

Avaliação de estoque mínimo na reposição de peças de manutenção

Bruna Maira de Castilhos Pereira brunamaira19@gmail.com Centro Universitário Uniopet
Kellen Dayelle Endler kellen_dayelle@hotmail.com Universidade Federal do Paraná - UFPR

RESUMO

O estudo da gestão de estoque é de extrema importância, pois a maior parte dos recursos está alocado no estoque. Sabe-se que é um assunto de extrema complexidade já que, muitas vezes, envolve uma enorme gama de produtos e variáveis, tanto físicas como financeiras. Pensando nisso, estudou-se a necessidade de cada item de um inventário de peças de manutenção de uma empresa que produz cola para embalagens flexíveis, localizada na cidade de Curitiba/PR. Nesse estudo, foram analisadas as frequências de saída e aplicado cálculo de estoque mínimo para se chegar a um resultado ideal de peças de acordo com o fluxo da empresa. Por fim, foi apresentada uma análise financeira relacionada ao capital imobilizado com o intuito de analisar as quantidades em estoque e aplicar métodos que propiciem melhor gestão e controle desses materiais. Esse estudo possibilitou uma redução de 13,5% nos custos aplicados ao estoque.

PALAVRAS CHAVES

Logística. Gestão de estoque. Cálculo de estoque mínimo. Curva ABC.

1 INTRODUÇÃO

Cada vez mais o mercado exige das empresas maior capacidade produtiva e melhor qualidade na entrega de seus produtos e serviços. A gestão de estoques entra com papel estratégico influenciando diretamente na competitividade e dinamismo da empresa perante o mercado.

A gestão de estoques é importante não somente por se tratar de um dos segmentos que mais ocupam espaço, mas por significar também capital imobilizado. Nesse sentido, as empresas têm buscado definir a importância que o controle de estoque representa em qualquer que seja a área de atuação.

O conteúdo descrito neste trabalho exhibe um estudo sobre o fluxo de 75 peças de manutenção de uma empresa do ramo químico que produz colas para embalagens flexíveis. A cola fabricada é aplicada entre a lâmina plástica externa contendo o marketing do produto e a lâmina interna das embalagens que pode ser de alumínio ou de outro material de acordo com a necessidade do produto armazenado. Outra aplicação para o material fabricado é o de grudar componentes de outros produtos.

Foi identificada uma incongruência no controle de peças de manutenção em relação a quantidade que de peças eram utilizadas para a manutenção da parte mecânica da produção, logística e manutenção. Isso inclui todos os equipamentos diretamente ligados a atividades de produção, carregamento e descarregamento de material.

Inicialmente, foi estabelecido pelo responsável do setor que todos os itens do controle teriam 2 unidades como estoque mínimo, desconsiderando qualquer estudo de fluxo de saídas. Esse estudo propõe-se inclusive a questionar sobre a real necessidade de manter tais quantidades nas prateleiras. Assim, este trabalho irá fazer a análise desses dados propondo-se a responder a seguinte questão: qual impacto da curva ABC e do cálculo do estoque mínimo nos custos de reposição de estoques?

O objetivo geral do presente estudo é identificar qual a quantidade ideal que deve ser mantida em estoque e quanto se pode economizar fazendo a análise correta do fluxo de saída desses itens.

Os objetivos específicos são os seguintes:

- a) Aplicar classificação ABC para identificação de itens mais relevantes;
- b) Analisar fluxo dos itens contidos no estoque de manutenção, aplicando cálculo de estoque mínimo;
- c) Apresentação do valor economizado com nova proposta de estoque;

A Folha de São Paulo (2019) apresenta informações sobre a má gestão de estoque e armazenamento de pequenas empresas. Segundo a matéria, o varejo perdeu 1,38% de seu faturamento líquido (R\$ 21,4 bilhões) por problemas de estoque. Foi uma alta de 7% em relação a 2017, de acordo com pesquisa da Abrappe (Associação Brasileira de Prevenção de Perdas).

De acordo com uma reportagem publicada pela Revista *Digital ECommerce* Brasil (2017), existe uma grande incidência de furtos e extravios causados pelo inadequado controle de estoques. Assim, não ter boa gestão de estoques pode afetar o capital de giro da empresa. Já que grandes estoques podem significar dinheiro estagnado e poucos estoques podem representar perda de agilidade e oportunidade.

Desse modo, a importância desse estudo consiste em analisar as variáveis ligadas à realidade atual do estoque de peças de MRO da empresa, propondo uma melhoria no planejamento

e controle desses itens. Dessa forma, espera-se reduzir os custos de armazenagem desses materiais, apresentar quantidades reais necessárias de cada item e reduzir estoques evitando capital imobilizado.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Cada vez mais as empresas têm avaliado a melhor forma de gerenciar seus estoques. Porém, é necessário estudo e agilidade na distribuição dos produtos para que a empresa se torne competitiva no mercado (MOREIRA, 1998).

Para Slack (2009), o estoque define-se pela acumulação de recursos materiais em um sistema de transformação. Já Moreira (1998) diz que é qualquer quantidade de bens físicos que sejam mantidos, de forma improdutivo, por determinado intervalo de tempo.

Para ambos os autores, trata-se de produtos que se encontram sem fluxo de mercado naquele momento. Esse conceito mostra que estoque significa patrimônio estagnado. Já que não há rotatividade e movimentação. Ou seja, quanto maior o estoque, maior o custo para mantê-lo.

Nessa abordagem, o objetivo do estoque não é somente quantidade e localização. Envolve questões específicas de balancear os custos e mantê-los no inventário. Esses dois fatores são conflitantes, pois quanto maior a quantidade de estoque exigida, maior será custo para armazená-lo.

Correa e Correa (2012), divide os estoques em quatro categorias: matérias-primas, produtos em processos, produtos acabados e estoque de MRO.

3.2 GESTÃO DE ESTOQUE

Para Moura (2004), a eficiência na gestão de estoques pode trazer à tona os problemas de um processo produtivo, fazendo com que a empresa se destaque ou pereça no mercado. O alto índice de capital empregado nos estoques faz com que sua gestão seja de extrema relevância.

Para Slack (2009), o conceito de gestão está relacionado com as compras de insumos da empresa e o fluxo nos estoques. Entram as funções de compras, armazenamento, acompanhamento, planejamento e controle de produção e distribuição física.

Segundo Pozo (2010), o conceito também está ligado a determinar níveis de importância para os materiais disponíveis. Nessa visão, as quantidades a serem mantidas estão associadas ao custo do processo e de estocagem.

Identificar o fluxo de vendas e analisar planejamento de produção também são estudos que podem ser feitos através do controle de estoques. Afinal, consegue-se visualizar o fluxo dos produtos e seu tempo de permanência no inventário (DIAS, 2012).

A boa gestão de estoque faz com que não haja falta de material, visto que há planejamento e controle. Porém, itens de manutenção merecem estudo adequado. Pois muitas vezes apresentam baixa previsibilidade e itens de baixo valor, mas custo muito elevado (CORREA e CORREA, 2012).

3.3 DECISÃO DE ESTOCAGEM (OU NÃO)

Uma das alternativas para sanar a problemática de acúmulo de material em estoque é a análise crítica da necessidade de mantê-los ou não. Deve-se avaliar se o item tem necessidade de estoque de acordo com a demanda, ou se a melhor opção seria adquiri-lo emergencialmente (SILVER, PYKE E PETERSON, 1998).

Os métodos utilizados para descobrir se o item é necessário são diversos. A classificação ABC é uma delas (PEINADO E GRAEML, 2007). Rego e Mesquita (2011) relatam outros critérios que podem ser utilizados. Um deles seria estocar apenas peças que tiveram saída em, pelo menos, 4 dos últimos 6 meses ou atribuir pesos decrescentes aos últimos 6 meses e se a soma der menor ou igual a 6, o item não necessita estoque.

É importante compreender que modelos que afirmam que todos os itens devem ter estoque devem ser revistos. Pois, uma análise adequada de demanda pode mostrar o contrário (SILVER, PYKE E PETTERSON, 1998).

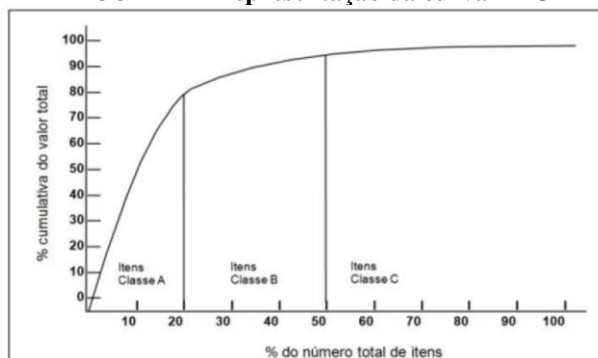
3.4 CLASSIFICAÇÃO ABC

Segundo Peinado e Graeml (2007), a classificação ABC também conhecida como “curva ABC” é uma das formas mais utilizadas para se gerenciar materiais de estoque. Nessa classificação, os itens são separados em classes em que cada categoria tem sua importância. As variáveis analisadas podem ser escolhidas de acordo com a análise que está sendo feita, podendo ser pelo faturamento versus quantidade de itens. A intenção é identificar os itens que causam mais e menos impacto no contexto analisado.

Caso o estudo esteja sendo feito a partir do faturamento, deve-se ter o número de saídas dos itens no período e o preço de cada peça. Com esses dados, é calculado o valor que cada um adiciona no faturamento e feito o percentual de quanto isso representa do total arrecadado. Próximo passo é calcular o percentual acumulado dos itens, apresentando em ordem decrescente. Com as informações já se pode identificar quais itens estão dentro das categorias, A, B ou C. (SANTOS e RODRIGUES, 2006)

No ranking de classificações, os itens classificados como A apresentam os itens mais importantes. Falando das variáveis faturamento e quantidade de itens, a categoria A engloba 80% do valor de faturamento aplicado a 20% da quantidade de itens. Seguindo a classificação, os itens B seriam menos importantes e representam os próximos 15% do valor de faturamento contra 30% da quantidade dos itens. Por fim, os itens C são considerados os que se apresentam menos essenciais dentre os três. Ele abrange os 50% restante dos itens contra os últimos 5% de valor faturado como representado na Figura 1 (PEINADO E GRAEML, 2007).

FIGURA 1 – Representação da curva ABC



Fonte: Slack et al. (2009, p. 379)

3.5 ESTOQUE MÍNIMO OU ESTOQUE DE SEGURANÇA

O estoque mínimo existe para proteger a empresa de imprevistos na demanda e compensar incertezas referentes ao fornecimento. Quanto maior a intenção de atender bem o cliente, mais se deve atentar ao estoque de segurança (SIMÕES, 2004).

Moura (2004) defende que esse estoque está vinculado a erros na previsão de demanda e atrasos na reposição de materiais. Ou seja, está vinculado a todas as falhas que estão por trás do processo.

Para este autor, deve-se seguir os seguintes passos para dimensionar o nível de incerteza do processo logístico e seu estoque de segurança:

- a) Identificar os principais problemas da empresa.
- b) Colocar esses problemas em dados palpáveis para mensuração.
- c) Dimensionar estoque de segurança de acordo com as incertezas apresentadas no processo.

Nesse conceito, o autor afirma que a falta de dimensionamento das incertezas referentes ao processo pode causar graves erros que podem causar custos desnecessários.

Para Ballou (2006), não haveria necessidade de existir estoque de segurança se a demanda fosse extremamente específica e a reposição imediata.

3.6 CÁLCULO DE CONSUMO MÉDIO

Garcia, Lacerda e Arozo (2001) descrevem a fórmula e explicam que consiste em encontrar qual a média do consumo diário de determinado item.

É calculado conforme Equação 2.

$$CMD = \frac{Qc}{Qt} \quad (02)$$

Em que:

CMD = Consumo médio

Qc = quantidade consumida do item

Qt = intervalo de tempo

3.7 CÁLCULO DE ESTOQUE MÍNIMO

O estoque mínimo serve para indicar qual a quantidade ideal daquele item para se ter em estoque de acordo com o consumo médio (GARCIA, LACERDA E AROZO, 2001).

É calculado da seguinte forma:

$$CEM = CMD * Tr \quad (03)$$

Em que:

CEM = cálculo de estoque mínimo

CMD = consumo médio mensal

Tr = tempo de reposição

Outra maneira de se calcular o estoque mínimo é pela Equação 4, sugerida por Laugeni (2006):

$$E = Z * \sigma * \sqrt{L} \quad (04)$$

Em que:

E = Estoque de segurança

Z = nível de serviço

σ = desvio padrão

L = Tempo de reposição

Sendo que o nível de serviço, também conhecido como fator de segurança, é a porcentagem de não faltar material durante o período (LAUGENI, 2006).

3.8 ANÁLISE OU GERENCIAMENTO DE RISCOS

A palavra risco está associada a possibilidade de insucesso na continuidade de um processo ou negócio (RITCHIE e BRINDLEY, 2007). Para Panhoca (2000), Padoveze e Bertolucci (2005), risco se associa ao perigo relevante e eminente de uma perda, devido a um evento indesejado.

Essa análise visa minimizar as consequências negativas que podem ocorrer em imprevistos futuros, identificando os perigos, analisando-os e planejando soluções para o controle da situação (ZAFIROPOULOS, 2005).

O gerenciamento de riscos, muitas vezes, não se define como uma ciência exata, pois pode se tratar de uma mistura de análise criteriosa, visão e intuição (GRAEML, 1998).

A existência de riscos está diretamente ligada ao tipo de produto e processos utilizados. A gama de perigos correlacionadas a indústria pode ser grande e envolver diversas variáveis como fornecedores e tempo de entrega. (WONG, 2003).

O processo de análise pode ser feito em quatro etapas que são (HALLIKAS, 2004):

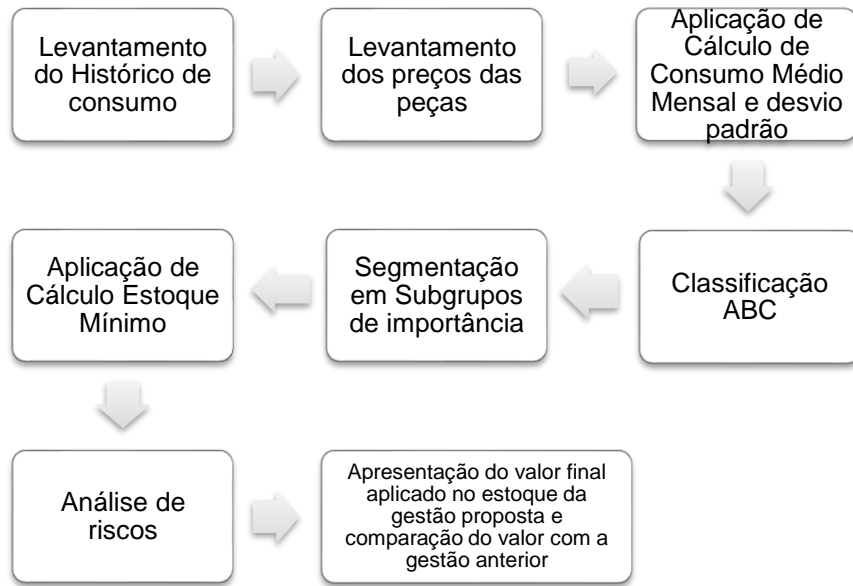
- a) Identificar os riscos.
- b) Avaliar os riscos.
- c) Decisão e implementação de ações para os riscos.
- d) Monitoramento das ações propostas.

De acordo com Tummala e Schoenner (2011) existe duas vertentes para se analisar os riscos. Uma delas é quantitativa que avalia a probabilidade de ocorrência, e a outra qualitativa que julga as consequências vinculadas ao evento.

4 METODOLOGIA

Para a coleta de dados foi utilizado o histórico de consumo de peças de manutenção dos últimos 4 meses, devido a estrutura do local onde se mantinham as peças ter passado por reformas no período anterior a esses meses coletados. Considerando esse contexto da reforma do local, não foi possível utilizar mais dados já que os meses anteriores não foram acompanhados de maneira tão rigorosa quanto os meses que foram analisados. Assim, foram seguidos os seguintes passos, como mostra o fluxograma da Figura 2.

FIGURA 2 – Fluxograma da Metodologia



4.1 HISTÓRICO DE CONSUMO

Para obter o histórico de consumo das peças foi elaborado no Excel um banco de dados com o fluxo de saída dos itens de MRO dos últimos 4 meses. Nessa planilha inicial foram coletados os seguintes dados: descrição de cada item, número de saídas de cada mês e quantidade total de consumo de cada item no período total.

4.2 LEVANTAMENTO DE PREÇOS

O levantamento dos preços das peças foi feito através de histórico de compra. Nesse histórico de pedidos foi possível ter também a informação de prazo de entrega dos itens que é de 2 dias para cada item.

4.3 APLICAÇÃO DE CÁLCULO DE CONSUMO MÉDIO E DESVIO PADRÃO

A aplicação do cálculo de consumo médio foi feita para visualizar a média de consumo entre os itens. E o desvio padrão foi aplicada para identificar qual a dispersão dentre as quantidades mensais consumidas.

4.4 CLASSIFICAÇÃO ABC

Com a informação de quantidades consumidas e preço, foi elaborada a curva ABC. Nessa etapa, foram somadas as quantidades consumidas de todos os meses de cada item e multiplicado pelo seu respectivo preço. Com os dados de valor total gastos com todas as peças, foram feitos os percentuais individuais e acumulados dos itens.

Foi considerado o requisito de percentual de gastos no período para categorização, pois o tempo de entrega das peças é o mesmo e o que mais difere entre elas é o preço. Já que todas as peças são para os equipamentos ligados diretamente a produção. Sendo assim, todos os itens apresentam o mesmo nível de importância dentro da categoria de riscos ligados a parada de produção.

Para a Classe A, foram consideradas as peças que entram com 80% dos gastos totais do período. Na classe B, entram os próximos 15% dos gastos totais. E por último, a classe C representando os 5% restantes dos gastos totais.

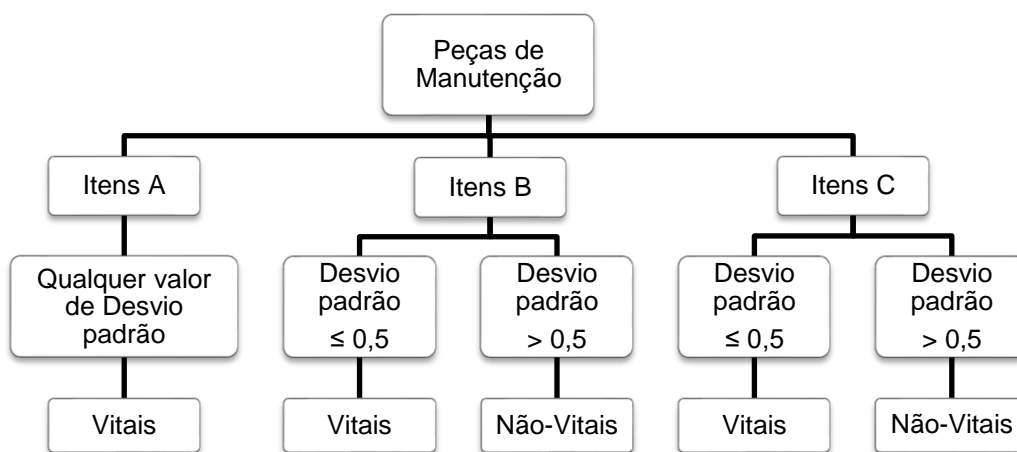
4.5 SEGMENTAÇÃO EM SUBGRUPOS DE IMPORTÂNCIA

Esta etapa consiste em dividir as peças de MRO em categorias menores dentro da própria classificação ABC. Nesse momento, os itens foram divididos entre vitais e não-vitais de acordo com o resultado do desvio padrão. A importância dessa segmentação está em identificar que, mesmo com baixo giro, alguns itens possuem uma demanda regular e contínua.

Todos os itens da classificação A foram considerados vitais por representar maior parte do faturamento. Quanto aos itens classificados como B ou C, puderam ser categorizados entre vitais e não-vitais.

Conforme mostra a Figura 3, os itens que apresentaram desvio padrão menor ou igual a 0,5 serão considerados “vitais” por possuírem uma demanda mais regular. Já os itens que apresentaram desvio padrão maior que 0,5 são “não-vitais”, pois não possuem uma demanda contínua de consumo (SANTOS E RODRIGUES, 2006).

FIGURA 3 - Esquema de categorização de itens vitais e não-vitais dentro da Classificação ABC



Fonte: As autoras (2021)

4.6 APLICAÇÃO DO CÁLCULO DE ESTOQUE MÍNIMO

Nessa etapa, foram aplicadas as Equações 3 e 4 de estoque mínimo, separadamente. As duas foram feitas para haver o comparativo de qual resultado se encaixaria melhor na nova proposta de gestão de estoque conforme os resultados da curva ABC.

Nas duas equações foi aplicado um tempo de entrega do fornecedor de 2 dias. Na Equação 4, conforme Santos e Rodrigues (2006) propõem, foi utilizado um nível de 0,95, pois corresponde ao nível de certeza já que está se trabalhando com as médias de consumo. Não foram considerados custos de transporte, pois essa despesa fica por conta do fornecedor.

4.7 ANÁLISE DE RISCO

Nessa fase, os resultados obtidos pelo cálculo do estoque mínimo são analisados para verificar se as quantidades obtidas correspondem às necessidades de demanda e risco da falta dessas peças em uma situação de emergência.

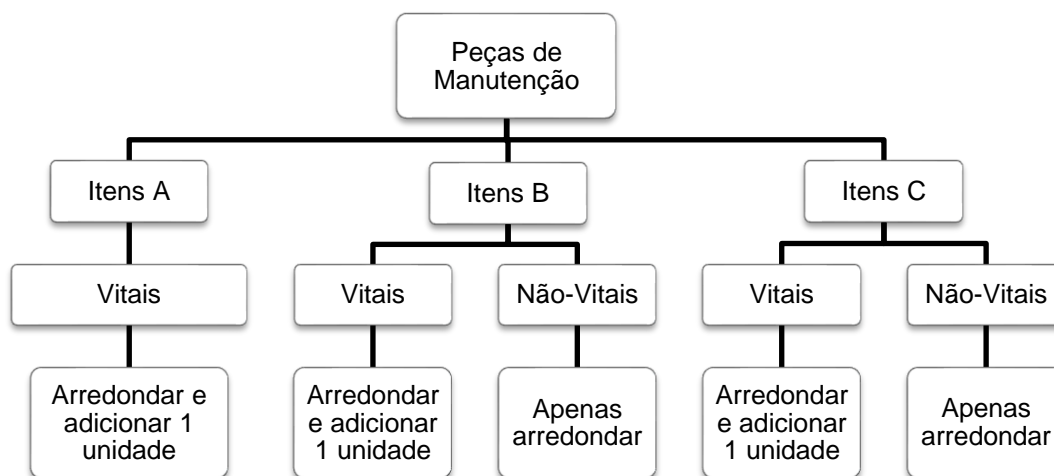
Nesse momento foi avaliado se o valor obtido pelos cálculos foi coerente com a realidade de riscos dos itens. O principal risco associado às quantidades mínimas diz respeito ao risco de falta de peças. As consequências decorrentes desse risco são parada de linha e vazamento de material. As paradas de linhas estão relacionadas ao fato de que todos os itens são utilizados

em equipamentos das linhas de produção. Enquanto o vazamento de material se refere ao fato de que podem ocorrer eventuais danos na instalação. Essa falha, caso não possa ser corrigida pontualmente, exigirá a troca da peça para evitar perda de material, que está sendo transportado ou armazenado, e para não causar problemas econômicos, ambientais e logísticos.

Todos os itens vem do mesmo fornecedor e possuem o mesmo tempo de entrega. O fornecedor considerado sempre apresentou grande comprometimento e sempre priorizou a entrega no prazo estipulado. Caso não ocorra conforme acordado, se tem outras opções de fornecedores que nos atenderiam no mesmo prazo, porém com um custo mais elevado.

Sobre os critérios de arredondamentos, conforme proposto por Poldi e Arenales (2009), foram aplicados de acordo com as diferentes categorias proposta anteriormente. Ou seja, para a categoria A em que todos os itens foram considerados vitais, o resultado obtido foi arredondado para o próximo número inteiro e adicionado 1 unidade. Nas categorias B Vitais e C Vitais, utilizou-se o mesmo critério anterior. Quanto as peças B não vitais e C não-vitais foram apenas arredondados para o próximo número inteiro, ou permaneceria de acordo com o resultado obtido, caso já fosse um número inteiro, conforme Figura 4. Em caso de resultado zero, em quaisquer das categorias ou subcategorias, considerar 1 unidade para estoque mínimo por motivos de segurança.

FIGURA 4 – Esquema de Arredondamento para as Classificações



Fonte: As autoras (2021)

4.8 COMPARAÇÃO DOS VALORES APLICADOS NA GESTÃO PROPOSTA COM A ANTERIOR

As respectivas quantidades e custos dos itens da nova proposta de estoque foram calculados para saber qual foi o valor empregado no estoque do plano sugerido. Por fim, na última etapa calculou-se a diferença entre o capital aplicado na compra e reposição das peças na configuração anterior e na nova proposta de quantidades ideais de estoque estabelecidas pelas análises.

5 RESULTADOS

Pode-se visualizar os dados coletados de quantidades, média de consumo e desvio padrão das 75 peças analisadas. Sendo que os consumos médios mensais das peças resultaram entre 1,5 e 22,5 unidades. Já o desvio padrão apresentou resultados entre 0,49 e 2,08. Quanto aos

percentuais individuais, percentuais acumulados, preços e classificação ABC pode-se observar na Tabela 1 que houve uma proximidade entre a quantidade de itens nas categorias.

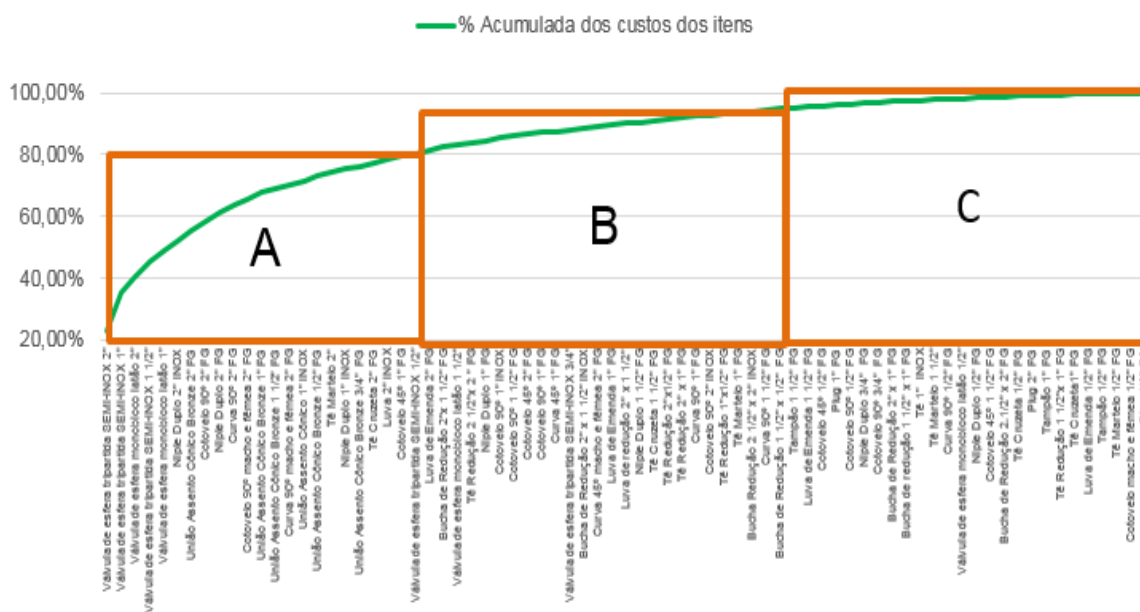
TABELA 1 – Percentual das Classes ABC

Categoria	Percentual de gastos do total	Quantidades de itens na categoria	Percentual de itens na categoria
A	80%	22	29,7%
B	95%	27	36,5%
C	100%	26	35,1%

Fonte: As autoras (2021)

A Figura 5 representa a porcentagem acumulada dos itens com sua respectiva representatividade no faturamento.

FIGURA 5 - Curva ABC e representatividade no faturamento



Fonte: As autoras (2021)

Na sequência da metodologia, tem-se os subgrupos em que os itens foram colocados conforme parâmetros adotados e a aplicação das equações de estoque mínimo (equações 3 e 4).

Quanto a subclassificação, 41 itens foram considerados vitais e 34 não-vitais. Ainda no Anexo C, foram aplicadas duas fórmulas para que se tivesse um comparativo de resultados e uma avaliação de qual cálculo se encaixaria melhor no contexto analisado e a aplicação dos critérios de arredondamento para análise de riscos nos resultados das equações de estoque mínimo.

A primeira equação proposta por Garcia (2001) considera a média de consumo e o tempo de entrega e apresentou resultados entre 0,06 e 1,35 unidades. Já a sugerida por Laugení (2006)

considera o desvio padrão e o tempo de entrega, e apresentou resultados entre 0,11 e 0,46 unidades. Nas duas opções de cálculo se obteve um resultado baixo de estoque mínimo. Assim, aplicando os critérios de análise de risco e arredondamentos pode-se criar uma margem de segurança em relação a necessidade desses itens.

Na fase de aplicação dos critérios de análise de risco, a única diferença apresentada entre os resultados foi 1 unidade a mais do item Niple Duplo de 2" FG no cálculo de Garcia (2001). Essa única unidade adicional tornou a equação do autor mencionado anteriormente mais adequada de acordo com a proposta do presente estudo. Visando que esse item a mais traz uma margem de segurança maior aos processos de produção.

Quanto a quantidade final de estoque mínimo dos itens estabelecido pela equação 3 e análise de risco, 40 itens continuaram com 2 unidades, 34 itens passaram a ter 1 unidade e apenas um item possui 3 unidades como resultado de estoque de segurança. Totalizando 117 peças em estoque, em oposição à 150 unidades conforme a proposta anterior.

Por fim, tem-se o valor de R\$ 5.505,96 que era aplicado na gestão anterior e o valor de R\$ 4.757,89 que seria empregado na nova proposta de gerenciamento de estoque. Sendo assim, a gestão proposta nesse estudo sugere uma economia de R\$ 748,07 que representa uma diminuição de 13,58% nos custos de compra de peças para estoque de segurança.

6 CONCLUSÕES

Com os resultados foi possível observar a importância de utilizar diferentes critérios de categorização. No primeiro, utilizou-se a curva ABC para se obter um agrupamento de itens mais relevantes de acordo com o custo total de consumo no período. Na sequência, se aplicou o critério de segmentação em subgrupos de vitais e não-vitais analisando o desvio padrão, ou seja, considerando a variação de uso do item no tempo estudado. Com esses dois resultados, identificou-se as peças que são mais importantes para se manter em estoque, representadas pela Categoria A da Curva ABC e pelos itens classificados como vitais. Logo, para essas peças foram aplicados critérios diferenciados para a análise de riscos e arredondamentos.

Na classificação ABC foi possível ver que há uma proximidade entre a quantidade de itens aplicados às categorias. Assim como, na aplicação dos critérios para segmentação nos subgrupos foi possível identificar que mesmo itens na classe C da curva poderiam se encaixar dentro a categoria de itens vitais e, por consequência, itens importantes. Essa subclasse fez com que houvesse um filtro a mais que a Classificação ABC para análise dos itens, trazendo mais segurança em relação a eventuais situações de necessidade do material.

A análise dos riscos foi feita através de critérios de arredondamento, pois todos os itens estão sujeitos ao mesmo risco já que todos estão ligados à processos de produção diretos, são do mesmo fornecedor e possuem o mesmo tempo de entrega. Como mencionado na metodologia, o principal risco é de falta de peças. As consequências decorrentes desse risco são parada de linha e vazamento de material. Quanto a primeira possibilidade, de parada de linha, se relaciona com o fato de que todos os itens são utilizados em equipamentos das linhas de produção. Enquanto o vazamento de material se refere ao fato de que podem ocorrer eventuais danos na instalação decorrentes do próprio tempo de uso. Essa falha, caso não possa ser corrigida pontualmente com fitas veda rosca ou até mesmo colas específicas, exigirá a troca da peça. Essa reposição evitará derramamento de material, que está sendo transportado ou armazenado, e evitará problemas econômicos (perda de material), ambientais (contaminação do solo) e logísticos (falta de material para expedição).

Sobre os critérios de arredondamento, foi dada mais importância para itens vitais (toda classificação A e itens vitais B e C) já que apresentam utilização mais constante conforme visto pelo resultado do desvio padrão ou alto custo conforme a análise da Curva ABC. Assim, não se admitiu que nenhum dos itens apresentassem estoque mínimo zero devido à uma eventual falha e necessidade do item mesmo com baixa demanda. Por fim, foi calculado o valor aplicado nos estoques da gestão anterior em que todos os itens possuíam 2 unidades de estoque mínimo. O mesmo foi feito com as quantidades que foram aplicadas na nova proposta de gerenciamento segundo análises estabelecidas pelo presente estudo.

Quanto aos valores empregados, na gestão anterior aplicava-se R\$ 5.505,96 no estoque. Enquanto na nova proposta de gerenciamento a quantia aplicada é de R\$ 4.757,89. Uma diferença de R\$ 748,07 e 13,58% na diminuição de custos com reposição de material. Contudo, essa análise não traz apenas o benefício de menor custo empregado, mas a ideia de melhor aproveitamento de espaço físico, menos capital imobilizado e quantidades reais de acordo com o estudo de consumo dos itens analisados.

REFERÊNCIAS

BALLOU, H. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

SLACK, N. **Administração da produção**. 1ed. São Paulo: 2009.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

CORRÊA, Henrique. L.; CORRÊA, Carlos. A. **Administração de produção e operações**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MOURA, C. E. **Gestão de Estoques: Ação e Monitoramento na Cadeia de Logística Integrada**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2004.

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

SANTOS, D. C. G. **Gestão de Estoque**. Garça: Revista Científica Eletrônica de Ciências Contábeis, 2013.

SIMÕES, E. **Importância da Gestão de Compras para as Organizações**. Garça: Revista Científica Eletrônica de Ciências Contábeis, 2004.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GARCIA, E. S., LACERDA, L. S. & AROZO, A. **Gerenciando Incertezas no Planejamento Logístico: O papel do Estoque de Segurança**. Ilos: Revista Científica Eletrônica de Logística, 2001.

Corrêa, H.L., Corrêa, C.A – **Administração de Produção e Operações: Manufatura e serviços – Uma abordagem estratégica**. 3º edição. São Paulo, editora altas, 2012.

ECOMMERCE BRASIL, Robinson Idalgo. **A importância do controle de estoque para pequenas e médias empresas**. Disponível em: <https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/importancia-do-controle-de-estoque-para-pequenas-e-medias-empresas/> . Acesso em: 15

set 2019.

FOLHA DE SÃO PAULO, **Pequenas empresas adotam tecnologias das grandes para evitar perdas**, 2019. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mpme/2019/09/pequenas-empresas-adotam-tecnologias-das-grandes-para-evitar-perdas.shtml> . Acesso em 22 set 2019.

RITCHIE, B. BRINDLEY, C. *Supply Chain risk management and performance: a guiding framework for future development*. *Internacional Journal of Operacitions & Production Management*, Vol 27 No 3, 2007.

PADOVEZE, C. L. BERTOLUCCI, R.G. **Proposta de um modelo para gerenciamento do risco corporativo**. In: Anais XXv Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Porto Alegre, 2005.

PANHOCA, L. **Administração do risco de propostas e estudos de viabilidade na indústria aeronáutica brasileira: uma abordagem de controladoria**. Tese de doutorado da faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, 2000.

ZAFIROPOULOS, L. *Dinamic risk management system for the modeling, optimal adaptation and implementation of an ERP system*. *Information Management & Computer Security*. 2005.

TUMMALA, R., SCHOENHERR, T. *Assessing and managing risks using the Supply Chain Risk Management Process (SCRMP)*. *Supply Chain Management: An International Journal*. 2011.

WONG, K. M. *Bankruptcy as a risk Management tool: Economic and social implications*. *Reviews of Business*, 2003.

GRAEML, A. R. **Ponderação e gerenciamento dos riscos da tecnologia da informação**. In: Anais do XVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – XVIII ENEGEP, Niterói, 1998.

HALLIKAS, J., KARVONEN, I., PULKKINEN, U., VIROLAINEN, V., TUOMINEN, M. *Risk management processes in supplier networks*. *International Journal of Productions Economics*, 2004.

SANTOS, A. M., RODRIGUES, I. A. **Controle de Estoques de Materiais com diferentes padrões de demanda: estudo de caso em uma indústria química**. *Gestão & Produção*, 2006.

POLDI, K. C., ARENALES, M. N. **O problema de corte de estoque unidimensional multiperíodo**. *Pesquisa Operacional*, 2010.

SILVER, E. A.; PETERSON, R.; PIKE, D. F. *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*. *New York: John Wiley*. 1998.

REGO, J. R., MESQUITA, M.A. **Controle de estoque de peças de reposição: uma revisão da literatura**. *Revista Produção*. 2011.