

Análise da viabilidade de gestão de estoques baseada na relação das curvas ABC de matérias-primas e de produtos acabados: um estudo de caso em uma empresa de equipamentos médicos

Daniel Aparecido Sousa - Universidade de Franca (UNIFRAN) daniel_sousa01@hotmail.com

Flávio Henrique Oliveira Costa - Universidade de Franca (UNIFRAN) flavio@actures.com.br

Murilo Nascimento Junqueira - Universidade de Franca (UNIFRAN) murilonj@gmail.com

Resumo: A temática da gestão de estoques é muito debatida tanto em âmbito acadêmico, como empresarial. Um bom gerenciamento de estoques é imprescindível para a boa administração das organizações, uma vez que contribui para a confiabilidade da empresa. Dentre as possíveis ferramentas para auxiliar esta gestão destaca-se, a classificação ABC. Neste sentido, o objetivo do presente trabalho é verificar a viabilidade da gestão de estoque realizada exclusivamente a partir da interpretação da curva ABC de matéria-prima. Optou-se pela realização de um estudo de caso de uma empresa de equipamentos médicos, em um período de seis meses, buscando estabelecer relações entre as curvas ABC de matéria prima e de produto acabado. Como resultados, verificou-se a necessidade, na gestão de estoque de considerar a curva ABC de matéria prima relacionada a de produtos acabados, impactando na redução do tempo de entrega.

Palavras-chave: Gestão de estoques; Curva ABC; Tempo de entrega; Equipamentos médicos.

1. Introdução

A gestão de estoques é um assunto deveras debatido em ambiente acadêmico e empresarial. Slack; Chambers; Johnston (2007) a destacam como atividade empiricamente ambivalente visto que, se por um lado é custosa e de manutenção complexa, por outro propicia certo nível de segurança frente ao desequilíbrio existente entre fornecimento e demanda.

Desse modo, percebe-se que um bom gerenciamento de estoques é imprescindível, tanto para salvaguardar os recursos financeiros das organizações, como para um eficiente atendimento à demanda, de modo que fica evidenciada a necessidade, por parte dos gestores das empresas, em relevar tal fator em seus planejamentos. Nesse contexto, Martins; Laugini (1998) propõem que a primeira tarefa para a gestão de estoque deve ser a elaboração da curva ABC, fundamentada na classificação de Pareto, na qual os itens são ordenados em função de seu valor e quantidade demandada em um período considerado.

Entretanto, é comum verificar a ausência de um conhecimento detalhado, por parte da direção de muitas empresas, sobre os itens de estoque, fato esse que os leva a gerir tais estoques, sem respaldo de uma técnica apropriada. Nesse contexto, a pergunta de pesquisa

que norteia o presente artigo é se o estoque de matéria-prima está sendo gerido conforme a demanda dos produtos acabados.

Assim, o objetivo do presente artigo é verificar a viabilidade da gestão de estoques, em uma empresa de equipamentos médicos, realizada exclusivamente a partir da interpretação da curva ABC de matéria-prima. Para tanto serão construídas, considerando dados obtidos em um período de seis meses, as curvas ABC de produto acabado e de matérias-primas, para se verificar a relação entre as mesmas.

Para atingir tal objetivo, pretende-se realizar uma revisão bibliográfica dedutiva acerca dos temas estoques e curva ABC, sendo complementada por um estudo de caso, fundamentado nos estoques da empresa. As ferramentas de levantamento de dados primários utilizadas foram visitas e entrevista com o gerente de PCP; e os dados secundários foram obtidos a partir do sistema informatizado de gestão da empresa.

Como hipótese, acredita-se que, no caso estudado, ao se cruzar informações da curva ABC de produtos vendidos, com a curva ABC de matéria-prima, perceber-se-á a possibilidade de priorizar a gestão de estoques exclusivamente a partir da curva ABC de matéria-prima, uma vez que esta influenciará diretamente a classificação dos produtos vendidos.

O presente artigo estruturar-se-á em cinco partes: a primeira constitui-se da revisão de literatura acerca do tema de pesquisa, depois se procede ao estudo de caso, seguindo com a apresentação e análise dos dados, finalizando com conclusões e referências.

Ao término da realização deste artigo, pretende-se que sirva como referência a trabalhos acadêmicos vindouros nessa área, bem como a gestores, que estejam a implantar rotinas administrativas utilizando tal método, uma vez que, a partir de dados empíricos obtidos na realidade empresarial, será possível acrescer às bases teóricas.

2. Revisão de literatura

2.1 Definição de estoques

Estoque é o acúmulo de recursos entre as fases delimitadas no processo produtivo sendo que, esses acúmulos de materiais, garantem certo grau de independência entre um processo e outro, ainda que os altos níveis de estoque não necessariamente evitem uma parada no processo subsequente. (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2011).

Também é definido por Slack; Chambers; Johnston (2007, p. 356) como a “acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação”. Os mesmos autores ainda enfatizam que o termo pode ser aplicado a qualquer recurso transformador de capital, como informações, clientes, maquinário, entre outros, mas tal definição é usual somente a recursos já transformados, pois quando são consumidores que estão sendo processados, refere-se a estoques como filas.

O conceito estoque, se mal compreendido, pode ser muito pernicioso para a organização. Uma interpretação equivocada da literatura japonesa, na década de 1980, levou muitas empresas a terem sérios problemas de suprimento, pois concluíram que se abajassem seus níveis de estoques quase a zero, teriam os mesmos resultados, incontestavelmente superiores, daqueles da produção enxuta. (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2011).

2.2 Tipos de estoques e respectivas funções

Segundo Fernandes; Godinho Filho (2010), em se alocando os estoques no processo produtivo, pode-se considerar a existência de três grandes grupos de estoques. Primeiramente, têm-se os estoques de insumos, representados pela matéria-prima, componentes comprados, materiais de consumo interno e materiais auxiliares como as ferramentas. O segundo grupo refere-se aos estoques que estão sendo processados, representados pelos produtos semiacabados e/ou em processo. Finalmente, têm-se os estoques de produtos finais, subdivididos em vários tipos, que exercem diversas funções e são apresentados abaixo, conforme definido por diversos autores.

Wanke (2005) argumenta que empresas que estocam peças de reposição, devem adotar medidas gerenciais baseadas em técnicas estatísticas como a distribuição gama, *Fill Rate*, previsões probabilísticas, entre outras, visto que, como os estoques de reposição apresentam padrões de consumo esporádicos, tempos de ressurgimento longo e custos de aquisição elevados, a aplicação de técnicas gerenciais tradicionais, baseadas no simples histórico da demanda, revela-se inadequada. Com o advento de técnicas estatísticas, é possível postular certo valor de demanda por um dado período de tempo, com uma margem de confiança relativamente alta.

Estoque de segurança ou isolador, segundo Slack; Chambers; Johnston (2007) é aquele no qual se propõe a ajustar possíveis discrepâncias no fornecimento, seja por incertezas, notoriamente comuns, seja por falta de confiabilidade do fornecedor ou por percalços logísticos, e sua premissa básica é manter um nível mínimo aceitável para garantir o atendimento à demanda, considerando suas oscilações.

Estoques cíclicos, segundo Stock; Lambert (2001), Chopra; Meindl (2003) e Vollaman et al. (2006) apud Fernandes; Godinho Filho (2010, p. 165) “têm a função de atender a demanda média durante o tempo decorrido entre dois abastecimentos sucessivos”. Muitos processos de produção não conseguem produzir concomitantemente todos os produtos do mix da empresa assim, deve-se considerar no planejamento, que haja produtos para atender à demanda com o máximo possível de eficiência, criando, para tal, os estoques de ciclo, muito comuns em caso de produção por lotes. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2007).

Em casos de iminente escassez de produtos, uma empresa pode criar estoques ditos especulativos, a partir da compra antecipada e em volumes maiores do que o necessário, a fim de garantir o suprimento futuro e aumentar os ganhos, quando houver falta de produto no mercado. (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2011).

Em situações de demanda sazonal, ou seja, aquela com flutuações significativas, entretanto com certa previsibilidade, muitas empresas são impelidas a manufaturar seus produtos, total ou parcialmente, prevendo que em determinado período haverá uma demanda maior que a capacidade produtiva e, tal fato, leva à criação de estoques de antecipação, conforme definido por Slack; Chambers; Johnston (2007) ou sazonal, conforme definido por Fernandes; Godinho Filho (2010).

Conforme Slack; Chambers; Johnston (2007), em arranjos produtivos organizados linearmente, no qual os produtos passam pelos setores para serem processados, há a formação de estoques de desacoplamento, caracterizados por filas entre um processo e outro, necessários para evitar que o fluxo seja atrapalhado, uma vez que os setores, em muitos casos, têm capacidades diferentes e necessitam de certa independência para programarem suas

atividades.

O estoque no canal de distribuição é aquele composto por produtos os quais estejam esperando por transporte ou em trânsito do local de origem até ao local demandado. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2007). Corrêa; Gianesi; Caon (2011), enfatizam o termo pipeline inventory para se referir aos estoques nessa condição e inferem que, para produtos demandados sob frequência relativamente curta, como alimentos, esse canal logístico deve suportar o fluxo contínuo dos produtos, sendo, por isso, suportados por armazéns, entrepostos e diversos meios de transporte como aéreo, fluvial, marítimo, entre outros.

Por fim, estoque não aproveitável é aquele que foi extraviado, roubado ou será arrebatado como sucata ou lixo, podendo ser exemplificado por itens obsoletos ou que serão descartados por motivos diversos como, obsolescência, prazo de validade, avarias ou estragos. (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010).

2.3 Importância da gestão de estoques

Corrêa; Gianesi; Caon (2011) apontam como razões para o surgimento e manutenção dos estoques a falta de coordenação entre o suprimento e a demanda, as incertezas das previsões, a especulação e as dificuldades logísticas.

Estoques são extremamente necessários para equilibrar o input e o output da empresa, ao passo que a administração dos estoques faz-se necessária para otimizar as necessidades conflitantes entre os setores de vendas, produção e finanças, visto que estoques representam parcela significativa do capital de giro das empresas e os custos de manter tal estoque pode representar de 20 a 30 por cento do seu valor. (BRITO, 2000).

As técnicas de controle de estoques concentram esforços para gestão física dos itens fabricados e/ou comprados, utilizados pela indústria para manufaturar, significando, na prática, atuar coadunando o objetivo de minimizar os investimentos em estoques, com o objetivo de atender eficientemente aos clientes (PIRES, 1995).

Fernandes; Godinho Filho (2010), explicam que itens de estoque cuja demanda é independente são demandados conforme a situação atual do mercado, de modo que o dimensionamento desses estoques segue um conjunto de procedimentos para garantir o suprimento. Os estoques de itens cuja demanda é dependente, não precisam contar com técnicas determinísticas de previsão, uma vez que a demanda já é conhecida, porém, há a necessidade do uso de softwares de gestão que sigam a lógica de MRP, sigla de material requirements planning. (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2011).

Para um controle de estoques eficiente, aconselha-se três procedimentos. O primeiro é o controle quantitativo, onde os responsáveis devem controlar todos os registros e realizar contagens periódicas, mantendo dados fidedignos de estoque. Além disso, o controle de localização deve ser bem executado a fim de garantir fácil acesso e retirada rápida dos materiais. Por fim, a programação de requisição deve ser orientada objetivando minimizar imprevistos no suprimento. (BRITO, 2000).

Em ambiente organizacional, os níveis de estoque devem ser planejados para atender às necessidades dos clientes, que são os compradores do produto final, porém em casos de disposição dos postos de trabalho em linha, a gestão deve focar para que a necessidade de cada posto esteja condizente com a totalidade do processo. (ERDMANN, 2000).

Conforme Slack; Chambers; Johnston (2007), estoques permitem rapidez, flexibilidade e qualidade. Atualmente se entende que o foco gerencial deve ser manter em estoque estritamente o necessário, quantidade esta definida estrategicamente pela organização. (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2011). Nessa mesma linha, Brito (2000), infere que a manutenção de níveis adequados de estoques depende da integração entre as diversas áreas da empresa, sendo, portanto um indicativo da qualidade do trabalho em grupo na empresa.

Algumas desvantagens de manter estoques são o alto custo, tanto de aquisição como de armazenamento; obsolescência; deterioração; necessidade de instalações especiais; cuidados com segurança e manuseio, entre outros. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2007).

2.4 Ferramentas e técnicas para gestão e manutenção de estoques

Diferentes ferramentas e técnicas para gestão e manutenção de estoques são sugeridas por diversos autores, seguindo a premissa do quando e quanto pedir. MRP II, JIT, tipo de gestão da produção, sistema de reposição contínuo ou periódico, LEC, OPT, PERT/COM, CONWIP e técnicas estatísticas são exemplos encontrados na literatura e descritos abaixo.

O sistema *Manufacturing Resources Planning* ou MRP II é um tipo de sistema de administração da produção ou SAP, que prima pela mínima formação de estoques, subsidiado por técnicas de gestão, assistidas por computador, que permite o cálculo da quantidade e do momento em que os recursos serão necessários. (CORRÊA; GIANESI, 1996).

Segundo Corrêa; Ganesi (1996), os sistemas *just in time* ou JIT consideram os estoques nocivos, uma vez que, ocupam espaços e são onerosos, mas principalmente por camuflarem problemas que resultam em baixa qualidade e produtividade. A programação e controle da produção por kanban, dado pelo uso de cartões controladores, indica que quando a demanda apresenta características de regularidade, menores são os níveis de estoque. (ERDMANN, 2000). Desse modo, os sistemas JIT objetivam a redução do nível de estoques de modo que se evidenciem os problemas, tornando-os mais fáceis de serem identificados e resolvidos. (CORRÊA; GIANESI, 1996).

Tubino (2007) discorre sobre os estoques em sistemas de produção empurrada e puxada. No caso da produção empurrada, os postos de trabalho produzem sem preocupação com os setores subsequentes, gerando estoques intermediários que precisam ser controlados por algum tipo de técnica específica. Já na produção puxada, só é produzido o que o posto de trabalho a jusante necessita, fato esse que reduz a quase zero os estoques intermediários.

Martins; Laugeni (1998), diferenciam duas formas de gestão de estoques para decisões de quando e quanto repor. A primeira é o sistema de reposição contínua, também denominado estoque mínimo ou sistema do ponto de reposição, consistindo na gerência de estoques, considerando que os pedidos tenham sempre o mesmo tamanho e sejam feitos quando o estoque atinge determinado nível mínimo de produtos, de modo que o tempo de espera para a chegada do pedido é o tempo estimado para o consumo do estoque remanescente. A segunda forma é o sistema de reposição periódica, também conhecido por estoque máximo ou sistema de reposição por períodos fixos, no qual são feitas revisões periódicas no estoque para estimar a quantidade necessária a ser pedida para completar um certo nível máximo pré-estabelecido de estoque, de modo que os lotes solicitados variam de tamanho.

O modelo do LEC, abreviação de lote econômico de compras, visa encontrar o

equilíbrio entre a vantagem e desvantagem de manter o estoque, visto que o seu cálculo considera os custos de manutenção de estoque e os custos de pedido. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2007).

De acordo com Corrêa; Gianesi (1996), os sistemas subsidiados na lógica de OPT, sigla de *optimized production technology*, uma técnica de gestão desenvolvida por israelenses, dentre os quais se destaca o físico Eliyahu Goldratt, é fundamentada na premissa da teoria das restrições e seguem o princípio de maximizar os ganhos da empresa, atuando sobre o fluxo de materiais, despesas operacionais e estoques.

Tubino (2007) sugere que, em casos de produção por projeto, o controle de estoques deve ser realizado conforme a técnica PERT/CPM, ou *program evaluation and review technique / critical path method*, a qual é adequada para demandas específicas como construção de aviões, navios, aeroportos, entre outros.

O sistema CONWIP, ou *constant work in process* refere-se a uma técnica na qual a gestão de estoques é feita por contenedores e cartões, é uma alternativa para reduzir os estoques intermediários de sistema em linha. (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010).

Além dessas técnicas, cuja característica comum é o alto grau de formalização técnica, subsidiada por muitas pesquisas realizadas ao longo do tempo, muitos autores propõem outras técnicas de gestão de estoque como, por exemplo, Wanke (2005) que abre mão de técnicas estatísticas para a gestão de um caso de estoque de peças de reposição. Araújo; Librantz; Alves (2009) adaptam o uso de algoritmos genéticos, usados na área biológica para estudos evolutivos e de seleção genética, para gestão de estoques em empresas, especificamente para estimação de ponto de reposição e tamanho de lote. As cadeias de Markov caracterizam-se por técnicas de previsão na qual se considera que conhecendo o estado atual, não é necessário analisar estados anteriores, tendo por isso, variadas aplicações na área de gestão de estoque. (GOMES; WANKE, 2008).

2.5 Curva ABC

Segundo Martins; Laugeni (1998), a classificação ABC releva os itens em função do valor financeiro do estoque e da quantidade de itens, onde os mesmos são listados e categorizados em itens A, B ou C, conforme o princípio de Pareto, de forma que os itens A representam de 50 a 80% do valor total do estoque e perfazem de 10 a 20% da quantidade de itens no estoque, enquanto que os itens B representam de 20 a 30% do valor do estoque e da quantidade de itens e, por fim, os itens C constituem de 5 a 10% do valor estocado e acima de 50% em se considerando a quantidade de itens.

Fernandes; Godinho Filho (2010) ainda argumentam que os critérios para mensurar a importância de um item podem ser o volume de vendas, a receita, o lucro gerado ou a participação desse item no mercado em um dado período de tempo.

Corrêa; Gianesi; Caon (2011), Fernandes; Godinho Filho (2010) e Martins; Laugeni (1998) propõem uma sequência para a construção da curva ABC. Primeiramente se deve elaborar uma tabela contendo os produtos, o custo unitário, a quantidade consumida, o valor consumido, e o valor acumulado. Na sequência, ordena-se, de modo decrescente, o valor consumido e se cria uma nova coluna com a porcentagem do valor acumulado. A partir dessa coluna criada, analisa-se os valores da porcentagem acumulada, atribuindo a classificação A para os itens que estejam nas linhas acima do valor acumulado de 80% ou mais, classificação

B para os itens que estejam nas linhas entre os valores acumulados de 80% a 95% e classificação C para os itens restantes, os quais estejam nas linhas cuja porcentagem acumulada revele valores de 95% a 100%. Por fim, plota-se uma representação visual demarcando as regiões A, B e C, a curva ABC.

2.5.1 Casos de aplicação da curva ABC

Lima; Oliveira (2004) aplicaram a técnica de classificação ABC para gestão de estoques em uma empresa varejista de materiais de construção e mostraram que os gestores conseguiram identificar quais os produtos a terem prioridade no planejamento das compras, fato esse muito importante pois a empresa trabalha com capital de giro baixo.

Novaes; Gonçalves; Simonetti (2006) trabalharam com estoques de medicamentos na farmácia de um hospital particular e mostraram que usando técnicas de gestão hospitalar, especificamente a padronização de medicamento, juntamente com a classificação ABC, foi possível reduzir os níveis de estoque em 28,33%, os valores do estoque de R\$ 878.000,00 para R\$ 288.000,00 e o tempo para fazer o inventário de 21 horas para 10,4 horas. Os autores enfatizam a importância desses resultados, pois no setor hospitalar, os custos de estoque sofrem muita variação, seja pela inflação ou pela grande flutuação na demanda.

Marques de Jesus (2008) elaborou uma curva ABC de insumos, como mão de obra, materiais e equipamentos, usados em cinco empreendimentos imobiliários para reabilitação de edifícios habitacionais e argumentou que tal ferramenta auxiliou a estabelecer parâmetros orçamentários a projetos vindouros nessa área, uma vez que foi possível identificar quais insumos causam maior impacto nos custos. Nesse caso, o autor constatou que, a necessidade de mão de obra representou em torno de 50% dos custos totais da obra.

3. Estudo do caso

3.1 Caracterização da empresa e do processo produtivo

O presente estudo foi realizado em uma microempresa de equipamentos médicos, localizada na cidade de Franca – SP, a qual atua há 15 anos fornecendo equipamentos às áreas de medicina ginecológica e vascular, como dopplers vasculares portáteis, detectores fetais portáteis e de mesa, focos clínicos, suportes, rodízios, transdutores para detector fetal e fleboscópios.

Na empresa, coexistem os setores de vendas/compras e diretoria; planejamento e controle da produção (PCP); almoxarifado; produção e assistência técnica; usinagem; expedição e embalagem.

Os pedidos são confirmados, em sua maioria, por telefone e/ou e-mail e, assim que efetivados no setor de vendas, o PCP, assistido por um software de auxílio à produção chamado Sistema Integrado de Produção (SIP), verifica no almoxarifado se há produtos prontos, uma vez que a empresa fornece produtos à pronta entrega, em alguns casos. Se houver em estoque os produtos nas quantidades solicitadas, os mesmos são arremetidos para o setor de expedição e embalagem para ser dado procedimento ao despacho para o cliente.

Se não constar os produtos no almoxarifado, o setor de PCP emite ordem de produção (OP), para o setor de produção e assistência técnica que dará início a manufatura do produto. Salienta-se que o PCP mantém um estoque de segurança de produtos semiacabados a fim de garantir mais rapidez no atendimento aos clientes. O setor de produção, após receber o

pedido, verifica os estoques de segurança e dá sequência à manufatura, acionando o setor de usinagem em alguns casos de produtos cujo processo produtivo careça de serviços de torneamento, fresamento, serra e/ou furação. Ao fim do processo, o produto é mandado para o setor de expedição e embalagem. Como são retirados produtos semiacabados do estoque de segurança, na OP já existem recomendações para a manufatura de itens para reposição. Desse modo, percebe-se que o modo de produção da empresa segue as tipologias de produção fazer para estocar (MTS – *make to stock*) ou fazer contra pedido (MTO – *make to order*).

3.2 Caracterização dos estoques da empresa

Sempre que um produto precisa ser fabricado, o setor de PCP efetua a entrada de dados no software SIP, o qual dispendo em seu banco de dados a necessidade de matéria-prima para cada produto e considerando os produtos já pedidos, verifica se há a matéria-prima em quantidade necessária. Em caso negativo, é encaminhado um pedido ao setor de compras que, na maioria dos casos adquire os produtos de fornecedores varejistas, sendo que o pagamento é feito a vista ou a prazo, dependendo da negociação e da disponibilidade de dinheiro. As entregas podem ser feitas pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT) ou transportadora, por conta do fornecedor ou ainda podem ser retirados diretamente no cliente, dependendo da distância do mesmo. Assim que chegam à empresa, as matérias-primas são cadastradas no SIP para posterior alocação no espaço destinado ao estoque de matéria-prima, visto na Figura 1.



Figura 1 – Visão parcial do estoque de matéria-prima da empresa. Fonte: Autores.

Para se evitar mudanças nos projetos devido a falta de matérias-primas, uma vez que muitas são escassas no mercado, a direção da empresa opta pela compra de grandes quantidade de componentes. Porém, mesmo assim, essa indisponibilidade de matéria-prima faz com que muitos produtos semiacabados sejam desmontados, a fim de ser retirados componentes para a fabricação de outros produtos que precisam ser entregues com urgência.

O estoque de matéria-prima, cadastrado no software SIP, contém 475 itens, entre matérias-primas e produtos semiacabados. Foi considerado para o presente estudo apenas os itens de matérias-primas, totalizando 132 tipos de itens, fato esse que axiomáticamente mostra a dificuldade da gestão do mesmo.

3.3 Construção da curva ABC

Para esse caso, foi levantada uma relação de produtos vendidos no período de

fevereiro a julho de 2013. De posse da relação do material necessário para cada produto, foi possível estabelecer uma relação de matérias-primas necessárias, obtendo 132 itens. Dispondo de uma tabela de produtos vendidos e uma tabela de matérias-primas, usadas para fabricar os equipamentos, iniciou-se os procedimentos para construção da curva ABC.

Em seguida, foi elaborada uma tabela no software Microsoft Excel, com as colunas item, quantidade, valor total, soma do valor, porcentagem do valor acumulado e porcentagem da quantidade de itens acumulados. Depois, ordenou-se de modo crescente, os valores da coluna porcentagem do valor acumulado. Desse modo, foi possível classificar os itens em tipo A, B ou C e para distingui-los foi adicionada a coluna categoria, conforme mostrada na Tabela 1. Esse procedimento foi realizado para os produtos vendidos e para os itens de matéria-prima adquiridos no período considerado, mas devido à enorme quantidade de itens de levantados, essa tabela não foi apresentada nesse trabalho.

TABELA 1 – Demanda de produtos, no período de fevereiro a julho de 2013, com respectivas quantidades, valor total, somatório do valor acumulado, porcentagem do valor acumulado, porcentagem dos itens acumulados e categoria, usados para a montagem da curva ABC.

ITEM	QUANT.	V.TOTAL	SOMA V.	%Valor Acum	%Itens	CATEGORIA
FLEBOSCOPIO FM 300	35	R\$ 72.350,00	R\$ 72.350,00	20,35%	5,56%	A
DOPPLER VASCULAR PORTÁTIL DV610 VET.	137	R\$ 63.700,00	R\$ 136.050,00	38,27%	11,11%	A
DOPPLER VASCULAR PORTÁTIL DV610B	117	R\$ 60.319,80	R\$ 196.369,80	55,24%	16,67%	A
DETECTOR FETAL PORTÁTIL DM406B	167	R\$ 34.163,00	R\$ 230.532,80	64,85%	22,22%	A
DETECTOR FETAL DIGITAL DM508B	40	R\$ 26.059,00	R\$ 256.591,80	72,18%	27,78%	B
DETECTOR FETAL DE MESA DM520B	65	R\$ 23.160,00	R\$ 279.751,80	78,69%	33,33%	B
DETECTOR FETAL PORTÁTIL DM410B	83	R\$ 22.542,00	R\$ 302.293,80	85,03%	38,89%	B
FOCO CLINICO FM 500B BRANCO	70	R\$ 20.068,40	R\$ 322.362,20	90,60%	44,44%	B
FLEBOSCOPIO FM 350	8	R\$ 13.950,00	R\$ 336.312,20	94,60%	50,00%	B
FOCO CLINICO FM 500B PRETO	21	R\$ 6.614,00	R\$ 342.926,20	96,46%	55,56%	C
TRANSDUTOR PARA DETECTOR FETAL COM PLACA	60	R\$ 6.042,50	R\$ 348.968,70	98,10%	61,11%	C
TRANSDUTOR PARA DETECTOR FETAL SEM PLACA	43	R\$ 4.290,50	R\$ 353.259,20	99,37%	66,67%	C
TRANSDUTOR PARA DETECTOR FETAL C/ CONECT	7	R\$ 831,00	R\$ 354.090,20	99,60%	72,22%	C
ESPELHO MOVEL EM 200	18	R\$ 671,00	R\$ 354.761,20	99,79%	77,78%	C
FOCO CLINICO FM 500B CROMADO	1	R\$ 294,00	R\$ 355.055,20	99,87%	83,33%	C
SUPORTE MOVEL SM 100	4	R\$ 270,00	R\$ 355.325,20	99,95%	88,89%	C
PLACA MONTADA FONTE DM520B	1	R\$ 95,00	R\$ 355.420,20	99,98%	94,44%	C
RODÍZIO FM500B MONTADO	2	R\$ 80,00	R\$ 355.500,20	100,00%	100,00%	C

Fonte: Autores.

De posse da classificação dos produtos e respectivas porcentagens de valores e quantidade de itens acumulados, construiu-se tabelas para os produtos vendidos, visto na Tabela 2 e para as matérias-primas, vista na Tabela 3, tabelas estas, derivadas da Tabela 1 e da tabela de itens de matéria-prima não apresentada, contendo as colunas categoria, percentual dos itens, quantidade, valor, porcentagem do valor e porcentagem do valor acumulado. Essas tabelas foram lançadas como parâmetro para a construção do diagrama de Pareto, para os dois casos, conforme vistos na Figura 2, usando recursos presentes no Microsoft Excel. Por fim, para efeitos de visualização e novamente recorrendo a recursos do Microsoft Excel, construiu-se a curva ABC, para os dois casos, que podem ser vistas na Figura 3.

TABELA 2 – Dados dos produtos vendidos, classificados em categorias, para servir de base para a construção da curva ABC.

CATEGORIA	PERCENTUAL ITENS	QUANTIDADE	VALOR % VALOR	% VALOR ACUMULADO	TOTAL
A	22,22%	4	R\$ 230.532,80	64,85%	R\$ 230.532,80
B	33,33%	6	R\$ 112.393,40	96,46%	R\$ 342.926,20
C	44,44%	8	R\$ 12.574,00	100%	R\$ 355.500,20

Fonte: Autores.

TABELA 3 – Dados de matérias-primas, classificados em categorias, para servir de base para a construção da curva ABC.

CATEGORIA	PERCENTUAL ITENS	QUANTIDADE	VALOR % VALOR	% VALOR ACUMULADO	TOTAL
A	14,00%	17	RS 14.578,47	74,00%	RS 14.578,47
B	30,00%	35	RS 4.338,44	22,00%	RS 18.916,91
C	56,00%	63	RS 866,66	4%	RS 19.783,57

Fonte: Autores.

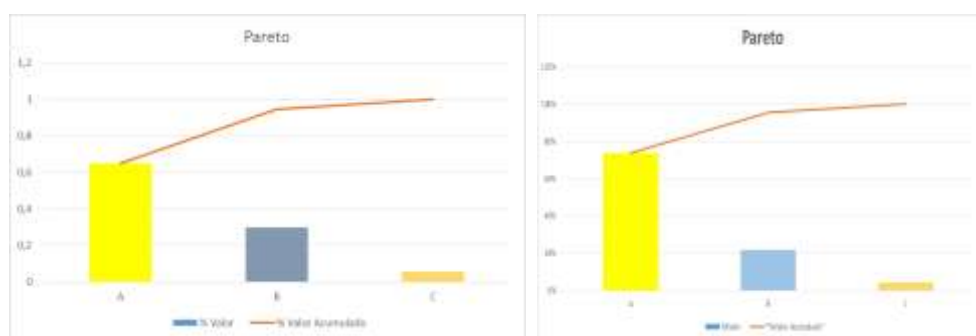


FIGURA 2 – Diagramas de Pareto, à esquerda relativo aos produtos vendidos e à direita relativo às matérias-primas. Fonte: Autores.

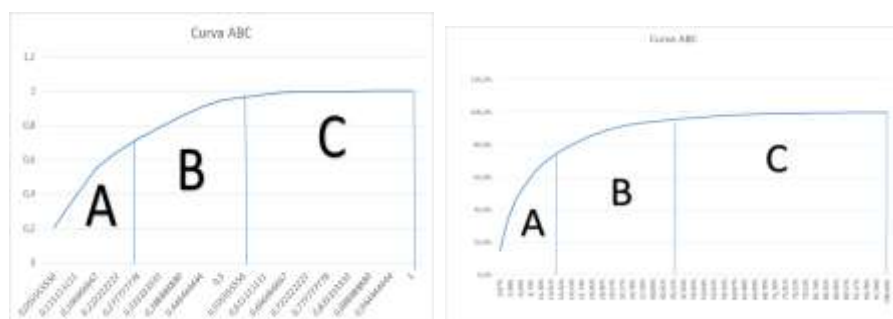


FIGURA 3 – Curvas ABC, à esquerda relativa aos produtos vendidos e à direita relativa às matérias-primas. Fonte: Autores.

Tal procedimento foi desenvolvido para os itens de estoque adquirido e produtos vendidos, no período considerado. Munidos dessas tabelas e do gráfico para os dois casos, pode-se proceder à análise relativa à quantidade e tipo de matéria-prima dos produtos classificados como A, B e C.

4. Discussão

Relacionando as informações entre as curvas ABC relativas às quantidades de itens usados em cada produto com a curva de produtos vendidos, percebeu-se que os produtos vendidos classificados como A, apresentam 2% da matéria-prima classificada como A; 39% como B; e 59% como C. Para o caso dos produtos vendidos classificados como B, foi observado que 3% da matéria-prima usada foi classificada como A; 68% como B; e 29%

como C. De modo análogo, para os produtos vendidos classificados como C, observou-se que 16% da matéria-prima foi classificada como A; 33% como B; e 51% como C. Os dados são mostrados na Tabela 4.

TABELA 4 – Dados obtidos do cruzamento de informações entre as curvas ABC de produtos vendidos com a classificação e quantidade de matéria-prima, onde CPV = classificação dos produtos vendidos, CPM = classificação das matérias-primas.

CLASSIFICAÇÃO CPV	QUANTIDADE DE ITENS CMP		
	A	B	C
A	2%	39%	59%
B	3%	68%	29%
C	16%	33%	51%

Fonte: Autores

Observa-se que não há a relação direta entre a classificação da quantidade de matérias-primas e a classificação do produto final, contrariando a hipótese considerada para esse trabalho. Nesse sentido, destaca-se a impossibilidade de propor uma gestão de estoques, exclusivamente a partir da curva de matéria-prima.

Portanto, a análise desse caso sugere a necessidade de relacionar as curvas ABC de matéria-prima com a de produto acabado, uma vez que, como os dados demonstram, os produtos acabados classificados como A, constituem-se de 59% de matérias-primas classificadas como C, evidenciando, então, que a negligência com o estoque de matérias-primas classificadas como C, acarretam em problemas com a entrega do produto A, mais representativo financeiramente para a empresa.

Ainda se destaca que, se a relação entre as curvas for relevada, poderá resultar na redução ou eliminação de atrasos, de diversas ordens como falta de matéria-prima e que produtos semiacabados sejam desmontados para realocação dos componentes em outros produtos, além da desmotivação gerada nos trabalhadores quando impelidos a desmontar os produtos por eles manufaturados.

5. Considerações finais

Enfim, observou-se que a gestão de estoques, tema deveras debatido, tanto em meio acadêmico, como empresarial, é imprescindível para qualquer organização, visto o impacto que pode causar, em âmbito financeiro e operacional. Diversas técnicas e ferramentas podem ser empregadas para auxiliarem gestores a estabelecer rotinas administrativas nessa área. Especificamente, para esse caso, foi utilizada a curva ABC, ferramenta baseada na classificação de Pareto, para estabelecer parâmetros de gestão de estoques. Para se proceder à análise, construiu-se as curvas ABC de matéria-prima e de produtos vendidos, por um período de seis meses, em uma empresa de equipamentos médicos.

Inferiu-se a impossibilidade de sugerir que a gestão de estoques seja baseada exclusivamente na curva ABC de matéria-prima, uma vez que não se observou, neste caso, uma relação válida com a curva ABC de produtos vendidos, contrariando a hipótese considerada nesse artigo. Ainda se verificou que a relação entre as duas curvas impacta nos custos, tempo de entrega de produtos e desmotivação dos funcionários, se for relevada pela

administração da empresa.

Enfim, enfatiza-se que os resultados obtidos e analisados, por acrescerem às bases teóricas, podem servir de referência a trabalhos acadêmicos vindouros nessa área, bem como a gestores de empresas que desejem aplicar técnicas administrativas subsidiadas, pela curva ABC.

Referências

ARAÚJO, S. A.; LIBRANTZ, A. F. H.; ALVES, W. A. Algoritmos genéticos na estimação de parâmetros em gestão de estoques. *Exacta*, p. 21-29, jan/mar 2009. São Paulo. V. 7, n. 1. Disponível em <http://www.uninove.br/PDFs/Publicacoes/exacta/exactav7n1/exactav7n1_3b1207.pdf>. Acesso em 01/07/2013.

BRITO, R. G. F. A. Planejamento, Programação e Controle da Produção. 2. ed. São Paulo: Instituto IMAM, 2000.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. *Just in time, MRP II E OPT: um enfoque estratégico*. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. *Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação - base para SAP, Oracle Applications e outros softwares integrados de gestão*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

ERDMANN, R. H. *Administração da Produção: Planejamento, Programação e Controle*. Florianópolis: Papa Livro, 2000.

FERNADES, F. C. F.; GODINHO FILHO, M. Controle de Estoques. In: _____. *Planejamento e Controle da Produção: dos fundamentos ao essencial*. São Paulo: Atlas, 2010. p. 163-186.

GOMES, A. V. P.; WANKE, P. Modelagem da gestão de estoques de peças de reposição através de cadeias de Markov. *Gestão da Produção*, p. 57-72, jan/abr 2009. São Carlos. V. 15, n. 1. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v15n1/a07v15n1.pdf>>. Acesso em 01/07/2013.

LIMA, D. C.; OLIVEIRA, M. V. de S. S. *Planejamento de estoque pela classificação ABC: o início da mudança da postura estratégica de uma média empresa varejista de materiais de construção*. XI SIMPEP. Bauru 08 a 10 nov 2004. Disponível em <<http://www.simpep.feb.unesp.br/anais.php>>. Acesso em 02/07/2013.

MARQUES DE JESUS, C. R. *Análise de custos para reabilitação de edifícios para habitação*. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008. 128 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-13112008-163221/pt-br.php>>. Acesso em 26/07/2013.

MARTINS, P.G.; LAUGENI, F.P. Administração dos Recursos Materiais. In: _____. *Administração da Produção*. São Paulo: Saraiva, 1998. p. 22-89.

NOVAES, M. L. de O.; GONÇALVES, A. A.; SIMONETTI, V. M. M. *Gestão de farmácias hospitalares através da padronização de medicamentos e utilização da curva ABC*. XIII SIMPEP. Bauru 6 a 8 de nov 2006. Disponível em <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/962.pdf>. Acesso em 01/07/2013.

PIRES, S. R. I. *Gestão Estratégica da Produção*. Piracicaba: Unimep, 1995.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Planejamento e Controle de Estoque. In: _____. *Administração da Produção*. Tradução de Maria Teresa Corrêa de Oliveira. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007. p. 355-387.

WANKE, P. F. Metodologia para gestão de estoque de peças de reposição: um estudo de caso em empresa brasileira. *Tecnologística*, p. 60-65, dez 2005. Centro de Estudos em Logística (CEL); COPPEAD – UFRJ. Disponível em <http://forumlogistica.net/site/new/art_metodologia_gestao_estoques_pecas_reposicao.pdf> Acesso em 22/06/2013.

WANKE, P. F. Quadro conceitual para gestão de estoques: enfoque nos itens. *Gestão da Produção*. São Carlos, v. 19, n. 4, Dez. 2012. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2012000400002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 12/07/2013.