INTERFACE TECNOLÓGICA
volume 10 - número 1 - 2013

APLICAÇÃO DE CONCEITOS DA GESTÃO DE ESTOQUES PARA MELHORIA EM SISTEMA ERP

APPLYING INVENTORY CONTROL CONCEPTS TO IMPROVE THE ERP SYSTEM

José Henrique Garrido de Lima[1]
Ronaldo Ribeiro de Campos[2]

RESUMO

Nas últimas décadas observou-se grande evolução das tecnologias de informação. Inicialmente surgiram os equipamentos de *hardware* e *softwares* simples, que possibilitavam gerar enormes relatórios de difícil interpretação. Há menos tempo foram desenvolvidos os ERPs e seus módulos. Estes recursos evoluíram, as empresas investem nestas ferramentas, mas ainda há espaço para estudos em relação a sua utilização otimizada. Essa oportunidade motivou este trabalho que se ateve aperfeiçoamento da utilização dos recursos do ERP disponíveis em uma agroindústria. O foco deste estudo está na gestão de suprimentos de materiais auxiliares, ou seja, itens que não estão diretamente ligados à produção. Utilizando-se de revisão bibliográfica, estudo de caso e análise quantitativa dos dados do sistema ERP, foi possível aplicar conceitos da Curva ABC e visualizar os itens que necessitam de maior atenção logística. Posteriormente, foi analisado o Tempo de Reposição (*Lead Time* de entrega) praticado pelos fornecedores. Também foi calculado o estoque mínimo necessário para possíveis imprevistos e o momento em que a requisição de compra deve ser emitida (Ponto de Pedido). Com a aplicação desses conceito, constatou-se possibilidade de redução do Ponto de Pedido dos itens pertencentes à Classe A composto por *toners* e cartuchos de impressoras bem como possibilidade de economia com a substituição desses dois itens. Estes resultados poderiam ser utilizados pelos empresa na melhoria das rotinas do ERP no que diz respeito à Gestão de Estoques.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de estoques. Materiais não produtivos. Logística de suprimentos. ERP. Sistemas de Informação.

[1] Discente da FATEC – Taquaritinga. garridolima@hotmail.com
[2] Docente da FATEC – Taquaritinga. ronaldo.campos@fatectq.edu.br

ABSTRACT

In recent decades the progress in information technologies was great. Especially in the organizational environment, in the beginning, the hardware equipment and basic software made possible to generate big reports but it was difficult to understand them. Those resources evolved. ERP system and its modules were developed and companies have invested to get advantages from them, but still there is room to study the optimal use of ERP. The existence of this opportunity is responsible for motivating this study that was based on improving the use of ERP resources available in an agribusiness company. Its focus is on the supply management of auxiliary materials which are items that are not directly related to production. Using a literature review, case study and quantitative analysis of data from the ERP system, it was applied the concept of ABC Analysis and identified the items that need more logistics attention. After that, it was checked the Replenishment (Lead Time Delivery) practiced by providers. It was also calculated the minimum inventory necessary for possible contingencies and when the purchase requisition should be issued (Reorder Point). Applying those concepts, it was possible to reduce the Reorder Point of "A item" range which represents the group of auxiliary materials compound by toners and printer cartridges. Furthermore, it was identified potential savings by replacing those two items. These results could be used in that company to improve the ERP routines for inventory management.

KEYWORDS: *Inventory Management. Supply Chain. Logistic. ERP. Information System.*

INTRODUÇÃO

Motivando-se pelo fato de que, conforme citado por Bandeira e Maçada (2008, p. 287) "[...] percebe-se a existência de *gaps* substanciais da experiência e conhecimento entre os profissionais de TI e os responsáveis pelos processos logísticos" e que, de acordo com Feldens (2005) *apud* Bandeira e Maçada (2008, p. 289) "o emprego da TI pode reduzir os custos de armazenamento e de movimentação da cadeia de suprimentos pelo melhor planejamento destas atividades e pela diminuição de processos administrativos com consequente redução de papéis, pessoal e estoque" , o presente trabalho objetivou oferecer condições de aperfeiçoamento para algumas rotinas do ERP, particularmente no que diz respeito ao suprimentos de *toners* e cartuchos de impressora, classificados como materiais de escritório e que, segundo Martins e Alt (2006), caracterizam-se como materiais auxiliares, cuja função não se relaciona diretamente com o processo produtivo.

A empresa do estudo de caso conta atualmente com um sistema de gestão de estoques centralizado que auxilia no processo de distribuição de materiais para as demais filiais (fazendas) por meio da operação de transferência de estoques controlados pelo sistema ERP. O setor de almoxarifado central da empresa gerencia os itens estocáveis, podendo ser classificados como materiais produtivos e não produtivos (materiais auxiliares).

O sistema ERP disponível na empresa é um dos mais utilizado no mundo. De origem alemã, foi implantado no ano de 2006. Porém, nota-se que há pouca utilização dos dados e aplicações para o planejamento da demanda, identificando-se assim, a ausência de aplicação dos recursos do sistema ERP para mensurar o *lead time* (Tempo de Reposição) de materiais praticado pelos fornecedores, sendo este um indicador necessário para definição do ponto de pedido de materiais e avaliação de fornecedores.

Em função dessas constatações, elaborou-se o presente estudo, que inicialmente apresenta conceitos sobre a administração de materiais e algumas ferramentas de gestão tais como, tempo de reposição, estoque mínimo e ponto de pedido. Em seguida, apresenta-se a aplicação destas ferramentas em contribuição e indicações da incorporação dos resultados às rotinas do sistema ERP.

1. ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS

De acordo com Cauduro e Zucatto (2011), no que compete às estratégias organizacionais, a administração de materiais é de vital importância, pois envolve recursos que precisam ser fornecidos de forma adequada para que estejam, no tempo certo e com a qualidade necessária, à disposição da organização para transformação, quando se trata de indústrias. Para Gonçalves (2004) *apud* Cauduro e Zucatto (2011, p. 75), administração de materiais é um conceito vital que pode proporcionar redução de custos e o aperfeiçoamento do desempenho de uma organização de produção quando é adequadamente entendida e executada.

Para Arnold (1999) *apud* Cauduro e Zucatto (2011, p. 75), "administração de materiais bem estruturada permite uma obtenção de vantagens competitivas por meio da redução de custos, redução dos investimentos em estoques, melhores condições de compras."

2. GESTÃO DE ESTOQUES

De acordo com Slack (1999) *apud* Cauduro e Zucatto *(* 2011, p. 76), "os estoques são recursos ociosos que possuem valor econômico, os quais representam um investimento destinado à incrementação das atividades de produção e servem aos clientes."

No entanto, o estoque representa parte do capital da empresa que está parado, que poderia ser investido para outras finalidades que trariam maior retorno (CAUDURO; ZUCATTO, 2011).

3. TEMPO DE REPOSIÇÃO

De acordo com Dias (2006, p. 58), "Umas das informações básicas de que se necessita para calcular o

estoque mínimo é o Tempo de Reposição, isto é, o tempo gasto desde a verificação de que o estoque precisa ser reposto até a chegada efetiva do material."

Ainda conforme Dias (2006), o Tempo de Reposição pode ser desbembrado em três partes:
a) Emissão do pedido – Tempo que leva desde a emissão do pedido de compra pela empresa até ele chegar ao fornecedor;
b) Preparação do pedido – Tempo que leva o fornecedor para fabricar os produtos, separar os produtos, emitir faturamento e deixá-los em condições de serem transportados; e
c) Transporte – Tempo que leva da saída do fornecedor até o recebimento pela empresa dos materiais encomendados.

4. PONTO DE PEDIDO

Conforme Dias (2006) um determinado item necessita de um novo suprimento quando o estoque atingiu o pondo de pedido, ou seja, quando o saldo disponível estiver abaixo ou igual à determinada quantidade chamada Ponto de Pedido (PP).

Para o cálculo de estoque disponível, deve-se considerar: o Estoque existente (físico); os fornecimentos em atraso e os fornecimentos não entregues, mas ainda dentro do prazo. Os dois últimos chamados de estoque virtual (Estoque Virtual = Estoque Físico + Saldo de Fornecimento).

Para Dias (2006), devemos fazer uma nova reposição do estoque, quando o estoque virtual estiver abaixo ou igual à quantidade predeterminada, como adequado que é o ponto de ressuprimento ou Ponto de Pedido. O Ponto de Pedido pode ser determinado pela expressão 1:

$$PP = (CMD \times TR.Méd) + E.Mn \qquad (1)$$

Onde:
- PP = Ponto de Pedido;
- CMD = Consumo Médio Diário;
- TR.Méd = Tempo de Reposição Médio (dias) e;
- E.Mn = Estoque Mínimo.

Dessa maneira, conforme indicado por Dias (2006, p. 59), pode-se concluir que o Ponto de Pedido atua como um indicador, de forma que, quando o estoque real alcançá-lo, será necessário dar início ao processo de reposição do material. A quantidade de saldo em estoque no momento do pedido deverá suportar o consumo durante o Tempo de Reposição (C x TR).

5. ESTOQUE MÍNIMO E ESTOQUE DE SEGURANÇA

Para Dias (2006, p. 63) determinar o estoque mínimo representa uma das informações mais importante para a Administração de Estoques, pois essa determinação tem relacionamento com o grau de imobilização financeira da empresa, uma vez que, estoques maiores normalmente correspondem a maiores custos de armazenagem.

De acordo com Laudon e Laudon (2007, p. 248), "o Estoque de Segurança atua com um escudo contra falta de flexibilidade na cadeia de suprimentos." Para Dias (2006) o Estoque Mínimo pode ser calculado conforme indicado na expressão 2:

$$E.Mn = (TR.Max - TR.Méd) \times CMD \qquad (2)$$

Onde:
- E.Mn = Estoque Mínimo;
- TR.Max = Tempo de Reposição Máximo,
- TR.Méd = Tempo de Reposição Médio e;
- CMD = Consumo Médio Diário.

Segundo Dias (2006, p. 66), "tem-se ainda a opção de multiplicarmos a um fator de segurança: (K), arbitrário, com qual se deseja garantia ainda maior contra um risco de ruptura."

6. CURVA ABC OU CONCEITO 80-20

Dias (2006) registra que a Curva ABC é um importante instrumento para o administrador pois permite identificar aqueles itens que justificam atenção e tratamento adequados quanto à sua administração.

A Curva ABC é obtida através da ordenação dos itens conforme sua importância relativa. Esta ferramenta fornece a ordenação dos materiais pelos respectivos valores de consumo anual. Pelas análises, verifica-se que uma pequena porcentagem de itens da Classe A é responsável por grande porcentagem do valor global (investimento anual grande).

> O conceito 80-20 é formalizado depois da observação de padrões de produtos em muitas empresas, a partir do fato de que a parte maior das vendas é gerada por um conjunto de relativamente poucos produtos das respectivas linhas e a partir do princípio conhecido como a lei de Pareto. Raramente se observa uma proporção exata 80-20, mas a desproporção entre as vendas e o número de produtos é geralmente verdadeira (BALLOU, 2006, p. 77)

Segundo Ballou (2006), geralmente, os produtos são classificados de acordo com sua atividade de vendas. Os 20% mais bem classificados podem ser chamados de itens A, os 30% seguintes, de item B, e os restantes, de item C.

7. SISTEMAS INTEGRADOS ERP

Também conhecidos como sistemas de planejamento de recursos empresariais (*Enterprise Resource Planning* – ERP), tem a função de coletar dados de vários processos de negócio importantes nas áreas de manufatura e produção, finanças e contabilidade, vendas e *marketing* e recursos humanos e, depois, armazenando-os em um único repositório central de dados. Com isso, a informação, anteriormente fragmentada em sistemas distintos, pode ser compartilhada por toda a empresa, e as diferentes partes da organização podem cooperar de maneira mais estreita (LAUDON; LAUDON, 2007).

A Ilustração 1 ilustra o relacionamento e a integração das diferentes áreas da organização ao sistema empresarial e à proposta do ERP de manter uma base de dados única para dar suporte aos processos de negócio.

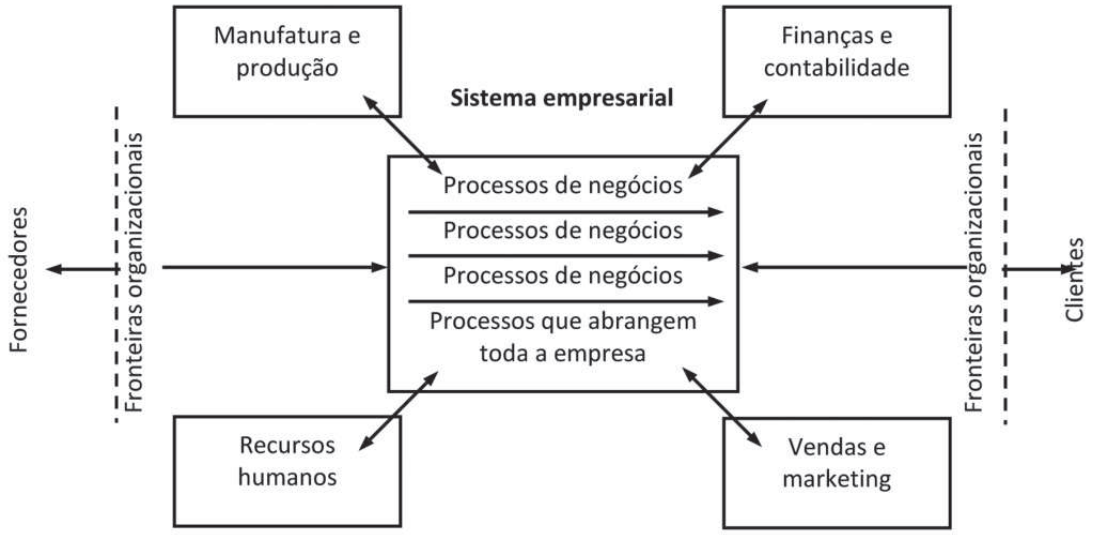

Ilustração 1. Sistemas integrados
Fonte: Laudon e Laudon (2007)

8. ESTUDO DE CASO

O presente estudo de caso foi realizado na Empresa Y, uma das maiores exportadoras de suco concentrado de laranja do mundo. Essa empresa é controlada pelo Grupo K que, além de controlar a Empresa y, atua na agricultura - laranja, maçã, na pecuária, no reflorestamento e exploração de madeireira. O grupo também possui quatro navios, maior frota do mundo em navios de transporte de suco a granel. Possui ainda outros quinze navios do tipo PSV *(Platform Supply Vessel)* que fazem parte do patrimônio de uma companhia de *Offshore* (apoio logístico às plataformas de petróleo em alto mar). (Por questões de sigilo, os nomes reais da empresa e do grupo foram substituídos, respectivamente, por Y e K).

8.1. Metodologia

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do trabalho consistiu na revisão bibliográfica, estudo de caso e pesquisa quantitativa dos dados extraídos do sistema de informação da empresa. Na Ilustração 2 demonstra-se o processo de execução da metodologia aplicada.

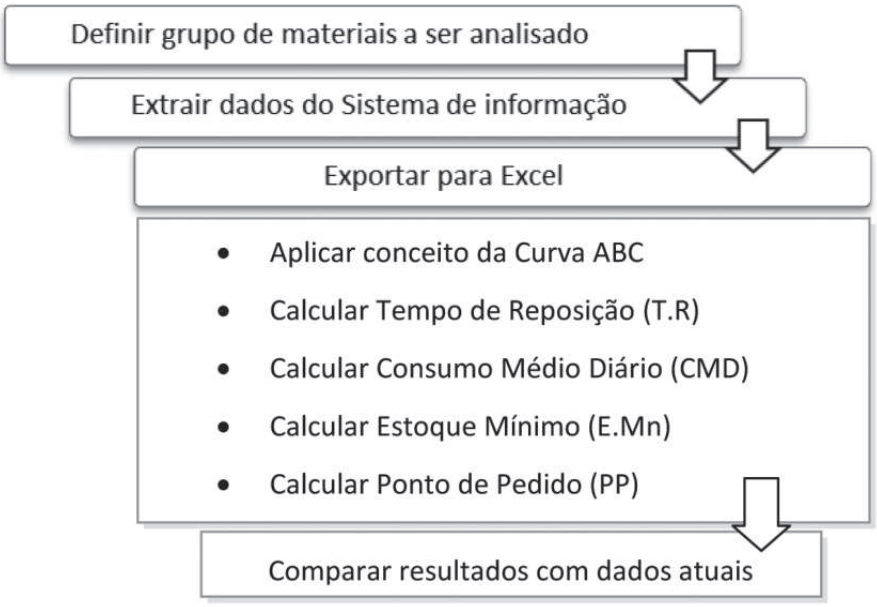

Ilustração 2. Processo de execução da metodologia
Fonte: Elaborado pelo autor

8.2. Extração de dados do sistema ERP

Inicialmente se extraiu do sistema ERP todas as requisições de compra de *toners* e cartuchos de impressora no período de 01/01/2007 a 31/07/2012. O documento denominado requisição de compra ou R.C. geralmente é emitido pela pessoa que constata a necessidade do material, seja para repor o estoque ou utilizar diretamente na produção ou manutenção.

A requisição de compra não traz todas as informações necessárias para pesquisa quantitativa, como por exemplo, o preço pago na aquisição, data de emissão do pedido ao fornecedor e fornecedor escolhido para a compra. A principal informação que consta na requisição de compra é data de solicitação do material, ou seja, a data inicial da necessidade do material, informação necessária para o cálculo do estoque mínimo, conforme Dias (2006).

O processo de exportação dos dados é apresentado pela Ilustração 3. Os códigos ME5A e ME2L representam as referências utilizadas pelo sistema ERP para identificar as operações de exportação dos dados das requisições e dos pedidos de compras.

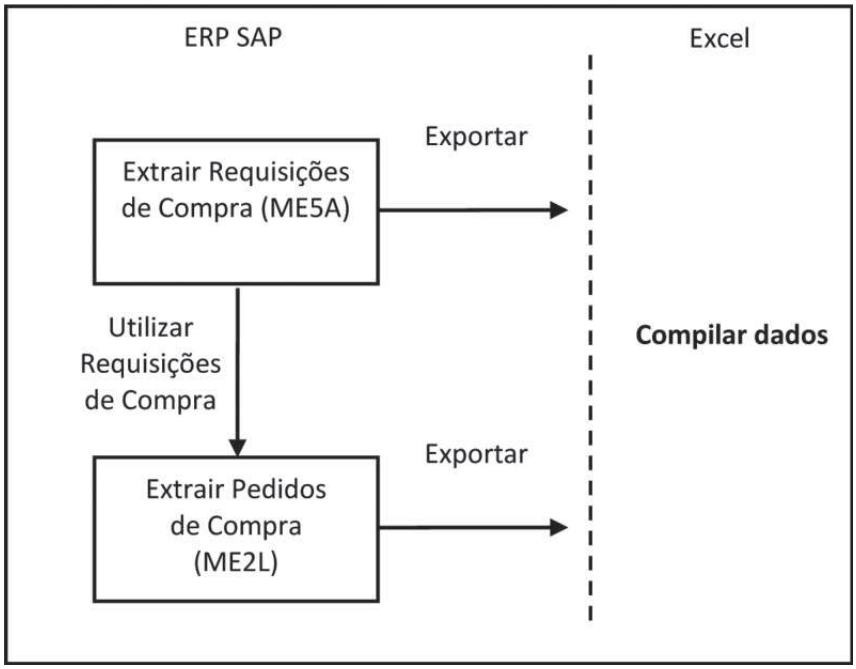

Ilustração 3. Procedimento para extração e compilação de dados para análise
Fonte: Elaborado pelo autor

No decorrer do desenvolvimento do estudo de caso contatou-se que a informação da data de emissão da requisição de compra também pode ser utilizada como indicador do desempenho interno do processo de suprimento, medindo-se o período entre emissão da requisição de compra até sua aprovação e período até a data de emissão do pedido de compra, porém delimitou-se não aprofundar neste estudo.

Com o número de requisição de compra e utilização da transação ME2L do sistema ERP, extraiu-se os pedidos de compra emitidos, constando as informações do valor do pedido, quantidade comprada, fornecedor escolhido. Com auxilio do aplicativo Excel compilou-se os dados da transação de requisição de compra com os dados dos pedidos de compras, resultando em informações, necessárias para aplicação dos conceitos abordados na revisão bibliográfica. As operações descritas podem ser vistas na Figura 3.

8.3. Aplicação do conceito da Curva ABC

Com os dados devidamente compilados no Excel, aplicou-se o conceito da Curva ABC com intuito de identificar os itens que necessitam maior atenção logística, considerando o custo total dos pedidos já emitidos. Classificando-se a coluna "Total de pedidos de compra" em ordem decrescente têm-se os

itens com maior importância logística nas primeiras posições da Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros para a Curva ABC

Fonte: Elaborado pelo autor

Item	Código	Qtde Consumo	Valor médio unit	Total pedidos de compra	Consumo acumulado	% cumulativa do total	% Qtde itens	% cumulativa dos itens	Classificação ABC
1	6789T	529	99	52.296	52.296	25%	23%	23%	
2	6380T	138	268	37.012	89.308	43%	6%	29%	
3	3401T	475	67	31.796	121.104	58%	21%	50%	A
4	3221T	259	60	15.475	136.579	66%	11%	61%	
5	5479T	94	141	13.278	149.857	72%	4%	65%	
6	3220T	117	62	7.224	157.081	75%	5%	70%	
7	6584T	25	258	6.446	163.527	79%	1%	71%	
8	6381T	17	357	6.061	169.588	81%	1%	72%	
9	5478T	33	127	4.191	173.779	83%	1%	73%	B
10	6162C	57	71	4.071	177.850	85%	2%	76%	
11	5418T	19	189	3.590	181.439	87%	1%	77%	
12	6161C	60	53	3.185	184.624	89%	3%	79%	
13	5513C	36	70	2.525	187.149	90%	2%	81%	
14	5520C	46	55	2.521	189.670	91%	2%	83%	
15	3222T	46	54	2.493	192.163	92%	2%	85%	
16	5419T	28	88	2.462	194.625	93%	1%	86%	
17	6300C	55	43	2.386	197.011	95%	2%	89%	
18	5913C	59	39	2.321	199.331	96%	3%	91%	
19	6935T	21	105	2.205	201.536	97%	1%	92%	C
20	5511C	40	49	1.942	203.478	98%	1,7%	94%	
21	6301C	49	32	1.583	205.061	98,5%	2,1%	96%	
22	6303C	35	35	1.238	206.299	99,1%	1,5%	97%	
23	6304C	34	29	996	207.295	99,6%	1,5%	99,0%	
24	6302C	18	36	650	207.945	99,9%	0,8%	99,7%	
25	6305C	6	36	214	208.159	100,0%	0,3%	100,0%	
Total itens		2.296							

Após o levantamento de dados e elaboração da Tabela 1, foi construído o gráfico da Curva ABC para os itens analisados. A Ilustração 4 apresenta o Gráfico gerado pelos dados da Tabela 1.

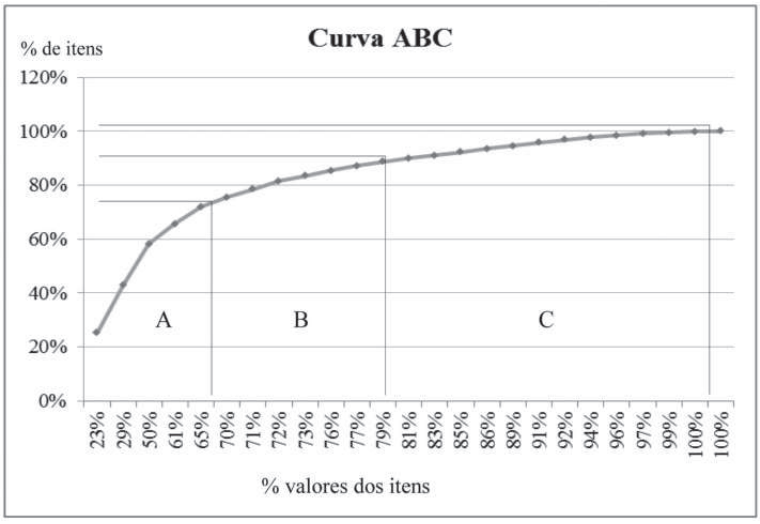

Ilustração 4. Gráfico da Curva ABC

Fonte: Elaborado pelo autor

Os resultados obtidos com a aplicação da Curva ABC se demonstraram bem próximos ao conceito 80-20 descrito pela teoria. Conforme a Tabela 2, o valor do consumo do item da curva A, representa 72% do total consumido e referem-se à apenas 20% da quantidade total de itens. Os itens da Curva B representam 17% do valor consumido e referem-se a 28% dos itens e a grande minoria do valor consumido (11%), representa 52% do total de itens, destacando-se os itens marginais. Estes dados se mostraram importantes para a definição e andamento do trabalho.

Tabela 2. Resumo representativo da Curva ABC

Fonte: Elaborado pelo autor

Item	% Consumo	% Repres	Qtde Itens	% Quantidade
A	72%	20%	5	65%
B	17%	28%	7	14%
C	11%	52%	13	21%
Total	100%	100%	25	100%

8.4. Definição de Estoque Mínimo e Ponto de Pedido

Utilizando-se os resultados dos dados da Curva ABC, aplicou-se os conceitos de Dias (2006), com objetivo definir o nível de estoque mínimo (E.Mn), para atender possíveis imprevistos no atraso da entrega de futuros pedidos. O Ponto de Pedido (PP), que é o momento ideal para emitir um novo pedido de compra, calculado com base no Consumo Médio Diário (CMD); Tempo de Reposição Máximo (TR.Máx); Tempo de Reposição Médio (TR.Méd). Os resultados do cálculo podem ser analisados na Tabela 3.

Tabela 3. Estoque mínimo e ponto de pedido dos itens da Curva A

Fonte: Elaborado pelo autor

Cód. Item	Consumo período (pç)	Dias úteis período	CMD	TR.Máx	TR.Méd	E. Mn	PP
6789T	529	551	0,960	8	5,680	2,227	7,681
6380T	138	906	0,152	8	5,730	0,346	1,219
3401T	475	1.423	0,334	8	6,680	0,441	2,670
3221T	259	1.329	0,195	10	7,500	0,487	1,949
5479T	94	844	0,111	11	10,070	0,104	1,225

Para a extração das informações do Tempo de Reposição (TR) praticado pelos fornecedores, constatou-se ausência de transação no sistema ERP que forneça esta informação a partir de relatório, o que tornaria o trabalho mais rápido. Para efetuar a coleta da informação do TR, foi necessário utilizar a transação ME23N e entrar nos pedidos um a um, extraindo-se a data de entrada da mercadoria e posteriormente digitando-se no Excel.

8.5. Indicador do Ponto de Pedido

Aplicando-se as fórmulas propostas por Dias, para definição do Ponto de Pedido (PP), ou seja, indicador do momento em que se deve emitir um pedido de compra para atender o ressuprimento do material, observou-se que, conforme a Tabela 4, possibilidade na redução do Ponto de Pedido, definido atualmente no sistema ERP. De acordo com a teoria, a soma dos itens da curva A, permite redução total de 36,39% no valor investido para garantir o Ponto de Pedido ideal mais o Estoque de Segurança, até o momento de reposição pelo fornecedor.

Tabela 4. Comparativo de estoque necessário para atender ponto de pedido dos itens da Curva A

Fonte: Elaborado pelo autor

Cód. Item	Custo de aquisição (un.)	PP Atual	Montante em estoque atual	PP Calculado	PP Proposto	Montante em estoque proposto	Resultado
6789T	R$ 93	6	R$ 558,00	7,681	8	R$ 744,00	33,33%
6380T	R$ 250	3	R$ 750,00	1,219	2	R$ 500,00	-33,33%
3401T	R$ 61	6	R$ 366,00	2,670	3	R$ 183,00	-50,00%
3221T	R$ 61	7	R$ 427,00	1,949	2	R$ 122,00	-71,43%
5479T	R$ 180	5	R$ 900,00	1,225	2	R$ 360,00	-60,00%
Total		27	R$ 3.001,00		17	R$ 1.909,00	-36,39%

Constatou-se que o Ponto de Pedido do item mais importante da Curva A, o item 6789T, está menor do que o proposto pela teoria, isto poderia ocasionar falta do material e gerar custos para a empresa.

8.6. Substituição da versão utilizada de *toner*

Em contato com o Fornecedor 22969, e seu valioso apoio técnico, constatou-se que, alguns *toners* possuem versões diferenciadas, que possibilitam maior rendimento. Denominado versão X, identificou-se que em alguns casos a empresa comprou algumas peças destas versões, porém não existia comparação entre o custo x benefício, visto que o segundo item mais importante da curva A é o *toner* 6380T, que é da versão com menor rendimento.

Com a substituição da versão A do *toner* 6380T pela versão X, resultaria uma economia em torno de 30% e, com a substituição da versão A pela X do item 5479T, economia de 21,67%. Se estas versões fossem utilizadas respectivamente, desde 02/01/2009 e 13/06/2007, que foram os primeiros registros de pedido destes itens, teria uma economia de R$ 13.981,00 Considerando como referência o ano de 2010, registrou um total de R$ 49.844,00 de gastos com *toners*, utilizando-se as versões X para o item 6380T, resultaria uma economia de R$ 5.456,00 no ano de 2010 (10,95% de redução).

A Tabela 5 que compara o custo x benefício das versões de *toners* disponíveis no mercado, demonstra que os ganhos obtidos com a substituição das versões atuais dos itens 6380T e 5479T, não correspondem

a mesma realidade do item 3221T, que demonstrou um custo por página impressa de 4,22% maior que a versão A. Aconselhando-se não comprar este item, mesmo sendo de maior rendimento.

Tabela 5. Comparativo do custo x benefício dos itens da Curva A

Fonte: Elaborado pelo autor

		OPÇÃO 1 - Versão A			OPÇÃO 2 - Versão X			
Código	Descrição	Rendimento (Páginas)	Custo Aquisição	Custo/Pág (R$)	Rendimento (páginas)	Custo aquisição	Custo/Pág (R$)	Economia Custo/Pág
6789T	TONER CB436	2.000	R$ 93,00	0,0465	Não há	R$ -	-	
6380T	TONER CC364	10.000	R$ 250,00	0,0250	20.000	R$ 350,00	0,0175	-30,00%
3401T	TONER 2612	2.500	R$ 61,00	0,0244	Não há	R$ -	-	
3221T	TONER C7115	2.500	R$ 61,00	0,0244	3.500	R$ 89,00	0,0254	5,00%
5479T	TONER C8061	6.000	R$ 180,00	0,0300	10.000	R$ 235,00	0,0235	-21,67%

Outro resultado obtido seria redução do volume de informação e serviços na cadeia de suprimentos, pois substituindo o item 6380T pela versão X proporcionaria menos pedidos necessários para atender o consumo, uma vez o rendimento da versão X é duas vezes maior que a versão A, o que permitiria 50% menos *toners* para atender a mesma demanda de impressões da empresa, consequentemente redução de informação e serviços em todos os elos da cadeia: Fornecedor: emissão do pedido, preparação do pedido, transporte; Empresa: recebimento, digitação da nota fiscal, acondicionamento do material, procedimentos de baixa no estoque no momento de utilização.

8.7. Simulação da condição ideal

Simulando-se a utilização do Ponto de Pedido proposto e utilização dos *toners* com maior rendimento, reduz-se ainda mais o Consumo Médio Diário (CMD) de peças, e consequentemente reduz-se o Estoque de Segurança e Ponto de Pedido, resultando em um valor 45,55% menor do total atual investido para atender o Ponto de Pedido. Isto é possível, pois, por exemplo, com a utilização da versão X do *toner* 6380T, aumenta-se o rendimento de páginas impressas por *toner* e reduz-se a quantidade consumida de peças pra atender a mesma demanda de impressões da empresa.

A Tabela 6 apresenta os dados e resultados da proposta de uso dos material de maior rendimento.

Tabela 6: Simulação da utilização dos *toners* com maior rendimento

Fonte: Elaborado pelo autor

Cód. Item	Custo aquisição Versão A	CMD de toners da Versão A	PP Atual Versão A	Montante em estoque Versão A	Custo aquisição Versão X	CMD de toners da Versão X	E. Mn Calculado Versão X	PP Calculado Versão X	PP Proposto Versão X	Montante em estoque Versão X	Resultado
6789T	R$ 93	0,960	6	R$ 558,00	Não há opção	Não há opção	2,227	7,681	8	R$ 744,00	33,33%
6380T	R$ 250	0,152	3	R$ 750,00	R$ 350,00	0,076	0,173	0,609	1	R$ 350,00	-53,33%
3401T	R$ 61	0,334	6	R$ 366,00	Não há opção	Não há opção	0,441	2,670	3	R$ 183,00	-50,00%
3221T	R$ 61	0,195	7	R$ 427,00	Opção inviável	Opção inviável	0,487	1,949	2	R$ 122,00	-71,43%
5479T	R$ 180	0,111	5	R$ 900,00	R$ 235,00	0,067	0,062	0,737	1	R$ 235,00	-73,89%
Total			27	R$ 3.001,00					15	R$ 1.634,00	-45,55%

8.8. Tempo de Reposição praticado

Ao definir-se o Tempo de Reposição (TR), indicador necessário para o cálculo do estoque mínimo e Ponto de Pedido, também se permitiu a avaliação do *lead time* praticado pelos fornecedores dos itens da Curva A. Nota-se no destaque, que o Fornecedor 22969 teve o melhor desempenho, efetuando 37 entregas de pedidos, a uma média de Tempo de Reposição de 3,35 dias. O Tempo de Reposição do Fornecedor 13803 é considerado baixo, porém efetuou apenas uma entrega, não sendo possível avaliá-lo. A informação do TR é um importante indicador sobre o desempenho dos fornecedores, podendo ser utilizada como apoio na decisão de compra dos materiais. Na Tabela 7 é possível acompanhar o tempo médio de reposição praticado pelos fornecedores.

Tabela 7. Tempo de reposição praticado pelos fornecedores dos itens da Curva A

Fonte: Elaborado pelo autor

Descrição	Qtde pedidos de compra	Qtde itens solicitados	Média de Δ lead time TR
Fornecedor 02064	6	40	3,67
Fornecedor 02402	1	8	7,00
Fornecedor 03359	1	8	11,00
Fornecedor 05889	1	6	6,00
Fornecedor 06619	3	32	5,33
Fornecedor 08316	1	8	9,00
Fornecedor 08643	8	56	5,25
Fornecedor 10205	1	10	5,00
Fornecedor 12618	20	119	5,00
Fornecedor 13803	1	8	3,00
Fornecedor 13804	164	888	4,19
Fornecedor 22969	37	329	3,35
Total geral	244	1512	4,23

CONCLUSÃO

A aplicação do conceito da Curva ABC, das fórmulas de cálculo do Estoque Mínimo e Ponto de Pedido, considerando o Tempo de Reposição e o Consumo Médio Diário do material, permitiu elaborar ferramenta de análise e possibilidade de melhoria na gestão de estoques do grupo de materiais estabelecido.

Para a aplicação da ferramenta proposta com maior agilidade, considera-se necessário identificar ou desenvolver a incorporação dos resultados deste estudo ao sistema ERP para encontrar o Tempo de Reposição (TR) de materiais praticado pelos fornecedores de maneira automatizada. A informação do Tempo de Reposição (TR) também seria de grande valia para se mensurar o desempenho dos

fornecedores envolvidos no processo de suprimento, pois uma vez determinadas, essas condições poderiam ser incorporadas ao sistema ERP para que os cálculos e relatórios também fossem automatizados.

A aplicação do Ponto de Pedido foi importante para auxiliar na determinação das quantidades em estoque e indicou novas possibilidades de contato com fornecedores e produtos alternativos com possibilidade de melhoria, no que se refere aos custos de produtos adquiridos e valores de estoque médio.

Embora o estudo tenha sido aplicado somente em um grupo específico de produtos, os resultados sugerem que a metodologia poderia ser aplicada a outros grupos de produtos que compõem o estoque da empresa.

Os resultados indicaram uma economia de 36,39% e uma possibilidade de melhoria de 45,55%, no caso do uso de produtos alternativos.

Como proposta de estudos futuros indica-se a possibilidade de aplicação de outras ferramentas, tais como o Lote Econômico de Compra (LEC) ou ainda estudos voltados para a área de custos de estoque.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial.** 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BANDEIRA, R. A. M.; MAÇADA, A. C. G. **Tecnologia da Informação na Gestão da Cadeia de Suprimentos: O Caso da Indústria de Gases**. Produção. v. 18, n. 2, p. 287-301, 2008.

CAUDURO, V. D.; ZUCATTO, L. C. **Proposição de Lote Econômico como Estratégia de Compra para Farmácia Hospitalar Municipal.** ConTexto**.** Porto Alegre, v. 11, n. 20, p. 73-84, 2. sem. 2011.

DIAS, M. A. P. **Administração de Materiais:** Princípios, Conceitos e Gestão. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2006.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de Informações Gerenciais.** 7.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais.** 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.