

Aplicação da curva de Pareto associada ao sistema *Kanban* para o gerenciamento de estoque em uma indústria pública: estudo de caso

Vânia Carvalho (FEPI) vania_carvalhoo@outlook.com
Mona Liza Moura Oliveira (FEPI) monaoli@yahoo.com.br

Resumo:

Em empresas pública uma das grandes dificuldades é gerenciar seu estoque de uma forma que permita atender a demanda sem prejudicar o orçamento disponível. Este estudo de caso foi realizado em um almoxarifado de ferramentas com o objetivo em reduzir a falta de insumos, que são muito recorrentes devido ao sistema de aquisição que depende de licitações, tornando o *lead time* aquisitivo mais longo do que em empresas privadas. Com a aplicação da curva de Pareto integrada ao sistema *Kanban* pode-se definir quando e quanto comprar de uma forma de fácil compreensão. Após mais de um ano do gerenciamento acirrado, foi constatada a queda de itens zerados do estoque.

Palavras-chave: Estoque; Curva de Pareto; *Kanban*; Empresa Pública.

Pareto curve of the application associated with the *Kanban* system for inventory management in a public industry: a case study

Abstract

In public companies one of the great difficulties is to manage their stock in a way that answers to demand without harming the available budget. This case study was conducted in a warehouse tools in order to reduce the lack of inputs, which are very recurrent due to the acquisition system that depends on bids, making the lead longer purchasing team than in private companies. With the implementation of the integrated Pareto curve to the *Kanban* system can define when and how much to buy in a way easy to understand. After more than a year of fierce management, it was seen falling zeroed inventory control.

Key-words: stock; Pareto curve; *Kanban*; Public company.

1. Introdução

Carvalho (2013) afirma que a pressão competitiva do mercado instiga cada vez mais as empresas a procurarem meios de reduzirem seus custos sem afetar a qualidade ofertada. Portanto, torna-se imprescindível, de acordo com Silva Júnior e Costa (2014), o gerenciamento de estoque para que a empresa possa sobreviver em um mercado cada vez mais exigente.

Segundo Ferreira e Guerreiro (2013), o gerenciamento de estoque pode proporcionar na empresa o seu sucesso ou seu fracasso. Ohno (1997) menciona que um dos sete desperdícios encontrados dentro de uma empresa é o estoque disponível, caracterizando como um gasto desnecessário. Andrade, Schramm e Silva (2014) afirmam que não são todas as empresas que conseguem transformar seu gerenciamento de estoque competitivamente vantajoso perante a concorrência.

A curva de Pareto para Silva Júnior e Costa (2014) pode ser considerada uma ferramenta

essencial no apoio da administração dos recursos materiais, podendo desta forma priorizar o investimento de acordo com o consumo e Paranhos Filho (2012) complementa que esta metodologia analítica é de fácil e rápida interpretação.

O sistema *Kanban* para Aguiar e Peinado (2007) pode ser um meio de gerenciar o estoque de forma simples e de acordo com Vieira (2009) pode ser aplicado em qualquer tipo de empresa. Moura (1996) indaga que o *Kanban* pode ser uma técnica de gerenciamento tanto para os materiais quanto para a produção que busca controlar o reabastecimento no momento exato (*just-in-time*).

O objetivo do presente estudo é demonstrar os resultados obtidos por meio de um estudo de caso com a aplicação da Curva de Pareto associada com o sistema *Kanban* para gerenciar o estoque de ferramentas de uma empresa pública localizada no sul de Minas Gerais, com o enfoque principal em amenizar a falta de itens.

Estrutura-se após o presente introdutório, uma fundamentação teórica que elucidará os temas: Relacionados com a Gestão de estoque e o Sistema *Kanban*. Posteriormente, serão expostos sobre o método de pesquisa selecionado para o desenvolvimento deste trabalho, o estudo de caso. No capítulo seguinte, esclarece como este método foi aplicado para alcançar o objetivo da pesquisa. Ao final, contém a conclusão acompanhada pelas referências dos autores citados no trabalho.

2. Fundamentação teórica

2.1. Gestão de estoque

Slack, Chambers e Johnston (2009) definem estoque como a acumulação de recursos materiais ou também podendo ser chamado de recurso transformador de capital, Já Oliveira (2011) diz que o estoque tem como função cobrir futuras necessidades. Carvalho (2013) define que o estoque pode ser qualquer forma de recurso quantitativo na empresa (dinheiro, materiais acabados, insumos, humanos entre outros).

Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009) afirmam que o estoque ocorre quando a entrada de materiais é superior que a saída e Andrade, Schramm e Silva (2014) complementam dizendo que para uma boa gestão é indispensável conhecer o fluxo de insumos do sistema produtivo para minimizar este erro. Segundo Martins e Alt (2010), o estoque já vem sendo estudado há muito tempo pelas empresas, com enfoque em regular o fluxo existente. Peinado e Graemil (2011) afirmam que a administração de materiais é algo necessário para realização das atividades da empresa.

Santos *et al.* (2014) asseguram que uma adequada gestão de estoque pode criar enormes impactos no volume do dinheiro aplicado. Para isso Chiavenato (2005) e Ayres (2009) citam que para definir o nível de estoque coerente devem-se identificar quais itens devem ser adquiridos, quando deve-se adquirir e qual será o período de reabastecimento ideal.

De acordo com Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009), Rodrigues (2011) e Santos *et al.* (2014), deve-se coordenar o estoque apropriadamente com o seu formato de demanda. No quadro 1 serão abordados os conceitos de Rodrigues (2011) sobre o tipo de demanda e quais seriam as recomendações para o controle de estoque.

TIPOS DE DEMANDA E ORIENTAÇÃO DE CONTROLE DE ESTOQUE

Tipo de demanda	Orientação do controle de estoque
Permanente	Previsões de demanda por item de estoque; Prazo de ressurgimento bem definidos; Estabelecimento do lote econômico.
Sazonal	Previsão acurada do nível futuro de demanda; Picos de demanda em épocas conhecidas.

Irregular	Previsão de vendas imprecisa dificulta a definição do LEC.
Em declínio	Diminuição periódica do nível de estoque até sua extinção.
Derivada	Demanda de produtos associadas entre si.

Fonte: Rodrigues (2011)

Quadro 1 – Tipo de demanda e orientação de controle de estoque

2.2. Classificação de Pareto

O capital investido em estoque pode ser o valor mais alto do patrimônio de uma empresa. Um dos métodos utilizados para gerenciar os materiais de uma empresa é a classificação ABC de materiais, que também recebe o nome de curva ABC ou classificação de Pareto (PEINADO E GRAEMIL, 2011).

O surgimento da Curva ABC teve origem no Princípio de Pareto. Em 1897, Vilfredo Pareto fez um estudo sobre a distribuição de renda na Itália, constatando que 80% da riqueza estava concentrada nas mãos de 20% da população. Pareto procurou provar que distribuição de renda e riqueza na sociedade não é aleatória, e que um padrão consistente aparece em toda história, em todas as partes do mundo e em todas as sociedades [...] (GUERRINI, BELHOT, AZZOLINI JÚNIOR, 2014, p.153).

A curva ABC para Slack, Chambers e Johnston (2009) consiste em classificar os itens armazenados no estoque dos que tem mais importância aos menos importantes. Dias (1993) classifica em três classes, sendo os itens com classificação A, seriam aqueles que mais importantes e merecem uma atenção maior; os itens classificados como B estariam em uma fase intermediária entre as classes A e C; e os itens com a classificação C seriam aqueles que não necessitam de uma grande atenção por não serem muito importantes.

Corrêa, Gianesi e Caon (2009) orientam passo-a-passo a formulação da curva de Pareto:

- Coletar os dados referentes à movimentação do último ano e determinar a quantidade consumida de cada item neste período;
- Definir o custo médio unitário de cada item no estoque;
- Computar o consumo total de cada item (quantidade consumida multiplicada pelo custo médio unitário);
- Classificar a lista em ordem decrescente (custo total de cada item);
- Calcular o valor acumulativo do custo total de cada item;
- Transformar em percentagem o valor acumulativo do custo total de cada item;
- Gerar um gráfico: Acumulativo percentual (%) *versus* itens;
- Definir as regiões A, B e C.

Para elucidar a montagem da curva ABC, será utilizada a tabela 1 com dados fictícios de acordo com a utilização do passo-a-passo de Corrêa, Gianesi e Caon (2009) e logo a seguir na figura 1 com a demonstração da curva ABC, sendo que a coordenada no eixo X é de acordo com a Seq. (sequência da classificação ABC na tabela), já no eixo Y é de acordo com o acumulativo do custo (%) para cada item e com as devidas divisões para cada categoria ABC no gráfico.

EXEMPLO DE FORMULAÇÃO DA CURVA DE PARETO

Seq.	Código	Descrição	Quant.	Custo	Consumo	Acumulativo do Custo	Acumulativo do custo (%)	ABC
				Médio Unitário (R\$)	Total (R\$)			

1	569.363	ALA. ES. A21	90	125	11.250,00	0,505	50,50%	A
2	777.667	MA. AR XLS	34	114	3.876,00	0,679	67,90%	A
3	67.878	REB. 46 DFF	10	98	980	0,723	72,30%	A
4	261.368	BR. DIAM 20	150	6	900	0,764	76,40%	A
5	5.556	REB. AA 60FF	9	89	801	0,8	80,00%	A
6	654.875	SUP. MJKL 22	2	350	700	0,831	83,10%	A
7	565.677	BR. DES ACS	6	78	468	0,852	85,20%	B
8	46.654	REB. 60 K8V	8	57	456	0,873	87,30%	B
9	254.652	FR. D 3ESFER	97	3,8	368,6	0,889	88,90%	B
10	265.495	REB. 12 MW	6	58	348	0,905	90,50%	B
11	67899	BR. MD 3,50	60	5,58	334,8	0,92	92,00%	B
12	652.326	MACHO M15	5	60	300	0,934	93,40%	B
13	5.566	BROCA AR 3,80	33	8,98	296,34	0,947	94,70%	B
14	778.766	BR. AR 1,05	55	4,98	273,9	0,959	95,90%	C
15	524.582	FR. DIAM4	50	5,25	262,5	0,971	97,10%	C
16	269.856	SE. 123 X 12 X 1	21	12	252	0,982	98,20%	C
17	524.651	PAST. P20	10	23,55	235,5	0,993	99,30%	C
18	465.456	PON. B- 64	90	0,9	81	0,996	99,60%	C
19	467.676	BR. AR 4,00	7	6,9	48,3	0,999	99,90%	C
20	12.012	BR. DIAM3	20	1,5	30	1	100,00%	C
TOTAL= 22.261,94								

Tabela 1 – Exemplo de formulação da curva de Pareto

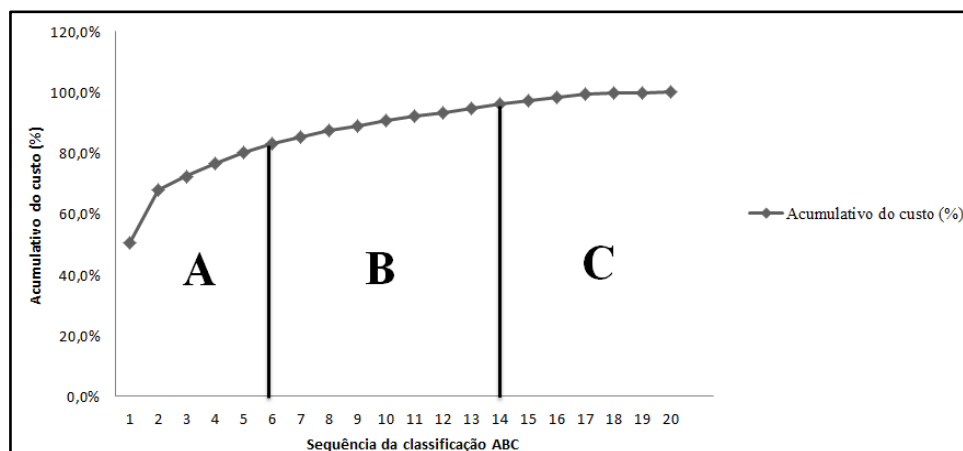


Figura 1- Exemplo de uma Curva ABC.

2.3. Processo de aquisição na empresa pública

De acordo com Santos *et al.* (2011) o processo aquisitivo público requer etapas específicas perante a legislação, com a necessidade de licitações para aquisições, exceto em casos especiais legalizados. Na lei Nº 8.666/1993, artigo 22 descrevem-se cinco modalidades usuais de licitação em empresas públicas que serão espanadas no quadro 2.

MODALIDADES DE COMPRA	
Modalidade	Descrição
Concorrência	É a modalidade de licitação entre quaisquer interessados que, na fase inicial de habilitação preliminar, comprovem possuir os requisitos mínimos de qualificação

	exigidos no edital para execução de seu objeto.
Tomada de preços	É a modalidade de licitação entre interessados devidamente cadastrados ou que atenderem a todas as condições exigidas para cadastramento até o terceiro dia anterior à data do recebimento das propostas, observada a necessária qualificação.
Convite	É a modalidade de licitação entre interessados do ramo pertinente ao seu objeto, cadastrados ou não, escolhidos e convidados em número mínimo de 3 (três) pela unidade administrativa, a qual afixará, em local apropriado, cópia do instrumento convocatório e o estenderá aos demais cadastrados na correspondente especialidade que manifestarem seu interesse com antecedência de até 24 (vinte e quatro) horas da apresentação das propostas.
Concurso	É a modalidade de licitação entre quaisquer interessados para escolha de trabalho técnico, científico ou artístico, mediante a instituição de prêmios ou remuneração aos vencedores, conforme critérios constantes de edital publicado na imprensa oficial com antecedência mínima de 45 (quarenta e cinco) dias.
Leilão	É a modalidade de licitação entre quaisquer interessados para a venda de bens móveis insensíveis para a administração ou de produtos legalmente apreendidos ou penhorados, ou para a alienação de bens imóveis, previsto no art. 19, a quem oferecer o maior lance, igual ou superior ao valor da avaliação.

Fonte: Lei 8.666/1993 artigo 23.

Quadro 2- Modalidade de compra

Em 17 de julho de 2002 foi intitulada uma nova lei de licitação, o pregão, lei 10.520. Podendo este ser eletrônico de acordo com o decreto 5.450 de 31 de maio de 2005. De acordo com Malischeski, Azevedo e Erdmann (2013) o método de pregão eletrônico é regulamentado e utiliza recursos tecnológicos para os lances em salas virtuais, este método não substitui os anteriores, é apenas uma opção para agilizar e reduzir custos administrativos.

Brasil (2010) indaga que para determinar qual será a empresa vencedora do processo licitatório para as modalidades de concorrência, tomada de preço e convite, aplica-se o tipo de menor preço ou melhor técnica e para concorrência e tomada de preços pode ser aplicar o tipo melhor técnica e menor preço. De acordo com a lei 8.666/1993 artigo 73 e Costa (2000) o prazo de entrega e recebimento do material ou serviço pelo ganhador do processo licitatório, tem o prazo máximo de 90 dias, sendo mutável em casos previamente acordados entre as partes interessadas no ato contratual.

2.4. Pensamento enxuto

O pensamento enxuto de acordo com Carvalho (2013) vem tornando-se cada vez mais comum dentro das empresas. Ohno (1997) afirma que deve-se produzir apenas o necessário com o recurso indispensáveis e classificou sete tipos de desperdícios sendo: Superprodução, Tempo de espera, Transporte, Processamento, Estoque disponível, Movimentos desnecessários e Produção de produtos defeituosos.

O excesso de estoque para Rocha *et al.* (2014) mascara os defeitos e problemas na cadeia produtiva, mas isso pode causar impactos negativos no capital da empresa. Martins e Alt (2010) relatam que dentro das indústrias aproximadamente 16% das operações de produção param pela falta de ferramentas, cerca de 30% a 60% de ferramentas existentes, mas, estão espalhadas, perdidas, deteriorando-se ou guardadas nas gavetas dos operadores no meio fabril.

2.5. Sistema Kanban

Ohno (1993) menciona em sua obra que a ideia do Kanban surgiu quando ele esteve nos supermercados dos Estados Unidos na década de 50 e estabeleceu uma relação entre o sistema *just-in-time*, idealizou a aplicabilidade nas indústrias japonesas com a utilização de um

pedaço de papel denominado *kanban* com informações básicas da usinagem, destino, ponto de estocagem ou pertinente. De acordo com Shimokawa e Fujimoto (2011), Ohno tinha como principal objetivo facilitar o trabalho dos colaboradores para que eles trabalhassem de forma funcional, não era de seu objetivo principal a redução de custos, estoque e produtividade, para ele isso viria naturalmente.

O sistema *Kanban* para Tubinio (2007) tem a função de sinalizar o início de fabricação, compra ou movimentação dentro do ambiente fabril, e Moura (1997) complementa alegando a utilização de cartões *Kanban* e o quadro porto *Kanban* para auxiliar no sistema de gestão.

Slack, Chambers e Johnston (2009) definem que existem três tipos de *Kanban*, sendo o *Kanban* de movimentação ou transporte (sinaliza ao processo anterior que já pode transferir o material), *Kanban* de produção (sinaliza que já pode começar a produzir) e o *Kanban* de fornecedor (sinaliza ao fornecedor a necessidade de enviar materiais ou componentes para o processo produtivo). No entanto Carvalho (2013) afirma que existem diversos tipos de sistemas *kanban*, aplicados nos mais diversos meios, dentre eles o *kanban* baseado no estoque (*inventory based System- IBS*) definido por Lage Júnior e Godinho Filho (2003) como ideal a ser aplicado em ambientes com demanda altamente variável.

3. Metodologia de pesquisa

3.1. Tipo de pesquisa

A modalidade desta pesquisa é uma pesquisa aplicada que visa indagar a classificação de Pareto associada com o sistema *Kanban* para um determinado conjunto de itens de um estoque de ferramentas, com o intuito de comprovar as hipóteses espanadas na fundamentação teórica.

Esta pesquisa classifica-se como uma pesquisa descritiva por ser um assunto já conhecido onde os dados são observados, analisados, classificados e interpretados utilizando ferramentas de cálculo e gráficos do software Excel.

A abordagem utilizada é uma pesquisa quantitativa, pelo fato dos dados serem mensuráveis podendo ser utilizáveis técnicas estatísticas para análise. O delineamento enquadra-se em um estudo de caso que de acordo com Silva Junior e Costa (2014) incide um estudo longo de um ou mais itens, permitindo um delineado conhecimento.

O método de análise utilizado é composto pelas cinco etapas mostradas na figura 2.

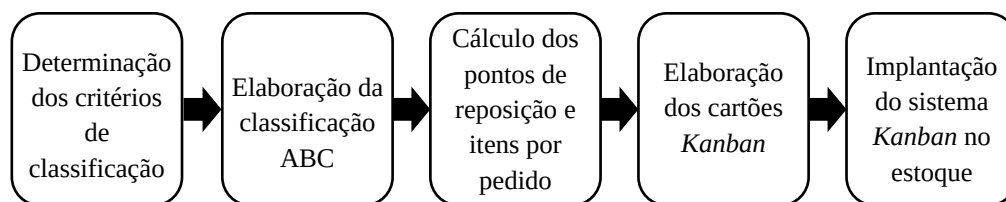


Figura 2: Etapas do trabalho

3.2. Objeto de estudo

A empresa estudada é uma empresa pública localizada na região sudeste do Brasil no qual não será identificada por questões éticas. O estoque já se encontrava com níveis desregulados e com a programação de aquisições de ferramentas sem critério consistentes para determinar a quantidade ideal e quando adquirir.

3.3. Coleta de dados

Foram coletados os dados relacionados aos ferramentais que obtiveram saídas do estoque de janeiro de 2013 a dezembro de 2013 e o seu valor unitário referente à sua última entrada

(valor unitário na última nota fiscal). Estes dados foram retirados do sistema de ERP da empresa sendo catalogados mais de seiscentos itens. Os dados coletados foram referentes ao grupo de ferramentais de corte e abrasivo, tais como: - Alargadores, bits, brocas, brochas, fresas, laminas de serras, machos, pastilhas, pontas montadas, rebolos e suportes para pastilhas.

3.3. Metodologia de análise

a) Determinação dos critérios de classificação- O método analítico segue inicialmente da classificação de Pareto sendo definido que os itens com porcentagem acumulativa de 0% até 66% seriam classificados com classe “A”, os itens de 66% até 89% seriam classificados como “B” e os de 89% até 100% com classificação “C”.

Para definir o tempo de reposição foi considerada a lei 8.666/1993 artigo 73 que diz o prazo máximo de entrega de um produto ou serviço é de noventa dias, podendo ser acordado por um prazo maior e também considerando atrasos administrativos pertinentes ao processo aquisitivo interno, foi definido juntamente com o corpo administrativo da empresa estudada que deveria considerar como ponto de reposição uma quantidade de itens capaz de suprir o meio produtivo por seis meses e o *lead time* de reposição seria com interface com as classes de Pareto já pré-estabelecidas como mostra a tabela 2.

LEAD TIME DE REPOSIÇÃO POR CLASSE	
Classe	Lead time de Reposição
A	12 meses
B	18 meses
C	24 meses

Tabela 2 – *lead time* de reposição por classe

b) Elaboração da classificação ABC- Após a coleta de dados, foram transmitidos para uma planilha e foram realizados os devidos cálculos para determinar em qual classificação cada item se enquadraria.

c) Cálculo dos pontos de reposição e itens por pedido- Com as classificações ABC já definidas, foram realizados os cálculos das médias do consumo mensal (MCM) que seria o total de itens por período (TIP) dividido pelo período (P) de cada item, como mostrado na fórmula 1:

$$\text{MCM} = \text{TIP} \div \text{P} \quad (1)$$

O ponto de reposição (PR) foi calculado utilizando a média (MCM) de cada item multiplicando por seis que seriam seis meses de estoque elucidado na fórmula 2:

$$\text{PR} = \text{MCM} \times 6 \quad (2)$$

Para a quantidade de itens por pedido (IP) utilizou o valor encontrado da média (MCM) multiplicado pelo valor em meses do lead time de reposição de acordo com as classes ABC (LTABC) indicado na fórmula 3:

$$\text{IP} = \text{MCM} \times \text{LTABC} \quad (3)$$

d) Elaboração dos cartões Kanban- Com o ponto de reposição e itens por compra já definidos foi necessária à criação dos cartões Kanban para a continuidade do projeto de implantação no estoque. O modelo criado como mostra a figura 3 contém dados relacionados com o código de cadastro do produto (utilizado no sistema de ERP), descrição, ponto de reposição, itens por compra, classificação e a data de alteração ou criação.

CÓDIGO
XX.XXX.XXX.XXX
DESCRIÇÃO
PASTILHA MD HNG J535
ANFNL DJKC 410
PONTO DE REPOSIÇÃO
20
ITENS POR COMPRA
80
CLASSIFICAÇÃO
C
(ALTERADO EM 12/04/2015)

Figura 3- Exemplo do cartão *kanban*

e) Implantação do sistema Kanban no estoque- Com os cartões prontos foi necessário à criação de um quadro *Kanban* com Três faixas de cor, sendo a verde para alertar o almoxarife responsável por realizar a solicitação que há a necessidade de efetuar o pedido, a faixa amarela indica que o pedido já foi realizado e a faixa vermelha indica que o item está zerado. Já os itens que se encontravam em situação regular, seus cartões ficavam próximos a eles em locais de fácil visualização.

Além do quadro foi disponibilizada uma planilha com um sistema semelhante ao quadro *Kanban* denominada “Gerenciador de Insumos”, para que as outras pessoas relacionadas com o estoque pudessem efetuar consultas.

Para um bom andamento do sistema *Kanban*, todos os colaboradores que tinham relação com o estoque foram treinados para a utilização o sistema e tinham total liberdade de questionar, alertar e opinar.

Para prevenir sobre possíveis falhas dos cálculos dos pontos de reposição e a quantidade de itens por compras tornou-se necessário trimestralmente à atualização dos cálculos para verificar possíveis mudanças de demanda e se necessário alteração.

4. Resultados

Como pode-se observar na figura 4 a quantidade de itens por categoria é de aproximadamente um terço para cada classe de Pareto, com isso o funcionário responsável pelo lançamento dos pedidos de compra terá uma demanda de pedidos equilibrada por período.

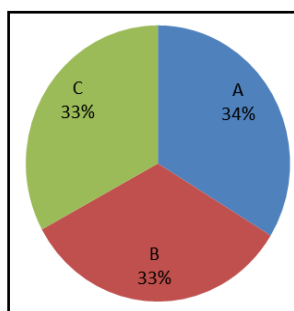


Figura 4: Gráfico da quantidade de itens por classe ABC em porcentagem.

Observando a figura 5 constituída pelo eixo x referente às classes ABC e o eixo y denotando o valor consumido em reais, mostrando a soma de itens que obtiveram consumo em cada grupo durante o período de 2014.

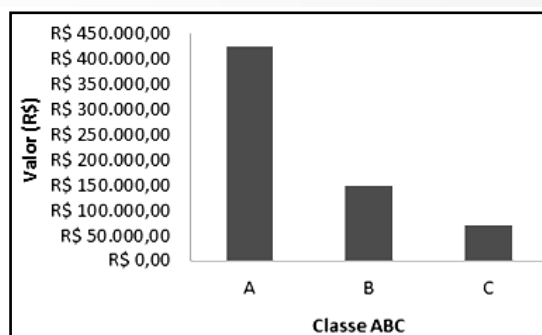


Figura 5: Gráfico da soma dos itens que obtiveram saída por classe ABC no ano de 2014

Desta forma pode ser observado que todas as classes de Pareto têm a mesma quantidade de itens, no entanto os itens classificados com A são os mais caros correspondendo a 65,7% do valor do consumo de insumos, os da classe B corresponde por cerca de 23,3% e os de classe C são os mais baratos correspondendo 11%.

De acordo com o gráfico da figura 6 houve redução 23,6% da quantidade de itens zerados nos dezoito meses com a utilização do sistema *Kanban*, no eixo y indica a quantidade de itens faltantes no estoque e o eixo x mostra qual é o mês e ano de referência.

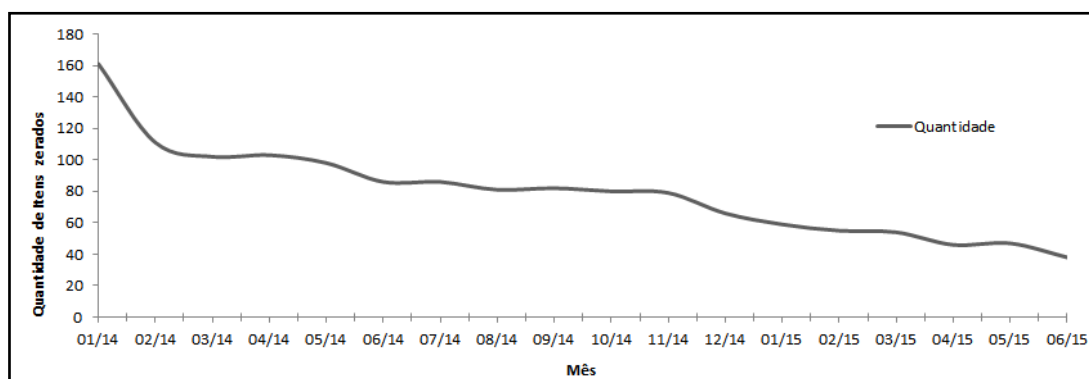


Figura 6: Gráfico itens zerados no estoque

Com base nos dados da empresa foi constatado que no ano de 2013 gastou-se cerca de R\$800.000 a mais do que 2014 com aquisição de insumos, pode ser observado que foram consumidos em 2013 cerca de R\$ 70.000 a menos que em 2014, no entanto houve um aumento do estoque de cerca de R\$ 530.000 estocado em 2014, como mostra a figura 7 com dados relacionados ao investimento, consumo e valor em estoque referente aos períodos de 2013 e 2014.

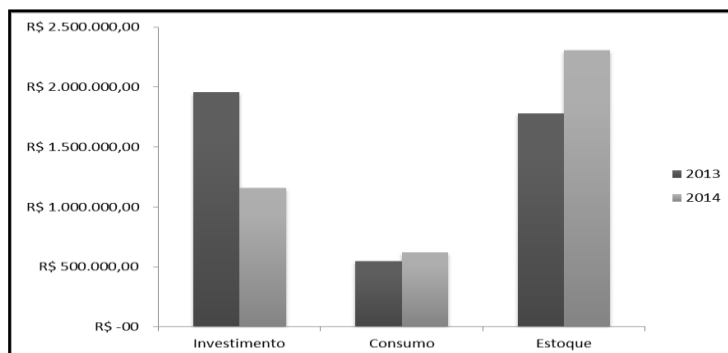


Figura 7: Investimento de ferramentas dos anos de 2013 e 2014

6. Conclusão

O objetivo deste estudo de caso era verificar se com a aplicação da curva de Pareto conexa com sistema Kanban em um estoque proporcionaria em uma empresa pública a redução de falta de itens no estoque, com os dados mostrados anteriormente pode-se constatar que houve redução na falta de estoque apesar de um aumento significativo no valor estocado.

A junção da curva ABC com *Kanban* aplicado no estoque surpreende pelo fato de serem fáceis de implantar e de baixo investimento empregado. A utilização só trazer benefícios ao estoque, tornando mais organizado e garantido atender a demanda.

A aplicação deste estudo de caso na empresa inicialmente apresentou resistência dos colaboradores envolvidos pelo fato de desconhcerem o funcionamento, com muita persistência dos implantadores aos poucos os envolvidos foram percebendo que a utilização deste método de gerencialmente viria para ajudar o andamento do almoxarifado e reduziria a falta de insumos que sempre gerava muito desconforto perante o departamento produtivo.

Como pode ser observado houve uma grande redução de itens zerados no estoque durante o uso do sistema Kanban, com isso pode-se afirmar que a falta de insumos que era muito recorrente está diminuindo, porém houve um aumento significativo do valor estocado. Para que o sistema Kanban de estoque gire em perfeita sincronia, é de extrema importância o envolvimento de todos os interessados, isso demanda de comprometimento e apoio dos líderes da empresa.

Este trabalho propõe um controle acirrado do estoque para atender a demanda de ferramentais no meio produtivo, é necessário verificar o momento em que o item atingiu o seu ponto de reposição instantaneamente realizar a solicitação de compra. Para trabalhos futuros Sugere-se a investigação da possibilidade de criar contratos de fornecimento por tempo determinado dentro de meios legais e a implantação do Kanban eletrônico com um sistema de consórcio modular com os fornecedores.

Referências

AGUIAR, G. F.; PEINADO, J. Compreendendo o kanban: um ensino interativo ilustrado. *Revista da Vinci*, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 133-146, 2007;

ANDRADE, P. R. M.; SCHRAMM, F.; SILVA, V. B. S. Aplicação de ferramentas para a gestão de estoque em uma empresa privada de transporte público, *In: XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 2014, Curitiba anais... Curitiba, 2014;

AYRES, A. P. S. *Gestão de logística e operação*, Curitiba, Iesde Brasil, 2009.

BRASIL, T. C. U. *Licitações e Contratos: Orientação e Jurisprudência do TCU/ Tribunal de Contas da União*, 4 ed. Brasília, Senado Federal, 2010;

BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm>. Acesso em: 05 abr. 2015.

CARVALHO, P. P. S. *Implementação do sistema Kanban adaptado para a redução de estoques de matéria-prima: um estudo de caso*. 73 f. Tese (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.

CHIAVENATO, I. *Administração de Materiais: uma abordagem introdutória*, São Paulo, Elsevier, 2005;

CORRÊA, GIANESI E CAON. *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, 2009.

COSTA, A. L. Sistemas de compras privadas e públicas no Brasil. *Revista de administração*, São Paulo. v.35, n.4, p.119-128, 2000;

DIAS, M.A. *Administração de materiais: uma abordagem logística*. 4ª ed. São Paulo. Atlas, 1993;

- FERREIRA, R.; GUERREIRO, K. M. S.** Política de estoque: Um estudo de caso na empresa X. *Revista Global Manager Acadêmica*, Caxias do Sul v. 2, n. 2, p. 1-20, 2013.
- GUERRINI, F. M.; BELHOT, R. V.; AZZOLINI JÚNIOR, W.** *Planejamento e controle da produção: projeto e operação de sistemas*, Rio de Janeiro, Elsevier, 2014.
- KRAJEWSKI, L. J.; RITSMAN L. P.; MALHOTRA M. J.** *Administração de produção e operação*. 8 ed. São Paulo. Pearson, 2009;
- LAGE JUNIOR, M.; GODINHO FILHO, M.** Adaptações ao sistema kanban: revisão, classificação, análise e avaliação. *Revista Gestão e Produção*. São Carlos. v.15, n.1, p.173-188, 2008.
- MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C.** *Administração de materiais e recursos patrimoniais*. 3ª ed. São Paulo. Saraiva, 2010.
- MOURA, R. A.** *Kanban- A simplicidade do controle da produção*. 4 ed. São Paulo. IMAM, 1996.
- OHNO, T.** *O sistema Toyota de produção: além da produção de larga escala*, Porto Alegre, Bookman, 1997.
- OLIVEIRA, C. M.** Curva ABC na gestão de estoque. *Revista Científica do Unisalesiano*, Lins. V. 2, n. 5, 2011.
- PARANHOS FILHO, M.** *Gestão da produção industrial*, Curitiba. Intersberes, 2012.
- PEINADO, J.; GRAEML A. R.** *Administração da Produção: operações industriais e de serviço*, UnicenP, 2011.
- ROCHA, A. C.; FREITAS, L. D.; BARCO, C. F.; RODRIGUES, V. P.** Prática de gestão visual em empresa de pequeno porte, In: XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2014, Curitiba anais... Curitiba, 2014.
- RODRIGUES, P. R. A.** *Gestão estratégica da armazenagem*, 2ed. São Paulo. Aduaneiras, 2011.
- SANTOS, F. F.; PINTO, A. R. S.; GOMES, L. M. A.; LOPES, R. S.; DAMIANI, J. H. S.** Identificação de riscos em compras em um setor público: um estudo de caso. *Revista de Gestão e Projeto- GeP*, São Paulo. v. 2, n. 1, p. 69-87, 2011.
- SANTOS, M. Q. A.; SCHEIDEGGER, A. P. G.; FAVARETTO, F.; LIMA, R. S.** Gestão de estoques de materiais de consumo na prefeitura do campus da universidade federal de Itajubá, In: XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2014, Curitiba anais... Curitiba, 2014.
- SHIMOKAWA, K.; FUJIMOTO, T.** *O Nascimento do Lean*, Porto Alegre. Bookman, 2011.
- SILVA JUNIOR, L. J.; COSTA, F. P.** Utilização da curva ABC como ferramenta de apoio ao gerenciamento de estoque em microempresa de autopeças, In: XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2014, Curitiba anais... Curitiba, 2014.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.** *Administração da Produção*. 3 ed. São Paulo. Atlas. 2009.
- TUBINO, D. F.** *Planejamento e controle da produção: teoria e prática*, São Paulo. Atlas, 2007.
- VIEIRA, H. F.** *Gestão de estoque e operações Industriais*, Curitiba. IESDS Brasil S.A., 2009.
- MALISCESKI, K.; AZEVEDO B. M.; ERDMANN, R. H.** Análise da efetividade do pregão eletrônico para aquisição de bens e serviços públicos, In: XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2013, Salvador anais... Salvador, 2013.