

FUNDAÇÃO DE ENSINO “EURÍPIDES SOARES DA ROCHA”
CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARÍLIA – UNIVEM
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GISELE PAES DE OLIVEIRA

**PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO KANBAN NO
CONTROLE DE ESTOQUE DE UM HOSPITAL**

MARÍLIA
2014

FUNDAÇÃO DE ENSINO “EURÍPIDES SOARES DA ROCHA”
CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARÍLIA – UNIVEM
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GISELE PAES DE OLIVEIRA

**PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO KANBAN NO
CONTROLE DE ESTOQUE DE UM HOSPITAL**

Trabalho de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília – UNIVEM, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador:
Prof. Danilo Correa Silva

MARÍLIA
2014



FUNDAÇÃO DE ENSINO "EURÍPIDES SOARES DA ROCHA"
Mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília - UNIVEM

Curso de Engenharia de Produção.

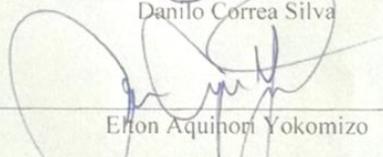
Gisele Paes de Oliveira Rinaldi - 45023-5

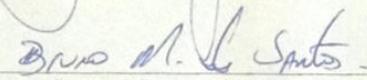
TÍTULO "Proposta de implantação do método Kanban no controle de estoque de um hospital "

Banca examinadora do Trabalho de Curso apresentada ao Programa de Graduação em Engenharia de Produção da UNIVEM, F.E.E.S.R, para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Nota: 8,5

ORIENTADOR: 
Danilo Correa Silva

1º EXAMINADOR: 
Eiton Aquino Yokomizo

2º EXAMINADOR: 
Bruno Marques dos Santos

Marília, 05 de dezembro de 2014.

Agradecimentos

Agradeço a Deus por tudo que tem me proporcionado.

Agradeço a toda a minha família que sempre me ajudou em todos os momentos.

Ao meu professor Danilo Correa Silva por contribuir com a realização deste trabalho e todos os professores pela dedicação que demonstram pelo curso de Engenharia de produção da Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”.

A todos os meus amigos de curso.

*““ O sucesso nasce do querer.
Sempre que o homem aplicar a determinação
e a persistência para um objetivo,
ele vencerá os obstáculos e,
se não atingi-lo pelo menos,
fará coisas admiráveis.”*

(José de Alencar).

OLIVEIRA, Gisele Paes. **Proposta de Implantação do método Kanban no controle de estoque de um hospital**. 2014. 37 f. Trabalho de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, Marília, 2014.

RESUMO

No mercado atual a concorrência é acirrada, sendo assim os fabricantes buscam reduzir custos ao máximo. Uma técnica a ser utilizada é o Kanban. Este trabalho tem como objetivo geral apresentar como o método Kanban pode ser utilizado no estoque de um hospital para reduzir os custos e auxiliar no controle dos estoques. A metodologia aplicada é a pesquisa bibliográfica. Neste trabalho abordam-se conceitos de *Just in Time*, Kanban e seus métodos de implantação, bem como a melhoria da qualidade e serviços. Segundo a Secretaria de Saúde Pública o Hospital Ruy Barbosa implantou o método Kanban para monitorar a permanência de paciente, a exemplo do que foi implantado desde 2013 no hospital Walfredo Gurgel, onde utiliza a ferramenta kanban para gerenciar as internações, sendo utilizado de uma forma manual para otimizar o tempo de internação. Para a solução do problema em questão, tem-se o intuito de criar um sistema simples e de baixo custo com a implementação do sistema Kanban em conjunto com os recursos já utilizados, que é o uso de uma planilha eletrônica simples, tornando o controle de estoque muito mais efetivo. De posse dessas informações será então definidas as etapas de estudo, que a princípio será a estruturação e classificação pelo método ABC, em seguida será realizado um estudo dos produtos melhores classificados através da maior demanda, partindo para a definição do lote e quantidades de Kanbans, e criação de procedimentos para o bom funcionamento do sistema, como a criação das etiquetas de identificação dos produtos, a adaptação da planilha eletrônica já utilizada para o controle de ressuprimento. Após definido o uso do método Kanban, métodos de desenvolvimento e implantação para um bom funcionamento do sistema em questão, deste modo se faz necessário um estudo onde serão levantadas as informações necessárias para a criação e desempenho do sistema.

Palavras-chave: Kanban. Estoque. Ressuprimento.

OLIVEIRA, Gisele Paes. **Proposta de Implantação do método Kanban no controle de estoque de um hospital**. 2014. 50 f. Trabalho de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, Marília, 2014.

ABSTRACT

In the current market competition is fierce, so manufacturers seek to reduce costs to the fullest. One technique to use is the Kanban. This work has as main objective to present the Kanban method can be used in the stock of a hospital to reduce costs and aid in inventory control. The methodology is applied to literature. This paper discusses whether concepts of JIT, Kanban and its deployment methods, as well as improving quality and services. According to the Department of Health Publishes Ruy Barbosa Hospital implanted the Kanban method to monitor patient 's stay , as has been deployed since 2013 to Walfredo Gurgel hospital, where he uses the kanban tool for managing admissions , being used in a manual form to optimize the time of admission . To solve the problem at hand , there is the intention to create a simple and inexpensive system with the implementation of the Kanban system in conjunction with the resources already used , what is the use of a simple spreadsheet , making control of stock much more effective . With this information will then be defined stages of study , the principle is structuring and classification by ABC method , then a study of the best rated products will be achieved through increased demand , based on the definition of lot and amounts of kanbans , and establishing procedures for the proper functioning of the system , such as creating labels for product identification, the adaptation of the spreadsheet already used to control resupply . After defined using the Kanban method , methods of development and deployment for a good functioning of the system in question , thus a study where information necessary for the creation and performance of the system will be raised if necessary.

Keywords : Kanban . Stock. Resupply.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Fluxo de materiais.	19
Figura 02 – Curva de Pareto.	20
Figura 03 – Lote Econômico de Compras.	22
Figura 4 – Layout do almoxarifado.	25
Figura 5 – Quadro de pessoal do setor.	26
Figura 6 – Gráfico de Pareto.....	30
Figura 7 – Movimentação do Kanban	32
Figura 8 – Exemplo de Planilha de controle.....	32
Figura 9 – Exemplo de Etiqueta	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Fluxo de materiais no setor de almoxarifado em uma semana.....	26
Tabela 02 – Classificação ABC.....	28
Tabela 03 – Demanda Mensal.	30

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	7
CAPÍTULO 1 – CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO	11
1.1 Delimitação do Tema.....	11
1.2 Objetivo	11
1.2 Justificativa.....	12
1.3 Metodologia.....	12
1.4 Estrutura do Trabalho	12
CAPÍTULO 2 – REVISÃO DA LITERATURA	13
2.1 A Filosofia <i>Just in Time</i>	13
2.2 Kanban.....	13
2.2.1 Implantação do Sistema Kanban	14
2.3 Estoque	16
2.4 Sistema ABC	18
2.5 LOTE DE REPOSIÇÃO	20
CAPÍTULO 3 – ESTUDO DE CASO.....	23
3.1 Empresa estudada	23
3.1.1 Almoarifado.....	23
3.2 Materiais e Métodos	27
3.2.2 Lote de Compra	29
3.2.3 Definindo Kanbans.....	30
CAPÍTULO 4 – RESULTADOS	28
4.1 Classificação ABC.....	28
4.2 Lote de Compra	29
4.3 Definição de Kanbans.....	30
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES	34
REFERÊNCIAS	36

INTRODUÇÃO

O sistema de saúde brasileiro pode ser entendido como uma empresa, composta por instituições privadas e públicas, que tem como principal atividade a prestação de serviços. Além disso, pode ser dividido em três grupos distintos: as instituições públicas, que são subsidiadas pelo poder público; as instituições privadas (com ou sem fins lucrativos), que são financiadas por recursos privados ou públicos; e as instituições suplementares, que são correspondem aos planos privados e apólices de seguros, que contam com subsídios fiscais (PAIM; TRAVASSOS; ALMEIDA, 2011)).

O Conselho federal de Medicina (CFM) aponta que, desde 2003, o Governo Federal deixou de aplicar R\$ 131 bilhões na saúde pública. Com isso, muitas instituições de saúde têm de trabalhar com recursos cada vez mais escassos e com uma demanda cada vez maior (MEDICINA, 2014).

As unidades hospitalares são sistemas complexos, com cada setor exercendo um papel crítico na manutenção de seu funcionamento. Essa estrutura pode ser comparada à estrutura produtiva de uma indústria, onde cada setor provê materiais ou serviços para outros e todos devem trabalhar em sincronia para oferecer um produto final de qualidade.

Porém, no setor da saúde a disponibilidade de materiais e serviços é extremamente crítica. Qualquer falha no atendimento pode gerar conseqüências gravíssimas, como a perda de uma vida. Assim, geralmente é mantida uma margem de segurança, um estoque de materiais como alimentos e materiais ambulatoriais. Devido à variedade de atendimentos prestados, tais materiais não podem ser comprados somente quando solicitado.

Embora não seja possível eliminar totalmente os estoques, é possível otimizá-los. Nesse sentido, os métodos de gestão e produção enxutos podem colaborar com esse objetivo. Desta forma, este trabalho abordará a aplicabilidade do método Kanban no controle de estoque em um hospital Psiquiátrico na cidade de Marília.

CAPÍTULO 1 – CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

1.1 Delimitação do Tema

Para administrar os recursos com eficiência são necessárias técnicas e métodos de gestão voltados para que não haja excesso de estoque. Nesse cenário, o Kanban pode auxiliar na programação de produção e controle do material em processo, objetivando o estoque zero (RIBEIRO, 1989). Porém, a aplicação destes métodos ao setor de serviços necessita de adaptações tanto na parte teórica quanto na prática.

Como a demanda no setor de serviços é variável, este sofre de dificuldades que o setor industrial não vivencia. Esse método irá ajudar a puxar, como em uma linha de produção, os produtos que foram requisitados e entregues, para que seja solicitada a compra apenas quando necessário, evitando acúmulo de itens no estoque.

O sistema proposto tem um papel fundamental no controle de estoque. Os pedidos só devem ser realizados quando o nível de estoques dos itens necessários estiver baixo, porém não pode haver falhas, pois os custos humanos seriam inestimáveis. Assim, esse estudo pode ser delimitado à aplicação do método Kanban em uma situação específica do setor de almoxarifado de um hospital.

1.2 Objetivo

O objetivo desse trabalho é de propor um sistema de controle de estoque puxado através do método Kanban, adaptado ao meio hospitalar, com vistas a racionalizar o ressuprimento do estoque, bem como facilitar o controle do mesmo.

1.2 Justificativa

Como mencionado, é extremamente complexo prever as demandas dos tipos de atendimentos e, portanto, os materiais utilizados. Assim, em um ambiente hospitalar, o estoque é necessário. Além disso, o seu controle é essencial, pois tanto podem faltar materiais quanto os mesmos ultrapassarem seu período de utilização.

O gerenciamento dos estoques pelo método Kanban pode fornecer um estoque enxuto, mantendo apenas o que é necessário e no momento certo. Espera-se que com a sua implantação, o estoque utilize o menor capital possível e seja otimizado, proporcionando tanto uma melhora no espaço físico quanto nos serviços prestados.

1.3 Metodologia

Esse estudo será realizado inicialmente por meio de uma pesquisa bibliográfica em diversas bases de dados relacionada aos tópicos pertinentes, como o Kanban, controle de estoques, curva ABC e os métodos de precisão. Contará também com um levantamento documental da organização analisada. Nesse sentido, esse estudo também se utilizará de documentação direta e pode ser caracterizado como um estudo de caso (LAKATOS; MARCONI, 1985).

1.4 Estrutura do Trabalho

O Capítulo 1 caracteriza o estudo definindo o tema, objetivos, justificativas e metodologia para a realização do estudo.

O Capítulo 2 apresenta uma pesquisa bibliográfica sobre a filosofia *Lean*, mais especificamente, dos principais conceitos ligados a implantação da ferramenta Kanban.

O Capítulo 3 relata o estudo de caso, descrevendo a instituição hospitalar analisada e os procedimentos para a coleta de dados, estruturação e classificação dos produtos, partindo para a definição da quantidade de cartões, adaptações e estudo do método proposto.

O Capítulo 4 apresenta algumas conclusões com base na análise de resultados.

CAPÍTULO 2 – REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A Filosofia *Just in Time*

No início da década de 1960, uma série de visitas do japonês Taiichi Ohno às fabricas da Ford, nos Estados Unidos da América, deu início a uma revolução no sistema produtivo japonês. Na ocasião, Ohno pôde observar o quanto a indústria automobilística japonesa estava defasada em relação aos americanos quanto à eficiência produtiva (OHNO, 1997).

Com um Japão fragilizado pela Segunda Guerra Mundial, sua economia estava em crise e com baixa demanda (IMAI, 1990). Necessário melhorar o sistema produtivo, mas com uma variedade maior de produtos, sem superprodução e com uma redução de desperdício. Assim, o sistema *Just in Time* (JIT), foi desenvolvido no Japão por Taichii Ohno, na *Toyota Motors Company*, como um método para aumentar a produtividade, apesar dos limitados recursos disponíveis (MOURA; BANZATO, 1994).

Em inglês, *Just in Time*, significa “no momento certo”, “oportuno”, no entanto isso significa que, em um processo de fluxo as partes corretas e necessárias as montagens, vão para a linha de produção somente no tempo necessário e na quantidade necessária (OHNO, 1997). Toda a atividade que não agrega valor e que consome recursos deve ser eliminada. Deste modo, estoques custam dinheiro e ocupam espaço, se não forem eliminados devem ser reduzidos ao máximo.

O JIT não tem como objetivo o estoque zero, mas a eliminação de desperdícios, sendo que o estoque “zero” é uma consequência da eliminação dos desperdícios. Segundo Ohno (1997), há sete desperdícios comuns em uma empresa: a superprodução, esperas, defeitos de qualidade, inventários desnecessários, processamento inapropriado, transporte excessivo e movimentação desnecessária.

Ainda segundo esse autor, os dois pilares do sistema JIT são o Kanban e o Jidoka. O primeiro tem papel fundamental na organização e controle de materiais e processos, enquanto o segundo tem caráter tecnológico, de automação do processo.

2.2 Kanban

Kanban é uma palavra japonesa cujo significado é “etiqueta” ou “cartão”. Segundo Slack (2002) trata-se de um método de operacionalizar o sistema de planejamento e controle puxado, utilizando cartões com informações necessárias para realizar a operação de movimentação e abastecimento, de uma maneira simples de o cliente avisar o fornecedor sobre a necessidade de abastecimento de material.

Segundo Shingo (1996), o Kanban é uma ferramenta de controle que foi criada de maneira a maximizar o potencial do sistema Toyota. Moura (1989) ainda destaca que se trata de um sistema de baixo custo e que pode proporcionar boa produtividade a qualquer empresa.

Moura (1994) relata que o sistema Kanban promove melhorias nas operações através de mudanças de layout, proporcionando um fluxo contínuo, mudanças de equipamentos para *setup* mais rápidos, proporciona mudanças nos procedimentos de trabalho, redução de refugos, de espaço utilizado e de inventários desnecessários.

Com o sistema Kanban é possível um acompanhamento e controle visual automático do que foi programado. As suas diretrizes garantem os estoques necessários sem que haja excessos ou falta de material. Basta recorrer a uma inspeção visual dos cartões para saber o quanto é necessário para o ressurgimento.

Este sistema também pode ser adotado a qualquer momento, independente dos níveis de estoque (SCHONENBERGER, 1984). Como os cartões limitam a quantidade a ser produzida, os estoques se limitam à quantidade que deve ser reposta. Esses cartões, segundo Slack (2002), pode ser de três tipos de cartões:

- **Kanban de movimentação ou transporte.** Baseia-se em um ponto de reposição seguro, ou seja quando um nível mínimo é atingido dispara um cartão para o processo produtor, ou seja ele especifica a quantidade e que material é necessário para ressurgimento do processo;
- **Kanban de produção.** Responsável por comunicar o setor de produção da necessidade de ser produzido o material para abastecimento do estoque. Neste cartão deverá conter informações da quantidade, materiais e destino para a movimentação do mesmo;
- **Kanban fornecedor.** Este tem a função de avisar o fornecedor sobre a necessidade de materiais em determinados pontos da produção, sendo assim responsável pelo suprimento de material necessário para a fabricação de um determinado lote de produção, este é designado para fornecedores externos.

A base para o uso do Kanban é o movimento causado pelo recebimento de um cartão. Assim se faz necessário o abastecimento ou produção de determinado item ou o abastecimento de estoque, na quantidade necessária. O sistema também possui flexibilidade, possibilitando instruções, mesmo sem a presença de cartões. Com isso, o Kanban pode ser utilizado de formas variadas Kanban contenedor, quadrado contenedor, painel eletrônico e o Kanban informatizado (TUBINO, 2000)

O Kanban contenedor é utilizado para um armazenamento específico, com um cartão contido nele com todas as informações, e assim que ficar vazio é sinal para a reposição do mesmo.

O quadrado contenedor consiste em quadrados sinalizados no chão. Quando o contenedor é retirado do local é necessário a reposição do mesmo.

O Kanban por painel eletrônico utiliza lâmpadas verdes, laranja e vermelho para sinalizar a necessidade da reposição dos itens retirados. Com o abastecimento, as lâmpadas correspondentes se apagam.

No Kanban informatizado são utilizados computadores interligados a uma rede de comunicação. Estes terminais estão conectados às diversas áreas e até mesmo aos fornecedores externos, sendo quando necessário o abastecimento de dados.

2.2.1 Implantação do Sistema Kanban

A implantação do sistema Kanban pode ser realizada de dois modos: o sistema de cartão único e o de dois cartões. O primeiro é mais simples e adequado para empresas que utilizam o layout de produção contínuo. Nesse caso, o cliente retira o material do estoque e deixa em seu lugar um cartão. Ao perceber a presença do Kanban, o fornecedor processa um lote para substituir o que foi retirado (LUTOSA *et al.*, 2011, p 227).

Apesar deste sistema de cartão único ser bem efetivo, uma atenção especial deverá ser dada aos produtos que não têm grande fluxo. Uma vez que o processo de compra não é constante, estes produtos têm menor disponibilidade de fornecedor, sendo mais difíceis de repor.

Já o sistema de dois cartões é utilizado quando o cliente está longe do fornecedor (LUTOSA *et al.*, 2011). O primeiro cartão faz a identificação e instrução da tarefa, quantidade e tipo de produto. O segundo é responsável pela identificação e transferência, especificando o tipo e a quantidade do produto que o processo subsequente irá retirar do processo precedente.

Para determinar o número de cartões, Tubino (2000) cita dois aspectos: o tamanho do lote para cada cartão e o número total de contenedores por item, estipulando a quantidade de estoque total. O cálculo do número de cartões depende diretamente do tamanho do lote, do tempo de reposição e movimentação dentro do sistema, sendo necessário um estoque de segurança. Assim, a Equação 1 é utilizada para o cálculo do número de cartões (TUBINO, 2000):

$$N = \left[\frac{D}{Q} T_{prod} (1 + S) \right] + \left[\frac{D}{Q} T_{mov} (1 + S) \right] \quad (1)$$

Onde:

N= número total de cartões;

D= demanda média diária do item derivada de uma quantidade de demanda mensal;

Q= tamanho do lote por cartão;

T_{prod} = tempo total para um Kanban completar o ciclo produtivo, em percentual do dia, na estação de trabalho;

T_{mov} = tempo total para um cartão completar um circuito, em percentual do dia, entre o produtor e o consumidor;

S = Fator de segurança.

A primeira parte da equação 1 estipula o número de cartões Kanban produção, já a segunda parte se refere aos de movimentação. Caso se opte pelo cartão único, apenas a segunda parte da expressão será utilizada.

2.3 Estoque

Segundo Razzolini Filho (2012, p.41), o estoque pode ser definido como materiais mantidos por uma organização para abastecer o processo produtivo ou para atender a clientes, sendo necessário para manter a instituição em funcionamento. Arnold (1999) complementa que a empresa poderá gerar receitas através da venda desses materiais ou abastecer um processo de produção para que os produtos originados gerem receita.

Segundo Arnold (1999, p.267), diferentes tipos de estoques podem ocorrer de acordo com o estágio em que o material ou produto se encontra dentro do processo produtivo:

- **Matérias primas.** Bens ainda não disponibilizados aos processos produtivos;
- **Materiais auxiliares.** Itens que não são agregados ao produto acabado;
- **Produtos em processo.** Materiais que já entraram no processo de transformação e estão sendo processados ou aguardando para entrar em processo;

- **Produtos acabados.** Bens que já passaram pelo processo produtivo e estão prontos para serem vendidos;
- **Suprimentos de Manutenção, Reparo e Operações (MRO).** Itens utilizados no processo porém não são constituintes do produto em fabricação;
- **Estoque de distribuição.** Produtos acabados que estão localizados no sistema de distribuição.

Porém, os estoques também podem ser classificados de acordo com a sua função (ARNOLD, 1999):

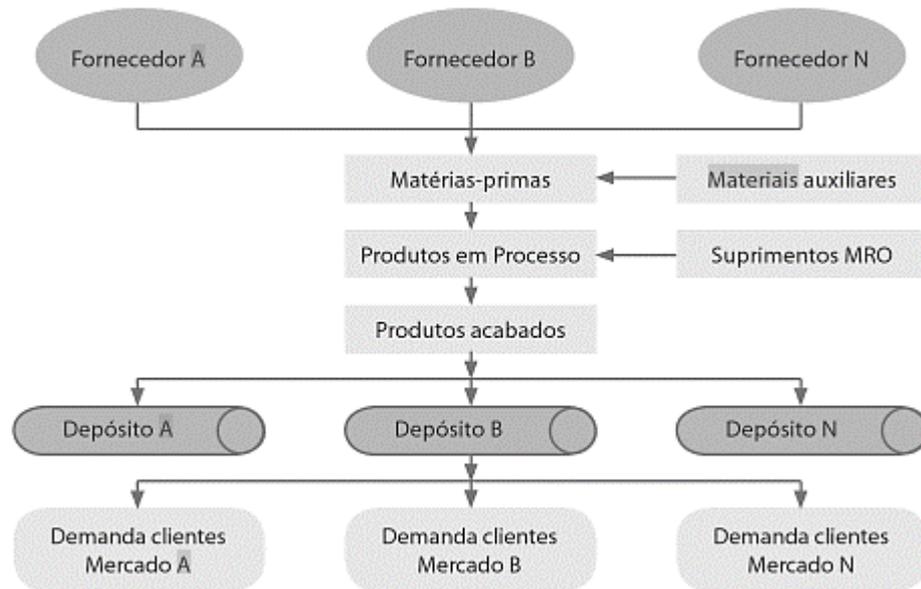
- **Estoque de antecipação.** Mantido para antecipar uma demanda futura, que é previamente conhecida;
- **Estoque de segurança.** Materiais que são mantidos como excedentes, devido à incerteza da demanda ou do prazo de entrega. É a quantidade que garantirá o consumo a vendas em caso de atraso de fornecedores e ou produção ou consumo ou de vendas;
- **Estoque de tamanho de lotes.** Ocorre quando a quantidade comprada é maior do que a demanda do material, dependendo do consumo mínimo por parte dos fornecedores ou promoção ou redução de despesas em transportes;
- **Suprimentos de manutenção.** Itens que servem para suprir as necessidades da empresa, não estando ligados diretamente ao processo, porém para suprir necessidades internas da empresa.

A classificação dos estoques de uma organização pode ser realizada pelo seu valor, pela sua importância para o processo, etc.

Arnold (1999, p. 31) destaca que ao agrupar as atividades envolvidas na movimentação e estocagem de bens em um departamento, a empresa tem uma melhor oportunidade de fornecer o melhor serviço a um custo mínimo e aumentar o seu lucro.

Assim, a preocupação da administração de materiais é balancear a prioridade com a capacidade. Esta última é a habilidade do sistema de produzir ou entregar bens. A capacidade e a prioridade devem ser planejadas juntas a fim de atender a demanda a um custo mínimo. Uma das formas mais freqüentemente utilizadas é a de relacionar o fluxo de materiais, conforme indicado na Figura 01.

Figura 01 – Fluxo de materiais.



Fonte: Arnold (1999, p. 267).

O controle da quantidade, tipos e outras especificidades de um estoque são, geralmente, controlados por um setor de administração dos estoques. A administração do estoque está ligada diretamente com a satisfação ao cliente, fornecendo-lhe o que lhe é necessário na quantidade e no momento em que lhe é pedido. A eficácia da administração é mensurada através da disponibilidade dos produtos à medida que são solicitados.

Porém, como mencionado, para o setor da saúde as demandas não são totalmente previsíveis. O nível de ressurgimento é incerto, o que poderia causar faltas ou excessos. Nesse setor, muitas vezes se trabalha com lotes de compras, o que representa um estágio intermediário, separando o suprimento de um item da sua demanda.

2.4 Sistema ABC

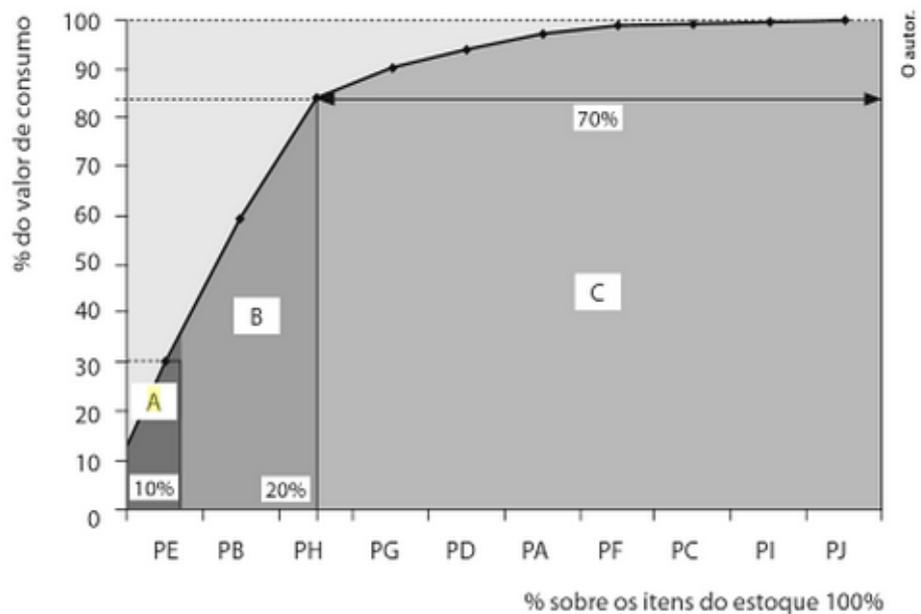
A classificação ABC é um método de diferenciação de estoque por um determinado fator. Nesse sistema, determina-se a separação dos itens em níveis de controle de acordo com sua importância (TUBINO, 2000). O propósito da classificação dos itens em grupos é estabelecer o grau de controle apropriado para cada item.

Na administração de estoques, a classificação dos produtos é geralmente baseada na utilização anual e em valores monetários. Essa classificação é baseada no princípio de que um pequeno número de itens geralmente representam a maior parte do resultado financeiro atingido ao longo do ano.

Os itens que respondem pela maior parte dos resultados formam um pequeno grupo, denominado classe A. O segundo grupo apresenta resultados de nível médio, e é denominado classe B e, por fim, a classe C é um grupo com um grande número de itens, porém sem valor elevado, ou seja, com baixo retorno financeiro.

Segundo Jacobs e Chase (2011), a classe A geralmente contém 20% dos itens, que são responsáveis por 80% da utilização total monetária, ou seja, bens que correspondem ao maior valor agregado no estoque. Esta observação pode ser descrita em um diagrama, batizado com o nome de seu pioneiro, Vilfredo Pareto (1848 – 1923), a chamada de curva de Pareto.

Figura 02 – Curva de Pareto.



Fonte: Razzolini Filho (2012, p.97).

É necessária uma atenção especial a estes itens por ter uma participação grande nos resultados, efetuando um maior controle em fatores como os custos envolvidos, atualização constantes dos dados, cálculos de estoque de segurança e determinação da demanda quando

possível. Após a definição da importância dos itens, deve-se estipular o tamanho dos lotes de reposição.

2.5 Lote de Reposição

Através de uma análise dos custos envolvidos é determinado o lote para reposição e armazenamento dos itens. Tubino (2000) afirma que o lote econômico é o melhor, pois é o que reduz os custos totais.

São três os custos associados a este lote:

- **Custos diretos** são aqueles que dizem respeito ao valor das mercadorias, pela demanda do período. É calculado através da expressão visível na Equação 2.

$$CD = D \cdot C \quad (2)$$

Onde: CD: Custo direto;

D: Demanda;

C: Custo do item.

- **Custo de manutenção** de estoque são juros, seguros, impostos, armazenamento, obsolescência ou deterioração, salários e encargos e materiais de escritório em geral, sendo proporcional ao estoque médio, ao custo unitário e as taxas financeiras. É calculado através da expressão visível na Equação 3.

$$CM = Q_M \cdot C \cdot I \quad (3)$$

Onde: CM: Custo de manutenção;

Q_M : Estoque médio do período;

I: Taxa de encargos sobre o estoque.

- **Custo de preparação** para reposição são os custos envolvendo os pedidos com documentação e transação necessária, sendo proporcional ao custo unitário de preparação de uma compra e ao número de vezes que foi realizado durante o período. É calculado através da expressão visível na Equação 4.

$$CP = \frac{D}{Q} \cdot A \quad (4)$$

Onde: CP: Custo de preparação;

D: Demanda

Q: Tamanho do lote;

A: Custo unitário de preparação.

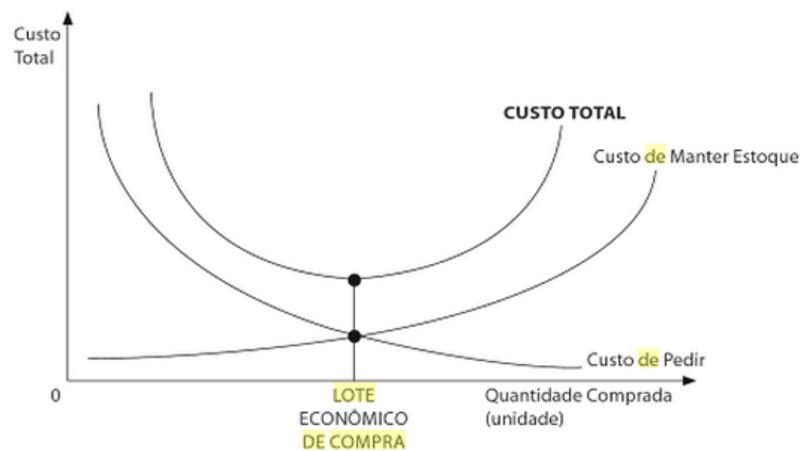
O custo total do sistema é a soma do resultado das três equações.

No Lote básico o custo unitário é estipulado como fixo e a entrega é feita de uma única vez, sendo este utilizado para itens comprados, ficando conhecido como lote econômico de compra.

O Lote econômico de compras é a quantidade a ser comprada que vai minimizar os custos de estocagem e reposição. Ao calcular o lote econômico, na verdade existe o que Tubino(2000) chama de “faixa econômica”, pois os custos serão menores em uma determinada faixa em torno desse valor e não precisamente no valor encontrado.

Um maior controle desses custos é conseguido através dos investimentos em tecnologia da informação que além, de uma melhora no controle dos dados importantes para os gestores, acarretarão em uma maior integração entre os setores, gerando mais eficiência para o sistema. Esses sistemas ajudarão diretamente na redução dos custos e conseqüentemente, com a adequação do Just in time, ocorrerá a redução nos custos de ressuprimentos.

Figura 03 – Lote Econômico de Compras.



Fonte: Pereira (2009, pag.114)

O Gráfico do lote de compra demonstra a quantidade ótima de compra. Com uma grande quantidade de compra os custos reduzem, porém aumentam o custo de manutenção contudo o custo total aumenta, já o lote econômico de compra reflete a quantidade que sempre gerará o menor custo total do estoque (PEREIRA, 2009).

O custo total de um período é constituído pelos pedidos realizados (multiplicado pelo custo do pedido) mais o estoque médio (multiplicado pelo custo unitário do estoque).

$$\text{Custo Total} = \frac{\text{Demanda}}{\text{Tamanho do lote}} \cdot \text{Custo pedido} + \text{Estoque médio} \cdot \text{Custo unitário}$$

$$CT = \frac{D}{Q} \cdot C_p + \frac{Q}{2} \cdot C_e \quad (1)$$

Após alguns cálculos matemáticos chegamos a expressão que o tamanho do lote Q que minimiza o custo total é:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot C_p}{C_e}} \quad (2)$$

Onde: D é a demanda do período;

C_p é o custo por pedido;

C_e é o custo unitário de estocagem.

Segundo Pereira (2009), o cálculo do Lote Econômico de Compras se baseia em que a empresa é capaz de determinar com precisão a demanda anual de um determinado item, e que a mesma é constante, sendo o pedido colocado no instante que o estoque chega a zero

No modelo do lote econômico, pressupõe que o ressuprimento é realizado quando o estoque chega ao nível zero, porém o risco que se corre por parte dos fornecedores coloca em risco o ressuprimento, para evitar este risco utiliza-se o cálculo de ressuprimento que indica a quantidade de estoque que ao ser atingido dispara o pedido de compra.

Sendo considerado no cálculo do ressuprimento o tempo de reposição, calculado pela diferença entre o momento que o pedido é feito junto ao fornecedor e recebido pela empresa.

Ponto de ressuprimento = tempo de reposição em dias x consumo diário

Onde: Tempo de reposição é o tempo decorrido entre a data de colocação do pedido junto ao fornecedor e a entrega do pedido na empresa.

Consumo diário é o consumo de um determinado período dividido pelo dias em que a empresa irá operar seja (mensal, anual, semestral).

CAPÍTULO 3 – ESTUDO DE CASO

3.1 Empresa estudada

A empresa em estudo é um hospital psiquiátrico localizado na região de Marília. Sua fundação se deu em 18 de julho de 1948, com o intuito de ser um hospital destinado ao tratamento de doentes mentais. A capacidade inicial do Hospital era de 120 leitos, atualmente está em 330 leitos, dos quais 260 são utilizados pelo SUS e 40 a convênios e particulares, além dos 30 leitos destinados ao tratamento de menores dependentes químicos. A Direção do Hospital está sob a responsabilidade de um quadro associativo, composto por cidadãos marilienses espíritas.

Os hospitais psiquiátricos são instituições diferentes de hospitais gerais, pois os pacientes geralmente permanecem por longos períodos. Os momentos de crise aguda normalmente exigem internações com meses de duração. Ao cessar a crise, esses pacientes são transferidos para o Hospital Dia, uma ala do hospital compreendida em um espaço terapêutico, proporcionando aos pacientes com doenças mentais atividades terapêuticas facilitando o convívio interpessoal, ou voltam para suas famílias, continuando o tratamento em seus lares.

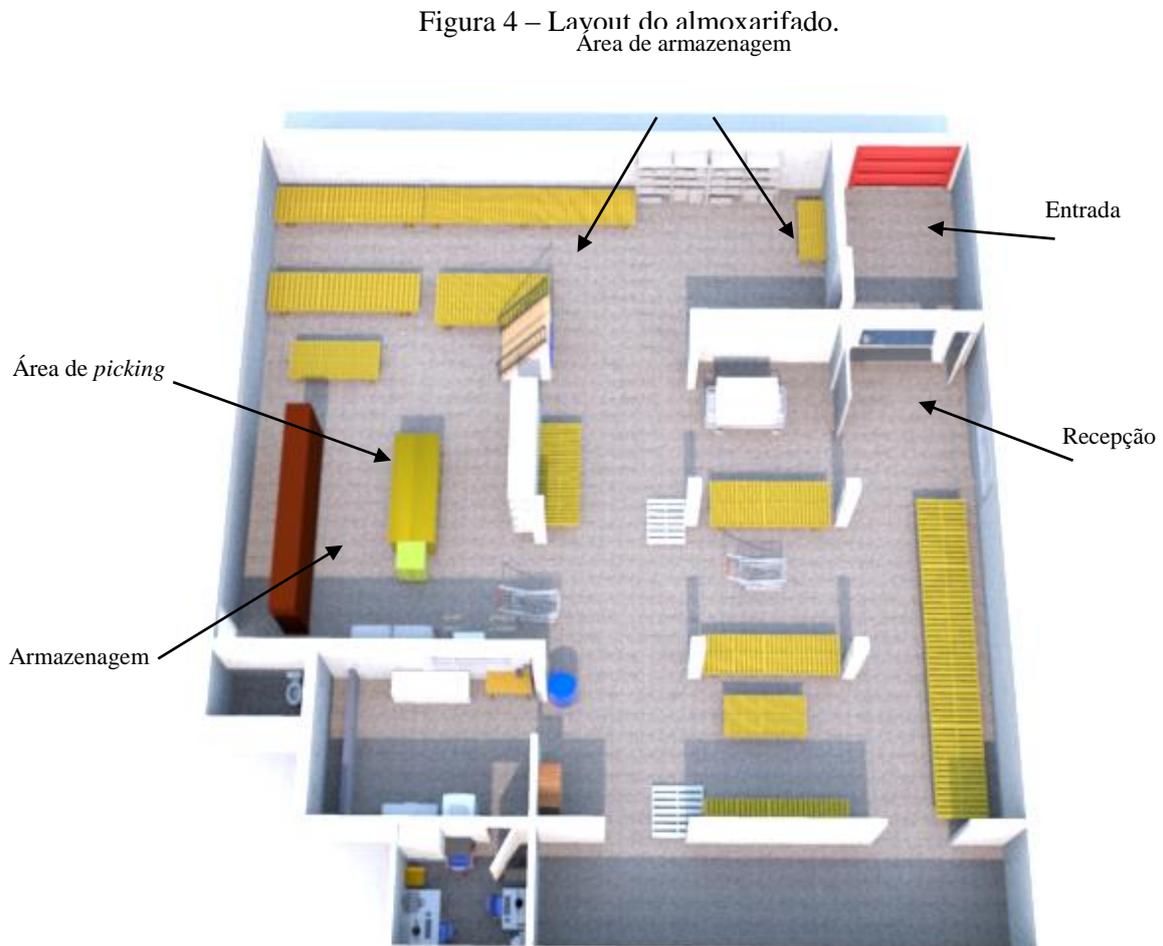
Como mencionado, os hospitais precisam gerenciar seus recursos com grande eficiência e flexibilidade. O controle dos estoques de insumos é um fator crítico, pois sem material o atendimento a um paciente pode ser severamente prejudicado. Com isso, esse estudo abrange o estoque (almoxarifado) do hospital, para auxiliar no controle dos estoques.

O controle de estoque atual desse setor, embora com uma organização rudimentar, apresenta falhas graves, como a listagem de materiais que não estão presentes no estoque. Além disso, muitas vezes ocorre o acúmulo de itens, gerando uma imobilização de recursos de alto valor.

3.1.1 Almoxarifado

O almoxarifado do hospital em questão é destinado à guarda e conservação de materiais. Trata-se de um recinto coberto, com área física de aproximadamente 40m². Os materiais são armazenados em tabladados ou estantes, dependendo de seu volume e tamanho. Além da área de armazenamento de materiais também há uma sala destinada ao encarregado/comprador e uma cozinha, onde são guardados os alimentos que necessitam de

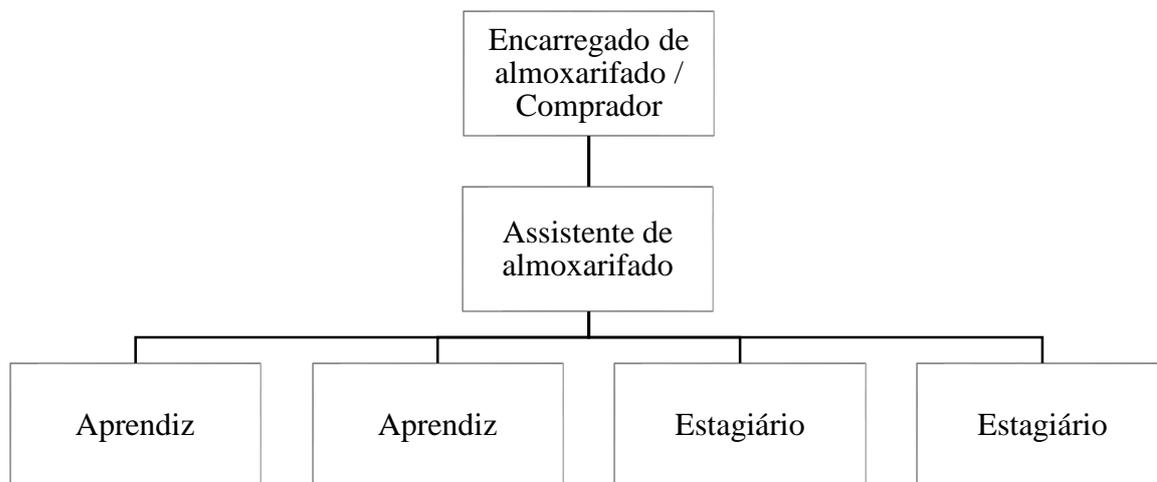
refrigeração até o momento de consumo final. O *layout* do almoxarifado pode ser visualizado na Figura 4.



Fonte: o autor.

Quanto ao quadro de pessoal, esse setor conta com 6 colaboradores, sendo um encarregado, um auxiliar, dois aprendizes e 2 estagiários. O encarregado é responsável pela gestão do Almoxarifado em geral e pelo setor de compras, com um auxiliar para lançamento de notas e abastecimento do sistema, os demais responsáveis pela organização guarda de materiais e segregação conforme requisição. Um organograma do quadro de pessoal do setor pode ser visualizado na Figura 5.

Figura 5 – Quadro de pessoal do setor.



Fonte: o autor.

O atendimento aos demais setores se dá por meio de requisições eletrônicas, com a separação e entrega dos materiais requisitados por parte dos colaboradores do almoxarifado. Entre as principais responsabilidades dos colaboradores do setor estão a entrada das notas fiscais no sistema; relacionar requisições e segregar os materiais requisitados; relacionar materiais para compra; a organização do setor de forma a melhor disponibilidade dos materiais; e o auxílio geral ao encarregado do setor.

Assim, no relacionamento com outros setores do hospital, o almoxarifado assume a função de prestador de serviços. Com isso, o setor fornece aos demais diversos materiais, como insumos para a cozinha; materiais diversos para a enfermagem; ferramentas e peças para manutenção; materiais de segurança para o SESMT (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho); e materiais de escritório para as áreas administrativas.

Com isso, *omix* de produtos do almoxarifado é composto basicamente por itens de enfermagem geral, produtos de limpeza, alimentos para a cozinha, e materiais para a manutenção, etc. São estabelecidos dias específicos para os diferentes setores realizarem suas requisições de materiais, e também efetuarem a retirada do material requisitado. Em uma semana típica, a requisição de materiais segue o disposto na Tabela 1.

Tabela 1 – Fluxo de materiais no setor de almoxarifado em uma semana.

Dia da semana / Setor	Material	Quantidade
Segunda-feira Enfermagem Geral	Atadura	22 unidade
	Gaze / compressa	40 unidade
	Luva cirúrgica	30 caixas
	Esparadrapo	1 unidade
	Sabonete para banho	30 unidades
	Creme dental	15 unidades
	Shampoo	20 L
	Condicionador	20 L
	Fralda geriátrica	5 pacotes com 30 unidades
Quinta-feira Cozinha	Arroz	360 kg
	Feijão	120 kg
	Açúcar	360 kg
	Leite em pó	75 kg
	Óleo de soja	72 L
	Sal	30 kg
	Batata	150 kg
	Cebola	60 kg
	Farinha de trigo	30 kg
Café	35 kg	
Sexta-feira Limpeza	Água sanitária	170 L
	Sabão de piso (detergente)	120 L
	Desinfetante	170 L
	Papel higiênico	640 rolos
	Esponjas para limpeza pesada	15 unidades
	Sabonete líquido	10 L
	Saco de lixo (100 L / 40 L)	12 pacotes com 100 unidades

Fonte: o autor.

É importante ressaltar que foram descritos os itens mais requisitados durante a semana. Os demais itens devido ao volume e a periodicidade dos pedidos não foram citados. Os materiais para manutenção não tem um volume de saída fixo, pois os itens são requisitados conforme a necessidade do setor.

Para a reposição de materiais no almoxarifado são realizadas cotações de preços através da internet ou e-mail, ou ainda através de contato direto com o fornecedor via telefone. Atualmente, o hospital em questão conta com aproximadamente 500 fornecedores, sendo a maioria deles das áreas de alimentos, medicamentos e limpeza. Por se tratar de uma empresa filantrópica pelo governo, para a reposição dos itens devem ser levantados três orçamentos para análise. A seleção é realizada com base no menor custo.

Para verificar a qualidade dos materiais a serem adquiridos, comumente são solicitadas amostras aos fornecedores. Essas amostras são enviadas aos setores que utilizarão os produtos para verificação. Caso a amostra seja aprovada, a administração libera a compra dos produtos. Além disso, há também a conferência quando do recebimento dos materiais, a fim de verificar quantias e qualidade dos produtos recebidos. Somente após essa conferência os materiais ingressam no estoque.

3.2 Materiais e Métodos

A coleta de dados foi realizada entre os meses de janeiro e agosto de 2014, sendo utilizado para esta coleta o atual Sistema de Gestão Hospitalar Wareline[®]. Foram levantados dados através de entrevistas e visitas, além de acessos com planilhas eletrônicas de fornecedores e procedimentos para compras e ressuprimento.

O acompanhamento das entradas e saídas de materiais permitiu identificar que o sistema Kanban pode auxiliar na manutenção do estoque mínimo. O método proposto escolhido foi o Kanban de um cartão, por ser mais simples, utilizando apenas o cartão de movimentação e o de fornecedor, que sinaliza para compras após a movimentação a comprar mais um lote do item consumido correspondente ao cartão de movimentação.

Porém não seria possível utilizar este sistema (2 cartões) por requerer também o cartão de produção, que não tem utilidade na empresa em estudo, tendo em vista que se trata de um almoxarifado hospitalar.

Para especificar o lote de compra foram acompanhadas as demandas mensais dos produtos no período de janeiro a agosto de 2014.

CAPÍTULO 4 – RESULTADOS

4.1 Classificação ABC

No almoxarifado do hospital em estudo há vários itens de utilidades distintas. Os alimentos, no entanto, correspondem aos produtos cujo volume de movimentação é visivelmente maior. Esses produtos servem para abastecimento da cozinha e montagem da cesta básica para os funcionários.

Após o levantamento dos dados foi possível realizar a classificação ABC desses itens. A classificação foi calculada entre todos os produtos armazenados no almoxarifado em estudo. A Tabela 2 exibe a classificação dos 15 itens mais movimentados a partir de seu preço médio de compra.

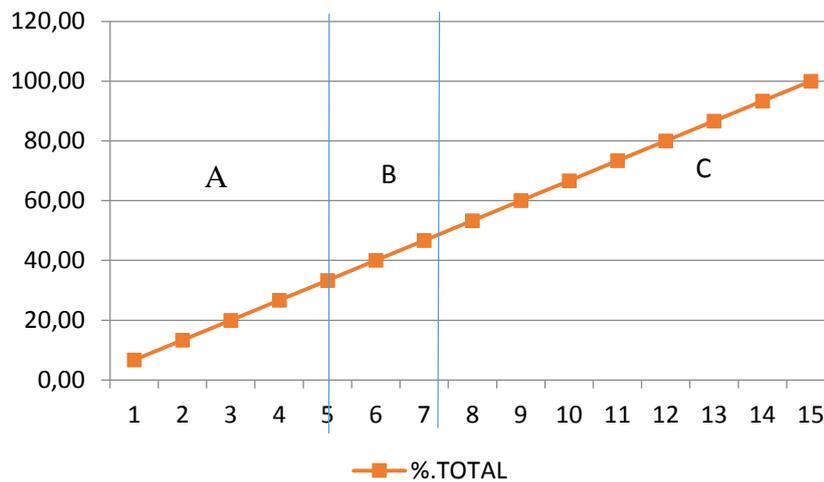
Tabela 2 – Classificação ABC.

Descrição	Média	Média acumulada	% acumulada	Class.
Arroz	5105	5105,88	26,52	A
Leite em pó	2354	7460,2	38,74	A
Feijão carioca	2204	9664,35	50,19	A
Cera líquida	2170	11834,35	61,46	A
Café em pó 500gr	1676	13510,53	70,17	A
Óleo de soja	1332	14842,97	77,09	A
Açúcar Cristal 5kg	1198	16041,88	83,31	B
Macarrão Massas C. Ovos 500gr	879,58	16921,46	87,88	B
Açúcar refinado 1 kg	414,98	17336,44	90,04	B
Farinha de trigo 1 kg	361,19	18510,51	96,13	C
Farinha de mandioca	266,54	18777,05	97,52	C
Sal refinado	194,86	18971,91	98,53	C
Molho De Tomate 340g	157,23	19129,14	99,35	C
Fubá	110,61	19239,75	99,92	C
Bolacha doce	15,14	19254,89	100,00	C

Fonte: o autor.

O diagrama de Pareto também é conhecido como curva ABC, pois destaca elementos de um grupo pela sua importância, e indica a distribuição de elementos pertencentes a determinadas categorias dentro de uma população, (MEIRELES, 2001). A Figura 6 exibe o gráfico de Pareto com base nos dados da tabela 2, destacando os produtos pela sua importância...

Figura 6 – Gráfico de Pareto.



Fonte: o autor.

4.2 Lote de Compra

Para o lote de compra, a análise da demanda não mostrou variações expressivas para os itens avaliados. Assim, a demanda foi calculada com base na média de consumo dos produtos no período.

Atualmente os produtos são comprados em lotes mensais, gerando um acúmulo de itens em estoque. Diante dessa realidade a proposta para que atenda o método Kanban a compra seja semanal dos itens, em lotes menores com base na demanda semanal das áreas listadas na Tabela 1.

No sistema *Just in Time* a compra é solicitada de acordo com a demanda, sendo o cartão Kanban que irá definir a atuação de compras, portanto neste caso não será calculado o lote econômico de compras, que é realizado de acordo com o custo do ressuprimento, que está compreendido nos custos de colocação do pedido, desconto de preços, falta de estoque, capital de giro e Armazenagem.

4.3 Definição de Kanbans

Como alguns dos produtos em questão necessitam de armazenagem em *pallets* dispostos em lastros, foi selecionado o quadrado contenedor, que consiste em marcações realizadas no seu local de armazenagem. Nesse sistema o ressuprimento deve ser realizado assim que o quadrado atingir o nível crítico de 25% de sua capacidade. Essa margem de segurança é essencial para prover tempo para a compra e evitar o desabastecimento do produto.

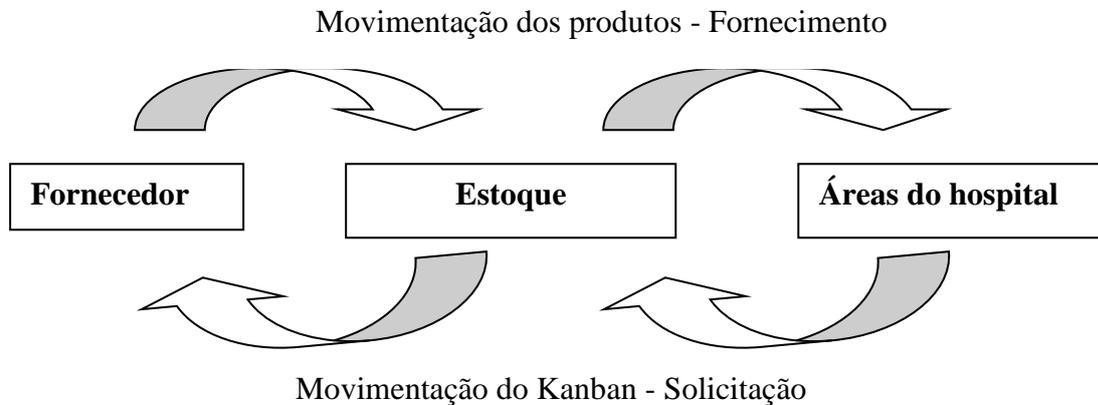
Já para os itens que ocupam menor espaço físico foi selecionado o Kanban contenedor, que será reabastecido semanalmente. O departamento de compras irá consultar a quantidade dos itens em estoque para pedir apenas o necessário para completar o lote semanal. Dessa maneira haverá um fluxo contínuo de material e a manutenção do estoque em níveis baixos.

Após esta etapa definiu-se o fluxo de informações e procedimentos para movimentação dos produtos e geração de ordens de compras para ressuprimento. Para o Kanban contenedor será afixado uma ficha com todas as informações do produto e a quantidade que sinaliza o ressuprimento. Já para o quadrado contenedor será afixado no *pallet* uma haste com um cartão contendo todas as informações do produto e o nível de ressuprimento.

A implantação desse sistema permite ainda que a estrutura informatizada já presente no local seja utilizada. Assim, poderá ser utilizada a planilha eletrônica já existente e sistema Wireline[®] de gestão hospitalar. Porém, como o almoxarifado é de pequeno porte, a identificação visual pode ser realizada de maneira fácil e rápida.

Quando o funcionário for separar a requisição visualizar a aproximação do nível crítico, o mesmo já pode sinalizar um alerta e, ao atingir o nível de 25% do lote semanal deverá sinalizar para o comprador a reposição do material em questão. A movimentação está descrita na Figura 7.

Figura 7 – Movimentação do Kanban.



Fonte: o autor.

A veracidade das informações neste sistema é de extrema importância. Isso é assegurado com o preenchimento das planilhas anexadas no contenedor. Assim, quando for retirado um produto do contenedor deve-se anotar a quantidade que restou, para que seja fácil visualizar a necessidade de ressuprimento. Da mesma forma, a cada reabastecimento deve-se anotar a quantidade contida no contenedor. A ficha de controle para essas operações pode ser visualizada na Figura 8.

Figura 8 – Exemplo de ficha de controle.

PRODUTO: Arroz	QUANTIDADE: 360 kg
360 kg	
120 kg	
90 kg	

Fonte: o autor.

Cada contenedor ou quadrado contenedor, estará identificado com uma etiqueta contendo todas as informações sobre o produto e necessárias para a movimentação do mesmo. As informações contidas nessas etiquetas usualmente correspondem ao código do produto, a

departamentos de acordo com a demanda fluir com uma precisão e normal, sem contar que diminuição dos níveis de estoques diminuem os custos, tendo em vista que não há estoque obsoleto e parado.

Como desvantagem pode-se destacar que como é uma prestação de serviços, se a demanda aumentar subitamente pode ocorrer a falta de material para suprimento da demanda, ou se a demanda diminuir acontecer de sobrar material no estoque.

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES

No setor da saúde, falhas no controle de estoques podem causar grandes prejuízos, tanto financeiros quanto humanos. A falta de controle pode acarretar em perda por data de validade excedida na rotatividade do material, obrigando o seu descarte ou mesmo a falta do item em estoque.

Esse estudo levantou a questão do controle de estoques em um hospital psiquiátrico. Assim, o objetivo desse trabalho foi de propor o método Kanban como uma ferramenta simples e de baixo custo, com o objetivo de agregar ao sistema de gestão melhor controle e ganhos elevados com a redução dos estoques.

Foi realizado um levantamento bibliográfico sobre os principais aspectos envolvidos nesse processo. Nessa etapa foi constatado que estoques representam custos e imobilização de ativos. Nesse sentido, a filosofia *Just In Time* e, particularmente o método Kanban podem contribuir para a redução desses custos.

Contudo, para a sua viabilização seriam necessárias modificações no estilo tradicional para adaptação ao fluxo característico do hospital. Apesar dessas modificações, e da supressão de algumas etapas, como o cálculo para determinar o número de cartões, eliminação da movimentação de cartões de um setor ao outro, considera-se possível a aplicação do método.

Caso os métodos e técnicas apresentados nesse estudo sejam incorporados e apresentados aos envolvidos, a redução do nível do estoque seria efetiva. Isso representa redução nos custos efetivos de armazenagem. Há indícios de que, com a implantação do sistema, é possível reduzir em 50% o estoque, reduzindo os custos de armazenagem. Além disso, há além de ganhos em espaço e organização.

O Kanban é uma ferramenta para melhoramento contínuo do estoque. Entre as diversas vantagens de sua aplicação no estoque do hospital se implantado pode-se citar:

- Diminuição do estoque (tende a “zero”), com redução nos custos de armazenagem;
- Com as etiquetas de identificação é realizado um melhor controle de qualidade, pois o produto tem um tempo de armazenamento reduzido;
- O estoque fica mais organizado e otimiza espaço;
- O processo de compra e distribuição para as demais áreas do hospital flui com maior precisão.

Por outro lado, caso não haja um comprometimento dos fornecedores, podem ocorrer atraso sem entregas. Assim, é essencial não só o envolvimento de todos os colaboradores e departamentos do hospital, mas também dos fornecedores.

Futuramente, quando o sistema proposto for implantado, será obtida uma melhor visualização dos benefícios e vantagens da implantação do sistema. A implantação de um sistema informatizado pode se seguir a isso, desenvolvendo a cultura da melhoria contínua. Com isso, será agregado cada vez mais valor aos serviços prestados pelo almoxarifado.

Por fim, conclui-se que a proposta de implantação do método Kanban é viável e traria grandes benefícios ao controle de estoques do hospital em questão. Porém, para sua efetividade é necessário o envolvimento de todos e, principalmente, uma mudança de cultura.

REFERÊNCIAS

ARNOLD, J.R.T. **Administração de Materiais**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 521 p.

BOWERSOX, D.; CLOSS, D. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 2001.

MARCONI, Maria de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa, e planejamento e execução de pesquisa, amostragens e técnicas de pesquisa**. 2. ed. São Paulo: Atlas 1986.

MOURA, R. A. **Kanban: A Simplicidade do Controle da Produção**. São Paulo. Editora IMAM, 1989

LUSTOSA, Leonardo; MESQUITA, Marco A.; OLIVEIRA, Rodrigo J.. **Planejamento e Controle da Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 349 p.

MARONDIN, Giuliano; ZOT, Fernando dal. Implantação de sistema kanban em empresa prestadora de serviços de assistência técnica. In: XII SIMPEP, 12., 2005, Bauru. **Anais...**. Bauru: Simpep, 2005. p. 0 - 12. Disponível em: <www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais>. Acesso em: 04 mar. 2014.

OHNO, T. **O sistema Toyota de Produção: Além da Produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção**. Florianópolis: Bookman, 1996. 291 p.

SLACK, N., CHAMBERS, S., JOHNSTON, R., 2002 **Administração da Produção**. 2 ed. São Paulo, Atlas.

TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 2 ed., 2000.

SECRETARIA DA SAÚDE PÚBLICA. Disponível em <<http://www.saude.rn.gov.br/>>. Acesso em: 27 out.2014.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. Disponível em <<http://portal.cfm.org.br/>>. Acesso em: 26 out. 2014.

PEREIRA, Agnaldo Santos. **Finanças Corporativas**. Curitiba: Iesd Brasil S.a., 2009.

PAIM, Jaimilson; TRAVASSOS, Claudia; ALMEIDA, Célia. **O sistema de saúde brasileiro: história, avanços e desafios**. 2011. 1 v. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011. Disponível em: <<http://download.thelancet.com/>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

MEIRELES, Manuel. **Ferramentas Administrativas para identificar Observar e Analisar Problemas**. São Paulo: Arte & Ciência, 2001.

MARTINS, P.G.; LAUGENI, F.P. **Administração da produção**. 5. ed. São Paulo, Saraiva, 2001.