



UNIFACS
UNIVERSIDADE SALVADOR
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES®

UNIFACS UNIVERSIDADE SALVADOR
MESTRADO EM SISTEMAS E COMPUTAÇÃO

JOSÉ CARLOS COUTO SOUZA JÚNIOR

**APRIMORAMENTO DO GERENCIAMENTO DE ESTOQUE DE UM
HOSPITAL PÚBLICO COM A APLICAÇÃO DE TÉCNICAS E
TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO VOLTADAS PARA MAPEAMENTO DE
PROCESSO E INTELIGÊNCIA DE NEGÓCIO**

Salvador
2016

JOSÉ CARLOS COUTO SOUZA JÚNIOR

**APRIMORAMENTO DO GERENCIAMENTO DE ESTOQUE DE UM
HOSPITAL PÚBLICO COM A APLICAÇÃO DE TÉCNICAS E
TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO VOLTADAS PARA MAPEAMENTO DE
PROCESSO E INTELIGÊNCIA DE NEGÓCIO**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Sistemas e
Computação da UNIFACS Universidade Salvador,
Laureate International Universities como requisito
parcial para a obtenção do título de Mestre

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Martins Fernandes.

Salvador
2016

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities)

Souza Junior, José Carlos Couto

Aprimoramento do gerenciamento de estoque de um hospital público com a aplicação de técnicas e tecnologias da informação voltadas para mapeamento de processo e inteligência de negócio./ José Carlos Couto Souza Junior.- Salvador: UNIFACS, 2016.

109 p. : il.

Dissertação Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Computação de UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Martins Fernandes.

1. Business Intelligince. 2. Gestão de estoque.I. Fernandes, Sérgio Martins, orient.
II. Título.

CDD: 004.6

JOSÉ CARLOS COUTO SOUZA JÚNIOR

APRIMORAMENTO DO GERENCIAMENTO DE ESTOQUE DE UM HOSPITAL
PÚBLICO COM A APLICAÇÃO DE TÉCNICAS E TECNOLOGIAS DA
INFORMAÇÃO VOLTADAS PARA MAPEAMENTO DE PROCESSO E
INTELIGÊNCIA DE NEGÓCIO

Dissertação aprovada como requisito final para obtenção do grau de Mestre em
Sistemas e Computação, UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International
Universities pela seguinte banca examinadora:

Sérgio Martins Fernandes – Orientador _____
Doutor em Ciências da Computação pela Universidade de São Paulo - USP
UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities

Bruno Carreiro da Silva _____
Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal da Bahia (UFBA)
UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities

Margarida Celia Lima Costa Neves _____
Doutora em Medicina e Saúde pela Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Salvador, 30 de setembro de 2016.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente com a elaboração deste trabalho, seja através de fornecimento de informações ou através de acolhimento para ouvir sobre o projeto.

Inicialmente agradeço a meus pais, José Carlos e Luzia Fidélis, pela compreensão diária das minhas faltas. Também a minha irmã, Adriana Fidélis, que, mesmo distante, acompanhou todo o processo de elaboração e me motivou a continuar. E a Denilson Abreu que acompanhou todo o projeto.

Não posso esquecer daqueles que tecnicamente me apoiaram e incentivaram, Dra. Lícia Cavalcanti e Dr. Jorge Motta, respectivamente diretora geral e diretor técnico do Hospital do Subúrbio por autorizarem a elaboração deste trabalho. Ana Oliveira, gerente corporativa de suprimentos do Grupo Promédica e Márcia Sandes, coordenadora de suprimentos do Hospital do Subúrbio, as quais contribuíram com o levantamento e análise dos dados, além de fornecerem todo o auxílio no entendimento dos processos relacionados à gestão de suprimentos. Eduardo Carvalho e Sávio Valença, analista de TI, os quais contribuíram para a elaboração das análises.

Por fim, mas não menos importante, agradeço a Sérgio Martins, que orientou este projeto, o lapidando para o devido atendimento das exigências e ofertando seu conhecimento e tempo para tal.

RESUMO

O estoque de materiais e medicamentos é necessário em instituições hospitalares com o objetivo de garantir a assistência ao paciente, porém esse representa entre 10% e 18% da receita líquida de uma instituição. A devida gestão deste estoque é necessária para que não haja perdas e a interação com os fornecedores pode reduzir este valor, permitindo à organização o investimento em áreas prioritárias. O Hospital do Subúrbio identificou melhorias a serem aplicadas em seu gerenciamento de estoque e, através do uso de recursos de tecnologia da informação, ampliou o conhecimento sobre o tema, realizando adequações em seu processo de gestão, reduzindo então o total de perdas e as compras urgentes, com tendências a reduzir o valor do estoque imobilizado. Além de melhorar os processos internos. Sendo assim, este trabalho se propõe a utilizar processos, técnicas e tecnologias da área de tecnologia da informação, bem como de administração de empresas, para propiciar a redução do estoque imobilizado e otimizar a gestão de materiais e medicamentos do Hospital do Subúrbio. Recursos de *Business Process Management* e *Business Intelligence* foram utilizados para o mapeamento dos processos e análise de indicadores com o intuito de aplicar determinadas premissas da filosofia *just in time* e reduzir o estoque de materiais e medicamentos. Como resultado, houve a redução das perdas, do estoque excedente e dos pedidos urgentes, além da melhor estruturação do setor de suprimentos. Os resultados apresentados se referem aos meses de janeiro a março de 2016, os quais foram comparados com os dados do ano de 2015.

Palavras-chaves: Gestão de estoque. Hospital. *Business Intelligence*. *Just In Time*.

ABSTRACT

The stock of materials and medicine is needed in hospitals in order to ensure patient care, but this represents between 10% and 18% of net earnings of an institution. Proper management of this stock is necessary so that there are no leaks and the interaction with suppliers can reduce this value, allowing the organization to invest in priority areas. The “Hospital do Subúrbio” identified improvements to be applied in its inventory management and, through the use of information technology resources, has increased knowledge on the subject, making adjustments in their management process, thus reducing the total losses and urgent purchases, tending to reduce the value of fixed inventory. In addition to improving internal processes. By this way, this work proposes to use processes, techniques and technologies in the area of information technology as well as business administration companies, to provide the reduction of fixed assets inventory and optimize the management of materials and medicines of the “Hospital do Subúrbio”. Business Process Management and Business Intelligence resources were used for process mapping and analysis of indicators with the aim of applying certain assumptions of just in time philosophy and reduce the stock of materials and medicines. As a result, there was a reduction of losses, surplus stock and urgent orders, in addition to better structure the supply sector. The results refer to the period from January to March 2016, which were compared to 2015 year data.

Keywords: Inventory management. Hospital. Business Intelligence. Just In Time.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1 - Fluxo de materiais em alto nível | 17 |
| Figura 2 - Classes de estoques | 26 |
| Figura 3 - Processo de melhoria contínua. | 28 |
| Figura 4 - Distribuição de itens na curva ABC | 29 |
| Figura 5 - Diferença entre sistemas puxados e empurrados. | 34 |
| Figura 6 - Ciclo de vida BPM | 43 |
| Figura 7 - Quadrante mágico das suítes BPM (Outubro, 2010) | 45 |
| Figura 8 - Exemplo de um processo simples em BPMN | 45 |
| Figura 9 - Exemplo de um fragmento de processo com raias | 46 |
| Figura 10- Geração de um Data Warehouse. | 50 |
| Figura 11- “Quadrante mágico” dos produtos de BI | 52 |
| Figura 12 - Diagrama de Ishikawa. | 53 |
| Figura 13- Tela inicial do Sistema de Informação Hospitalar | 58 |
| Figura 14- Integração HIS, RIS e LIS | 59 |
| Figura 15 - Macro processo do fluxo de materiais | 61 |
| Figura 16 - Tela de cadastro de itens. | 62 |
| Figura 17 - Consumo de antibióticos (curva ABC). | 63 |
| Figura 18 - Ficha Kardex de um item. | 64 |
| Figura 19 - Processo de compra e recebimento de materiais (AS-IS) | 66 |
| Figura 20 - Macro visão do processo de recebimento e distribuição de materiais. | 67 |
| Figura 21 - Fluxo de abastecimento das farmácias satélites. | 69 |
| Figura 22 - Arquitetura da solução | 84 |
| Figura 23 - Tabelas fato e dimensão do data warehouse | 86 |
| Figura 24 - Análise de pedidos urgentes. | 90 |
| Figura 25 - Estoque excedente em 2015. | 93 |
| Figura 26 - Estoque excedente em 2016. | 94 |
| Figura 27 -Motivos pedidos urgentes ano 2015. | 96 |
| Figura 28 - Motivos pedidos urgentes ano 2016. | 96 |
| Figura 29 - Evolução das perdas no ano 2015. | 98 |
| Figura 30 - Evolução das perdas no ano 2016. | 98 |
| Figura 31 - Comparativo 2015 X 2016: motivos das perdas. | 100 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Diagrama causa-efeito dos problemas identificados na gestão do estoque | 72 |
| Tabela 2 - Proposta de solução das causas raízes | 76 |
| Tabela 3 - Tabela de estoque excedente da DW. | 87 |
| Tabela 4 - Tabela de pedidos urgentes da DW. | 87 |
| Tabela 5 - Tabela de perdas da DW. | 88 |
| Tabela 6 - Melhorias para a redução do estoque excedente | 95 |
| Tabela 7 - Melhorias para a redução dos pedidos urgentes | 97 |
| Tabela 8 - Melhorias para a redução das perdas | 99 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|--------|--|
| ABPMP | <i>Association of Business Process Professionals</i> |
| BI | <i>Business Intelligence</i> |
| BPM | <i>Business Process Management</i> |
| BPMN | <i>Business Process Management Notation</i> |
| BPMS | <i>Business Process Management System</i> |
| CAF | Central de Abastecimento Farmacêutico |
| DW | <i>Data Warehouse</i> |
| ETL | <i>Extract, Transform and Load</i> |
| HIS | <i>Hospital Information System</i> |
| HS | Hospital do Subúrbio |
| JIT | <i>Just in time</i> |
| LIS | <i>Laboratory Information System</i> |
| MATMED | Material e medicamento |
| MLP | <i>Multi Layer Perceptron</i> |
| MP | Matéria-prima |
| MRP | <i>Material Requirements Planning</i> |
| OMG | <i>Object Management Group</i> |
| ONA | Organização Nacional de Acreditação |
| PA | Produto acabado |
| PDCA | <i>Plan-Do-Check-Act</i> |
| PGH | Promédica Gestão Hospitalar |
| PPP | Parceria Público-Privada |
| QVDs | <i>QlikView Datas</i> |
| QVWs | <i>QlikView Worksheets</i> |
| RIS | <i>Radiology Information System</i> |
| SBIS | Sociedade Brasileira de Informática em Saúde |
| SESAB | Secretaria da Saúde do Estado |
| SIG | Sistemas de Informações Gerenciais |
| SUS | Sistema Único de Saúde |
| TI | Tecnologia da Informação |
| UTI | Unidade de Terapia Intensiva |
| VMI | <i>Vendor-Managed Inventory</i> |
| XML | <i>eXtensible Markup Language</i> |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 17 |
| 1.1 MOTIVAÇÃO | 18 |
| 1.2 OBJETIVO..... | 19 |
| 1.3 JUSTIFICATIVA..... | 20 |
| 1.4 METODOLOGIA DE TRABALHO | 21 |
| 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO | 22 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA | 23 |
| 2.1 TRABALHOS CORRELATOS..... | 23 |
| 2.2 GESTÃO DE ESTOQUE..... | 25 |
| 2.2.1 Classificação dos itens do estoque (classes ABC e XYZ) | 29 |
| 2.2.2 Particularidades na Gestão do estoque hospitalar | 31 |
| 2.2.3 Sistemas de produção e de controle de estoque | 32 |
| 2.2.4 <i>Just in Time</i> | 35 |
| 2.2.5 <i>Vendor-Managed Inventory (VMI)</i> | 39 |
| 2.2.6 Avaliação de desempenho | 40 |
| 2.3 GERENCIAMENTO DE PROCESSO DE NEGÓCIO (BPM) | 42 |
| 2.3.1 Ciclo de vida BPM..... | 42 |
| 2.3.2 Modelagem de processos: <i>Business Process Management Notation</i> | 44 |
| 2.4 BUSINESS INTELLIGENCE | 47 |
| 2.5 DIAGRAMA CAUSA E EFEITO | 52 |
| 3 GESTÃO DE ESTOQUE NUM HOSPITAL PÚBLICO | 55 |
| 3.1 O SISTEMA DE INFORMAÇÃO HOSPITALAR (HIS)..... | 57 |
| 3.2 GESTÃO DO ESTOQUE HOSPITALAR | 60 |
| 3.3 PROBLEMAS NA GESTÃO DO ESTOQUE | 68 |
| 3.4 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO..... | 72 |
| 4 TÉCNICAS E TECNOLOGIAS APLICADAS À GESTÃO DE ESTOQUE HOSPITALAR..... | 74 |

| | |
|---|------------|
| 4.1 DISCUSSÃO SOBRE AS CAUSAS RAÍZES | 75 |
| 4.2 PREPARAÇÃO DO BI..... | 82 |
| 4.3 AS ANÁLISES DO BI..... | 92 |
| 4.4 USO DA FILOSOFIA JIT EM UMA EMPRESA PRESTADORA DE SERVIÇO DE SAÚDE | 100 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 103 |
| REFERÊNCIAS | 106 |

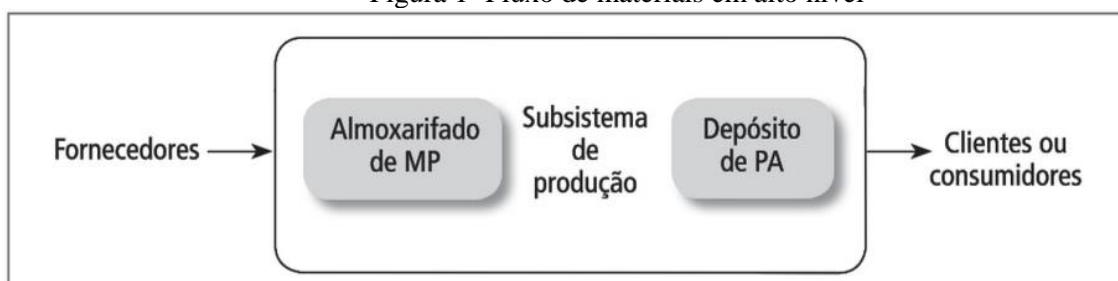
1 INTRODUÇÃO

Toda organização necessita de insumos ou entradas, os quais são processados, e produz resultados, sejam eles produtos ou serviços. Essa relação entrada versus resultados deve ser mantida em sintonia para que haja a sustentabilidade das organizações e seja ampliada a competitividade dessas organizações sobre as concorrentes. Esta não é uma tarefa trivial e necessita de acompanhamento constante com definição de metas e indicadores que facilitem o controle. As principais falhas no controle dos insumos, responsáveis pela interrupção da produção dos resultados, advêm do retardo na entrega ou do excesso na aquisição com o receio da falta e a interrupção da produção. Tanto o retardo quanto o excesso devem ser evitados para se obter um serviço enxuto, com menores custos de administração e com produtividade condizente às necessidades do mercado (Chiavenato, Planejamento e controle da produção, 2008).

Em se tratando de uma instituição hospitalar, a falta pode resultar em demora na execução das cirurgias e exames, interrupção de tratamentos e até o óbito dos pacientes. Estes fatores podem influenciar médicos e pacientes a buscarem outros hospitais para a realização dos procedimentos, o que gera perda de receita para a organização que não realiza os devidos controles. Já o excesso impacta no aumento dos custos, obsolescência e depreciação de materiais (De Vries, 2011).

Ainda segundo Chiavenato (2008), as empresas precisam manter os níveis de estoque de matéria-prima (MP) adequados às suas necessidades e aos níveis de estoque de produto acabado (PA). A Figura 1 mostra o processo de entrada e saída em alto nível, o qual deixa clara a relação no subsistema de produção, ou seja, a MP será submetida ao subsistema de produção para gerar os PAs, os quais serão direcionados para os clientes e consumidores.

Figura 1- Fluxo de materiais em alto nível



Fonte: Chiavenato (2008).

Estocar significa guardar algo para utilização futura. Se a utilização for muito remota no tempo, seu armazenamento irá se tornar prolongado: ocupa espaço alugado ou comprado, requer pessoal para guardar, significa capital empatado, precisa ser segurado contra incêndio, roubo etc. Em outras palavras, ter estoque é ter despesa de estocagem. (Chiavenato, Planejamento e controle da produção, 2008).

A depender da área de atuação de uma empresa, o estoque pode ter impactos significativos no seu controle financeiro, necessitando de atenção dos diversos níveis hierárquicos. O importante é perceber que o dimensionamento deste estoque tem que ser condizente com as necessidades da organização e cada um dos itens que o compõe deve ser estrategicamente pensado para que a relação entrada versus produção versus consumo seja mantida em harmonia. Além disso, deve-se manter constante monitoramento sobre os mesmos para que sejam identificados momentos de picos e vales no consumo, direcionando assim esforços para evitar excessos ou faltas.

O Hospital do Subúrbio é uma instituição de saúde pública gerida pela iniciativa privada, localizada no subúrbio de Salvador-BA e que possui estoque a ser administrado de forma a garantir a assistência ao paciente. A complexidade existente na administração do estoque hospitalar se refere à presença de materiais e medicamentos de alto custo, estocagem em locais distintos (almoxarifado e farmácias), a sazonalidade das doenças e o perfil do paciente a ser atendido. Estes fatores devem ser analisados periodicamente pelos gestores para que o hospital tenha sempre os itens necessários para a devida assistência, evitar perdas por validade ou obsolescência e reduzir excesso de estoque.

1.1 MOTIVAÇÃO

De Vries (2011) deixa claro que as instituições de saúde são empresas que armazenam um grande número de itens em seu estoque, os quais representam entre 10% e 18% de sua receita líquida. Porém a gestão deste material foi negligenciada ao longo dos anos. A necessidade de melhoria da qualidade do serviço prestado e do aumento da eficiência operacional fez as empresas de saúde voltarem a sua atenção para esta área.

Rios (2011) realizou em 2011 um estudo de casos e evidenciou que a gestão de estoque traz benefícios para os hospitais, porém pouco tem se investido nesta área, muitas vezes por falta de estrutura administrativa. O autor ainda discorre sobre a complexidade e dificuldade na gestão dos estoques, o que é reforçado em reportagens veiculadas nas mídias brasileiras. Em 22 de fevereiro de 2016, o site G1 noticiou

“Inspeção acha mais 300 toneladas de remédio vencido em depósito no RJ”, em 29 de fevereiro uma outra reportagem foi divulgada “Farmácias de alto custo de SP estão sem alguns medicamentos”. Já em 02 de março do mesmo ano, noticiou “RJ pagará quase R\$ 3 milhões para queimar medicamentos vencidos”.

O Hospital do Subúrbio possui uma equipe especializada que acompanha todo o fluxo de materiais desde a sua entrada até o seu consumo pelas unidades administrativas e assistenciais. O acompanhamento dos dados no ano de 2015 revelou as informações listadas abaixo, o que chamou a atenção da alta gestão que decidiu por realizar um trabalho multidisciplinar para a reversão do quadro em prol da sustentabilidade da organização. Dentre os dados apresentados estão:

- a) Estoque imobilizado representa cerca de 14% da receita líquida;
- b) Perdas chegaram a ultrapassar 1,2% do estoque ao mês;
- c) 20% do estoque era composto por itens a serem consumidos após 60 dias, compondo elevado estoque excedente; e
- d) Excesso de pedido urgentes, sendo um dos maiores fatores a divergência entre o estoque físico e o virtual.

Estes dados evidenciam que o hospital armazenava um conjunto de itens que não seriam utilizados a longo prazo, mantendo um montante financeiro investido, mas sem resultados. Revelam ainda que a interação entre a equipe assistencial e a de gestão de estoque precisa aumentar para a devida identificação dos itens a serem comprados de forma programada e armazenados, assim o volume de materiais em excesso e a compra urgente, na qual os preços dos itens são maiores, reduzirão. Os impactos alcançavam também o paciente, o qual precisava aguardar até a chegada dos itens comprados para iniciar o tratamento ou realizar uma cirurgia. Esclarece-se que, enquanto o paciente aguardava, a assistência não era interrompida, porém o tempo de internação era ampliado. Sendo assim, era necessário rever a metodologia e os processos aplicados à gestão de estoque, assim como fortalecer o acompanhamento gerencial e a interação entre a equipe multidisciplinar.

1.2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é utilizar processos, técnicas e tecnologias da área de tecnologia da informação, bem como de administração de empresas, para propiciar a redução do estoque imobilizado e otimizar a gestão de materiais e medicamentos do Hospital do Subúrbio. Aplicações de soluções computacionais, tais como *Business*

Intelligence e *Business Process Management* serão utilizados. Busca-se também a redução de perdas e pedidos de caráter urgente, uma vez que estes fatores interferem diretamente na administração de materiais hospitalares e necessitam ser analisados a fim de se criar barreiras que os evitem.

Mais especificamente, este trabalho se propõe a evidenciar oportunidades de melhoria do controle dos itens componentes do estoque do Hospital do Subúrbio de forma contínua através da aplicação de metodologias de análise e mapeamento de processos e também de *Business Intelligence* (BI) a fim reduzir os impactos dos problemas à assistência ao paciente.

Objetiva-se ainda reduzir o valor financeiro imobilizado no estoque, através da utilização dos princípios do *just in time* (JIT) (Arnold, 2009) possibilitando o redirecionamento deste valor a outros investimentos. Além disso, este trabalho será utilizado também para a identificação de consumo fora da normalidade para que sejam evidenciadas as suas possíveis causas, tais como desvios, perdas, furtos ou demandas excedentes provenientes de tragédias, endemias¹, epidemias² ou pandemias³ baseado nas análises históricas desenvolvidas no BI.

As questões de pesquisa a serem respondidas são:

- QP1. Como resolver os problemas identificados e aumentar a eficiência e eficácia da gestão do estoque do Hospital do Subúrbio?
- QP2. Quais as metodologias de gerenciamento de estoque existentes e de que forma podem ser utilizadas para atingir os objetivos aqui identificados?
- QP3. Quais indicadores de desempenho podem auxiliar os gestores no acompanhamento do estoque?
- QP4. Como a tecnologia da informação pode apoiar a solução dos problemas identificados e aprimorar o gerenciamento do estoque hospitalar?

1.3 JUSTIFICATIVA

Por se tratar de um problema complexo e com grande volume de dados a serem processados, não é possível realizar as análises dos indicadores e reconhecimento de

¹ Doença que se manifesta apenas numa determinada região, de causa local.

² Doença infecciosa e transmissível que ocorre numa comunidade ou região e pode se espalhar rapidamente entre as pessoas de outras regiões.

³ Epidemia que atinge grandes proporções, podendo se espalhar por um ou mais continentes ou por todo o mundo.

problemas através de mecanismos não automatizados. Neste contexto, tecnologias e metodologias são utilizadas para apoiar as diversas etapas de elaboração deste trabalho.

O mapeamento do processo para identificação de pontos de melhoria é realizado com o auxílio de suítes *Business Process Management* (BPMS), uma vez que permitem a visualização clara e objetiva das etapas do processo e os atores envolvidos. Esta ferramenta possibilita, então, que pontos de melhoria sejam identificados mais facilmente, podendo ser readequados e analisados antes de serem implementados no operacional.

Já o devido acompanhamento dos indicadores e resultados das ações definidas devem ser acompanhados através de ferramentas de BI, as quais permitem o processamento dos dados com posterior representação gráfica. Desta forma, o gestor pode acompanhar a evolução das ações e definir mudanças que garantam o alcance do resultado final esperado de forma mais ágil.

A metodologia JIT contribui para a potencialização dos resultados obtidos e redução do volume do estoque, assim como garante a existência de produtos que serão, de fato, necessários à assistência ao paciente, foco do negócio hospitalar.

1.4 METODOLOGIA DE TRABALHO

Para a realização deste trabalho, as seguintes etapas foram seguidas:

- a) Identificação do problema: houve o levantamento das informações referentes ao controle do estoque que confirmaram a necessidade da elaboração deste trabalho;
- b) Composição de uma equipe multidisciplinar para definições e tomada de decisão, assim como a operacionalização das decisões;
- c) Pesquisa bibliográfica: buscou-se artigos e referências relevantes que dessem suporte e embasassem a teoria aqui aplicada. Também foram buscados trabalhos com mesma temática. *Strings* de busca foram utilizadas em diversas bases científicas;
- d) Análise do problema: com base nas informações obtidas na primeira etapa e na pesquisa bibliográfica, identificaram-se as causas raízes do problema e, com base nelas, foram definidas as técnicas, ferramentas e processos a serem utilizados para resolver essas causas raízes.
- e) Mapeamento dos processos operacionais com o objetivo de identificar melhorias;

- f) Construção de ferramentas informatizadas para prover apoio aos gestores no acompanhamento do estoque; e
- g) Aplicação das melhorias identificadas com a inclusão das características do JIT.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

No Capítulo 2 será apresentada a revisão literária que deu suporte à elaboração deste projeto. Temas como gestão de estoque, BI, *Business Process Management*, diagrama causa-efeito e JIT serão abordados.

No Capítulo 3 será apresentada a gestão de estoque realizada pelo Hospital do Subúrbio. Os sistemas de apoio, os problemas identificados e suas causas também serão evidenciados.

Já o Capítulo 4 se propõe a apresentar a solução criada assim como as mudanças operacionais que foram realizadas, a fim de atingir os objetivos organizacionais. Por fim, a conclusão do trabalho será feita.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O objetivo deste capítulo é apresentar o referencial teórico que foi utilizado de base para a evolução deste trabalho.

Inicialmente serão apresentados os trabalhos correlatos, posteriormente é abordado o tema gestão de estoque, assim como sua importância e objetivo em uma empresa. Em seguida aborda-se o tema *Business Process Management* (gerenciamento de processos de negócio), após BI (inteligência de negócios) é explanado, seus conceitos e aplicações, e, por fim, o diagrama causa-efeito é apresentado assim como seu objetivo.

2.1 TRABALHOS CORRELATOS

Os trabalhos identificados que abordam temática semelhante ao que é contemplado neste trabalho foram poucos e nenhum deles abordava com clareza ou a metodologia ou os resultados obtidos, uma vez que às técnicas aplicadas à gestão de estoque são consideradas diferenciais competitivos. Apenas um dos trabalhos citados abaixo cita os benefícios do JIT em hospitais, mas não detalha como os resultados podem ser alcançados.

O primeiro trabalho, intitulado *iMiner: Mining Inventory Data for Intelligent Management*, aborda o desenvolvimento de um sistema inteligente, o qual foi denominado o iMiner e cujo objetivo foi facilitar o gerenciamento de estoques com grande volume de itens. Através da computação distribuída e de recentes técnicas de mineração de dados, o iMiner auxiliou a ChangHong Electric Co. Ltd, maior empresa de vendas de aparelhos da televisão da China, na detecção de anormalidades, além de prever e apresentar análises sobre a obsolescência de estoque (Li, et al., 2014).

O foco do iMiner se deu inicialmente para atender as seguintes demandas da empresa:

- a) Previsão de estoque: com o objetivo de evitar o excesso de estoque de itens com base na análise do histórico de compras e consumo;
- b) Detecção de anormalidade de estoque: uma ferramenta de definição de contexto foi desenvolvida, a qual define regras de normalidade sobre a movimentação dos itens de estoque; e
- c) Análise de obsolescência de estoque: utilizada para monitorar o tempo em que os itens estão no estoque.

O segundo trabalho, intitulado *Data Mining Techniques for Optimizing Inventories for Electronic Commerce* foi elaborado por Dhong, Gupta e Vadhavrar (2000) e teve, por objetivo, explicar os princípios fundamentais da mineração de dados e o seu papel em um ambiente de comércio eletrônico. Os resultados obtidos com a utilização das redes neurais em dois cases foram então apresentados. O primeiro se refere a um protótipo de mineração de dados aplicado a uma grande empresa de distribuição de materiais médicos, já o segundo se refere à aplicação de inteligência artificial para prever a temperatura de metais quentes. Para efeitos deste trabalho, apenas o primeiro caso é relevante.

Após análise e utilização de técnicas convencionais de otimização de estoque, a Medicorp, empresa de distribuição farmacêutica, decidiu pela utilização da abordagem “3 semanas de suprimentos”. Esta abordagem envolveu o estudo de regressão de dados históricos para calcular a sazonalidade ajustada para o próximo período de três semanas. Para analisar os dados, foi preparado um *Data Warehouse*. Uma porção de dados recentes foram extraídas para uma análise preliminar com informações de clientes, da droga, do tempo de ressuprimento e dos valores de compra e venda. Análises de tendência, sazonalidade, relação entre os dados extraídos e significância destas variáveis definidas resultaram nas seguintes conclusões:

- a) A venda de medicamentos tem pouca relação com a sazonalidade;
- b) Mulheres são mais cuidadosas que homens no que diz respeito a cumprir o que está definido nas prescrições médicas;
- c) O maior número de vendas ocorre nas quintas e sextas; e
- d) Medicamentos para crônicos possuem pouca variabilidade.

Foi então aplicada a rede neural MLP (*Multi Layer Perceptron*) para inicialmente tentar prever o comportamento das vendas em um dia normal, porém houve menos de 20% de acertos, sendo necessária uma nova remodelagem, mais detalhada. Percebeu-se então que previsões de médio e longo prazo forneciam resultados mais aproximados da realidade do que a análise de um dia. Quando realizada a análise de um ano, o erro fornecido foi de apenas 2%. O modelo MLP contribuiu para a redução de aproximadamente 66% o tempo que um item ficava parado no estoque.

Ou seja, em comparação com o método “3 semanas de suprimentos”, o MLP sugere que haja uma redução do estoque de itens populares e aumento do estoque com itens não populares. Esta técnica permitiu à Medicorp reduzir o seu estoque permanente

de U\$ 1 bilhão para U\$ 500 milhões, 50% de redução sobre o custo de estoque, mantendo a mesma satisfação do cliente.

Já o trabalho intitulado *Applying Just-in-time system in healthcare* (Whitson, 1997) aborda as mudanças que os hospitais norte americanos tiveram de implementar após a criação dos Grupos de Diagnóstico Relacionados (*Diagnosis Related Groups* (DRGs)) em 1983. O JIT então é apresentado como uma solução capaz de beneficiar diversas áreas dos hospitais, reduzindo assim, o custo da operação, tais como:

- a) Central de Suprimentos: através da redução de armazenamento de mercadorias advindas de fornecedores e que serão entregadas para as unidades internas de um hospital;
- b) Gestão de materiais e farmácia: esta área é a que possui melhores oportunidades de aplicação do JIT; e
- c) Enfermagem: A força de trabalho flexível⁴ é elemento essencial no JIT. É fácil atingir a flexibilidade quando as habilidades necessárias na execução dos trabalhos são baixas.

Nos hospitais, a filosofia JIT precisa ser implantada com a percepção de que falta de material em algumas áreas pode ser fatal. A demanda por muitos itens também é irregular, o que torna a oferta difícil. Para implementar JIT, é necessária uma abordagem científica para redução dos estoques. As empresas precisam identificar recursos-chaves cuja produção é afetada por interrupções no fornecimento. Estoques auxiliares devem ser mantidos para assegurar que estas áreas não serão afetadas por uma falta de material.

O autor conclui informando que conceitos JIT têm o potencial de melhorar significativamente a operação do hospital. Se os hospitais aplicarem técnicas JIT para reduzirem as atividades sem valor agregado, eles terão mais tempo para se concentrarem em atividades de valor agregado, o que irá melhorar o serviço aos seus pacientes e oferecer melhores margens operacionais para a instituição.

2.2 GESTÃO DE ESTOQUE

O estoque é resultado da produção ou a apoia e precisa ser criteriosamente gerenciado com o objetivo de garantir melhor relação entre a matéria-prima estocada, produtos acabados e entrega ou venda aos clientes. A depender do ramo de atuação da

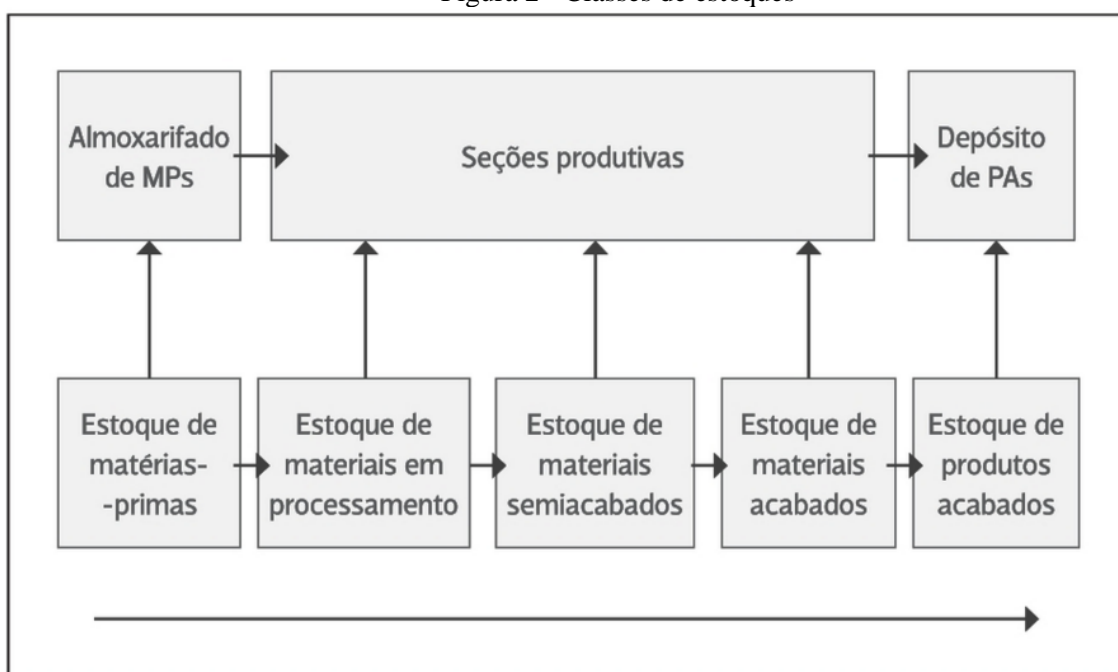
⁴ Flexibilidade no sentido de o trabalhador conseguir executar mais de uma tarefa

empresa, o estoque pode representar entre 20% e 60% dos ativos totais no balanço patrimonial da mesma (Arnold, 2009).

Chiavenato (2014) define estoque como um conjunto de materiais que não é utilizado em determinado momento pela empresa, mas que precisa existir para necessidades futuras. O autor complementa a definição deixando claro que o nível de estoque deve ser condizente com as necessidades da organização, visto o impacto financeiro que o mesmo representa classificando o estoque conforme o exemplo apresentado na Figura 2, a qual mostra também a localização de cada um dos tipos de estoque em uma indústria:

- a) Estoque de matérias-primas: composto pelos itens básicos de produção dos produtos da empresa, os quais ficam armazenados no almoxarifado;
- b) Estoque de materiais em processamento ou em vias: composto pelos materiais que saíram do almoxarifado para as seções de produção;
- c) Estoques de materiais semiacabados: como o próprio nome diz, é composto pelos materiais que estão em processamento, mas que estão quase acabados;
- d) Estoque de materiais acabados ou componentes: composto por partes prontas que constituirão os produtos acabados (PA); e
- e) Estoque de produtos acabados: neste estágio, o produto já está pronto para uso/ venda e serão armazenados nos depósitos de produtos acabados.

Figura 2 - Classes de estoques



Fonte: Chiavenato (2014).

Os itens componentes do estoque devem ser classificados para melhor gerenciamento e foco nos que mais impactam na geração de resultados para a empresa ou que sejam de alto custo. Segundo Arnold (2009), há duas metodologias de administração de estoques, sendo elas:

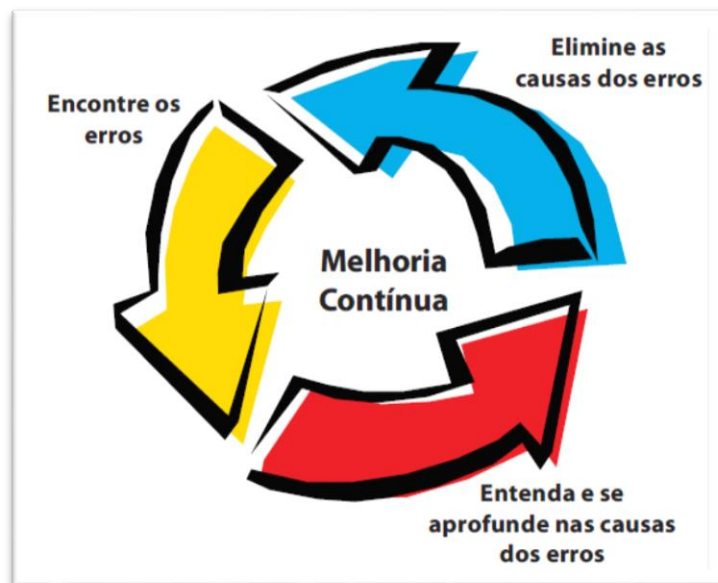
- a) Administração do estoque agregado: no qual os itens são classificados por características semelhantes e tratados como agrupamentos; e
- b) Administração de estoque por item: além do tratamento por agrupamento, cada item é tratado conforme suas particularidades.

Uma tarefa importante para a administração efetiva do estoque consiste na contabilização do estoque através de inventários, o que é parte fundamental no seu gerenciamento. Segundo Chiavenato (2008), este procedimento é necessário para a devida programação de compras a curto e médio prazo, uma vez que fornece uma visão dos itens disponíveis no estoque. Já Arnold (2009) descreve que o inventário físico visa satisfazer os auditores financeiros. Neves (2009) deixa claro que a baixa acurácia na informação de estoques pode ocasionar grandes transtornos às empresas e sugere a aplicação de inventários cíclicos ou rotativos.

Ainda segundo Neves (2009), inventário rotativo ou cíclico é a checagem das quantidades existentes no estoque por meio da contagem de porções dos itens componentes deste estoque de forma contínua e periódica. Ou seja, o estoque não é contabilizado em sua totalidade em uma única atividade. Isso visa a melhoria contínua do controle do estoque, uma vez que o objetivo é encontrar os erros, suas causas e implantar melhorias que os eliminem, conforme ilustrado na Figura 3. Como mudanças e melhorias são sempre requeridas, este processo é cíclico e contínuo.

A melhoria contínua se trata de um processo necessário às organizações e que objetiva aprimorar os seus processos internos e fornecer produtos e serviços com melhor qualidade. Em se tratando de mercados com alta competitividade, a aplicação da melhoria contínua é necessária para a sobrevivência da organização. A Figura 3 ilustra um ciclo de melhoria contínua que visa identificar falhas e as corrigir, mas a correção de falhas pode incluir falhas novas, não identificadas no planejamento inicial, por isso este processo precisa ser cíclico. Um método de melhoria contínua bastante conhecido nas empresas e indústrias é o PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) (Furbino, 2007).

Figura 3 - Processo de melhoria contínua



Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

Segundo Arnold (2009) e Dias (2010), a contagem cíclica é um sistema contínuo a ser aplicado ao longo do ano em itens definidos previamente, abrangendo todos os itens, podendo ser definida três estratégias: a curva ABC, o método por zonas ou o de auditoria por localização.

Esta atividade fornece os seguintes benefícios (Arnold, 2009) (Neves, 2009):

- a) Redução de perdas de vendas causadas por saldos incorretos;
- b) Detecção e correção de problemas previamente;
- c) Pessoal treinado especializado em contagem cíclica;
- d) Redução do nível do estoque de segurança;
- e) Menores custos nos inventários;
- f) Melhoria da produtividade operacional.

A escolha dos itens e a frequência com que o inventário será realizado depende de vários fatores e do foco da organização. Uma das práticas comuns é que a maior frequência seja aplicada aos itens da curva A, uma vez que o impacto financeiro destes itens é maior. Outros fatores que podem auxiliar na decisão são (Neves, 2009):

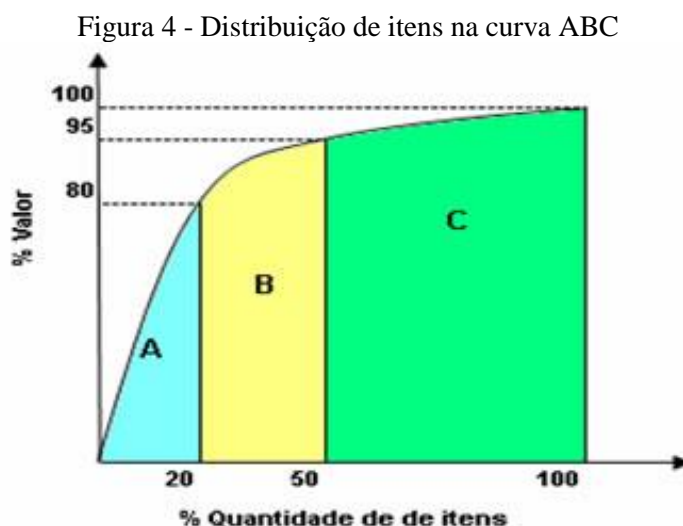
- a) Atendimento às exigências de controladoria e regulação;
- b) Itens com maior risco de roubo, furto ou desvios;
- c) Itens de maior custo unitário;
- d) Identificação de saldo zero;
- e) Itens de menor índice de acuracidade nos inventários anteriores.

2.2.1 Classificação dos itens do estoque (classes ABC e XYZ)

Um dos mais comuns sistemas de classificação de estoque é o chamado sistema ABC de controle de estoque ou simplesmente, curva ABC, o qual se preocupa com o custo de aquisição do item e como o controle é realizado (Gestão em logística [livro eletrônico], 2014). Segue o seguinte padrão, o qual foi observado inicialmente pelo italiano Vilfredo Pareto e que se chama princípio de Pareto.

- a) Cerca de 20% dos itens correspondem a aproximadamente 80% dos custos;
- b) Cerca de 30% dos itens correspondem a aproximadamente 15% dos custos;
- c) Cerca de 50% dos itens correspondem a aproximadamente 5% dos custos.

A Figura 4 mostra a relação da quantidade de itens com o seu custo e a associação destes com a curva ABC.



Fonte: Henrique (2010).

A classificação ABC tem sido utilizada para apoiar diversas decisões seja na gestão do estoque, nas políticas de vendas, estabelecimento de prioridades, programação de produção, dentre outras (Dias, 2010). As classes da curva ABC podem ser definidas, considerando Arnold (2009) e Dias (2010):

- a) Classe A: itens mais importantes ou de maior prioridade. Deve-se ter uma atenção especial para estes itens, pois eles representam relevância para o negócio, seja em termos de custo, seja em termos de necessidade para a continuidade da produção. É composto por cerca de 10% a 20% dos itens, mas que representam valor acumulado alto;
- b) Classe B: composto por itens que necessitam de acompanhamento regular. São os itens que não fazem parte da classe A e nem da C. É composto por

cerca de 20% a 30% dos itens e seu valor acumulado gira em torno de 15% a 30% do estoque; e

- c) Classe C: os itens que compõem esta classe necessitam de controles simples e são os menos importantes, pois não impactam tanto na produção final e não tem representatividade financeira significativa. Deve-se apenas controlar para que não falte.

Já Neves (2009), indica que a classificação ABC pode ser feita com base em critérios definidos pelas organizações, os quais podem ser:

- a) ABC segundo popularidade, no qual os itens são classificados pela frequência de transações;
- b) ABC por unidades vendidas ou consumidas: quanto maior o consumo ou venda, mais crítico será aquele produto;
- c) ABC por valor total de vendas ou consumo, no qual o valor monetário das vendas é utilizado para definir sua classificação; ou
- d) ABC pelo estoque médio, no qual os itens são classificados por quantidade ou representatividade do valor em estoque.

A curva ABC tem seu foco muito maior no custo dos materiais frente ao estoque, não sendo analisada a importância do insumo para a empresa.

Um outro método de classificação de estoque utilizado na área hospitalar é o baseado na criticidade do item, complementando a curva ABC. A classificação XYZ apoia os gestores no acompanhamento dos itens de maior importância, uma vez que um item da classe C, com baixo custo, pode ser crítico na finalização de um produto ou fornecimento de um serviço, segundo Maehler, Ceretta e Cassanego Jr (2004). As categorias da classificação por criticidade são:

- a) Classe Z: composto pelos itens de maior criticidade, os quais causarão interrupção da produção ou, no caso de um hospital, o cancelamento de um procedimento cirúrgico, por exemplo;
- b) Classe Y: os itens dessa classe não causarão maiores impactos em curto prazo. São materiais importantes que necessitam de atenção, mas a organização dá continuidade ao seu produto fim; e
- c) Classe X: composto por todos os demais itens, cuja criticidade é pequena.

A decisão pela estocagem de um item deve considerar a análise de dois fatores. O primeiro é se é economicamente interessante esta estocagem, o segundo diz respeito

aos itens excluídos no primeiro fator, mas que podem se tornar interessantes para melhorar a relação com o cliente (Dias, 2010).

2.2.2 Particularidades na Gestão do estoque hospitalar

Em se tratando de um hospital, as classificações ABC e XYZ tem de ser criteriosamente definidas e acompanhadas para que o estoque seja composto por itens essenciais à prestação do serviço de saúde. Esta análise ainda deve estar atrelada ao perfil de atendimento do hospital, uma vez que as drogas são diferentes para as doenças cardíacas e respiratórias, por exemplo. Para tanto é necessário um esforço multidisciplinar para realizar esta análise de forma criteriosa e assertiva, devido à sua complexidade, atentando também para o volume de itens, tamanho da organização, número de leitos de terapia intensiva e internação, dentre outros fatores. Também é necessário o apoio de um sistema informatizado que possa apoiar as decisões através do fornecimento de informações gerenciais de forma resumida e analítica com análise do histórico.

Salu (2013), deixa claro que a gestão de suprimentos de um hospital deve ser feita por um conjunto de áreas que se responsabilizam pela logística de entrada e distribuição interna dos insumos e equipamentos. Segundo este autor, as áreas básicas são planejamento de materiais, compras e almoxarifado central.

Considerando que um hospital brasileiro, em média, possui, em seu estoque, 3 mil tipos de materiais e mais 2 mil tipos de medicamentos diferentes utilizados para a assistência ao paciente, além de uma média de 500 itens não utilizados na assistência, há a necessidade de um forte gerenciamento para que o risco de morte de um paciente por falta de um deles seja o menor possível. Assim, a área de suprimentos é crítica para a administração hospitalar e necessita que todos os colaboradores desta instituição participem ativamente na melhoria dos controles internos e que haja consumo consciente dos insumos (Salu, 2013).

A primeira área citada por Salu (2013), planejamento de materiais, é responsável por identificar, através de padrões de consumo, qual a quantidade de itens a serem adquiridas para que o hospital atenda as demandas emergentes. Porém, ainda segundo o próprio autor, esta área não pode tomar decisões de forma tão objetiva, pois há características inerentes às instituições de saúde que não seguem padrões. Por exemplo, medicamentos para tratamento da gripe são mais utilizados em determinada época do ano e possui pouco consumo nos demais meses, sendo assim, tentar manter o estoque

com a média do consumo poderá gerar a falta deste durante a época de alta procura e o excesso no restante do ano. Assim, alguns destes medicamentos serão perdidos por validade.

Outro exemplo relatado é o consumo de soro no verão. O mesmo aumenta neste período em todo o Brasil por conta da dengue. No ano de 2015 e 2016 houve ainda os casos de zyka e chikungunya, contribuindo ainda mais para a elevação da demanda de soro, a qual não é acompanhada pela produção e distribuição dos laboratórios, segundo Rios (2011).

Uma outra particularidade da área de saúde, mas que não é dita na literatura, se refere às férias coletivas dos laboratórios, os quais interrompem suas atividades no mês de dezembro e retornam no meado do mês de janeiro. Sendo assim, as instituições de saúde precisam garantir um volume maior do estoque para atender as demandas.

Rios (2011) cita casos de hospitais que se utilizam da média de consumo dos últimos seis meses para realizar a programação de compras, porém ela explicita em seguida que há um conjunto de materiais e medicamentos com pouca demanda e alta criticidade que sempre deve existir no estoque.

Uma particularidade inerente à gestão pública é que o processo de compra depende de licitações e de projetos orçamentários anuais. Tanto Rios (2011) quanto Salu (2013) afirmam que estes hospitais adotam a estratégia de fazer grande volume de compras nos finais dos anos, pois seus gestores sabem que nos primeiros meses do ano há pouca verba disponível, mas que a assistência tem de ser prestada. Essa ação também acarretará perda de produtos por validade e dificultará a gestão do estoque pelas equipes.

A consignação de materiais é outra peculiaridade, ou seja, há nas instituições de saúde um estoque que é de propriedade do fornecedor e que é pago pelo hospital apenas após o seu uso, podendo esse ser devolvido sem custos. Normalmente são materiais cirúrgicos de alto custo e com baixo consumo. Para estes itens há a necessidade de um controle específico e rigoroso para que não haja perdas (Santana, 2011).

2.2.3 Sistemas de produção e de controle de estoque

Há basicamente dois sistemas de produção utilizados pelas indústrias na fabricação de seus produtos: o sistema de produção puxada e o de produção empurrada (QP2). Ambos se referem a dois modelos distintos que determinam diversos aspectos em uma organização, os quais definirão a sua forma de trabalho.

Originado no início da era industrial, quando a qualidade do produto não tinha muita importância e a demanda era grande, o sistema produção empurrada, do inglês *push system*, indica que a empresa definirá a fabricação de seus produtos com base no comportamento do mercado e consumidores. A produção será iniciada antes da existência da demanda com base em um planejamento e estudo de mercado sobre possível demanda. O fluxo de produção ocorre de forma independente em cada unidade fabril, a qual produz o item e o empurra para a próxima etapa (Periard, 2010).

Já o sistema de produção puxada, do inglês *pull system*, só inicia o processo de produção quando há demanda do cliente pelo produto final. Assim, não há necessidade de estoque elevado de itens. Poucos itens são produzidos e, à medida que estes saem do estoque, puxam a produção de outros, ou seja, o mercado consumidor é que determina a quantidade produzida. Este sistema surgiu quando a qualidade do produto passou a ser fator determinante para a sua compra e a demanda deixou de ser “infinita” (Periard, 2010). Neste sistema, não é autorizada a produção apenas para manter os funcionários e equipamentos ocupados, sendo um sistema de produção mais otimizado (Dias, 2010).

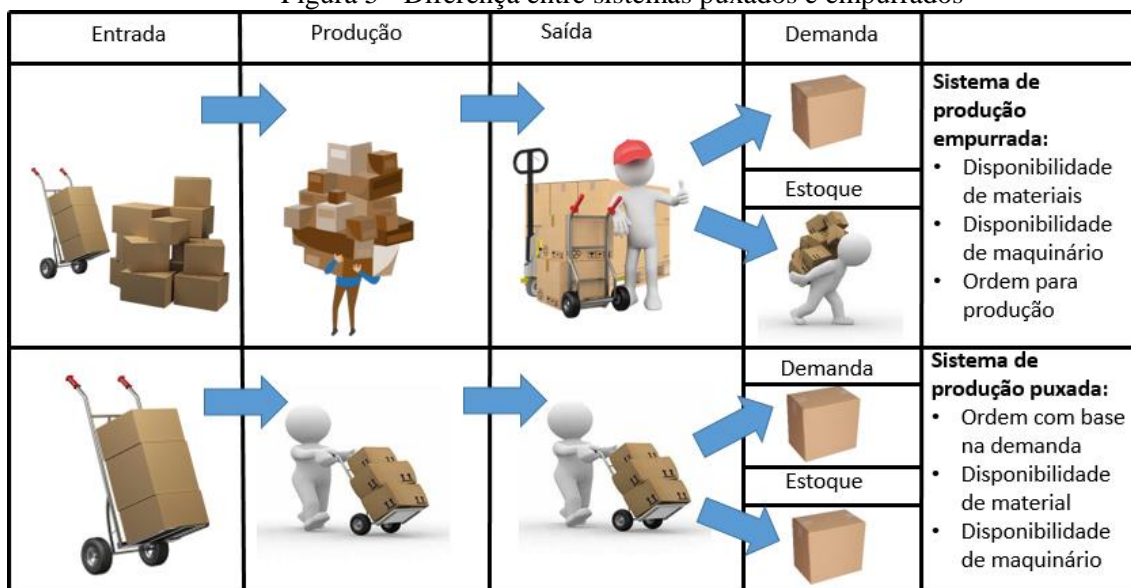
Apesar de serem modelos antagônicos, as empresas não se restringem ao uso de um ou outro, mas sim um misto das características relevantes para o negócio em questão.

A Figura 5 resume os dois modelos de produção mostrando algumas características e seus impactos para o negócio. A imagem resume o processo de produção em 3 etapas principais:

- a) Entrada: etapa em o que há a disponibilização dos insumos necessários;
- b) Produção: etapa de fabricação do produto; e
- c) Saída: finalização da produção com entrega ou estocagem do produto final.

Percebe-se que há uma grande probabilidade de estoque excessivo e desperdício no sistema empurrado, sendo o sistema puxado mais otimizado para a produção. No exemplo abaixo, considera-se que este último sistema mantém estoque de um produto para atendimento de demandas excedentes.

Figura 5 - Diferença entre sistemas puxados e empurrados



Fonte: Adaptação de: <http://slideplayer.com.br/slide/46639/>

Para que o processo de produção ocorra de forma a garantir o produto final, é necessário que haja o controle do estoque tanto dos insumos quanto dos resultados através de sistemas de controle. Sendo assim, Chiavento (2008) descreve os três sistemas básicos (QP2):

- Sistema de duas gavetas ou estoque mínimo: duas gavetas são utilizadas para controlar o estoque. Primariamente, todo consumo é feito utilizando os recursos existentes na primeira gaveta. Ao término, a segunda gaveta passa a ser utilizada e um pedido de renovação é realizado;
- Sistema de renovação periódica: a renovação do estoque é feita em períodos predefinidos, havendo estoque maior quando não for possível prever o consumo; e
- Sistema de estoque para fim específico: utilizado de forma mais individualizada para itens específicos e, normalmente, para atender um plano de produção específico. Este plano é um documento que indica quais são os itens e quando esses serão produzidos.

Além destes, Dias (2010) descreve os seguintes sistemas (QP2):

- Sistema dos máximos – mínimos: utilizado quando não é possível prever o consumo e há variação no tempo de reposição. Quando o estoque do material atinge o nível mínimo, um novo pedido é realizado para reposição;
- Material Requirements Planning* (MRP): trata-se de um sistema que objetiva definir as quantidades necessárias e o tempo exato para a utilização dos

materiais na fabricação de produtos finais, garantindo a disponibilidade de materiais e reduzindo os níveis de estocagem; e

- c) *Just in Time*: sistema cujo fundamento básico é estoque “zero”. Busca a redução dos desperdícios nos processos de manufatura, caracterizando-se como um sistema puxado. Neste sistema, os insumos só serão requisitados quando houver demanda para o produto final.

Todos estes sistemas podem ser utilizados para impulsionar e otimizar a metodologia de produção empurrada ou puxada, de forma a atender uma cultura organizacional, porém é necessário que haja o estudo da relação custo X benefício, principalmente se se deseja mesclar os conceitos para obter melhores resultados. Manter um segundo estoque eleva o custo da produção, além disso, nem sempre será possível prever como o mercado consumidor irá se comportar devido às inúmeras variáveis externas existentes.

2.2.4 *Just in Time*

Com o avanço da tecnologia e a globalização da economia, a produção tem se tornado cada vez mais competitiva e os países têm investido para aumentar a sua atuação, atendendo o mercado consumidor de forma rápida e com qualidade a preços cada vez mais atrativos. Porém para atingir este objetivo o produto tem de ser implementado através de processos otimizados que reduzam o desperdício e o custo operacional. Neste quesito, o Japão inovou ao implementar os sistemas de controle JIT em seu processo produtivo (Arnold, 2009).

Desenvolvido e aplicado, inicialmente, na produção de automóveis pela Toyota Motor Company, por Taiichi Ono, JIT é uma metodologia de produção ou, mais amplamente, uma filosofia de trabalho, que visa reduzir ao máximo o desperdício ou até o eliminar através da premissa de “colocar o componente certo no lugar certo e na hora certa” (Chiavenato, Planejamento e controle da produção, 2008). Deve-se produzir à medida que houver necessidade, o que muda a filosofia atual de produzir antes para atender caso haja necessidade. O JIT é associado a expressões como produção sem estoque, eliminação do desperdício e melhoria contínua de processos (Dias, 2010).

Arnold (2009) define o desperdício da seguinte forma ao conceituar o JIT:

O desperdício significa qualquer coisa além do mínimo de equipamento, peças, espaço, material e tempo de trabalho absolutamente necessários para acrescentar valor ao produto. Isso significa que não deve haver excesso, não devem existir estoque de

segurança e os prazos de entrega devem ser mínimos: ‘Se não se pode utilizar agora, não se deve produzir’. (ARNOLD, 2009, p.431).

Acrescenta-se valor a um produto ao o produzir com qualidade que atenda às necessidades do cliente a um valor que ele possa pagar, que esteja disponível quando ele precisar e que todas estas características sejam percebidas pelo cliente (Arnold, 2009).

Ainda segundo Arnold (2009), um ambiente JIT é composto por elementos que o caracterizam e auxiliam no seu desenvolvimento, não sendo necessário a existência de todos em determinadas situação. São eles:

- a) Produção em fluxo: a produção repetitiva é característica de fábricas de automóveis e aparelhos eletrônicos, por exemplo. A organização destas fábricas em estações de trabalho, próximas umas das outras, permite a produção em um fluxo, quase constante, controlada por um sistema de manuseio de materiais para movimentar o produto;
- b) Células de trabalho: há empresas que não têm uma linha de produtos que se preste à produção em fluxo. Sendo assim, organizam sua produção em uma base funcional, agrupando operações semelhantes ou idênticas. As células permitem a produção repetitiva de alta variedade e pequenos volumes;
- c) Flexibilidade de processo: essa característica permite a empresa reagir rapidamente a mudanças no volume e na combinação de seus produtos. Para tanto deve haver a flexibilidade das máquinas e operadores;
- d) Flexibilidade das máquinas: a existência de duas máquinas relativamente baratas de finalidade geral ao invés de uma máquina de grande porte de finalidade específica e cara é uma escolha sensata na maioria dos casos. Assim é possível que células de trabalho tenham seus próprios equipamentos para o trabalho a que se dedicam;
- e) Adaptação rápida: exige tempos de preparação curtos, o que impacta na redução econômica de pedido (havendo redução no tempo de preparação é possível reduzir o tamanho do lote do pedido), redução do tempo de fila e do *lead time* (tempo entre o início e fim da atividade produtiva), redução do estoque de produto em processo (o que depende da redução do número e do tamanho dos pedidos em processo), melhoria na qualidade (defeitos são expostos mais rápido e facilmente), melhoria do fluxo de material e de

processo (com a redução do estoque, a atenção volta para a melhoria nos fluxos e processos);

- f) Flexibilidade do operador: pessoas devem ser capacitadas para habilidades além de suas competências técnicas, assim é possível que elas atuem como agentes ativos na melhoria dos processos e fluxos; e
- g) Qualidade na fonte: deve-se fazer a coisa certa da primeira vez, havendo problemas, o processo de produção deve ser interrompido para a correção do problema. Somente após a correção é que se deve voltar a produzir. Com isso se obtém produtos de maior qualidade.

Com base nestas características, fica claro que o JIT se utiliza da abordagem de sistemas de produção puxada, uma vez que este é orientado pela demanda (Dias, 2010). O JIT também é considerado um sistema ativo, pois não convive com níveis aceitáveis de estoque, retrabalho, refugo, reclamações etc. Por trabalhar com o conceito de melhoria contínua e por permitir que os operadores atuem na melhoria da qualidade do produto, a identificação e correção de defeitos são realizadas antes que o produto seja entregue ao cliente.

Segundo Dias (2010), os objetivos do JIT são os listados abaixo e podem ser entendidos através da expressão “eliminação do desperdício”.

- a) Redução dos prazos de fabricação do produto final;
- b) Redução contínua dos níveis de inventário;
- c) Redução dos tempos de preparação de máquina, flexibilizando a produção;
- d) Redução dos lotes fabricados e a busca pelo lote igual à unidade;
- e) Produção através do conceito de puxar e não empurrar; e
- f) Flexibilidade da manufatura.

Segundo Martins e Laugeni (2005), alguns elementos são necessários para o sucesso da abordagem JIT:

- a) Programa mestre: permite o alinhamento entre cliente e fornecedores, garantindo que o fornecedor possa conhecer a demanda de seu cliente e se programar para o atendimento mais ágil;
- b) Kanban: metodologia que apoia a continuidade de produção, com o mínimo de interrupções através do uso de cartões para sinalizações. Trata-se de um método de autorização da produção e movimentação do material no JIT que sinaliza a necessidade de produção para um estágio. Ao receber a demanda,

os estágios finais de produção sinalizam, através dos cartões, que precisam de materiais dos estágios iniciais (produção puxada) (da Silva, 2003);

- c) Tempo de preparação: quanto menor este indicador, mais otimizada será a produção;
- d) Funcionário multifuncional: os colaboradores que participam do processo produtivo devem conhecer do processo e estar integrado com a equipe;
- e) Layout: manter o estoque baixo apenas para garantir o fluxo produtivo por poucas horas sem armazenamento no almoxarifado, mas sim nas estações de trabalho;
- f) Qualidade: a exposição dos erros é primordial para que haja as devidas correções; e
- g) Fornecedores: os mesmos devem ser envolvidos no processo produtivo e são considerados uma extensão da fábrica e parceiros.

Já Dias (2010) deixa claro que não há uma metodologia a ser seguida que garanta que a aplicação do JIT forneça os melhores resultados e que não é trivial a sua aplicação, mas que os elementos abaixo são importantes para tal:

- a) Eliminação de defeitos, o que evita o retrabalho;
- b) Aproveitamento máximo nos processos produtivos;
- c) Retorno imediato de informações e métodos de autocontrole;
- d) Tamanho do lote igual a unidade, ou seja, tratar os itens entregues sem que haja manipulação das caixas. Por exemplo, ao receber caixas com 10 seringas, armazenar a caixa e, ao ser solicitada, entregar para o solicitante a caixa, o qual deverá abrir e individualizar o item para uso;
- e) Redução dos tempos de preparação;
- f) Redução das movimentações através de plantas compactas;
- g) Manufatura celular, através da utilização de métodos de produção por fluxo unitário, ou seja, a produção deve ser capaz de produzir apenas um item ao invés de produção em escala;
- h) Manutenção preventiva, evitando a interrupção da produção por defeito no maquinário;
- i) Diversificação da capacidade: operários polivalentes;
- j) Envolvimento do operário; e

- k) Desenvolvimento dos fornecedores com as mesmas ideias: capacitar os fornecedores nos conceitos JIT de forma a gerar mais resultado e mais rápido.

O JIT pode ser afetado negativamente caso haja defeito nos equipamentos em produção ou greve de funcionários. Como o estoque é mínimo, estes problemas podem acarretar indisponibilidade de produto e/ ou demora na entrega para o cliente, sendo necessária a elaboração de estratégias que minimizem os impactos na ocorrência destes eventos (Dias, 2010).

Rios (2011) aborda que o JIT, para ser aplicado à área de saúde, necessita de uma mudança cultural radical na organização e uma aproximação cada vez maior com os fornecedores. Além disso, reforça a necessidade da escolha de fornecedores confiáveis e que estejam fisicamente próximos da instituição para reduzir o tempo de entrega dos produtos. Apesar do aumento do custo dos materiais, em torno de 15%, é possível reduzir o estoque em até 70% (KOWALSKI *apud* RIOS, 2010).

Dias Graça (2003) relata que julgamentos errôneos sobre o JIT dificultam a sua implantação. Segundo o autor, a alteração do *status quo*, decorrente do processo de melhoria contínua gera uma barreira que impede a sua evolução. Um destes julgamentos é o de que JIT é um panorama para a redução de estoques. Outros erros são tratar o JIT como sistema de programação de atividades e como programa de controle de qualidade. Todos estes julgamentos se referem a subprodutos do JIT, o qual necessita do envolvimento de todos para aprimorar continuamente a qualidade dos serviços prestados e obter, como resultado, redução do estoque sem impactar negativamente no cliente final.

2.2.5 Vendor-Managed Inventory (VMI)

Uma outra estratégia de gestão de estoque que busca a eliminação de desperdícios é o *Vendor-Managed Inventory* (VMI) ou, em português, Estoque Gerenciado pelo Fornecedor (EGF). Neste sistema, o fornecedor se responsabiliza por toda a gestão do estoque do cliente (PORTAL VMI, 2012).

Para garantir o devido funcionamento deste sistema, o fornecedor tem de conhecer os níveis de estoque e o perfil do consumo do cliente. Para tanto, esse pode contratar prepostos que atuem dentro do cliente, realizar instalação de telemetria ou solicitar que o próprio cliente informe periodicamente os níveis de estoque. Sendo que a telemetria tem sido um dos métodos mais utilizados devido à popularização da internet e à disponibilidade das informações do cliente em tempo real (PORTAL VMI, 2012).

Algumas empresas implantam o VMI passando para o fornecedor todo o controle financeiro do estoque e realizando acordos para garantir o nível de serviço necessário sem impactos para o cliente final (Rios, 2011).

Segundo Mustaffa e Potter *apud* Rios (2011), a transferência do controle do estoque é a principal diferença entre o JIT e a VMI, já que os pedidos, nos dois modelos, acontecem de forma automática, sendo o fornecedor conhecedor das necessidades do cliente. Uma das grandes vantagens do VMI é a redução das incertezas do fornecedor quanto à demanda, o que permite este reduzir seu estoque de produtos acabados evitando os vales e picos de quantidades armazenadas.

2.2.6 Avaliação de desempenho

Um sistema de acompanhamento e controle do estoque é elemento básico para empresas comerciais e industriais, uma vez que este irá auxiliar os gestores na visualização da evolução e na definição de mudanças no modelo adotado para melhoria dos resultados (DIAS, 2010). Dias (2010) afirma ainda que para um controle de estoque efetivo é necessário primordialmente:

- a) Todos os setores envolvidos na cadeia de suprimentos devem estar coordenados de forma adequada e apropriada;
- b) Existência de um setor de compras com procedimentos claros e definidos sob a gestão de um especialista;
- c) Utilização de cotações com fornecedores com o objetivo de redução dos preços;
- d) Compra e consumo de materiais devem ser verificados e aprovados por pessoas autorizadas e de nível adequado;
- e) Definição prévia de local para estocagem;
- f) Estabelecer rotina de inventários rotativos, com o objetivo de determinar o valor de cada item e o total em estoque;
- g) Definição de limites máximo e mínimo para cada item do estoque;
- h) Elaboração de um sistema de controle de estoque;
- i) Desenvolvimento de um sistema de controle com o objetivo de elucidar o custo dos materiais em cada estágio (desde a entrada da matéria-prima até o produto acabado); e
- j) Acompanhamento através de relatórios gerenciais que permitam a avaliação do desempenho.

Para que os devidos acompanhamentos sejam realizados é necessário definir indicadores que forneçam a visão global da organização. A análise individual destes não fornece a visão necessária, sendo mais valioso análise coletiva dos indicadores descritos, não se limitando apenas a estes (DIAS, 2010).

- Custo total do estoque: refere-se ao custo em reais que a empresa possui investido em estoque. A depender da empresa, o mesmo pode se referir ao custo de compra ou a todos os custos incidentes em um determinado produto;
- Giro de estoque (GE): o mesmo se refere à quantidade de vezes que os produtos foram renovados no estoque (Academia Platônica, 2015), ou seja, à velocidade de venda do produto. Em termos gerais, o valor do giro de estoque se refere à seguinte equação:

$$GE = \text{Itens vendidos} / \text{média do estoque}$$

$$\text{Média do estoque} = (\text{Estoque inicial} + \text{Estoque final}) / 2$$

Quanto maior o resultado melhor, pois indica que o estoque foi renovado e que a empresa necessita de menos espaço para estocar o material. Para empresas que possuem diversos itens em seu estoque, o cálculo é realizado através da seguinte equação:

$$GE = \text{Custo médio das vendas do período} / \text{média de custo do estoque}$$

- Custos do estoque de segurança: qual o valor em reais do estoque de segurança para suprir atrasos no fornecimento;
- Materiais sem giro e obsoletos: deve-se evitar que estes materiais permaneçam no estoque, pois representam capital parado. Para se obter a taxa, basta dividir o valor do estoque obsoleto pelo valor do estoque total;
- Horas paradas por falta de material: mede a performance do departamento de materiais; e
- Itens críticos: referem-se aos itens que estão abaixo do estoque mínimo e que podem contribuir para o aumento das horas paradas por falta de material.

Com o objetivo de facilitar as análises, há diversos sistemas informatizados que auxiliam os gestores com gráficos, análises históricas e detalhamentos, reduzindo assim, o esforço na elaboração dos relatórios gerenciais e aumentando a confiabilidade sobre os dados apresentados.

2.3 GERENCIAMENTO DE PROCESSO DE NEGÓCIO (BPM)

Todas as empresas, para prestarem um serviço ou produzirem um produto, precisam de organização e funcionários ou máquinas que realizam uma sequência de atividades para garantir a entrega do que produzirem. Estas atividades são executadas de forma sincronizada e por etapas de forma a evidenciar um fluxo que deve ser de conhecimento dos envolvidos e devem ser seguidos conforme padrões e regras definidos. Estes fluxos então representam os processos organizacionais, ou seja, um conjunto de atividades e comportamentos com o objetivo de atingir metas específicas e que é executado por pessoas ou máquinas. Estes processos necessitam de impulsos ou gatilhos que os iniciem e necessitam ter um término claro com a entrega de um resultado para outro processo ou através de sua finalização (ABPMP, 2009).

Os processos organizacionais ou de negócio precisam ser gerenciados para que seu controle possa ser feito através da análise dos números obtidos em seus indicadores e com sugestões de mudanças que possam otimizar o fluxo buscando a melhoria dos resultados. O CBOK (ABPMP, 2009) define processo de negócio como um trabalho realizado que possui início, meio e fim, cruzando limites funcionais, e que entrega valor aos clientes.

Já o gerenciamento de processos de negócio ou *Business Process Management* ou simplesmente BPM é definido como uma abordagem disciplinada com etapas bem definidas com o objetivo de alcançar os objetivos definidos por uma determinada organização de forma consistente e alinhada às metas organizacionais. As atividades podem impactar em processos automatizados ou não e consistem em identificar, desenhar, executar, documentar, medir, monitorar, controlar e melhorar os processos de negócio (ABPMP, 2009).

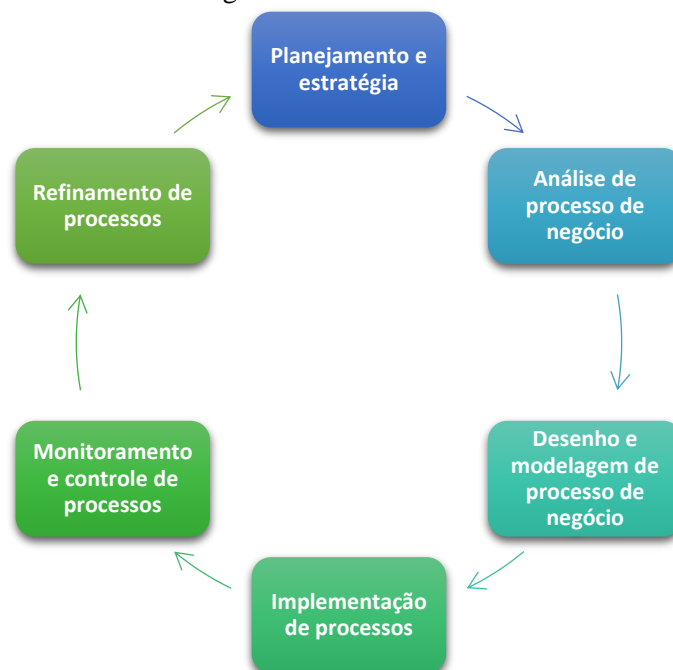
2.3.1 Ciclo de vida BPM

O BPM preza pela melhoria contínua dos processos organizacionais. O CBOK (ABPMP, 2009) reforça esta afirmativa ao relatar que esta metodologia implica em comprometimento organizacional permanente e contínuo, envolvendo um ciclo de *feedback* contínuo que garanta que os processos de negócio estejam alinhados com as estratégias organizacionais e de desempenho.

A Figura 6 ilustra o ciclo de vida BPM, no qual os processos de negócio são submetidos para obtenção de melhorias. O mesmo é composto pelas seguintes etapas:

- a) Planejamento e estratégia: nesta etapa desenvolve-se um plano e uma estratégia dirigida a processos para a organização. Ambos visam a geração de valor para o cliente e identificação dos papéis e responsabilidades organizacionais. Estabelece então uma visão holística do processo de negócio para assegurar o alinhamento com a estratégia organizacional;
- b) Análise de processos de negócio: busca entender os processos organizacionais atuais no contexto de metas e objetivos desejados;
- c) Desenho e modelagem de processos de negócio: desenha o processo ponta-a-ponta para seu devido entendimento;
- d) Implementação de processos: refere-se à implementação do desenho aprovado do processo de negócio, inclui a implantação de melhorias e procedimentos novos ou revisados definidos nas etapas anteriores;
- e) Monitoramento e controle de processos: análise dos resultados obtidos e verificação de alinhamento com o objetivo esperado. Verifica se o valor gerado é condizente com o esperado; e
- f) Refinamento de processos: define ajustes e melhorias após a implantação dos processos.

Figura 6 - Ciclo de vida BPM



Fonte: ABMP (2009).

Apesar destas etapas definidas, o CBOOK (ABPMP, 2009) deixa claro que as empresas podem implantar modelos diferentes do ciclo de vida do BPM de forma a o

adequar às necessidades organizacionais. Além disso, deixa claro que este ciclo e suas etapas devem ser fundamentadas na cultura, crença, valores e modelo de liderança da empresa.

2.3.2 Modelagem de processos: *Business Process Management Notation*

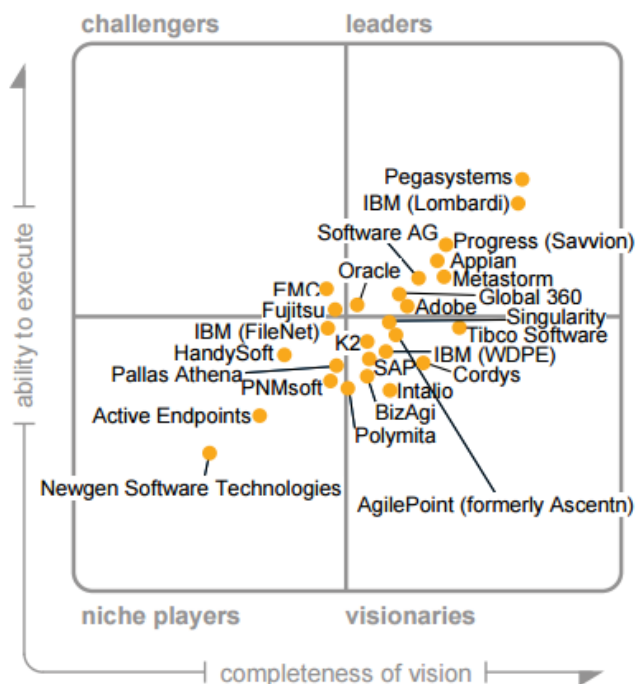
Para as empresas, ter a visão clara dos processos e o seu devido mapeamento é fundamental para que elas possam otimizar suas atividades evitando retrocesso, retrabalho e para reduzir custos de produção e mão-de-obra. Assim, pode-se focar mais na qualidade do produto ou serviço e reduzir a quantidade de problemas nos processos organizacionais, gerando mais valor para o cliente. A modelagem não significa apenas o desenho do processo, mas sim, a combinação de um conjunto de habilidades e processos que fornecem a visão e o entendimento do processo de negócio, permitindo assim o seu desenho, análise e medição de desempenho (ABPMP, 2009).

Cada processo é composto por um conjunto de atributos e características que descrevem diversos aspectos, tais como, propriedades, comportamentos e propósito. A captação destes aspectos, associados a uma ferramenta de modelagem e documentação é que permitirá a geração de diversas análises de desempenho do negócio durante sua submissão ao ciclo de vida BPM. Ou seja, a modelagem do processo visa criar uma representação do processo que o descreva de forma clara e consistente contribuindo para a melhoria do entendimento e comunicação entre os atores envolvidos.

Existem diversas ferramentas que se propõem a projetar, modelar, testar, simular, dentre outras atividades sobre um processo de forma a automatizar as análises e a obtenção de resultados sobre a avaliação do processo. Estas são referenciadas como BPMS ou Suítes BPM.

A Figura 7 exibe o quadrante mágico das suítes BPM segundo levantamento realizado por Gartner em outubro de 2010. Nesta imagem é possível identificar como as ferramentas estão classificadas no mercado conforme os aspectos habilidade de execução e completude de visão. Para a execução deste trabalho, a ferramenta Bizagi (BIZAGI, 2002) foi utilizada com o objetivo de modelagem dos processos.

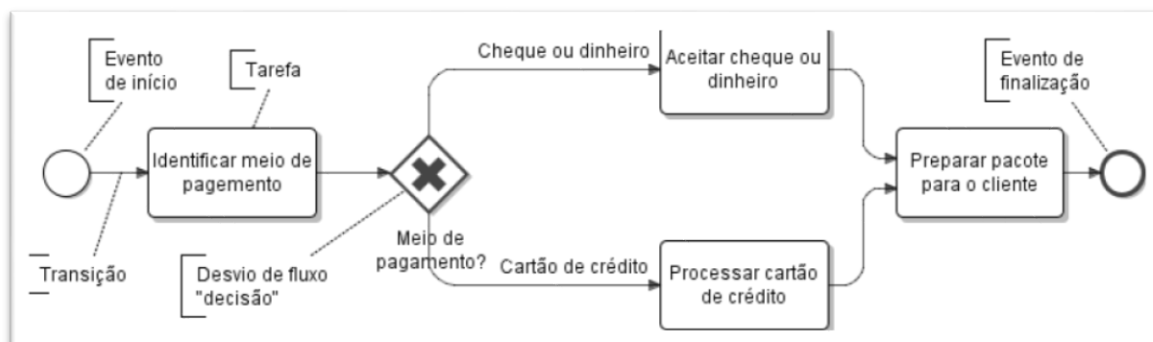
Figura 7 - Quadrante mágico das suítes BPM (Outubro, 2010)



Fonte: Gartner (2015).

Para a modelagem de processos, a notação BPM ou BPMN (*Business Process Management Notation*) é utilizada. Essa notação é um padrão definido pelo OMG (*Object Management Group*) (OMG, 2013) e que se tornou a maior e mais amplamente difundida notação aceita para modelagem de processos por possuir simbologia simples e robusta (ABPMP, 2009). A Figura 8 mostra um exemplo de um processo simples modelado em BPMN. O processo se inicia no círculo mais à esquerda e o fluxo segue na direção das setas. As atividades são identificadas por retângulos com as devidas descrições; as decisões ou desvios são identificados por losangos; e o fim do processo é representado pelo círculo mais à direita com a borda mais escura que o símbolo de início, sem saída para outras etapas do processo.

Figura 8 - Exemplo de um processo simples em BPMN

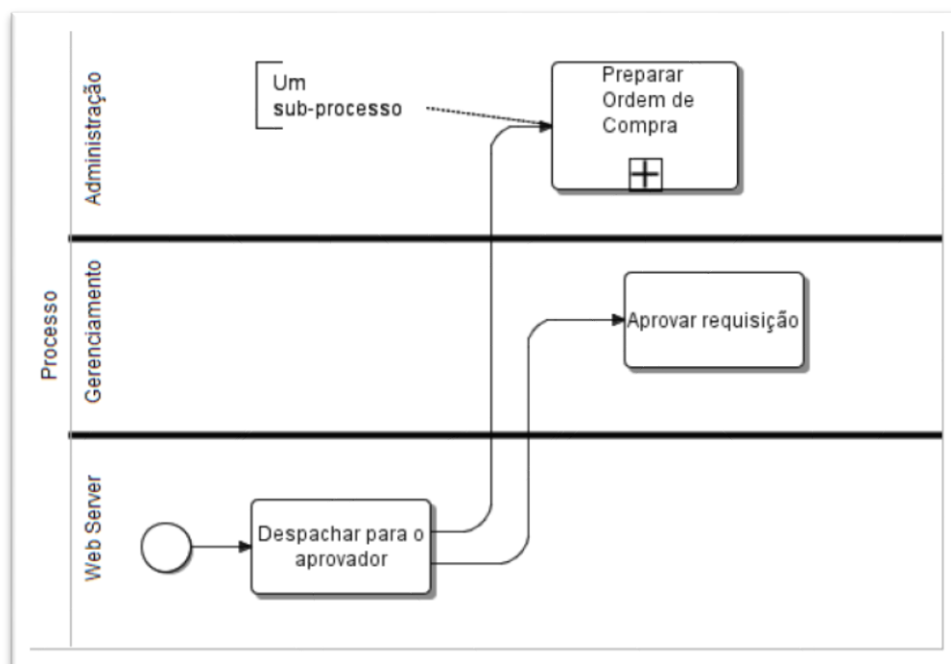


Fonte: ABPMP (2009).

Nos processos há atores ou elementos que são os responsáveis por um conjunto de atividades componentes de um processo. O BPMN representa estes elementos através de raias, uma vez que o desenho do processo se assemelha a uma piscina. A Figura 9 exhibe parte de um processo em raias. Cada raia representa um ator participante do processo e as tarefas associadas a cada ator deve ser representada dentro da raia específica. Há também, nesta mesma imagem, a representação de um subprocesso, o qual consiste em um conjunto de tarefas a serem executadas dentro um processo maior.

A representação de um subprocesso é importante para que não haja replicação de etapas de um mesmo processo, para que se tenha uma melhor visualização do fluxo e para que haja uma melhor gestão dos fluxos criados. Assim, a representação de um processo fica mais enxuta e clara. Nas suítes BPM é possível visualizar este subprocesso de forma simples e, uma vez alterado, impactará em todos os processos que o tem representado.

Figura 9 - Exemplo de um fragmento de processo com raias



Fonte: ABPMP (2009).

A representação dos processos como um fluxograma facilita o entendimento por todos os participantes de um projeto, desde o usuário comum que não tem habilidades com tecnologia até a alta gestão. Assim, fica claro e uniformizado o entendimento sobre determinado processo e mudanças também são facilmente entendidas.

Essa facilidade de entendimento dos fluxos modelados dá ao BPMN um alto poder para auxiliar os gestores na identificação de problemas e sugestões de mudanças

nos processos organizacionais. Problemas estes que podem se referir a entraves no andamento do fluxo, retrabalho, retrocesso, dentre outros que gerem danos à organização, sejam estes financeiros ou motivacionais.

Com a representação do modelo de processo *AS-IS* (como é) é possível visualizar todas as etapas existentes como um fluxograma, ou seja, o modelo *AS-IS* se preocupa em representar o *modus operandi* da empresa e deve conter detalhe suficiente para uma análise minuciosa. Informações de clientes, fornecedores, estrutura organizacional, estrutura funcional, regras de negócio e das atividades são importantes para a devida representação deste modelo. Com base neste, é possível identificar oportunidades de melhoria e remodelar o processo, gerando o modelo *TO BE* (como desejado), o qual deve incorporar boas práticas, redesenho e/ ou inovação (ABPMP, 2009). Este modelo visa produzir alternativas para o modelo atual. Após este processo de engenharia, o fluxo operacional pode então ser modificado conforme especificado no modelo de processos *TO BE*.

2.4 BUSINESS INTELLIGENCE

A tecnologia da informação foi inserida no mundo corporativo com o objetivo de reduzir o esforço na realização de determinadas tarefas, automatizar processos de trabalho e também armazenar dados em grande volume. Com o passar do tempo, percebeu-se que estes dados poderiam ser utilizados para extrair informações valiosas para as organizações com o objetivo de aumentar o valor gerado para o produto ou serviço prestado. Estas informações, transformadas em gráficos, passaram a nortear as decisões das organizações, fornecendo assim diferencial competitivo, aumentando a concorrência e, não menos importante, melhorando a qualidade dos produtos e serviços. Os gráficos evoluíram então para importantes Sistemas de Informações Gerenciais (SIGs), os quais incluem painéis de acompanhamento de indicadores ou *dashboards* (LOH, 2014).

Segundo Loh (2014), *Business Intelligence* (BI) é, muitas vezes, confundido com SIGs, porém há uma diferença bastante clara: enquanto SIG se preocupa em mostrar uma informação, o BI auxilia na descoberta das causas. Por exemplo, em um hospital, o SIG pode evidenciar que a utilização de um antibiótico aumentou, já o BI deve possibilitar que se identifique as causas, o porquê desse aumento. Ambos auxiliam na tomada de decisão, mas de formas diferentes.

Loh (2014) define BI como um processo que envolve diversos elementos, tais como métodos, técnicas, tecnologias, pessoas, informações, fontes de informações, métricas e ferramentas na busca das causas dos resultados evidenciados.

Segundo Valsamidis (2014), BI é uma disciplina emergente que se preocupa em combinar dados empresariais para permitir os gestores analisarem seus negócios baseado na tendência percebida do ambiente. Fortalece-se então a definição de que as ferramentas de BI são para apoio à decisão e não definem as ações a serem tomadas, cabendo esta atividade aos gestores das organizações.

Já Gartner (2015) amplia a definição de BI ao dizer que este é um termo guarda-chuva que inclui aplicações, infraestrutura e ferramentas que permitem o acesso a informações e sua análise de forma a melhorar e otimizar decisões e desempenho. Assim, para o Gartner (2015), há todo um contexto arquitetural também incluído na definição do BI.

Para que o BI tenha o resultado satisfatório, algumas premissas precisam ser observadas (LOH, 2014):

- a) Objetivos do BI: o processo de BI pode ser feito de forma reativa (deseja-se buscar as causas de um problema já conhecido) ou proativa (procura-se identificar algo novo ou que não se conhece ainda);
- b) Coletar as informações certas: deve-se utilizar os dados que influenciem no que se deseja analisar, verificando-se a sua qualidade;
- c) Formato certo das informações: após os dados serem coletados, precisa-se garantir que eles estão no formato certo para a análise;
- d) Qualidade das informações: se dados de má qualidade forem utilizados, o seu resultado também o será;
- e) Organizar as informações: separar amostras de dados para verificar os resultados obtidos e identificar se o processo está condizente com o objetivo;
- f) Técnicas e métodos de análise: é fundamental o uso da técnica correta; e
- g) Recuperação e disseminação de conhecimento: as informações obtidas precisam ser entregadas às pessoas que tomarão as ações para o alcance das metas definidas.

Os dados utilizados para produção do BI podem advir de diversas fontes distintas, sejam elas planilhas, documentações com marcações, arquivos XML, banco de dados relacional, *data warehouses* (DW), a partir de documentos e informações existentes na internet etc. Estas fontes devidamente tratadas serão utilizadas para

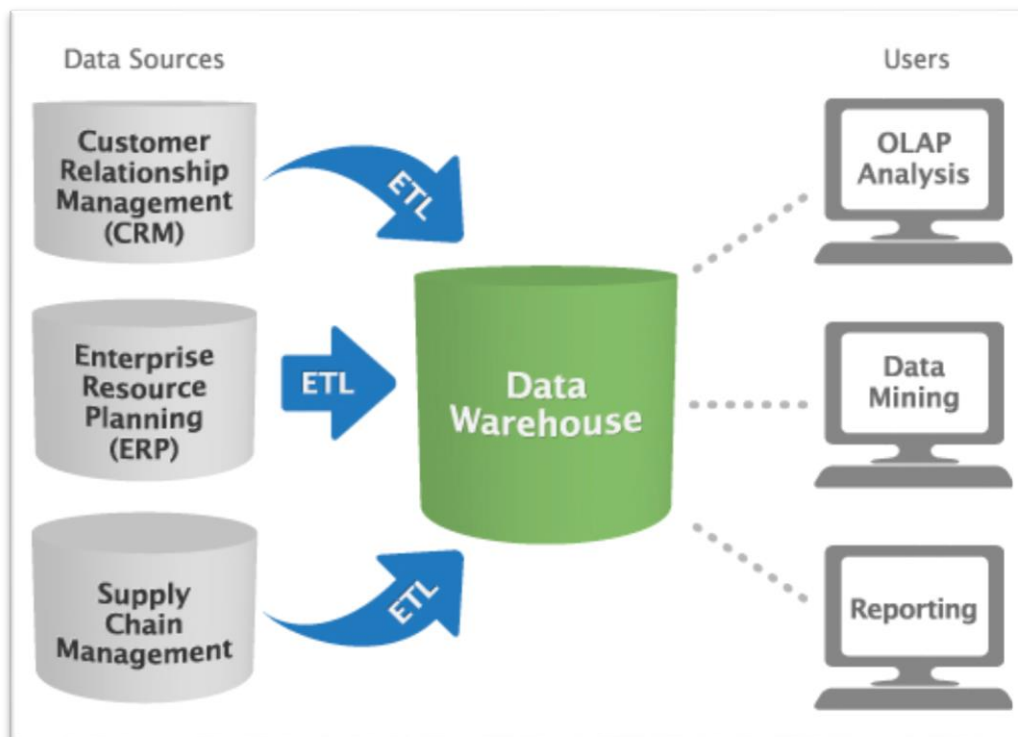
produção de informações gerenciais que auxiliarão os gestores na tomada de decisão. Neste trabalho, *data warehouses* foram utilizados para a elaboração das análises.

Assim como um banco de dados, um *data warehouse* é uma coleção de informações, porém direcionada para apoio à decisão. Esta estrutura é criada para que se tenha uma base voltada para análises gerenciais e que esteja separada da base transacional para que não onere servidores ou dificulte a utilização pelos usuários dos sistemas corporativos (LOH, 2014). Ou seja, a estrutura, funcionalidade, desempenho e propósito são distintos de um banco de dados convencional. Inmon (2005) caracteriza um *data warehouse* como uma coleção orientada por assunto, não-volátil, variante no tempo e que dá apoio às decisões gerenciais.

A Figura 10 mostra o processo de geração de um *data warehouse*, em que ferramentas ETL (*Extract, Transform and Load* – extração, transformação e carga) são responsáveis pela extração dos dados das diversas origens, preparação destes dados conforme se deseja analisar e carregamento dos mesmos para o DW independente da fonte eletrônica para tal extração. Este DW é composto por um conjunto de tabelas, como os bancos de dados, com dados compilados para a análise que se objetiva fazer. Por exemplo, se se deseja analisar a evolução do faturamento de uma empresa ao longo dos meses, o DW terá um conjunto de registros referentes aos meses do ano e o somatório do faturamento em cada mês, não necessitando do detalhamento da origem dos valores, apenas o cômputo global.

A partir de então, o DW está pronto para ser utilizado para realização de análises, mineração de dados e geração de relatórios gerenciais. As ferramentas de BI então serão utilizadas para realizar as consultas neste DW e um analista de negócio ou sistemas será responsável pela preparação dos *dashboards* que fornecerão as visões gerenciais para os gestores. Estas ferramentas permitem que o usuário final possa modificar os dados exibidos através da seleção de filtros, por exemplo, definindo um período menor ou maior a ser apresentado.

Figura 10- Geração de um Data Warehouse



Fonte: Betas TI (2015).

Um DW possui prioritariamente as seguintes características (ELMASRI; NAVATHE, 2005):

- a) Multidimensional, permitindo a análise dos dados por diversas óticas;
- b) Não volátil, ou seja, os dados inseridos no DW mudam com frequência inferior à do banco de dados e podem ser consideradas não sendo de tempo real com atualizações periódicas;
- c) Arquitetura cliente-servidor;
- d) Manipulação de dados intuitiva, facilitando a interação do usuário com o sistema;
- e) Suporte a multiusuário; e
- f) Operações interdimensionais irrestritas, aumentando o poder de análise do gestor.

Sendo assim, é importante a criação de DWs no processo de análise de dados com o objetivo de agilizar e facilitar a geração de relatórios gerenciais e aumentar o poder de análise da ferramenta a ser utilizada pelo usuário sem sobrecarregar as bases de dados. Neste sentido, a área de Inteligência de Negócio ou BI, associada à utilização de DWs, fornece apoio à decisão na gestão de empresas de qualquer área de negócio.

Um DW será constituído pelas seguintes estruturas, as quais se complementam na representação de um cenário a ser analisado fornecendo uma visão multidimensional:

- a) Tabelas Dimensão: fornecerá características descritivas dentro da DW. É a responsável pela qualificação dos dados existentes na tabela fato;
- b) Tabelas Fato: responsável pela quantificação, ou seja, pelo valor representado na visão que o usuário montou, permitindo-o avaliar o que se deseja.

BI tem se tornado, cada vez mais, um fator importante e decisivo na decisão estratégica e continuidade das organizações, uma vez que, com base na análise dos dados, pode-se definir a linha de tendência, identificar padrões de consumo, relacionar dados de origens diversas, dentre outras análises que possam auxiliar os gestores na condução de pequenas, médias e grandes empresas (Valsamidis, Kontogiannis, & Karakos, 2014). O BI tem sido utilizado também na gestão de suprimentos, definição de crédito financeiro, publicidade, detecção de fraudes, gerenciamento de redes, identificação de comportamento de clientes de lojas virtuais, dentre outros.

Atualmente há diversas ferramentas de BI disponíveis no mercado. Cada uma delas com características diferentes e custos de aquisição que podem se adequar ao modelo de cada negócio. Dentre as ferramentas mais conhecidas e utilizadas no mercado brasileiro estão a Qlik (QLIKVIEW, [2015]), IBM Cognos (IBM COGNOS, [2015]) e Oracle BI (ORACLE BI, [2015]). A Figura 11 mostra a classificação das ferramentas de BI segundo Gartner (2015) com base nas características habilidade de execução, a qual mede com quão facilidade o usuário consegue interagir com a ferramenta para obter as análises, e plenitude da visão, a qual mede o poder da ferramenta em fornecer análises e visões elaboradas e completas para a tomada de decisão. As ferramentas supracitadas estão todas no quadrante *Leaders* (líderes), o que mostra a sua completude no que diz respeito à capacidade de fornecimento de informações gerenciais claras e com alto poder de interação com o usuário.

Figura 11- “Quadrante mágico” dos produtos de BI



Fonte: Gartner (2015).

2.5 DIAGRAMA CAUSA E EFEITO

O diagrama de causa e efeito, também conhecido como diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe, é uma ferramenta gráfica utilizada para o gerenciamento e controle da qualidade e que visa identificar as causas raízes de um problema específico. Esta é uma ferramenta de gestão que auxilia os gestores na decisão de quais alterações devem ser realizadas no fluxo operacional com o objetivo de mitigar os seus impactos e até sanar o problema. Também pode ser aplicada para identificar os fatores que contribuem para obtenção de um determinado resultado (TOLEDO, 2015).

Ao se identificar um problema ou se definir um resultado esperado, um *brainstorming* deve ser realizado para o levantamento das causas, após deve-se

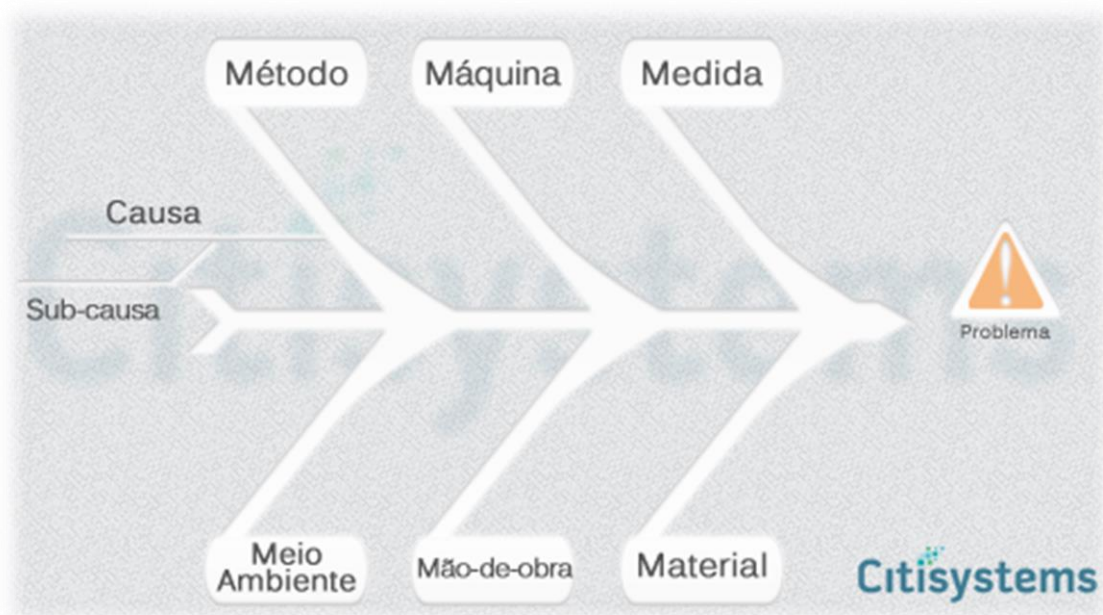
classificar as causas identificadas com base na estrutura dos 6Ms ou 4Ps. Outras estruturas podem ser utilizadas (4M, 5M etc), sendo essas as mais usuais (MAGALHÃES ; PINHEIRO, 2007). As causas identificadas são organizadas hierarquicamente e ações devem ser definidas para tratar o que fora identificado.

A estrutura dos 6Ms é composta pelas categorias listadas abaixo. As causas são então associadas a cada uma destas classificações:

- a) Método: causas relacionadas à forma de execução do trabalho ou processos aplicados indevidamente;
- b) Material: toda causa proveniente de materiais usados na matéria-prima;
- c) Máquina: causas que envolvam equipamentos utilizados na produção;
- d) Meio Ambiente: fatores climáticos ou situações políticas e de mercado que podem causar problemas. Deve-se considerar tanto o ambiente interno quanto o externo à organização;
- e) Medição: avaliações feitas incorretamente e levantamento de dados impreciso;
- f) Mão de obra: causas relacionadas às ações de colaboradores.

A Figura 12, mostra o modelo genérico do diagrama espinha peixe com os 6Ms definidos. Em cada um destes desdobramentos serão inseridas as causas e subcausas do problema identificado, o qual é representado pelo triângulo existente na figura.

Figura 12 - Diagrama de Ishikawa.



Fonte: Silveira (2012).

A estrutura 6Ms está mais direcionada para o mapeamento das causas voltadas para a produção industrial, já os 4Ps estão mais direcionados para a gestão como um todo, podendo ser aplicada em empresas de diversas naturezas. Sua estrutura é composta por Políticas, Procedimentos, Pessoas, Planta (layout).

Segundo Silveira (2012), o diagrama espinha de peixe fornece como benefícios:

- a) A apresentação em forma gráfica e visual dos problemas potenciais e suas causas;
- b) Facilidade no entendimento do problema por diversos níveis funcionais organizacionais;
- c) A promoção da reunião da equipe para a discussão voltada a um problema com vistas em sua solução;
- d) Aplicação fácil com baixo esforço.

3 GESTÃO DE ESTOQUE NUM HOSPITAL PÚBLICO

O Hospital do Subúrbio (HS) é um hospital geral, público de gestão privada, com perfil de urgência e emergência para pacientes adultos e pediátricos. Está localizado no Subúrbio Ferroviário do município de Salvador (Bahia), em uma área de atuação que abrange cerca de um milhão de pessoas (PRODAL SAUDE, 2015).

Foi inaugurado em 13 de setembro de 2010 e suas atividades iniciadas em 14 de setembro do mesmo ano. Devidamente estruturado para atender pacientes portadores de patologias de média e alta complexidade, é a primeira unidade hospitalar pública do Brasil a funcionar por meio de Parceria Público-Privada (PPP), ou seja, o HS tem sua gestão, operação e aparelhamento sob o comando da empresa privada Prodal Saúde S.A, com o acompanhamento desta operação realizada pela Secretária de Saúde do Estado da Bahia (SESAB, 2016).

Em sua fase inicial de implantação, o HS funcionou com 50% da sua capacidade instalada. A partir de 14 de março de 2011, quando completou 180 dias de funcionamento, o Hospital do Subúrbio deu início ao seu processo de operação plena, com a utilização de 100% da sua capacidade instalada. Ao todo, são 313 leitos, sendo 10 leitos de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) pediátrica, 50 leitos de UTI adultos, 253 leitos de internação. Soma-se ainda a estes leitos 60 de internação domiciliar, caracterizando o HS como instituição hospitalar de grande porte.

O HS disponibiliza serviços auxiliares de diagnóstico e terapia, o que inclui radiologia digital, tomografia, ultrassonografia, ecocardiografia, endoscopia digestiva e respiratória, ressonância magnética e laboratório de análises clínicas. Também possui um Centro Cirúrgico e um ambulatório destinados ao atendimento de pacientes egressos com objetivo de continuidade de tratamento.

Compõem o corpo clínico deste hospital aproximadamente 400 médicos de diversas especialidades. Já a equipe profissional é composta por aproximadamente 1.400 funcionários, incluindo enfermeiros e técnicos de enfermagem, sendo os demais profissionais de apoio técnico, serviços gerais, administração e corpo diretor. O uso da tecnologia da informação e o sistema de informação próprio são potencialidades da organização.

O setor de tecnologia da informação é responsável pelo suporte ao parque tecnológico, além do desenvolvimento e manutenção do Sistema de Informação Hospitalar (HIS – *Hospital Information System*), denominado Promédica Gestão

Hospitalar ou simplesmente PGH. Este sistema dá apoio aos colaboradores no registro das informações referentes à assistência prestada ao paciente e também à equipe de apoio (manutenção, faturamento, dentre outras áreas), além de fornecer relatórios de acompanhamento das atividades nele registradas. Em sumo, o PGH é o sistema informatizado do Hospital do Subúrbio.

Compete ainda ao setor de TI o apoio nas decisões estratégicas do HS através da disponibilização de informações que norteiem estas decisões, assim como a identificação e implantação de diversas melhorias nos processos assistenciais e administrativos.

A operação e gestão do Hospital do Subúrbio pela concessionária Prodal Saúde incluem, nos termos do edital de licitação, a prestação gratuita e universal dos serviços de atenção à saúde aos clientes, no âmbito do SUS; a aquisição, gestão e logística de suprimentos farmacêuticos e hospitalares; a aquisição, operação, manutenção e reposição de mobiliários e equipamentos médico-hospitalares; a contratação e gestão de profissionais; a oferta e gestão dos serviços de alimentação, higienização e segurança privada da unidade hospitalar, bem como o manejo e destinação dos resíduos hospitalares. À concessionária também cabe desenvolver, em parceria com a SESAB, programas e ações de saúde para prevenção e controle de enfermidades, dentre outras atividades para o funcionamento completo e exemplar do hospital.

O Hospital do Subúrbio atende aproximadamente 230 pacientes por dia, priorizando o atendimento aos pacientes com perfil de urgência e emergência. Destes, aproximadamente 36 são internados. Nos primeiros 5 anos de operação a taxa de ocupação foi de aproximadamente 110%, ou seja, além dos 313 leitos disponíveis, havia cerca de 31 pacientes a mais internados em leitos virtuais. A partir do sexto ano de operação houve a readequação do perfil de atendimento que impactou em uma ocupação de 100%. O HS realiza ainda cerca de 30 procedimentos cirúrgicos por dia, incluindo cirurgias e hemodinâmicas (PROMÉDICA GESTÃO HOSPITALAR; HOSPITAL DO SUBÚRBIO, 2015).

Preocupado com a qualidade dos serviços prestados, com a segurança dos pacientes e com a melhoria dos seus processos internos, o Hospital do Subúrbio aderiu ao programa de melhoria contínua e buscou a certificação hospitalar fornecida pela Organização Nacional de Acreditação (ONA), recebendo o título de “Acreditado” no ano de 2012 e de “Acreditado Pleno” em 2014 (PRODAL SAÚDE, 2015).

3.1 O SISTEMA DE INFORMAÇÃO HOSPITALAR (HIS)

O Hospital do Subúrbio possui uma equipe de TI composta por técnicos em suporte, analistas de sistemas e desenvolvedores, os quais são responsáveis pelo desenvolvimento do e suporte ao Sistema de Informação Hospitalar (HIS – *Health Information System*) utilizado na instituição, assim como pelos atendimentos diários de suporte a equipamentos. Esse sistema é denominado Promédica Gestão Hospitalar (PGH).

O HIS utilizado no hospital teve seu desenvolvimento iniciado em 2000 pela equipe do Hospital Jorge Valente, primeiro hospital do Grupo Promédica, e foi customizado para atender às necessidades do Sistema Único de Saúde (SUS), apoiando a gestão do HS. Neste sistema são registradas informações referentes à assistência ao paciente desde a sua admissão até sua alta, gestão da conta hospitalar, gestão de suprimentos (recebimento, dispensação, devolução, etc.), dentre outras funcionalidades.

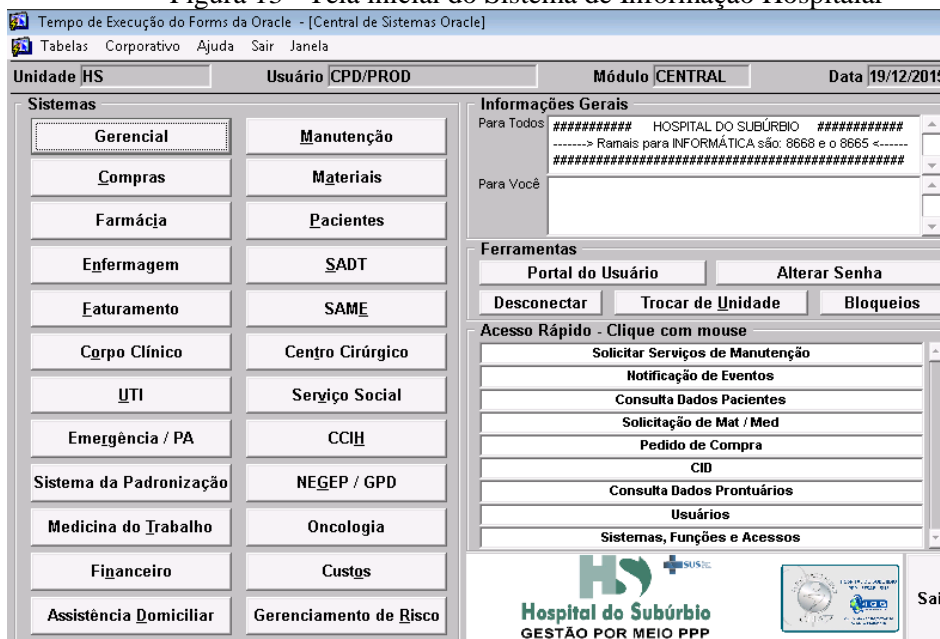
O uso de um sistema de informações de produção própria agrega valor considerável na gestão do HS, visto que os indicadores qualitativos e quantitativos definidos contratualmente são aferidos por esse sistema. Diferentemente de outros hospitais públicos de Salvador, os gestores do HS utilizam informações fornecidas pelo sistema para apoio à tomada de decisão e definição de estratégias para a assistência ao paciente e acompanhamento da equipe de apoio e assistencial.

A Figura 13 exibe a tela inicial do sistema após o usuário informar *login* e senha. Nesta imagem é possível visualizar os diversos módulos componentes do HIS, tais como:

- a) Gerencial: permite registro de informações da instituição e acompanhamento dos indicadores contratuais;
- b) Manutenção: permite aos colaboradores solicitarem a execução de alguns serviços de manutenção e, à equipe de apoio, o registro do andamento destas solicitações e acompanhamento dos indicadores do setor;
- c) Compras: possibilita o registro de pedidos de compras e o acompanhamento de todo o processo até a entrada e entrega do mesmo para o solicitante;
- d) Materiais: área que permite o gerenciamento e acompanhamento da gestão de suprimentos, controle de estoque, abertura e fechamento de inventários, ajuste de estoque etc;

- e) Farmácia: módulo que possibilita o controle e acompanhamento do uso de drogas no hospital, além de indicadores específicos da área;
- f) Pacientes, Enfermagem, Corpo Clínico, Emergência e UTI são módulos que possibilitam o registro de toda a assistência ao paciente, inclusive a prescrição de medicamentos que serão entregues ao paciente pela farmácia.

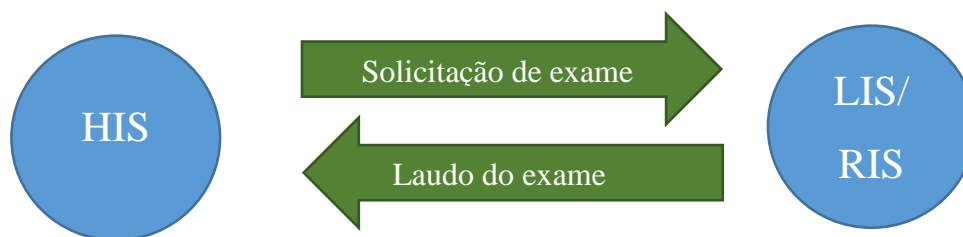
Figura 13 - Tela inicial do Sistema de Informação Hospitalar



Fonte: Promédica Gestão Hospitalar (2015).

Além deste sistema, o Hospital do Subúrbio também utiliza um Sistema de Informação Laboratorial (LIS – *Laboratory Information System*) e um Sistema de Informação Radiológico (RIS - *Radiology Information System*). Ambos são integrados ao HIS, possibilitando à equipe assistencial consultar resultados de exames de imagem e laboratório diretamente por esse. A Figura 14 mostra como os sistemas interagem para prover transparência à equipe assistencial: a solicitação de exame é encaminhada para o respectivo sistema de informação, após a tratativa no devido setor e a liberação do laudo, o resultado é retornado para o HIS. Assim é garantida para a equipe assistencial uma única fonte para registro e consulta de informações pertinentes à assistência ao paciente.

Figura 14 - Integração HIS, RIS e LIS



Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação (2016).

O PGH foi submetido em 2013 à certificação digital pela Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS) nas categorias “Nível de Garantia de Segurança 2 (NGS2)” e “Assistencial Ambulatorial”, obtendo êxito em ambas categorias (SBIS, 2013). Essa certificação consiste em um conjunto de testes no qual o sistema é amplamente analisado por um grupo de auditores credenciados na SBIS. A auditoria inclui ainda a análise de documentação do sistema, testes específicos e demonstrações de seu uso seguindo scripts especialmente desenvolvidos para simular cenários típicos de uso de um sistema de saúde.

Vale ressaltar que a SBIS fornece essa certificação com base em um convênio estabelecido com o Conselho Federal de Medicina através da Câmara Técnica de Informática em Saúde e Telemedicina (SBIS, 2013).

O HIS apoia toda a operação do Hospital do Subúrbio e fornece apoio aos gestores através da extração de relatórios gerenciais de acompanhamento, porém estes relatórios possuem limitações quanto ao formato de visualização e ao poder de manipulação para obtenção de dados novos. A extração destes relatórios necessita da ação do usuário e, a depender do período informado para análise e do volume de processamento que eles realizem, pode necessitar de muito tempo para a sua finalização.

Gráficos e análises históricas são gerados em ferramentas de apoio (planilhas eletrônicas) através da exportação dos dados do HIS, de períodos curtos (mensal, por exemplo), para esses documentos e posterior elaboração destes formatos de visualização. Essa transposição de dados é uma fragilidade, pois depende do fator humano, o qual pode cometer erros na redigitação destas informações.

Assim, fica claro que não é trivial realizar o acompanhamento de determinados processos e atividades em um sistema que não possui facilitadores para tal. Sendo assim, faz-se necessário o apoio de ferramentas auxiliares que se integrem diretamente ao HIS para busca e pré-processamento dos dados, além do fornecimento de gráficos e análises históricas condensadas que possam, posteriormente, serem detalhadas.

3.2 GESTÃO DO ESTOQUE HOSPITALAR

A Prodal Saúde possui setores especializados no gerenciamento da cadeia de suprimentos. Sendo eles:

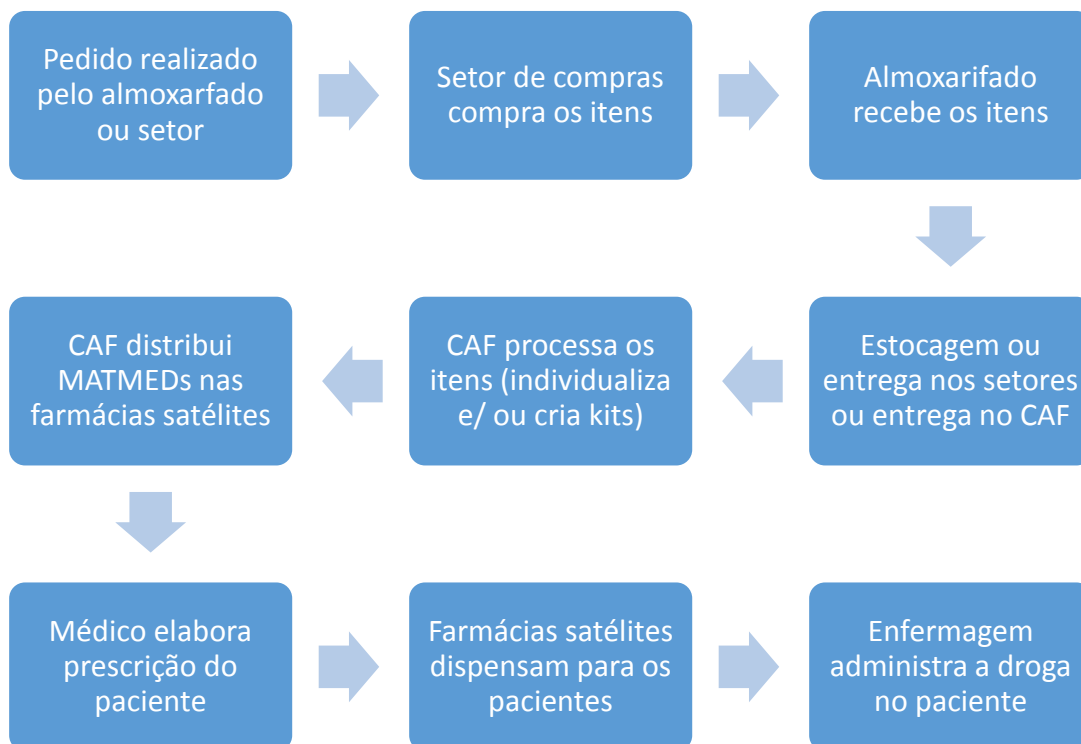
- a) O setor de compras: responsável por receber os pedidos de compras, realizar cotação frente aos fornecedores cadastrados e acompanhar a entrega do produto até o hospital;
- b) O almoxarifado: trata da estocagem e distribuição dos itens para todos os setores do hospital;
- c) A Central de Abastecimento Farmacêutico (CAF): a qual recebe os materiais e medicamentos do almoxarifado e os prepara para entrega nas farmácias satélites. Esse setor é composto ainda pela central de kits, a qual prepara conjuntos de medicamentos a serem dispensados em conjunto para os pacientes; e a individualização, a qual individualiza itens como comprimidos que são entregues em cartelas, tal qual é vendido nas farmácias a varejo;
- d) Farmácias satélites: as quais estão espalhadas pelo hospital e possuem em seus estoques locais materiais e medicamentos (MATMEDs) pertinentes ao perfil dos setores assistenciais (emergência, unidades de terapia intensiva, internações e centro cirúrgico). São abastecidas pela farmácia central e CAF em períodos predefinidos e são geridas por farmacêuticos; e
- e) Farmácia clínica: setor composto por farmacêuticos que auxiliam a equipe assistencial na definição da droga correta para o tratamento de uma morbidade com base na padronização de materiais e medicamentos definida por uma equipe multidisciplinar. Também é de responsabilidade da farmácia clínica a identificação de interações medicamentosas que causem riscos ou danos ao paciente, comunicando a equipe assistencial sobre os mesmos.

A Figura 15 mostra o macro fluxo dos materiais dentro de um hospital, evidenciando os setores envolvidos em cada uma das etapas. Maiores detalhes são apresentados na Figura 20.

Tanto a farmácia quanto o almoxarifado são responsáveis por discutir, junto com a gerência de práticas assistenciais, os itens a serem utilizados (marca, apresentação, posologia) e definir a padronização destes itens.

A gestão de materiais do HS é feita através do acompanhamento do estoque baseado no sistema dos máximos e mínimos, da análise do consumo médio, da sazonalidade e das movimentações dos itens.

Figura 15 - Macro processo do fluxo de materiais



Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação (2016).

O sistema de máximos e mínimos, em conjunto com o consumo médio, é responsável pela definição das compras programadas, a qual é realizada mensalmente para o abastecimento após 60 dias, ou seja, o hospital se programa para uma demanda futura. Após o pedido realizado, o fornecedor é comunicado e pode se programar para entregas escalonadas, mas fica ciente também de que pode haver mudanças na programação de entrega com base na demanda real.

A Figura 16 mostra a tela de cadastro de itens, na qual é possível verificar (campos em destaque) o estoque mínimo, o estoque atual, ponto de ressuprimento, classificação ABC e XYZ, além de informações de preços e quantidades adquiridas. As tarjas pretas foram utilizadas para preservar dados confidenciais da instituição.

Figura 16 - Tela de cadastro de itens

The screenshot shows a software window titled 'Tempo de Execução do Forms da Oracle - [Itens de Estoque]'. The interface includes a menu bar (Ação, Editar, Consultar, Bloco, Gravar, Campo, Janela, Ajuda) and a toolbar. The main form contains the following fields and sections:

- Header:** Unidade HS, Usuário, Módulo MATE0010, Data 05/04/2016.
- Item Details:** Seq (000887), Código (01 40 056), Descrição, Concentração (1G), Un. (FA), Prescrição (FA IV), Apresentação (1,00 GR).
- Inventory Fields:** Dt/hr Cad., Usuário, Prç Médio (Unit.), Vir.Últ.Compra (R\$), Dt Últ.Compra, Bloq. VIAs, Via, Apresent. Sec. Qtd, Un. (1.000,000 MG).
- Stock Management:** Estoque Atual (1977), Estoque Mínimo (203), Ponto de Ressuprimento (962), Dias Receb., ABC (Estoque) (A), XYZ (Crit.) (Z).
- Indicadores:** Medicamento, Cód. SUS, Ativo, Devol., Medicamentos, Subitens, Preços.
- Table:**

| Compras | Fornecimentos | Diferenciados | Fracionáveis | Locais de Estoque | Consumos | | | |
|---------|---------------|---------------|--------------|-------------------|-----------|----------|-------|------|
| NF | Data | Sist. | Fornecedor | Subitem | Descrição | Vir Unit | Fator | Qtde |
| 89756 | 28/03/2016 | | 005112 | 01.40.056.4 | | 4,45 | 1 | 1500 |
| 88589 | 02/03/2016 | | 005112 | 01.40.056.4 | | 4,45 | 1 | 1500 |
| 88590 | 29/02/2016 | | 005112 | 01.40.056.4 | | 4,45 | 1 | 300 |
| 87441 | 28/01/2016 | | 005112 | 01.40.056.4 | | 4,45 | 1 | 1600 |
| 17665 | 20/01/2016 | | 005322 | 01.40.056.4 | | 5,95 | 1 | 500 |
| 86350 | 18/12/2015 | | 005112 | 01.40.056.4 | | 4,45 | 1 | 1000 |
| 85311 | 02/12/2015 | | 005112 | 01.40.056.4 | | 4,45 | 1 | 1000 |

Fonte: Promédica Gestão Hospitalar (2016).

Já a sazonalidade é utilizada para composição dos pedidos de compra com base no que ocorreu no mesmo período do ano anterior. Por exemplo, é sabido que durante o mês de junho aumentam as ocorrências de queimaduras por acidentes com fogos de artifício. Com base no consumo do ano anterior são realizados pedidos para atender uma possível demanda. Há ainda as férias coletivas dos laboratórios que ocorre entre os meses de dezembro e janeiro, assim, o HS precisa se abastecer de materiais, pois não terá como solicitar novos produtos neste período. Esta atividade é feita através de um relatório que permite visualizar o consumo de itens por classificação na curva ABC em um determinado período.

A Figura 17 mostra o relatório de apenas um dia, o qual evidencia o código do medicamento, quantidade consumida, custo e classificação do item.

Figura 17 - Consumo de antibióticos (curva ABC)

MATE0430C: Previsualizador
Arquivo Exibir Ajuda
05/04/2016 08:54
Pag 1 de 2
Grupo: Medicamento
Subgrupo: Antibioticos

HS
MATE0430C
Curva ABC - Consumo
Todos
Período: 01/03/2016 a 01/03/2016
Setor: (Todos)

| Codigo | Descricao | Un | Cons | Unit | Vir Tot | Perc(%) | Tipo |
|-----------|-----------|----|------|-------|----------|---------|------|
| 01.40.069 | | | 68 | 29,85 | 2.136,56 | 25,70 | A |
| 01.40.058 | | | 40 | 41,00 | 1.640,00 | 19,73 | A |
| 01.40.007 | | | 36 | 23,90 | 860,40 | 10,35 | A |
| 01.40.074 | | | 46 | 18,28 | 723,58 | 8,70 | A |
| 01.40.032 | | | 140 | 4,82 | 651,00 | 7,83 | A |
| 01.40.064 | | | 22 | 18,94 | 441,98 | 5,32 | A |
| 01.40.056 | | | 62 | 4,48 | 283,38 | 3,41 | B |
| 01.40.091 | | | 37 | 5,76 | 213,04 | 2,56 | B |
| 01.40.051 | | | 48 | 3,39 | 198,72 | 2,39 | B |
| 01.40.053 | | | 4 | 42,50 | 170,00 | 2,05 | B |
| 01.40.059 | | | 28 | 4,86 | 158,67 | 1,91 | B |
| 01.40.039 | | | 24 | 4,80 | 122,16 | 1,47 | B |
| 01.40.073 | | | 10 | 10,64 | 99,50 | 1,20 | B |
| 01.40.013 | | | 34 | 2,47 | 87,56 | 1,05 | B |
| 01.40.084 | | | 1 | 76,85 | 76,85 | 0,92 | B |
| 01.40.024 | | | 51 | 1,44 | 76,64 | 0,92 | C |

Fonte: Promédica Gestão Hospitalar (2016).

As movimentações dos itens são acompanhadas através da ficha kardex, a qual mostra a quantidade inicial, as entradas, as saídas e a quantidade atual de um item no estoque. A Figura 18 mostra o exemplo de uma ficha de um item considerando suas movimentações em 5 dias.

Todos estes controles são necessários para garantir que não haja falta de medicamentos, além de auxiliar a gestão dos materiais constituintes de um estoque hospitalar, os quais são compostos por itens perecíveis e de alto custo. Sendo assim, não é interessante para os hospitais manterem grande volume de itens no estoque (RIOS, 2011).

Com esses controles, os setores responsáveis pelo reabastecimento do hospital programam suas compras, analisam a movimentação de itens e acordam com os fornecedores o melhor momento da entrega. Ainda assim, apesar de todos esses controles existentes no hospital, há sempre o risco de falta de materiais por conta das variáveis externas.

Figura 18 - Ficha Kardex de um item

MATE0350: Previsualizador

Arquivo Exibir Ajuda

HS FICHA KARDEX 05/04/2016 08:43

MATE0350 Pag.: 1 de 1

Período: 01/03/16 a 05/03/16

Item: 533 - 01.37.007 - Saldo Inicial: 43 Final: 61

| Data | Hora | Seq. | Movimentacao | Num.Doc | Setor | Qtde | Valor |
|----------|-------|-----------|---|---------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| 02/03/16 | 13:39 | 4.950.544 | Entrada Empr.: 006052 Majela | 159250 | | 20 | 1.379,56 |
| | | | | | | Saldo no Dia | 63 |
| 03/03/16 | 10:44 | 4.952.871 | Prescrição MANUAL de Medicamentos Paci.: 03111109 | 143644 | 2116 UTI Pediátrica | -1 | -79,16 |
| | | | | | | Saldo no Dia | 62 |
| 05/03/16 | 16:05 | 4.958.783 | Notas de Débito - Bloco Operatório Paci.: 27094915 | 4958783 | 1707 Centro Cirúrgico | -1 | -79,16 |
| | | | | | | Saldo no Dia | 61 |
| | | | | | | Total Entradas | 20 |
| | | | | | | Total Saídas | 2 |
| | | | | | | Total Geral | 18 |

Fonte: Promédica Gestão Hospitalar (2016).

Para reduzir os impactos destas variáveis, os hospitais da região metropolitana de Salvador se comunicam para que possam realizar empréstimos entre si com o objetivo de reduzir os impactos para o paciente. Assim, quando normalizado o estoque, a devolução do empréstimo é realizada. Sendo, esta, uma das barreiras para o risco de falta de medicamento.

Após a realização do pedido, o setor de compras se compromete a enviar as solicitações para os fornecedores parceiros, os quais encaminham as propostas para avaliação do comprador. A escolha do fornecedor então é realizada e a ordem de compra entregue para o fornecedor. Após, os produtos são entregues no almoxarifado, onde são verificados e compatibilizados com os pedidos.

Se houver qualquer divergência ou os produtos tiverem danificados, os mesmos são devolvidos para o fornecedor. Caso contrário, os funcionários do HS então cadastram os itens no PGH e os armazenam em prateleiras em áreas específicas, exceto os itens de aplicação direta que são entregues e verificados diretamente nos setores solicitantes.

Esses materiais são rastreados desde a sua chegada até sua aplicação no paciente, permitindo ao gestor identificar onde estão os itens com data de vencimento próxima, por exemplo. A nota fiscal então é encaminhada para o setor financeiro que fará a provisão do pagamento. Paralelamente, o setor de compras é informado da entrega do produto e realiza a avaliação do fornecedor através de critérios claros.

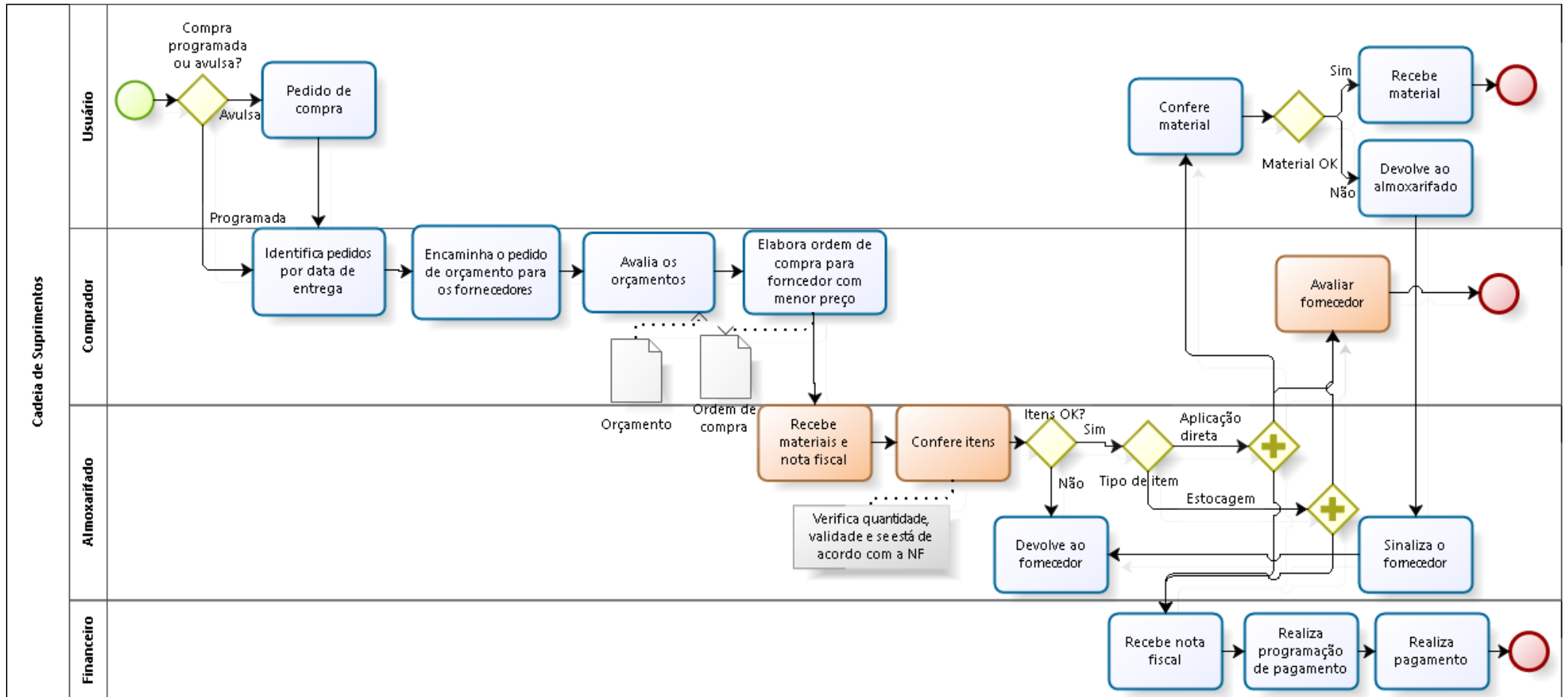
Para se definir qual a quantidade de material que se deve estocar, os gestores fazem uma análise voltada para os impactos financeiros, criticidade do material e consumo médio, ou seja, a correlação das curvas ABC e XYZ é utilizada para garantir que itens da curva A e criticidade Z, por exemplo, não faltem. Já os itens da curva C e criticidade X não são gerenciados com tanto controle já que não geram grandes impactos. Vale lembrar que apesar de itens AZ serem os mais importantes, os gestores cuidam para que o custo dos itens da curva A não extrapolem as necessidades do hospital nem o orçamento.

Associada a esta metodologia, os colaboradores realizam periodicamente inventários físicos com o objetivo de garantir que o estoque existente nas prateleiras corresponda ao total de materiais recebidos menos a quantidade de saídas e perdas conhecidas. Após, relatórios gerenciais são emitidos para que a apuração seja realizada, assim como os devidos ajustes.

A Figura 19 evidencia o processo de compra de materiais do HS com foco na interação entre o usuário, o comprador, o almoxarifado e o setor financeiro. Nesta figura é possível verificar as etapas relatadas anteriormente e sua interação com os demais envolvidos no processo. Utilizou-se a notação BPM (*Business Process Management Notation*) para a devida representação do processo organizacional. As mudanças realizadas após a análise do processo e definição dos novos indicadores e fluxo de trabalho impactaram nas etapas sinalizadas em vermelho, o que será detalhado nos próximos capítulos.

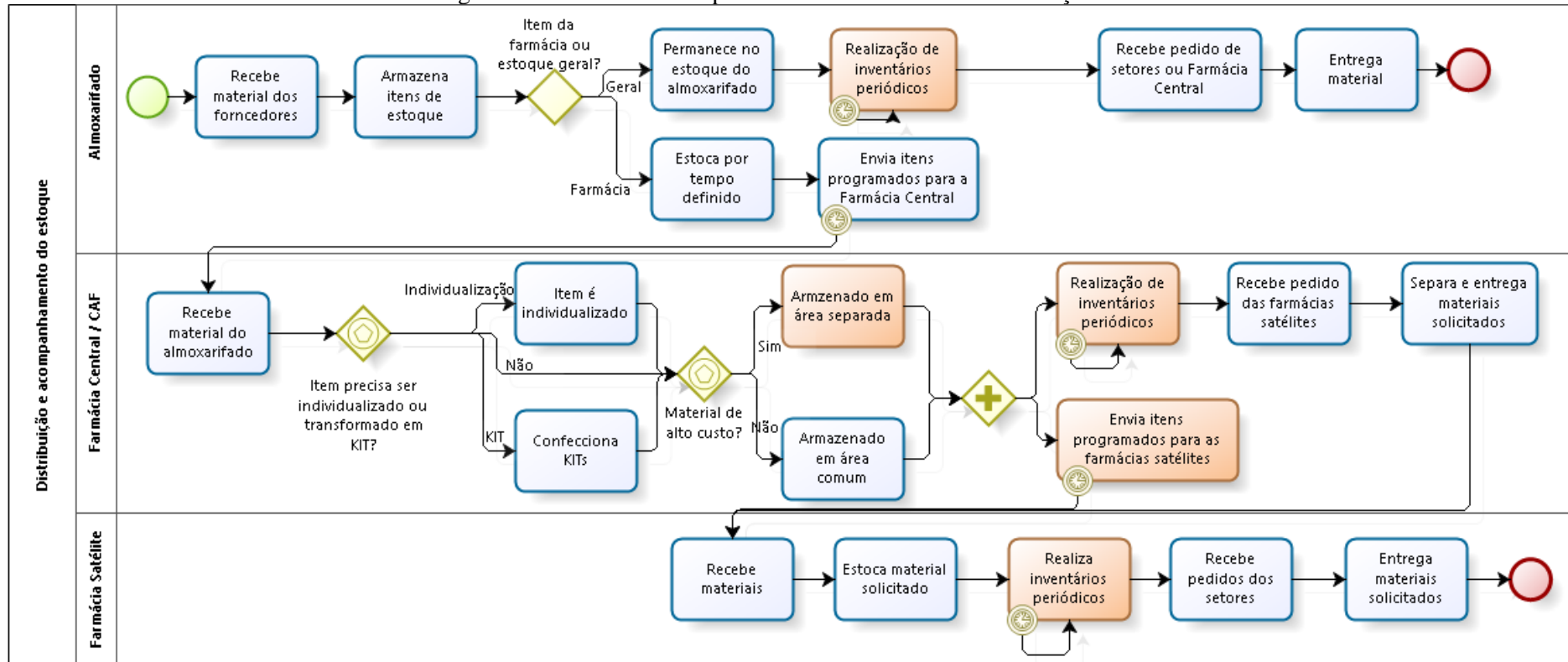
Já a Figura 20 é a macro visão do processo de recebimento e distribuição de materiais e medicamentos realizado pelo almoxarifado, CAF, farmácia satélite e farmácia central. Assim como a imagem anterior, foi utilizado a BPMN para a representação e as atividades em vermelho se referem àquelas que foram modificadas ou incluídas após a elaboração deste trabalho.

Figura 19 - Processo de compra e recebimento de materiais (AS-IS)



Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação (2016).

Figura 20 - Macro visão do processo de recebimento e distribuição de materiais



Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação (2016).

3.3 PROBLEMAS NA GESTÃO DO ESTOQUE

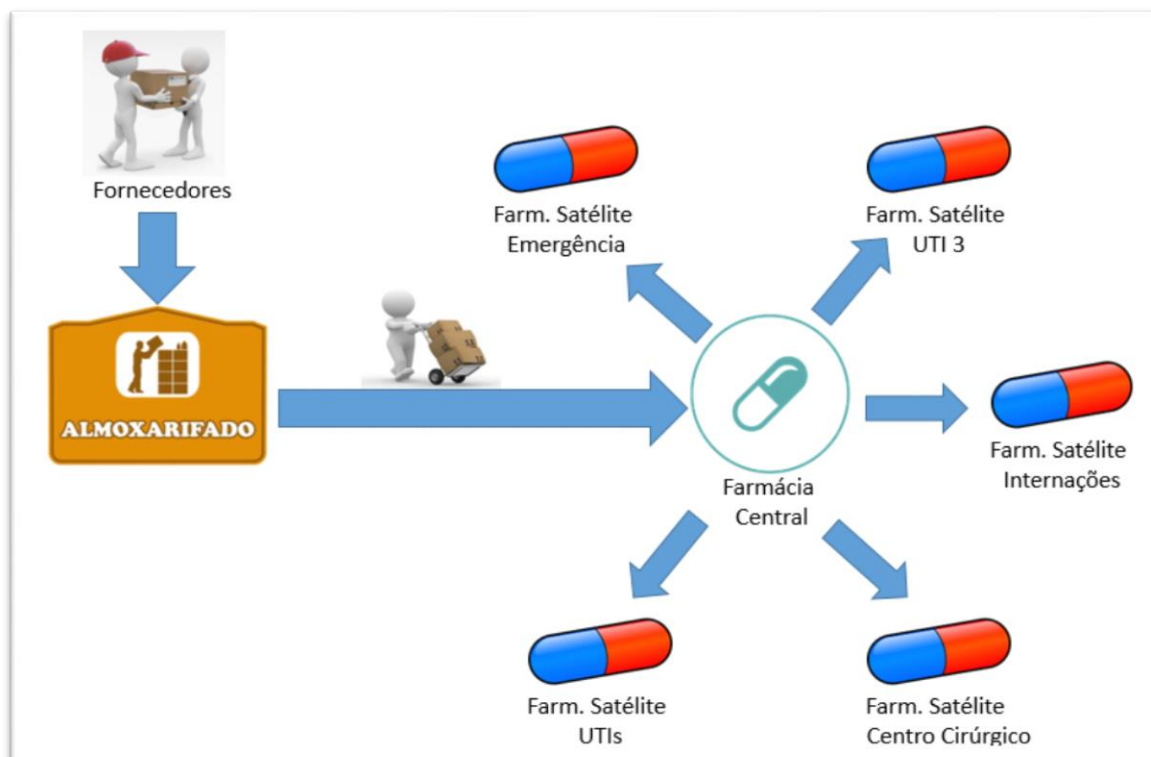
Desde a inauguração do hospital, a gestão dos suprimentos é realizada com análises de relatórios gerenciais mensais. Os dados são transportados para planilhas, as quais possuem fórmulas para cálculo dos indicadores acompanhados pela instituição. Por se tratar de um documento externo, suscetível a erros de digitação, variação das análises por mudanças de filtros e podendo ser alterado para mascarar resultados negativos, essas análises são sempre duvidosas. Além disso, as mudanças de coordenações inviabilizaram a continuidade da análise de forma homogênea, uma vez que cada novo coordenador fazia alterações nas planilhas, mudando a visão gerencial sobre os dados.

Em se tratando de um hospital, há duas grandes áreas que fazem o controle e acompanhamento do estoque. A primeira delas é o almoxarifado, o qual é o responsável pela aquisição, recebimento e estocagem dos materiais recebidos, além da entrega dos mesmos para os setores e o abastecimento da farmácia central. O segundo setor é a farmácia, a qual é responsável pela definição dos MATMEDs a serem adquiridos e seus fornecedores.

A farmácia central é responsável pelo armazenamento destes insumos, processamento de alguns para produção ou fracionamento de drogas e distribuição para as farmácias satélites, as quais são porções da farmácia central específicas para um determinado grupo de setores.

A Figura 21 mostra o fluxo de recebimento de materiais pelo almoxarifado, o qual entrega os itens devidos para a farmácia, esta, por sua vez, distribui os itens para as farmácias satélites a medida que for necessário. Evidencia-se nesta figura todas as farmácias satélites existentes no HS.

Figura 21 - Fluxo de abastecimento das farmácias satélites



Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação (2016).

As farmácias satélites são compostas por materiais e medicamentos condizentes com o perfil dos pacientes atendidos nos setores de sua responsabilidade. A centralização da distribuição na farmácia garante o menor nível de estoque nas satélites, o qual fornece os seguintes benefícios (Farmácia Hospitalar, 2015):

- a) Maior variedade de materiais e medicamentos para uso nos tratamentos;
- b) Maior controle dos inventários reduzindo as perdas, desvios e usos indevidos;
- c) Melhor controle do uso dos insumos, o que facilita a identificação de anormalidades no consumo.

O estoque hospitalar necessita de atenção permanente, uma vez que os materiais e medicamentos que compõem este estoque têm algumas particularidades:

- a) Alguns são bastante caros e precisam ter a saída controlada, são os chamados MATMED de alto custo;
- b) Alguns são controlados e monitorados pelo Ministério da Saúde;
- c) Alguns são de uso restrito para determinada doença e seu uso indiscriminado, sem orientação médica, pode levar à morte do indivíduo.

A gestão do estoque era mensurada com base em indicadores clássicos, resultantes dos inventários físicos realizados semestral e trimestralmente. Segundo Dias (2010), o inventário físico se propõe a satisfazer os auditores financeiros com a informação do custo do estoque e a permitir aos gestores a realização de ajustes e correções sobre quaisquer imprecisões.

Porém, essa atividade deve ser executada em intervalos curtos de tempo para permitir a identificação rápida de possíveis problemas e os corrigir. Os principais indicadores utilizados pelos gestores para acompanhamento de performance são o custo total do estoque, volume de perdas e volume de compras de urgência.

Em reuniões periódicas com a equipe de suprimentos, a diretoria do Hospital do Subúrbio percebeu a necessidade de melhorar a gestão de seu estoque com base nas seguintes evidências extraídas do HIS:

- a) Volume de compra de caráter urgente, o qual chegou a representar 30,7% das compras.
- b) Alto volume de material excedente no estoque, o qual atingiu o pico de 32,7%;
- c) Alta divergência de estoque nos inventários realizados. O HS realizava, inicialmente, inventários semestrais, o qual consistia em três contagens de todos os itens em cada um dos locais de estoque (almoxarifado e farmácias) e o devido ajuste no sistema de informação. Com o passar do tempo, foi definido a periodicidade trimestral com o objetivo de melhor acompanhar as divergências de estoque. Ao final do inventário o relatório do resultado é emitido e a quantidade de itens com divergências entre o estoque físico e as movimentações registradas em sistema chegaram a representar 90% dos itens;
- d) Fragilidade na padronização dos materiais e medicamentos: não havia uma definição clara e disseminada de quais eram os itens padrões para utilização nos tratamentos realizados pelo hospital, ficando a cargo do médico definir as melhores drogas para administração no paciente, o que impacta diretamente no custo do hospital, uma vez que as melhores drogas não necessariamente são as indicadas para determinadas situações e possuem custo elevado. Esta padronização foi fortalecida e tem sido revisada constantemente para garantir a atualização das drogas disponíveis;
- e) Percentual de perdas chegou a representar mais de 1% do valor do estoque.

Apesar de constantes as reuniões entre os diretores, gerentes e coordenadores de suprimentos, juntamente com a equipe de TI, os resultados percebidos sobre as ações definidas eram irrelevantes e difíceis de monitorar, já que as análises em planilhas permaneciam como fonte principal de apoio à decisão.

Neste cenário, alguns problemas são claramente visíveis, tais como:

- a) A periodicidade da realização dos inventários: as contagens dos itens eram realizadas inicialmente em espaços de 6 meses. Posteriormente, passaram a ser realizadas trimestralmente com o objetivo de agilizar a percepção de falta de determinados itens no estoque e melhor programação de compras dos mesmos para reposição. Essa periodicidade dificulta a identificação do real motivo das divergências e impacta na identificação tardia de falta de materiais e solicitação de compras em caráter urgência, além de impedir o conhecimento do valor, em reais, existente no estoque e o tempo de consumo destes itens;
- b) Dispensação de materiais e medicamentos de forma indiscriminada: a farmácia e o almoxarifado dispensam para os setores todo e qualquer material solicitado pela equipe assistencial sem haver uma checagem se aquele item será de uso para o tratamento de alguma morbidade⁵ apresentada pelo paciente;
- c) A fragilidade na padronização, favorece a compra em caráter de urgência, uma vez que a decisão da droga fica sob a responsabilidade médica e não de uma definição institucional;
- d) Espaço de estocagem direcionado a materiais que não são utilizados pelo hospital e também por materiais excedentes.

Sendo assim, havia a necessidade de elaboração de ferramentas de apoio que pudessem auxiliar os gestores no acompanhamento das movimentações dos itens devido ao grande volume de materiais componentes do estoque e também do elevado número de movimentações durante o dia. Sendo, portanto, inviável o acompanhamento e gerenciamento de todo o estoque conforme metodologia até então aplicada.

Para efeitos deste trabalho, serão apresentados dados referentes ao estoque de materiais e medicamentos, os quais representam o maior volume do estoque hospitalar.

⁵ Conjunto de causas capazes de produzir uma doença

Impactos sobre os demais grupos de itens poderão ser abordados, mas sem detalhamentos.

3.4 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO

Para fins deste trabalho, os seguintes indicadores foram definidos para serem acompanhados com o objetivo de obter melhorias, uma vez que impactam diretamente na eficiência da gestão do estoque, são eles:

- a) Solicitações de pedidos de compras urgentes;
- b) Taxa de perda de materiais e medicamentos; e
- c) Valor do estoque mobilizado.

A análise realizada sobre estes indicadores evidenciou as seguintes causas, conforme diagrama Ishikawa (TOLEDO, 2015) ou, mais comumente conhecido como diagrama espinha de peixe, o qual foi escrito em formato de tabela (Tabela 1).

Tabela 1 - Diagrama causa-efeito dos problemas identificados na gestão do estoque

| Efeito | Característica da causa | Causa |
|---|-------------------------|--|
| Solicitações de compras urgentes | Políticas | <ul style="list-style-type: none"> • Gestão corporativa do setor de compras e suprimentos (distanciamento da gestão e do operacional) • Área de estocagem pequena para o volume de estoque |
| | Procedimentos | <ul style="list-style-type: none"> • Verificações periódicas do estoque espaçadas • Inconsistência entre o estoque físico e o real |
| | Pessoas | <ul style="list-style-type: none"> • Prescrição de medicamento não-padronizados • Baixa interação da equipe multidisciplinar |
| Taxa de perda de MATMED | Políticas | <ul style="list-style-type: none"> • Materiais de alto custo armazenados em locais comuns |
| | Procedimentos | <ul style="list-style-type: none"> • Fluxo cruzado de entrada e saída de materiais |

| Efeito | Característica da causa | Causa |
|------------------------------------|-------------------------|--|
| Taxa de perda de MATMED | | <ul style="list-style-type: none"> • Reposição do estoque das farmácias satélites sem programação específica • Manipulação das caixas de medicamentos para individualização • Devoluções indevidas • Liberação de materiais e medicamentos para as 24 horas de internação do paciente |
| | Pessoas | <ul style="list-style-type: none"> • Não há segregação de funções entre os funcionários |
| | Tecnologia | <ul style="list-style-type: none"> • Rastreabilidade de materiais e medicamentos dependente de digitação • Controle de estoque, nas farmácias satélites, realizado de forma visual |
| Valor do estoque mobilizado | Políticas | <ul style="list-style-type: none"> • Controle de estoque de materiais de escritório e impressos, os quais não são importantes para a assistência ao paciente • Liberação de materiais e medicamentos para as 24 horas de internação do paciente • Estoque de determinados itens superior a 90 dias de consumo |
| | Procedimentos | <ul style="list-style-type: none"> • Ampliação do estoque para evitar falhas dos fornecedores |
| | Pessoas | <ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade em identificar o quantitativo de MATMED necessários por período |
| | Tecnologia | <ul style="list-style-type: none"> • Inexistência de uma ferramenta de acompanhamento da evolução do estoque e do consumo médio de MATMEDs |

4 TÉCNICAS E TECNOLOGIAS APLICADAS À GESTÃO DE ESTOQUE HOSPITALAR

O ciclo de vida do BPM, apresentado na Figura 6, como ferramenta de melhoria contínua dos processos de negócio, foi fundamental para apoiar as ações de identificação de problemas, análise e correção dos processos e dos problemas identificados, além do aprimoramento da gestão de suprimentos do hospital.

Uma equipe multidisciplinar foi formada para realizar o diagnóstico do ambiente e definir melhorias no processo de gestão e acompanhamento do estoque. Os componentes então definiram que trabalhariam seguindo o conjunto de ações descrito abaixo (QP4):

- a) A etapa de planejamento e estratégia se propôs a analisar os problemas evidenciados na seção anterior e definir quais ações, em alto nível, deveriam ser executadas além de definir os indicadores a serem acompanhados, assim como os resultados esperados;
- b) Na análise de processo, as atividades executadas em cada uma das etapas da gestão foram apresentadas, assim como os relatórios de acompanhamento dos indicadores e quais as ações já haviam sido definidas para a melhoria dos resultados. Esta etapa também foi apresentada na seção anterior;
- c) No desenho e modelagem de processos de negócio, os processos foram modelados utilizando a notação BPM, conforme Figura 19 e Figura 20. Esta etapa objetivou mapear os processos que envolvem materiais e medicamentos para facilitar a identificação dos gargalos operacionais e melhorias nos processos. A partir de então foi possível identificar os problemas e suas causas raízes utilizando o diagrama de causa-efeito, os quais são apresentados na Tabela 1;
- d) A implementação do processo consistiu em, inicialmente, identificar melhorias nos processos e os impactos esperados, conforme Tabela 2. A partir de então as ações foram implementadas no operacional. Nesta etapa também foram desenvolvidas as análises de BI para o devido acompanhamento da evolução das mudanças aplicadas;
- e) Na etapa de monitoramento e controle de processos foi possível identificar os resultados das ações. Para efeito deste trabalho, o tempo de análise de

dados se refere aos meses de Janeiro a Março de 2016, o qual se refere ao período de conclusão deste trabalho;

- f) Já a etapa de refinamento de processos não pôde ser aplicada, devido à finalização deste trabalho de mestrado, mas faz parte do plano de ação do Hospital do Subúrbio para que haja a melhoria contínua de seus processos.

4.1 DISCUSSÃO SOBRE AS CAUSAS RAÍZES

As causas raízes identificadas na Tabela 1 foram discutidas para se buscar soluções, sejam estas tecnológicas, processuais, ou relacionadas a ajustes operacionais. A Tabela 2 elucida quais propostas de soluções foram definidas, as classificando em:

- a) Estrutural: necessita de mudança física ou obras;
- b) Tecnológica: ferramentas informatizadas foram desenvolvidas para a solução do problema;
- c) Processual: mudanças nos processos devem ser feitas;
- d) Outra natureza: propostas diferentes das classificações acima. Para estas propostas, o JIT foi aplicado.

Vale ressaltar que nem toda causa necessariamente foi eliminada, algumas tiveram os impactos minimizados e outras foram mantidas por não haver solução viável no momento e/ ou para serem discutidas posteriormente.

A Tabela 2 também informa qual a atividade do processo foi impactada, conforme Figura 19 e Figura 20, além dos impactos esperados com a implantação da proposta de solução (QP1).

Tabela 2 - Proposta de solução das causas raízes

| Efeito | Causa | Proposta de solução | Classificação | Impactos esperados |
|---|---|--|--------------------------|---|
| Solicitações de compras urgentes | <ul style="list-style-type: none"> Gestão corporativa do setor de compras e suprimentos (distanciamento entre área de gestão e área operacional) | <ul style="list-style-type: none"> Aumento do poder de decisão do gestor local | Processual | <ul style="list-style-type: none"> Agilidade na decisão Maior aderência do setor de suprimentos com as necessidades do negócio |
| | <ul style="list-style-type: none"> Área de estocagem pequena para o volume de estoque | | Estrutural | |
| | <ul style="list-style-type: none"> Verificações periódicas do estoque excessivamente espaçadas | <ul style="list-style-type: none"> Realizar inventários rotatórios em prazos menores (diários, semanais e mensais) | Processual | <ul style="list-style-type: none"> Identificar com mais precisão os motivos de perdas. Refere-se à atividade “Realizar inventários periódicos” da Figura 20. |
| | <ul style="list-style-type: none"> Inconsistência entre o estoque físico e o real | <ul style="list-style-type: none"> Realizar inventários rotatórios em prazos menores (diários, semanais e mensais) Adequar o PGH para apoiar a equipe de suprimentos | Processual e Tecnológica | <ul style="list-style-type: none"> Identificar com mais precisão os motivos de perdas. Refere-se à atividade “Realizar inventários periódicos” da Figura 20. |

| Efeito | Causa | Proposta de solução | Classificação | Impactos esperados |
|---|--|--|--------------------------|--|
| Solicitações de compras urgentes | <ul style="list-style-type: none"> • Prescrição de medicamento não-padronizados | <ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimento do comitê medicamentoso • Criação da farmácia clínica • Envolvimento da equipe assistencial na padronização de medicamentos do HS | Processual e Tecnológica | <ul style="list-style-type: none"> • A farmácia clínica atua nos setores com interação direta com a equipe assistencial e pacientes. Com sua atuação o “Pedido de compra” evidenciado na Figura 19 será mais direcionado ao perfil do HS. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Baixa interação da equipe multidisciplinar | <ul style="list-style-type: none"> • Promover a interação entre as equipes através da discussão de casos clínicos e definições de drogas com base nas prescrições • Elaborar ferramentas que disseminem informações relevantes para as equipes | Processual e Tecnológica | <ul style="list-style-type: none"> • Melhoria da comunicação entre as equipes |

| Efeito | Causa | Proposta de solução | Classificação | Impactos esperados |
|---|---|---|--------------------------|--|
| Solicitações de compras urgentes | <ul style="list-style-type: none"> • Materiais de alto custo armazenados em locais comuns | <ul style="list-style-type: none"> • Definição de espaço específico e com monitoramento para armazenamento de material de alto custo | Estrutural e Processual | <ul style="list-style-type: none"> • Aumento do controle dos materiais de alto custo. Refere-se à atividade “Armazenado em área separada” da Figura 20. |
| Taxa de perda de MATMED | <ul style="list-style-type: none"> • Fluxo cruzado de entrada e saída de materiais | | Estrutural e Processual | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Reposição do estoque das farmácias satélites sem programação específica | Estabelecimento de horários específicos para a reposição de estoque das farmácias satélites | Processual | <ul style="list-style-type: none"> • Melhorar o processo de entrega de materiais. Refere-se à atividade “Envia itens programados para as farmácias satélites” da Figura 20. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Manipulação das caixas de medicamentos para individualização | | Processual | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Devoluções indevidas | <ul style="list-style-type: none"> • Implantação do aprazamento eletrônico | Processual e Tecnológica | <ul style="list-style-type: none"> • Reduzir o número de materiais entregues nos setores. |

| Efeito | Causa | Proposta de solução | Classificação | Impactos esperados |
|--------------------------------|--|--|--------------------------|---|
| Taxa de perda de MATMED | <ul style="list-style-type: none"> • Liberação de materiais e medicamentos para as 24 horas de internação do paciente | <ul style="list-style-type: none"> • Implantação do aprazamento eletrônico com liberação de terapia para 12 horas | Processual e Tecnológica | <ul style="list-style-type: none"> • Reduzir o número de materiais entregues nos setores. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Não há segregação de funções entre os funcionários | <ul style="list-style-type: none"> • Definição das funções dos funcionários • Promover a rotatividade de funções para melhorar o entendimento dos colaboradores sobre os impactos das atividades | Outra natureza | <ul style="list-style-type: none"> • Ampliar o conhecimento dos colaboradores sobre os processos ligados à gestão de estoque para que os problemas identificados sejam rapidamente corrigidos. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Rastreabilidade de materiais e medicamento dependente de digitação | <ul style="list-style-type: none"> • Implantação de rastreabilidade com uso de código de barras até a dispensação para o paciente | Processual e Tecnológica | <ul style="list-style-type: none"> • Reduzir o risco de erros na digitação |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Controle de estoque, nas farmácias satélites, realizado | <ul style="list-style-type: none"> • Realizar inventários rotatórios em prazos | Processual e Tecnológica | <ul style="list-style-type: none"> • Identificar com mais precisão os motivos de perdas. Refere-se à |

| Efeito | Causa | Proposta de solução | Classificação | Impactos esperados |
|------------------------------------|---|---|--------------------------|---|
| | de forma visual | menores (diários, semanais e mensais) | | atividade “Realizar inventários periódicos” da Figura 20. |
| Valor do estoque mobilizado | <ul style="list-style-type: none"> Controle de estoque de materiais de escritório e impressos, os quais não são importantes para a assistência ao paciente | <ul style="list-style-type: none"> Retirar estes itens do estoque Solicitações feitas através de pedidos de compra | Outra natureza | <ul style="list-style-type: none"> Reduzir o estoque mobilizado Direcionar o estoque do HS para o perfil de atendimento evitando gerenciar materiais de baixa relevância para a assistência |
| | <ul style="list-style-type: none"> Liberação de materiais e medicamentos para as 24 horas de internação do paciente | <ul style="list-style-type: none"> Implantação do aprazamento eletrônico com liberação de terapia para 12 horas | Processual e Tecnológica | <ul style="list-style-type: none"> Reduzir o número de materiais entregues nos setores. Esta é uma atividade assistencial |
| | <ul style="list-style-type: none"> Estoque de determinados itens superior a 90 dias de consumo | <ul style="list-style-type: none"> Alinhar o valor do estoque com base na média de consumo e avaliação de sazonalidade, evitando compra destes até que se alcance o estoque desejado | Processual e Tecnológica | <ul style="list-style-type: none"> O HS passa a estocar apenas materiais que serão utilizados em um curto prazo. |

| Efeito | Causa | Proposta de solução | Classificação | Impactos esperados |
|------------------------------------|---|---|--------------------------|---|
| Valor do estoque mobilizado | <ul style="list-style-type: none"> Ampliação do estoque para mitigar falhas dos fornecedores | <ul style="list-style-type: none"> Aproximação do HS de seus fornecedores através de avaliação com emissão de relatório qualitativo para estes | Outra natureza | <ul style="list-style-type: none"> Estreitar a relação do HS com seus fornecedores, facilitando a negociação. O mesmo foi feito através da avaliação de fornecedores evidenciada na Figura 19. |
| | <ul style="list-style-type: none"> Dificuldade em identificar o quantitativo de MATMED necessário por período | <ul style="list-style-type: none"> Análise de relatório de consumo com base no histórico do consumo e avaliação de sazonalidade | Processual e Tecnológica | <ul style="list-style-type: none"> “Pedido de compra” evidenciado na Figura 19 será mais direcionado ao perfil do HS. |
| | <ul style="list-style-type: none"> Inexistência de uma ferramenta de acompanhamento da evolução do estoque e do consumo médio de MATMEDs | <ul style="list-style-type: none"> Elaboração de relatório específico em sistema | Tecnológica | <ul style="list-style-type: none"> Alinhar os pedidos de compra com as necessidades do HS. |

Para o devido acompanhamento da evolução destes indicadores foi necessário buscar soluções e ferramentas que pudessem auxiliar o gestor na análise histórica e também na decisão sobre novas ações. Dentro da Tecnologia de Informação, as tecnologias que apoiam gestores na tomada de decisão são as de BI, as quais podem ser configuradas para representar dados importantes em estruturas de visualização objetivas sobre os dados, tais como gráficos.

Diversas são as ferramentas de BI disponíveis no mercado com recursos diversos, os quais possibilitam a configuração das análises pelos analistas de dados e interação do usuário com estas análises.

Uma ferramenta de BI não dirá o que deve ser feito para a melhoria da eficiência e da eficácia dos processos organizacionais, mas dará informações para que uma decisão seja tomada. Esta decisão está diretamente associada ao conhecimento que os gestores e colaboradores têm sobre o processo (QP4).

4.2 PREPARAÇÃO DO BI

Com base nos dados previamente apresentados, foi decidido que os indicadores definidos fossem implementados em uma ferramenta de BI com rotinas periódicas de atualização para tomadas de decisão mais direcionadas e assertivas, tratando pontos relevantes para a gestão do estoque. Esta ferramenta deveria:

- a) Ser capaz de se conectar diretamente com o banco de dados em uso no HS;
- b) Ter curva de aprendizado rápida;
- c) Prover facilidade para manusear os dados;
- d) Ter ferramentas de elaboração das análises gráficas (*dashboards*);
- e) Capacidade de processar grande volume de dados em rotinas periódicas e automáticas;
- f) Ser de fácil de instalação e manutenção;
- g) Fornecer acesso através de plataforma web; e
- h) Ser fornecido por uma empresa local que auxiliasse na implantação e elaboração das análises.

O custo da solução também foi avaliado para que estivesse em consonância com o poder aquisitivo da instituição.

Com base nestes requisitos e na qualificação da ferramenta, conforme o quadrante mágico de Gartner, apresentado na Figura 11, a ferramenta de BI denominada Qlikview foi adquirida.

A Figura 22 apresenta a arquitetura da solução aplicada a este trabalho. Nela é possível visualizar que diversas unidades organizacionais ou empresas podem ter seus bancos de dados submetidos ao processo ETL para compor o *data warehouse*.

A rotina ETL vai estruturar os dados de forma semelhante considerando as especificidades de cada um dos bancos de dados e os adequando a um modelo comum de estruturação, o *data warehouse*, o qual será acessado pelo Qlikview.

O QlikView terá, em seu *script* de carregamento de dados as informações necessárias do servidor e do *data warehouse* que será necessário acessar para a geração dos arquivos próprios da solução, os QVWs e QVDs.

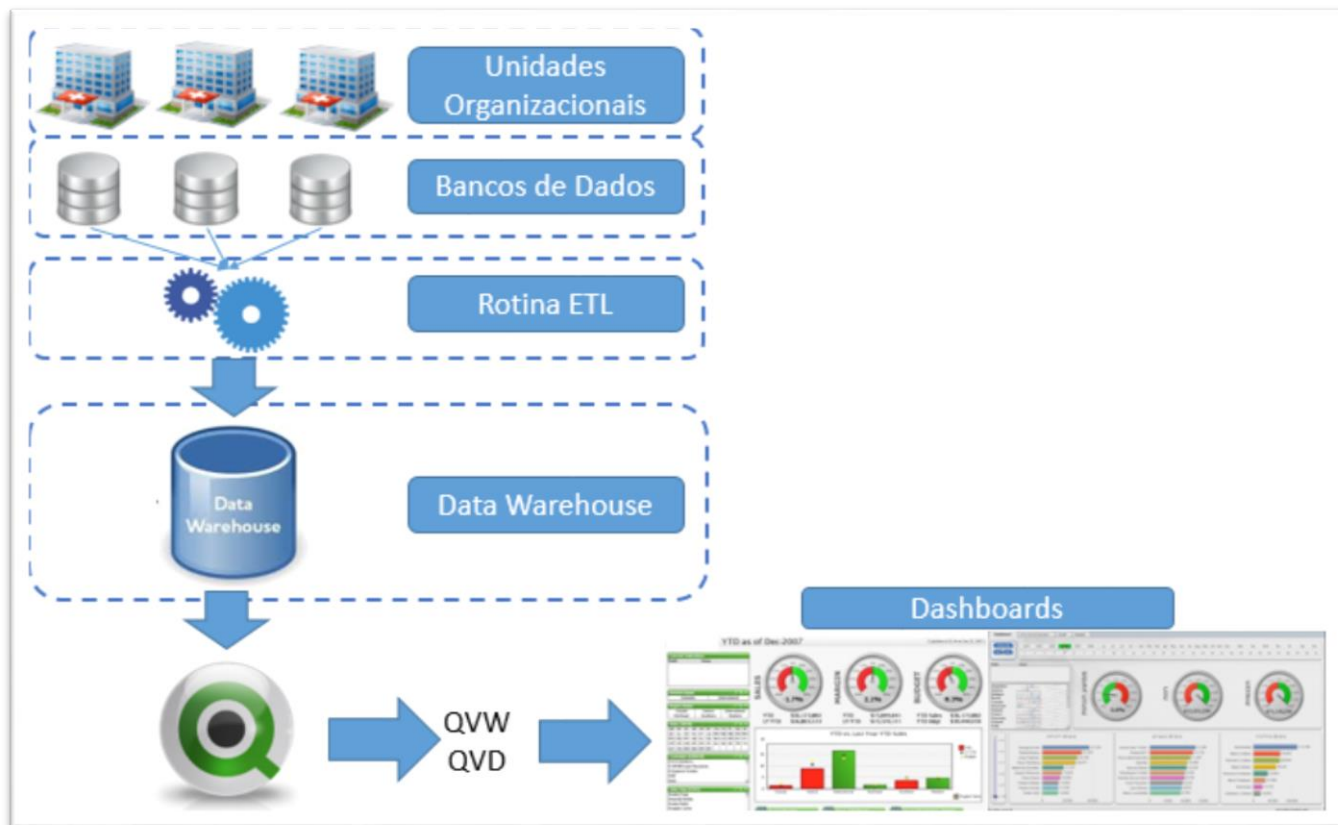
Os *QlikView Worksheets* ou simplesmente QVWs se referem às estruturas criadas após acesso direto ao *data warehouse* para representação dos dados. É composto pelo script de carregamento, modelo de dados relacional, relatórios, gráficos, dentre outras informações.

Já os *QlikView Datas* ou QVDs são a representação mais otimizada e compacta dos dados com o objetivo de agilizar a leitura, não sendo necessário consultar o *data warehouse* para carga de dados que já foram carregados, por exemplo. Este formato pode ser utilizado com os seguintes objetivos (QLIKVIEW, 1993):

- a) Agilizar a carga de dados: os dados são separados em blocos e os blocos mais antigos não serão carregados ao ser executado o script, apenas os dados novos;
- b) Diminuir a carga nos servidores de banco de dados: com a redução dos dados a serem lidos, o tempo de acesso e consulta aos bancos de dados para a carga será reduzido;
- c) Consolidar dados de várias aplicações QlikView: dados de unidades de negócio diferentes podem ser consultadas por QVDs dando a visão de uma única unidade, por exemplo;
- d) Realizar carga incremental: os scripts podem ser configurados para carregar apenas novos registros dos bancos de dados.

Estes arquivos então serão transformados em análises visuais ou *dashboards*, os quais estarão disponibilizados, através de uma interface web para os gestores dos hospitais que farão as devidas análises para posterior tomada de decisão.

Figura 22 - Arquitetura da solução



Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação (2016).

Toda a base de dados foi preparada para fornecer os principais indicadores acompanhados pelos gestores. A preparação da base consistiu na identificação das tabelas e suas correlações que seriam pertinentes à geração dos indicadores a serem acompanhados; identificação dos agrupamentos dos dados para as análises (ano, mês, tipo de item, classificação do item etc), definição das fórmulas de cálculo destes indicadores e criação de *data warehouses* com os dados preprocessados, os quais foram submetidos à ferramenta de BI para preparação das visualizações. Detalhes deste processo serão apresentados nas próximas seções.

Os indicadores definidos, inicialmente, para acompanhamento foram os listados abaixo. Eles foram criteriosamente escolhidos por fornecerem uma visão gerencial ampla sobre a gestão do estoque (QP3).

- a) Quantidade de pedidos urgentes: quanto maior o número de pedidos urgentes, menor é a eficiência operacional na gestão do estoque, já que evidencia que há uma necessidade de itens não contempladas no estoque ou que não é conhecida. Pode indicar ainda falhas na logística de entrega por parte dos fornecedores que não cumprem os prazos estabelecidos no momento da compra, por exemplo;
- b) Quantidade de perdas: evidencia-se com este indicador a falta de controle sobre os itens. As perdas podem ser de diferentes tipos (quebra, validade, furto etc). Quanto maior a perda, pior para a instituição;
- c) Estoque em excesso: para o HS, considera-se excesso, a quantidade de itens para consumo superior a 60 dias considerando o histórico de consumo. Este indicador evidencia que a instituição possui um valor investido mal direcionado, além de deixar claro que não houve a análise devida do histórico de consumo e sazonalidade para definir quantos e quais produtos deviam ser comprados.

Com a elaboração de uma ferramenta informatizada dos indicadores, foi possível elaborar um plano de melhoria utilizando o PDCA e, assim, reduzir os impactos das causas raízes sobre a gestão do estoque, conforme apresentadas na Tabela 1.

A Figura 23 exibe a estrutura das tabelas fato, representadas com a cor amarela, e dimensão, representadas com a cor azul, criadas no *data warehouse*. Os campos das tabelas sinalizadas com a cor verde se referem às chaves de relacionamento com as tabelas fato. Estas tabelas são atualizadas diariamente com o objetivo de fornecer ao gestor dados suficientes para nortear a sua tomada de decisão.

Uma rotina de importação dos dados foi criada no banco de dados do HS, a qual é responsável por consultar todos os registros referentes a estes indicadores, os agrupar e os inserir nas tabelas dimensão criadas.

As tabelas fato e dimensão geradas foram projetadas para fornecer uma visão agrupada considerando os seguintes aspectos:

- a) Evolução mensal e anual dos dados;
- b) Divisão dos itens de estoque por tipo: materiais, medicamentos etc;
- c) Divisão dos itens por classificação: itens de estoque, de aplicação direta, manutenção etc; e
- d) Separação dos itens por classificação ABC e XYZ.

Anualmente, os dados são transferidos para uma estrutura separada, com o objetivo de agilizar a geração das informações e reduzir o tempo gasto com a consulta no banco de dados. Estas estruturas são os chamados QVDs e são próprias da ferramenta QlikView.

Figura 23 - Tabelas fato e dimensão do data warehouse

| | | | |
|---------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------|
| Unidades_Organizacionais | Estoque_excedente | Grupos | Perdas |
| Uorg_cod | Uorg_cod | grup_cod | Uorg_cod |
| Uorg_desc | Grup_cod | grup_desc | Grup_cod |
| | Subg_cod | | Subg_cod |
| Itens | Ites_cod | Subgrupos | Ites_cod |
| ites_cod | Classificacao | subg_cod | Classificacao |
| ites_desc | Curva_ABC | subg_desc | Moti_cod |
| | Criticidade_XYZ | Motivos_perdas | Ano |
| | Ano | Moti_cod | Mês |
| | Mês | moti_desc | Qtde_perda |
| | Qtde_excedente | | Vlr_perda |
| | Vlr_excedente | | |
| Setores | Pedidos_urgentes | | |
| Seto_uorg_cod | Uorg_cod | | |
| Seto_cod | Grup_cod | | |
| Seto_nome | Subg_cod | | |
| | Seto_cod | | |
| Carater | Ites_cod | | |
| cara_cod | Cara_cod | | |
| cara_desc | Mpur_cod | | |
| Cara_ind_urgente | Ano | | |
| Cara_ind_semanal | Mês | | |
| | Dia | | |
| Motivos_pedidos_urgentes | Vlr_pedido | | |
| mpur_cod | | | |
| mpur_desc | | | |

Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação (2016).

As tabelas Tabela 3,

Tabela 4 e Tabela 5 detalham os principais campos das tabelas fato representadas na Figura 23.

Tabela 3 - Tabela de estoque excedente da DW

| Estoque excedente | |
|------------------------------------|---|
| Campo | Descrição |
| Ano | Ano de análise |
| Mês | Mês de análise |
| Classificação do item | Define se o item é de estoque, consignado ou aplicação direta |
| Grupo do item (grup_cod) | Define se o item é material, medicamentos ou outros |
| Subgrupo do item (subg_cod) | Define se o item é antibiótico, soro, fio, prótese etc |
| Curva | Define a classificação do item na curva ABC |
| Criticidade XYZ | Define a classificação por criticidade |
| Qtde Excedente | Quantidade de itens em excesso no estoque |
| Valor excedente | Valor, em R\$, de itens em excesso no estoque |

Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação (2016).

Tabela 4 - Tabela de pedidos urgentes da DW

| Pedidos Urgentes | |
|---------------------------------|---|
| Campo | Descrição |
| Ano | Ano de análise |
| Mês | Mês de análise |
| Dia | Dia da análise |
| Grupo do item (grup_cod) | Define se o item é material, medicamentos ou outros |
| Motivo (mpur_cod) | Motivo do pedido urgente, por exemplo, programação de compras inadequada, pico de consumo etc |

Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação (2016).

Tabela 5 - Tabela de perdas da DW

| Perdas | |
|-----------------------------------|---|
| Campo | Descrição |
| Ano | Ano de análise |
| Mês | Mês de análise |
| Grupo do item | Define se o item é material, medicamentos ou outros |
| Motivo da perda (moti_cod) | Obsolescência, validade, quebra ou outros motivos |
| Valor da perda | Valor, em R\$, dos itens considerados perdas. |
| Qtde Perda | Quantidade de itens considerados perdas |

Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação (2016).

Já as tabelas dimensão são:

- a) Unidades Organizacionais: armazena dados de todas as demais unidades em que há análise de estoque. Para fins deste trabalho, apenas o Hospital do Subúrbio foi analisado;
- b) Itens: lista de registrados com seus devidos códigos e descrições;
- c) Setores: lista de setores da unidade organizacional. É utilizada para maior detalhamento das informações;
- d) Caráter: identifica se os pedidos realizados são de urgência ou programados;
- e) Motivos pedidos urgentes: lista de motivos que podem ser utilizados para justificar uma solicitação urgente;
- f) Grupos: tabela utiliza para identificar se os itens são materiais, medicamentos etc;
- g) Subgrupos: armazena a lista de classificação de grupos. Por exemplo, um antibiótico é um subgrupo do grupo medicamentos;
- h) Motivos perdas: tabela que armazena os motivos definidos para as perdas identificadas.

Com o objetivo de garantir a visão gerencial mais fidedigna possível com a realidade do HS, as rotinas de geração de dados e atualização das análises é feita todos os dias durante a madrugada. Ao iniciar as atividades, os gestores têm a visão dos

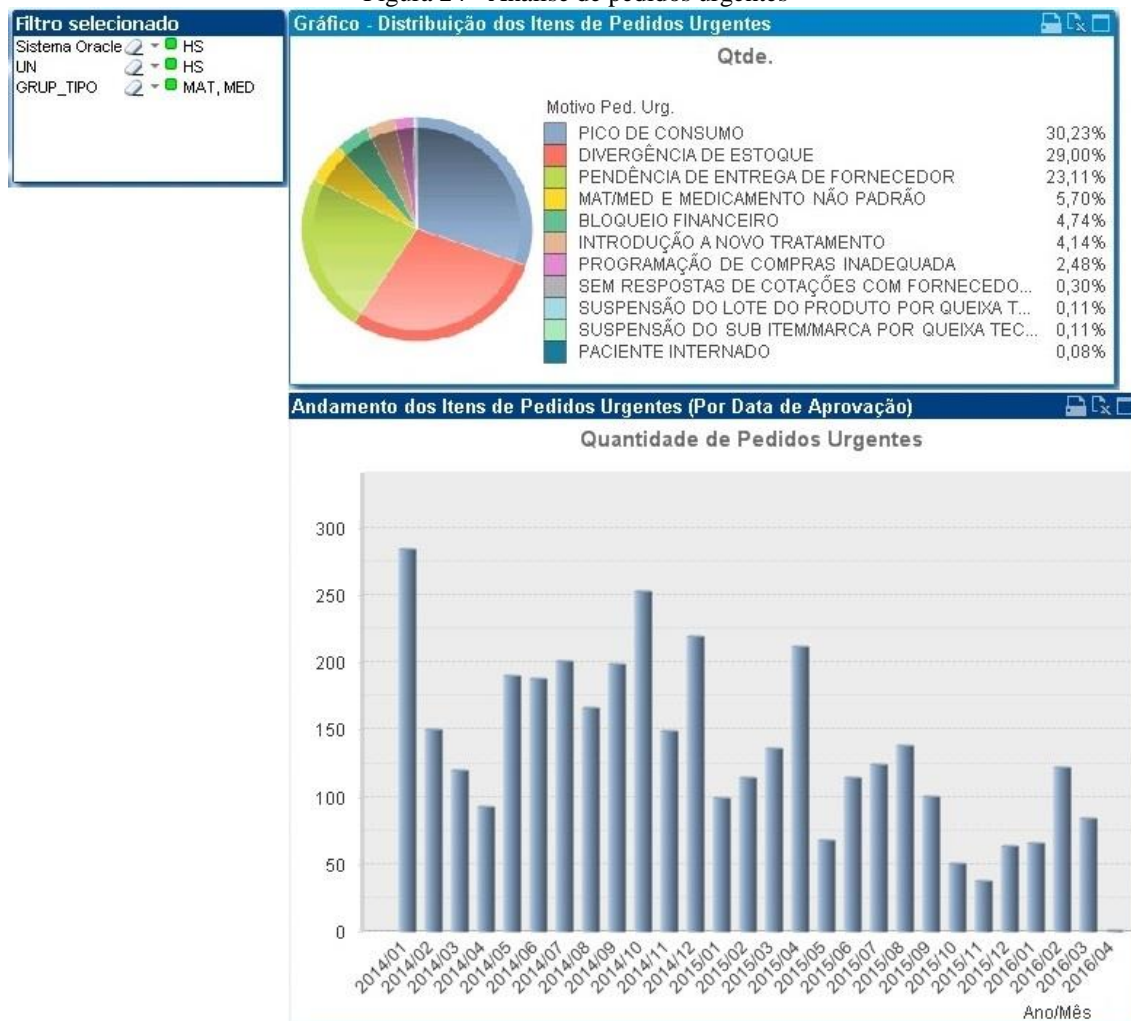
indicadores e, ao identificar os desvios, pode tomar ações corretivas imediatas. Também é possível que eles manipulem as análises de forma a ter uma visão gerencial direcionada para tomada de decisão a médio e longo prazo.

Dashboards de acompanhamento dos indicadores, então foram criados conforme apresentado na Figura 24. O próprio QlikView permite a criação destas estruturas, as quais ficam disponíveis na interface web desta ferramenta para acesso dos gestores. Um *dashboard* bem estruturado fornece uma visão imediata sobre a situação de determinado processo ou indicador, permitindo ao gestor conhecer o quão efetivo ele é.

A Figura 24 mostra um exemplo de uma análise elaborada no Qlikview. Nela é possível perceber a existência de filtros no canto superior esquerdo, através dos quais o usuário pode preparar análises mais ou menos restritivas através da seleção de filtros específicos que representem as informações que se deseja obter. Nesta imagem é possível visualizar que a unidade de negócio (UN) escolhida foi a HS e que os grupos de itens analisados são MAT e MED, ou seja, materiais e medicamentos. Por questões de simplificação e melhor visualização dos resultados, os filtros poderão ser ocultados em determinadas imagens.

A imagem ainda é composta por análises gráficas e textuais, as quais são visualizadas no lado direito, sendo estas as representações dos dados compilados após extração, preparação e processamento. Na base do gráfico é possível visualizar o eixo X, o qual, neste caso, é composto pelas referências ano e mês que foram utilizadas para o agrupamento dos dados. O eixo Y é composto pelos valores absolutos das compras de urgência, porém, por questões de confidencialidade de informações, todas as análises apresentadas neste trabalho terão os valores absolutos suprimidos. Sendo assim, os resultados obtidos serão analisados com base na tendência de evolução.

Figura 24 - Análise de pedidos urgentes



Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação através do BI do HS (2016).

Após as visitas *in loco* e análises dos relatórios gerenciais geradas a partir do BI, identificou-se:

- Divergência significativa no estoque real em comparação com as movimentações registradas no sistema de informação hospitalar;
- Melhorias a serem aplicadas à gestão dos MATMEDs, de alto custo e dos materiais de alto consumo, mais especificamente os itens das curvas A e Z;
- Melhorias no controle da devolução de MATMEDs não utilizados pelo paciente;
- Melhorias no acompanhamento das perdas de MATMED, podendo ser a mesma por quebra, validade ou obsolescência do item;
- Baixo índice de giro de estoque; e
- Alto índice de ajuste de estoque pela falta dos inventários rotativos.

Após o diagnóstico, foram sugeridas as seguintes melhorias:

- a) Rastreamento dos itens através do uso de código de barras em todo o seu ciclo de vida na instituição, ou seja, desde o recebimento até o seu uso ou descarte, conforme sugerido por Shen et al (2011);
- b) Realização de inventários rotativos diários, o qual consiste em determinar dias da semana para contabilização de MATMED disponíveis no almoxarifado, farmácia central e farmácias satélites. Com isso, diminuindo as divergências no estoque e identificando imediatamente suas causas. Outro benefício desta ação é a melhor programação de compras para reposição do estoque antes do MATMED atingir o estoque mínimo;
- c) Separação dos MATMEDs da curva A com acesso restrito e maior controle sobre o consumo diário dos itens Z para evitar falta, o que reduzirá os pedidos urgentes;
- d) Implantação de sistema de aprazamento eletrônico com dispensação de MATMED por horários reduzindo a quantidade de medicamentos distribuídos para as unidades de internação e o mau uso ou desvio dos mesmos;
- e) As perdas por quebra ou furto, quando não sinalizadas, são identificadas nos inventários rotativos e por obsolescência são identificadas através de relatórios gerenciais emitidos pelo PGH;
- f) Acompanhamento diário e semanal do controle de estoque e compras realizados pelo hospital através da informatização destas análises utilizando uma ferramenta de BI.

Estas melhorias aplicadas não interferem no processo de compra e entrega de materiais, conforme apresentado na Figura 19, visto que foram identificados pontos de melhorias e definição de pontos de controle sobre o processo geral.

A mudança mais significativa no processo se refere à implantação do sistema de aprazamento eletrônico. Antes de sua implantação, a equipe assistencial, ao solicitar a entrega dos medicamentos prescritos para o paciente, recebia os itens referentes a 24 horas de internação, ou seja, se o paciente tivesse de tomar uma vitamina C a cada 6 horas, a farmácia dispensava 4 comprimidos. Estes itens eram então armazenados em gavetas próximas ao leito do paciente. Com o aprazamento, a farmácia passou a dispensar itens para consumo nas próximas 12 horas, ou seja, no exemplo supracitado

seriam dispensados apenas 2 comprimidos inicialmente e mais dois 12 horas depois se o paciente permanecer em atendimento.

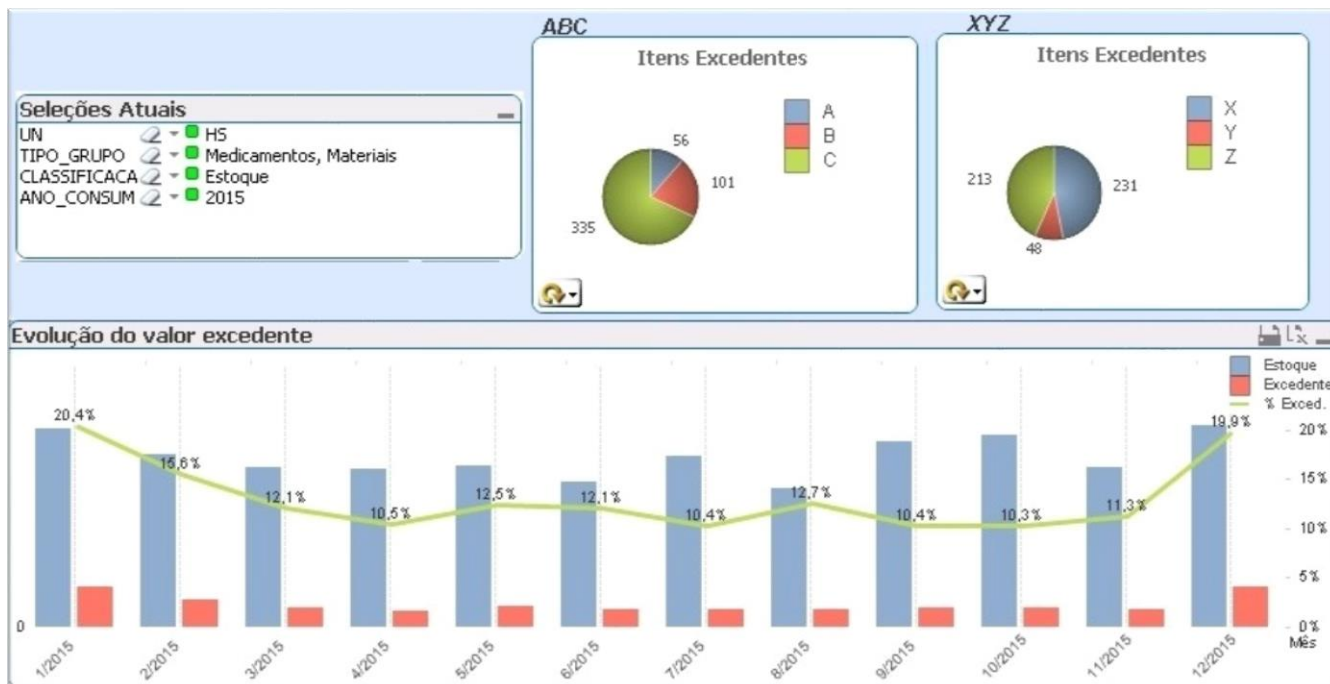
Com esta ação, o Hospital passou a ter maior controle do estoque, evitando que os medicamentos fossem utilizados de forma incorreta e reduzindo o nível de perda. Também foi possível melhorar a distribuição destes itens nos diversos setores do hospital, já que, em caso de demanda excessiva, o hospital passaria atender mais pacientes num mesmo intervalo de tempo, podendo se estruturar melhor para novas compras. Além disso, as farmácias satélites deixam de acumular muitos itens, podendo melhor programar a reposição de estoque e reduzindo o esforço sobre os inventários rotativos locais. Como desvantagem, este processo aumenta o trabalho da equipe operacional das satélites que precisam retirar itens do estoque mais vezes durante o dia, porém esta desvantagem é compensada pelo maior controle dos materiais.

4.3 AS ANÁLISES DO BI

Com a estruturação pronta e com os *dashboards* devidamente criados, foi possível acompanhar a evolução dos indicadores e analisar os resultados das ações explicitadas na Tabela 2.

A Figura 25 mostra o total de itens excedentes no estoque do hospital no ano de 2015. Nela é possível verificar que nos meses de janeiro e fevereiro em torno de 20% do estoque é considerado excesso, porém este fato está relacionado às férias coletivas dos laboratórios, quando o hospital precisa elevar seu estoque para o devido atendimento das demandas, já que os fornecedores não estarão disponíveis para solicitação de compra e nem entrega dos materiais. Já nos demais meses, este valor gira em torno de 11%. Em termos quantitativos, a análise mostra que os itens da curva C e os itens de criticidade Z são os maiores responsáveis por estes dados, conforme apresentado na parte superior da figura. O percentual de excedente se refere ao valor financeiro do estoque geral.

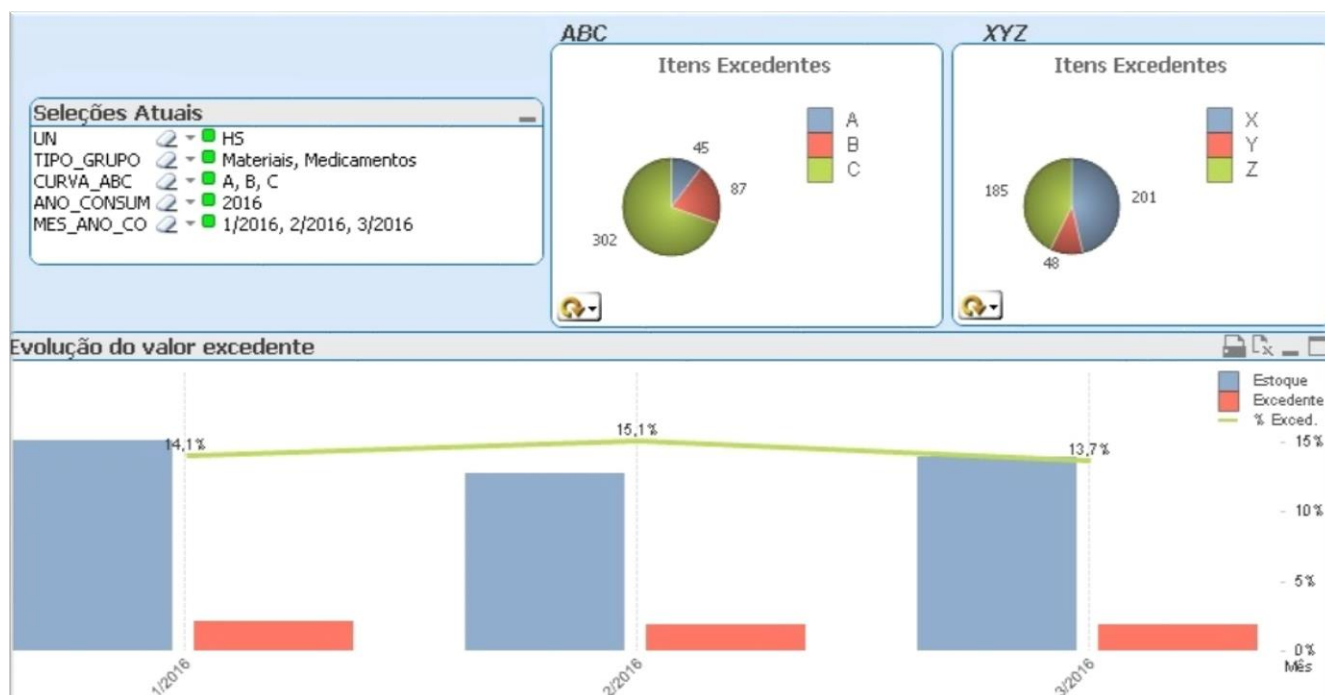
Figura 25 - Estoque excedente em 2015



Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação através do BI do HS (2016).

Já a Figura 26 mostra a análise do estoque excedente no ano de 2016, mais especificamente os meses de janeiro a março. Em termos percentuais, não há uma diferença significativa na redução do estoque excedente, porém em termos quantitativos, é possível verificar que tanto o excedente da curva ABC quanto da criticidade XYZ sofrerem reduções. Essa diferença, ainda que tímida, indica que os materiais em excesso estão sendo consumidos e que o valor financeiro geral do estoque também será reduzido, propiciando o investimento em outras áreas.

Figura 26 - Estoque excedente em 2016



Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação através do BI do HS (2016).

Vale ressaltar que, como houve redução no estoque, o valor mobilizado também reduziu, porém o percentual do excedente passa a ser mais significativo. Em relação aos pedidos de compra urgentes, a Figura 24 demonstra no bloco “Quantidade de pedidos urgentes” a redução gradual ao longo dos anos, o qual se intensificou no final do ano de 2015. O que demonstra que o hospital passou a gerenciar melhor seu estoque, identificando previamente a necessidade de determinado item. A Tabela 6 descreve quais as melhorias aplicadas que contribuíram para a redução do estoque excedente.

Tabela 6 - Melhorias para a redução do estoque excedente

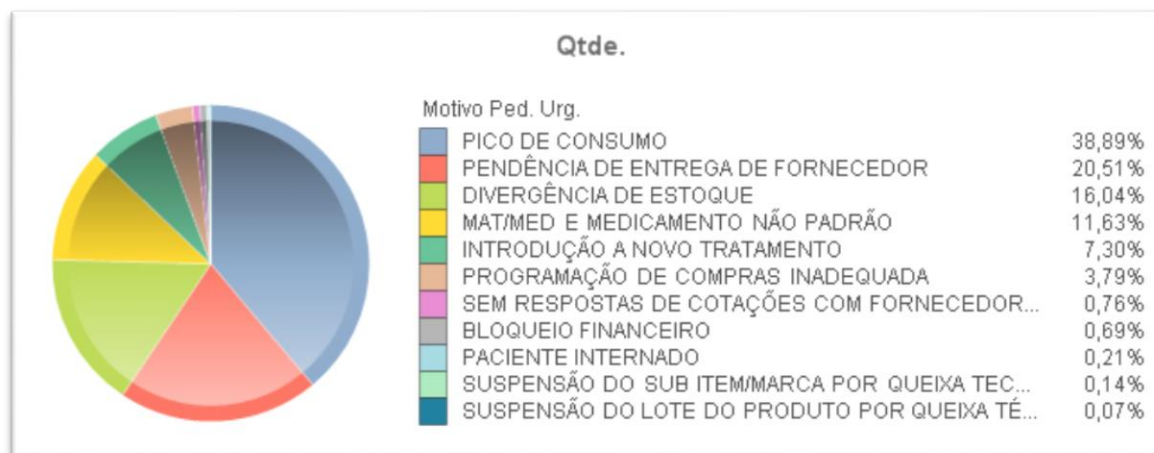
| Melhorias no processo | Detalhes |
|--|--|
| Ampliação da farmácia clínica | Farmacêuticos passaram a ter papel fundamental no acompanhamento das prescrições médicas discutindo com a equipe multidisciplinar os itens prescritos. |
| Redução do tempo do aprazamento eletrônico para 12 horas (antes 24 horas) | Esta ação reduz o número de itens que são entregues ao paciente e aumenta a gestão do estoque nas farmácias satélites, uma vez que a maior parte dos itens estarão no estoque e não mais no leito do paciente. Assim, é possível identificar previamente possíveis faltas. |
| Realização de inventários rotativos diários | A contagem diária de itens permite o maior alinhamento do estoque com as reais necessidades do HS. O HS deixa de realizar pedidos de compra de itens não utilizados. |
| Acompanhamento diário e semanal do controle de estoque e compras | É necessário que os itens em excesso sejam acompanhados para que se evite perdas por validade e obsolescência. |
| Criação da rede de comunicação entre hospitais | A aproximação das instituições hospitalares permite que haja empréstimos e trocas de MATMED para suprir possíveis faltas em fornecedores e reduzir a perda por validade ou obsolescência. |

Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação (2016).

Comparando-se as causas de pedidos urgentes (Figura 27 e Figura 28), percebe-se que o pico de consumo ainda é o principal motivo, porém os motivos “Pendência de entrega de fornecedor” e “Divergência de estoque” deixaram de gerar impactos tão significativos. Para que essa redução fosse potencializada, houve duas ações: a primeira se refere à implantação dos inventários rotativos diários e a segunda foi a aproximação

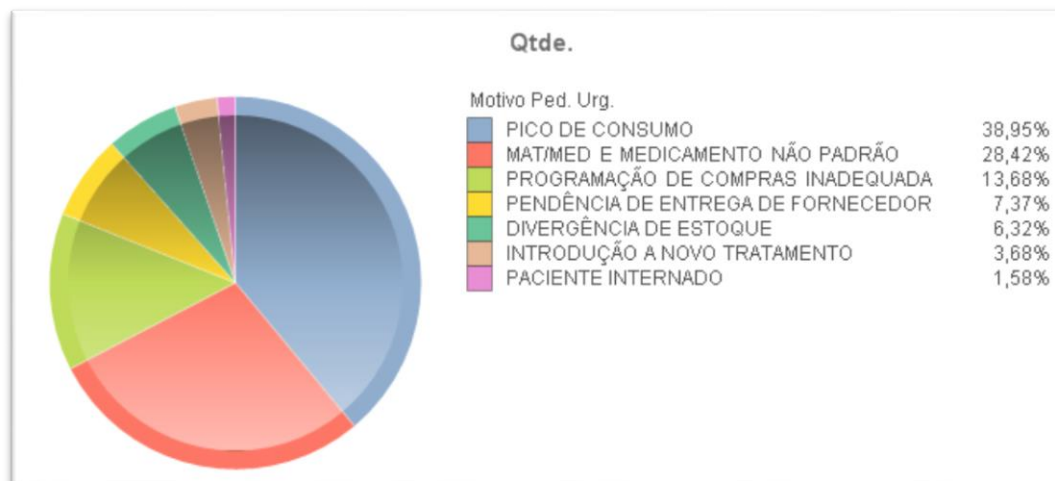
dos fornecedores com a qualificação dos mesmos, sendo este um dos itens necessários para a implantação do JIT.

Figura 27 -Motivos pedidos urgentes ano 2015 (Jan-Dez)



Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação através do BI do HS (2016).

Figura 28 - Motivos pedidos urgentes ano 2016 (Jan-Mar)



Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação através do BI do HS (2016).

Ainda analisando os motivos de pedidos urgentes, é possível verificar que diversos motivos deixaram de ser relacionados em 2016. Com a melhor padronização dos itens, a suspensão de itens ou lote deixou de ter representatividade, uma vez que o hospital passou a adquirir produtos com maior disponibilidade no mercado e com fornecedores melhor selecionados. A aproximação do setor de suprimentos dos fornecedores reduz também a ocorrência de falta de resposta do fornecedor e o bloqueio financeiro. É claro que o período do ano 2016 analisado equivale a um quarto do ano e

outros motivos poderão ser evidenciados no decorrer do período, porém o gerenciamento dos dados está mais aprimorado e o objetivo é, de fato, evitar que o volume de pedidos urgentes seja representativo para o hospital.

A Tabela 7 detalha as ações definidas para a redução dos pedidos urgentes no HS.

Tabela 7 - Melhorias para a redução dos pedidos urgentes

| Melhorias no processo | Detalhes |
|---|---|
| Ampliação da farmácia clínica | Farmacêuticos passaram a ter papel fundamental no acompanhamento das prescrições médicas, discutindo com a equipe multidisciplinar os itens prescritos. Assim houve o alinhamento do estoque com as necessidades do HS. |
| Envolvimento do corpo clínico na comissão de medicamentos | O corpo clínico passou a ter papel fundamental na comissão de medicamentos, sugerindo adequações nas definições de MATDMED e disseminando no HS a padronização para a devida assistência ao paciente e sustentabilidade organizacional. |
| Realização de inventários rotativos diários | A identificação de MATMED com estoque reduzido contribuiu para a solicitação de compra mais rápida sem necessidade de pedidos urgentes. |
| Acompanhamento diário e semanal do controle de estoque e compras | Assim como o inventário rotativo, contribuiu para a programação de compras. |
| Avaliação formal dos fornecedores | A avaliação dos fornecedores foi fundamental para a escolha destes e permitiu a criação de uma relação de confiança comercial e atendimento de demandas específicas |

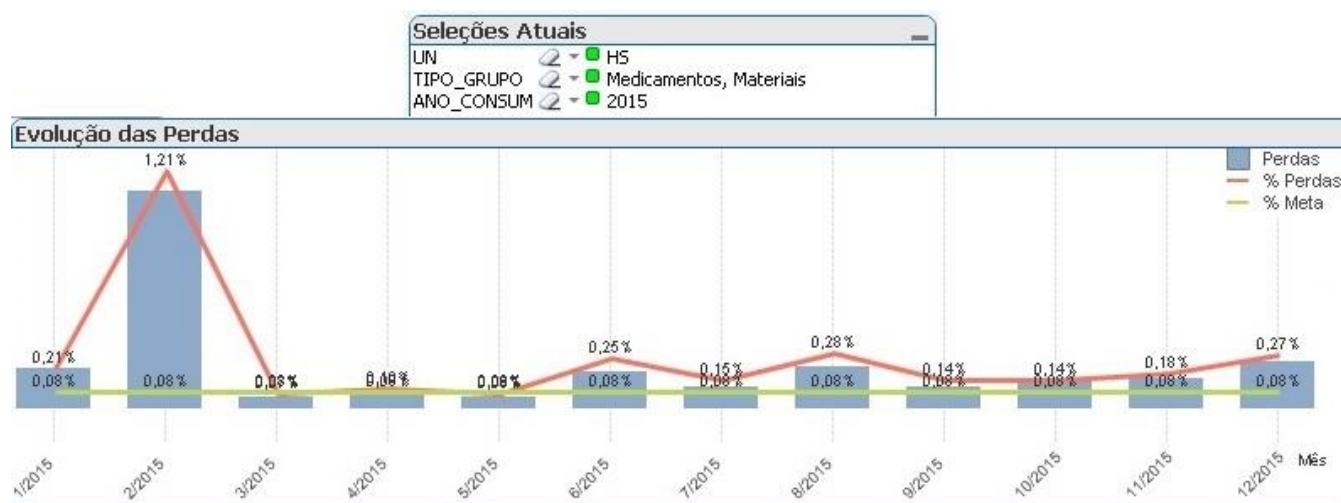
Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação (2016).

Já considerando a análise de perdas, é possível verificar na Figura 29 que, no ano de 2015, as perdas ultrapassaram a meta estabelecida em todos os meses. Evidencia-se que a perda no mês de fevereiro representou 1,21%, bem acima dos

demaís meses, uma vez que, neste período, foi realizado um inventário geral para o devido ajuste e acompanhamento das perdas a partir de então.

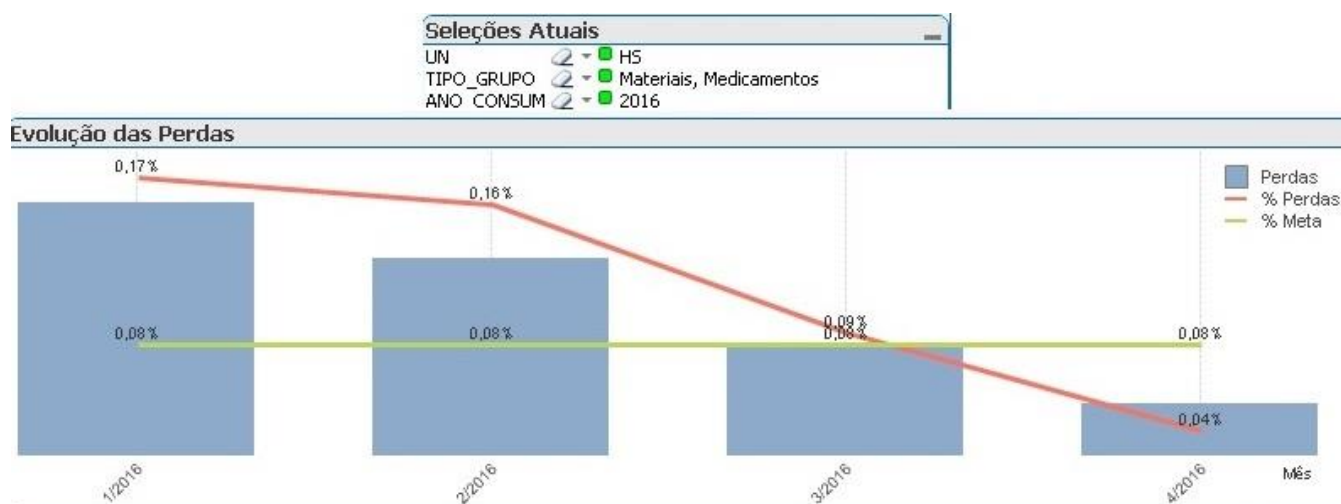
Já no ano 2016, evidenciado na Figura 30, é clara a tendência de redução de perdas, a qual se aproxima da meta no mês de março. A análise financeira das perdas ainda demonstra que as perdas nos três meses de 2016 são equivalentes a apenas 15% das perdas do mesmo período de 2015. Assim, é possível inferir que a melhoria no processo de inventários e a existência de ferramentas automatizadas contribuíram para o melhor resultado na gestão do estoque.

Figura 29 - Evolução das perdas no ano 2015



Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação através do BI do HS (2016).

Figura 30 - Evolução das perdas no ano 2016



Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação através do BI do HS (2016).

A Tabela 8 detalha as ações que contribuíram para a redução de perdas de MATMED no ano de 2016.

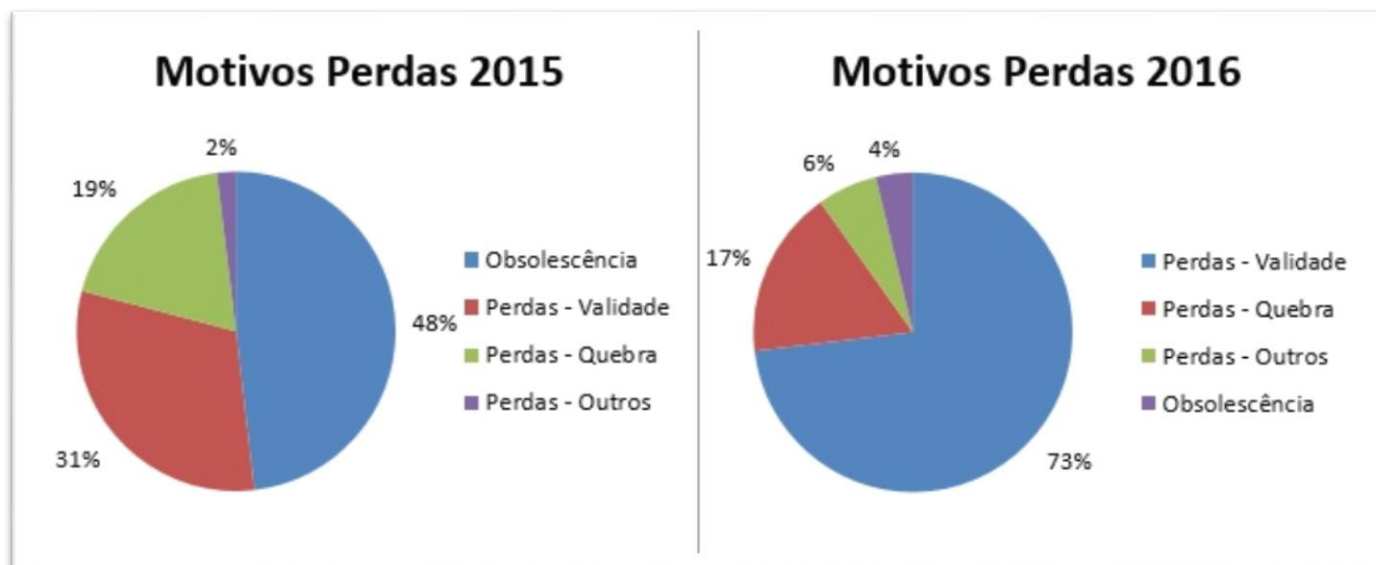
Tabela 8 - Melhorias para a redução das perdas

| Melhorias no processo | Detalhes |
|--|--|
| Rastreamento dos itens através do uso de código de barras em todo o seu ciclo de vida na instituição | O uso de código de barras evita possíveis erros de digitação e garante a validação de informações de lote e validade, permitindo que o item seja rastreado para identificação do seu uso no paciente ou registro de perda. |
| Realização de inventários rotativos diários | A contagem dos itens das curvas A e criticidade Z diariamente agiliza a identificação das causas das divergências entre estoque físico e virtual (registrado no sistema). |
| Separação dos MATMEDs da curva A com acesso restrito e maior controle sobre o consumo diário dos itens Z; | Por serem itens de alto custo, os MATMEDs da curva A foram condicionados em espaços com acesso restrito e monitoramento eletrônico. O controle passou a ser feito também pelos inventários rotativos. |
| Acompanhamento diário e semanal do controle de estoque e compras | Esta ação, assim como os inventários rotativos, visa identificar mais rapidamente as causas das perdas dos itens. |
| Criação da rede de comunicação entre hospitais | A aproximação das instituições hospitalares permite que haja empréstimos e trocas de MATMED para suprir possíveis faltas em fornecedores e reduzir as perdas por validade ou obsolescência. |

Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação (2016).

Ainda sobre as perdas, a Figura 31 mostra que o perfil dos motivos mudou significativamente, deixando a obsolescência de ser a principal justificativa para as perdas e passando a ser a validade dos produtos a maior ocorrência.

Figura 31 - Comparativo 2015 (Jan-Dez) X 2016 (Jan-Mar): motivos das perdas



Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação através do BI do HS (2016).

Após toda a análise ter sido executada e todas as modificações terem sido feitas não é possível perceber uma redução significativa no volume do estoque, porém isso não significa que não houve melhorias. Como houve a redução das compras urgentes houve também a melhor escolha dos produtos a serem armazenados e gerenciados, ou seja, a definição dos itens a serem adquiridos está mais aderente ao perfil de atendimento do Hospital do Subúrbio.

Mudanças operacionais realizadas também contribuíram para uma melhor logística de recebimento e devolução de materiais. Além disso, um programa de liderança compartilhada foi criado para que os colaboradores de suprimentos assumam papel de liderança em dias alternados com o objetivo de se criar a responsabilidade sobre a gestão do estoque de forma comunitária. Essa ação fortalece uma das características do JIT que diz que o colaborador tem de ser conhecedor do processo para identificar problemas e o corrigir o quanto antes para reduzir o tempo de interrupção da produção.

4.4 USO DA FILOSOFIA JIT EM UMA EMPRESA PRESTADORA DE SERVIÇO DE SAÚDE

Como previamente visto, há diversos indícios na solução adotada aderentes às características do sistema *just in time* de produção. Por mais que este sistema tenha sido inicialmente criado para atender a indústria de manufatura, há elementos que podem

contribuir para a melhor gestão do estoque no âmbito de uma empresa prestadora de serviços. Este trabalho se atem fundamentalmente a uma empresa de saúde, mais especificamente um hospital, mas a abordagem pode ser ampliada para outros ramos.

As características JIT podem ser aplicadas a uma empresa prestadora de serviço e foram aplicadas como parte da solução para os problemas inicialmente evidenciados.

A divisão do ambiente de trabalho em células de trabalho permitiu à equipe do almoxarifado melhor se organizar no recebimento e dispensação dos materiais. Uma estrutura com divisórias foi criada para dividir a equipe do setor em unidades operacionais. Uma para recebimento de materiais, responsável pela conferência dos itens entregues com a nota fiscal emitida e conferência do pedido de compra com a nota fiscal e autorização de entrada; outra célula para organização dos materiais no estoque e preparação dos materiais para saída; outra responsável pela gestão de órteses, próteses e materiais especiais e outra célula composta pela equipe gerencial e farmacêutico. Materiais de alto custo e alto risco passaram também a ser controlados em outro ambiente com equipe específica.

Já a divisão de tarefas rotativas entre os membros da equipe permite a todos os funcionários obterem conhecimento sobre os impactos de sua ação nos processos componentes da gestão do estoque. Semanalmente, as equipes alternam as funções atuando em áreas distintas ora no recebimento, ora na dispensação, ora como líder operacional. Assim, o profissional corrige os possíveis problemas antes deste se propagar pelas demais etapas, reduzindo os incidentes e aumentando a qualidade do serviço prestado. Desta forma, o processo passa a ser transparente para todos os colaboradores e eles podem se ajudar mutuamente para obter o melhor resultado.

Como as pessoas estão capacitadas e desenvolvem, neste sistema, habilidades além de suas competências, o processo se torna mais flexível e de rápida adaptação às necessidades do negócio. Os colaboradores também passaram a ser encorajados a sugerirem melhorias, as quais são analisadas em conjunto com a coordenação e implantadas se houver consenso e segurança no processo.

O JIT também necessita de uma relação de confiança entre clientes e fornecedores, assim o cliente confiará que os pedidos serão entregues no prazo e com qualidade. Neste sentido, o Hospital do Subúrbio trabalha com um sistema de avaliação de fornecedores, o qual é realizado após o recebimento dos pedidos. O comprador, ao fechar o processo de compra no lançamento da nota fiscal é questionado sobre diversos

aspectos qualitativos sobre o fornecedor. Cada item possui uma pontuação que será atribuída a cada fornecedor. Após atingir um percentual negativo de pontos, o fornecedor é comunicado formalmente, através de uma carta, pela gerência de suprimentos. Desta forma, o fornecedor pode trabalhar para melhorar seu processo de venda e distribuição, sendo o cliente beneficiado.

Esta ação também pode auxiliar os gestores na escolha de seus fornecedores, porém, em se tratando de hospital, nem sempre é possível mudar o fornecedor. Há drogas que são distribuídas por apenas um único fornecedor e as instituições de saúde precisam se adequar aos mesmos. Uma das estratégias é a realização de pedidos com maior antecedência.

O Hospital decidiu também por ampliar a atuação da farmácia clínica. Este grupo, composto por farmacêuticos, ficou responsável pelo acompanhamento dos medicamentos nas unidades de assistência. Atuando diretamente com os médicos, enfermeiros e interagindo também com os pacientes, este grupo identifica alergias e interações medicamentosas que possam causar danos aos pacientes, sugerindo adequações nas prescrições médicas para o corpo clínico do hospital. Além disso, os farmacêuticos também interagem com os médicos para definir em conjunto quais as drogas serão utilizadas para tratar uma determinada patologia e que esteja no padrão do hospital, evitando assim, as solicitações de itens não padronizados que geram compras de urgência.

Por se tratar de um sistema ativo, o JIT não trabalha com níveis aceitáveis de estoque, sendo assim, a equipe do Hospital do Subúrbio, tem se beneficiado das características desta abordagem, a qual casou com o programa de qualidade preconizado pela instituição. O que se tem definido são níveis mínimos de estoque para garantir o atendimento aos pacientes sem depender dos fornecedores por um período mínimo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de técnicas e tecnologias da área de tecnologia da informação é importante fator no gerenciamento das organizações, visto que são capazes de fornecer a visão holística e mensurada dos processos das empresas. Possibilitam, assim, que melhorias nos processos e os devidos acompanhamentos possam ser feitos com segurança, reduzindo os impactos negativos para o negócio em questão.

O Hospital do Subúrbio possuía problemas no gerenciamento do estoque hospitalar, o qual foi evidenciado a partir do acompanhamento dos dados extraídos do sistema de informação hospitalar. Dentre os problemas estavam um número significativo de pedidos urgentes, quantidade elevada de perdas por diversos motivos e materiais e medicamentos excedentes no estoque que não eram consumidos em 60 dias. Este último contribuía ainda mais para os indicadores de estoque elevado e de perdas.

Preocupada com a sustentabilidade da organização e com a segurança da assistência ao paciente, a alta direção decidiu por investir em melhorias na gestão do estoque hospitalar com foco nos MATMEDs.

O HS se beneficiou então da utilização de ferramentas para otimizar seus processos e melhorar o gerenciamento do estoque, adequando assim, os itens componentes do estoque com o perfil epidemiológico dos pacientes que são atendidos. Conceitos e aplicações de BPM, BI e melhoria contínua utilizados foram importantes para a mudança da cultura organizacional e facilitaram o alcance dos princípios JIT.

O uso do BPM foi fundamental para uma melhor compreensão dos processos organizacionais e identificação de pontos de melhoria por todos os envolvidos. As mudanças foram mapeadas e implantadas, analisando-se seus impactos para as demais atividades realizadas no processo pelos colaboradores.

Tendo estas modificações mapeadas e implantadas, o BI auxiliou no acompanhamento dos indicadores chave de performance, assim, os gestores foram instrumentalizados com informações objetivas para uma melhor tomada de decisão e revisão dos processos. O ciclo de melhoria contínua passou a ser executado mais rapidamente e as adequações dos processos passaram a ser definidas com maior segurança, uma vez que, ao se basear em informações confiáveis, os gestores se sentiram mais seguros na tomada de decisão.

Já o *just in time*, associado a estas técnicas, contribuiu para uma melhor relação com os fornecedores e redução do estoque físico. Ao serem avaliados pelos processos de compra e entrega de materiais, os fornecedores passaram a identificar seus pontos de falha e a entender o Hospital do Subúrbio como parceiro de negócio. Esta ação foi fundamental para a redução dos pedidos urgentes por problemas dos fornecedores. O rodízio de funções entre os funcionários do almoxarifado do HS também foi importante para a identificação precoce de problemas e sua correção imediata.

O JIT é um elemento importante neste projeto, já que interfere diretamente na mudança cultural da organização, a qual demanda tempo para que as pessoas e a instituição atinjam a maturidade necessária para o devido entendimento e disseminação de suas premissas.

O mapeamento dos processos, definição dos indicadores a serem acompanhados e a elaboração e disponibilização de ferramentas automatizadas foram fundamentais para o atingimento dos objetivos deste trabalho e a entrega de benefícios para o Hospital do Subúrbio.

O estoque zero preconizado no JIT não foi o objetivo deste trabalho, mas sim a redução do estoque, adequação às necessidades organizacionais e a ampliação da relação com os fornecedores, o que interfere diretamente no volume do estoque.

Apesar de não ter sido reduzido o valor financeiro do estoque, a execução do projeto trouxe a redução das compras de urgência, das perdas e também do volume de estoque excedente. Ou seja, o HS, neste momento, está comprando itens que, de fato, são necessários para a assistência ao paciente e, ao mesmo tempo, está consumindo os itens que eram considerados excesso de estoque ao os deixar de comprar.

Assim, fica claro que, o Hospital do Subúrbio está adequando seu estoque às suas necessidades, o que, com o passar do tempo, reduzirá o valor mobilizado. Além disso, os funcionários passaram a revezar os papéis que assumem para que possam compreender toda a logística dos suprimentos e corrigir os problemas o quanto antes. Essas ações impedem que erros sejam propagados até o paciente, reduzindo o risco à saúde do mesmo.

Comprova-se assim, que a gestão do estoque apoiada pela tecnologia em uma instituição de saúde pública fornece benefícios tangíveis e de curto, médio e longo prazo.

A contribuição deste trabalho se dá na aplicação da filosofia JIT, utilizada comumente nas indústrias e empresas de venda de produtos, a uma empresa prestadora de serviço, mais especificamente um hospital.

Como trabalho futuro, há a necessidade de ampliar a aplicação do JIT em toda cadeia de suprimentos envolvendo e comprometendo cada vez mais os fornecedores no atendimento adequado e no prazo. Assim, será possível ter uma relação de confiança cada vez maior e a redução gradativa do estoque do Hospital do Subúrbio. Também há a necessidade de se modelar uma metodologia de gestão de estoque mais direcionada para a área hospitalar que entenda todas as suas particularidades. A construção de um kanban eletrônico também auxiliará a equipe na identificação de materiais que necessitam ser repostos ou comprados.

REFERÊNCIAS

- ABPMP. *Guia para o gerenciamento de processos de negócio corpo comum de conhecimento (BPM CBOOK®)*. 2 ed. [S.l.]: ABPMP: Association of Business Process Management Professionals, 2009.
- ACADEMIA PLATÔNICA. [Portal institucional]. 2015. Disponível: <<http://academiaplatonica.com.br/2012/gestao/giro-de-estoque-um-indicador-da-qualidade-do-estoque/>> Acesso em: 18 dez. 2015.
- ARNOLD, J. *Administração de materiais: uma introdução*. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- BETAS TI. [Portal institucional]. 2015. Disponível em: <<http://betasti.com.br/2015/07/31/data-warehouse>> Acesso em: 25 dez. 2015.
- BIZAGI. [Portal institucional]. 2002. Disponível em: <<http://www.bizagi.com/pt>> Acesso em: 11 abr. 2016.
- CHIAVENATO, I. *Planejamento e controle da produção*. 2. ed. Barueri, SP: Manole, 2008.
- CHIAVENATO, I. *Gestão de materiais: uma abordagem introdutória*. 3. ed. Barueri, SP: Manole, 2014.
- CHOPRA, S.; MEINDL, P. *Supply chain management: strategy, planning and operation*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2001.
- CHUNNING, Z. ; KUMAR, A. JIT application: process-oriented supply chain management in a health care system. *ICMIT 2000*. In: 2000 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE., 2., 2000. *Proceedings...* 2000. p.788-791.
- DA SILVA, A. P *Administradores: o portal da administração*. 2003. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/carreira/just-in-time-e-o-kanban-uma-abordagem-sobre-os-sistemas-puxados-de-producao/54249/>> Acesso em: 5 maio 2016.
- DE VRIES, J. (Setembro de 2011). The shaping of inventory systems in health services: A stakeholder analysis. *International Journal of Production Economics*, v.133, n.1, p.60-69, set. 2001.
- DHOND, Anjali; GUPTA, Amar; VADHAVKAR, Sanjeev. Data mining techniques for optimizing inventories for electronic commerce. In: ACM SIGKDD INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE DISCOVERY AND DATA MINING, 6., 2000. *Proceedings...* 2000. p. 480-486.
- DIAS GRAÇA, A. *Análise do sistema Just-in-time em empresa pública prestadora de serviço: estudo de caso no Shopping do Cidadão de São Luís*. 2003. Dissertação (Mestrado em Administração)- Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Administração, Florianópolis, 2003.
- DIAS, M. *Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

- ELMASRI, R. ; NAVATHE, S. B. *Sistemas de banco de dados*. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2005.
- FARMÁCIA HOSPITALAR. [Portal]. 2015. Disponível em: <<http://www.farmaciahospitalar.com.br/upload/downloads/Gest%C3%A3o%20de%20estoques0.pdf>> Acesso em: 25 dez. 2015.
- FURBINO, M. *Sobre Administração*. 2007. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/melhoria-continua/>> Acesso em: 3 maio. 2016.
- GARTNER. [2015]. Disponível em: < <http://www.gartner.com/it-glossary/data-mining>> Acesso em: 25 dez. 2016.
- GESTÃO em logística. Curitiba, PR: Intersaberes, 2014.
- GUIDELINES for performing systematic literature reviews in software engineering. Relatório técnico, School of Computer Science and Mathematics of Keele University and Department of Computer Science of University of Durham. Reino Unido, 2007.
- HENRIQUE, C. *Sobre Administração*. 2010. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/o-que-e-e-como-funciona-a-curva-abc-analise-de-pareto-regra-80-20/>> Acesso em: 9 abr. 2016.
- IBM COGNOS. [Portal]. 2015. Disponível em: <www.ibm.com/software/analytics/cognos/> Acesso em: 25 dez. 2015.
- INMON, W. H. *Building the data warehouse*. 4 ed. [S.l.]: Wiley, 2005.
- KAPOOR, Bhushan; MULLEN, Timothy. Integration of Just In Time (JIT) Inventory in Outpatient Pharmacy Information Systems. *Journal of Cases on Information Technology (JCIT)*, v. 14, n. 4, p. 27-40, 2012.
- KITCHENHAM, Barbara et al. Systematic literature reviews in software engineering—a systematic literature review. *Information and software technology*, v. 51, n. 1, p. 7-15, 2009.
- LI, Lei et al. iMiner: mining inventory data for intelligent management. In: ACM INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONFERENCE ON INFORMATION AND KNOWLEDGE MANAGEMENT, 23., 2014. *Proceedings...*2014. p. 2057-2059.
- LOH, S. *BI na era do big data para cientistas de dados: indo além de cubos e dashboards na busca pelos porquês, explicações e padrões*. 1. ed. Porto Alegre: [s.n.], 2014.
- MAEHLER, Alisson Eduardo; CERETTA, Paulo Sérgio; CASSANEGO JR, Paulo. Aplicação do método de criticidade de materiais em estoques hospitalares. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., Florianópolis, SC. *Anais...* 2004. Disponível em: < <http://www.abepro.org.br/>> Acesso em: 3 jan. 2016.
- MAGALHÃES, I. L.; PINHEIRO, W. B. *Gerenciamento de serviços de TI na prática: uma abordagem com base na ITIL*. São Paulo - SP: Novatec, 2007.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. *Administração da produção*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

NEVES, M. O. Inventário Rotativo: Importante ferramenta para obter alta acuracidade em estoques. *Revista Mundo Logística*, v.2,), p.72-76, mar.-abr. 2009. Disponível em: <<http://www.revistamundologistica.com.br/assina/InventarioRotativo.pdf> > Acesso em: 10 abr. 2016.

OMG, O. M. *Business Process Model and Notation (BPMN)*. Object Management Group - OMG. 2013. Disponível em: <<http://www.revistamundologistica.com.br/assina/InventarioRotativo.pdf>> Acesso em: 10 abr. 2016.

ORACLE BI. 2015. [Portal]. 2015. Disponível em: <<http://www.oracle.com/br/solutions/business-analytics/business-intelligence/overview/index.html>>

PERIARD, G. *Sobre Administração*. 2010. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/producao-puxada-e-empurrada-conceito-e-aplicacao/>> Acesso em: 9 abr. 2016.

PORTAL VMI. [Portal]. 2012. Disponível em: <<http://portalvmi.com.br/>> Acesso em: 16 abr. 2016.

PRODAL SAUDE. [Portal]. 2015. Disponível em: <<http://www.prodalsaude.com.br>> Acesso em: 18 dez. 2016.

QLIKVIEW. [Portal]. 2015. Disponível em: <https://help.qlik.com/pt-BR/qlikview/12.0/Subsystems/Client/Content/QVD_files.htm> Acesso em: 16 jul. 2016.

QLIKVIEW. [Portal]. 2015. Disponível em: <<http://www.qlik.com/products/qlikview>> Acesso em: 18 dez. 2015.

RADHAKRISHNAN, P.; PRASAD, V.; JEYANTHI, N. Predictive Analytics using Genetic Algorithm for Efficient Supply Chain Inventory Optimization. *International Journal of Computer Science and Network Security*, v.10, n.3, p.182-187, mar. 2010..

RIOS, F. *Práticas de gestão de estoques em hospitais: um estudo de casos em unidades do Rio de Janeiro e de São Paulo*. 2011. Dissertação (Mestrado em Administração), Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Instituto de Pós-Graduação em Administração (COPPEAD), Rio de Janeiro, 2011.

SALU, E. J. *Administração Hospitalar no Brasil*. Barueri, SP: Manole, 2013..

SANTANA, T. R. (2011). *Associação Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização*. Disponível em: <http://novo.sobecc.org.br/programacao/congresso/material_congresso_2_7.pdf > Acesso em: 24 dez. 2015.

SESAB - SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DA BAHIA. [Portal]. 2015. Disponível em:

<http://www.sefaz.ba.gov.br/administracao/ppp/projeto_hospitalsuburbio.htm > Acesso em: 3 jul. 2016.

SHEN, Chien-wen et al. Data mining the data processing technologies for inventory management. *Journal of computers*, v. 6, n. 4, p. 784-791, 2011.

SILVEIRA, C. B. *Diagrama de Ishikawa, Causa e Efeito ou Espinha de Peixe*. 2012. Disponível em: <<http://www.citisystems.com.br/diagrama-de-causa-e-efeito-ishikawa-espinha-peixe/>> Acesso em: 7 jul. 2016.

TOLEDO, M. (2015). *Diagrama de Ishikawa*. 2015. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/empreendedorismo/diagrama-de-ishikawa-espinha-de-peixe-ajudando-sua-startup/87146/>> Acesso em: 7 jul. 2016.

USPTO - UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE. [Portal]. 2014. Disponível em: < <http://www.uspto.gov/>> Acesso em: 23 dez. 2015.

VALSAMIDIS, Stavros et al. A Proposed Methodology for E-Business Intelligence Measurement Using Data Mining Techniques. In: PANHELLENIC CONFERENCE ON INFORMATICS, 18., 2014. Proceedings... 2014. p. 1-6.

WHITSON, D. Applying Just-in-time system in health care. *IIE Solutions*, v.29, n.8, ago. 1997.