



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
**CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA**

**PEDRO DOUGLAS MATOS VASCONCELOS**

**APLICAÇÃO DO *KANBAN* NA UNITARIZAÇÃO DE MEDICAMENTOS DA  
CENTRAL DE ABASTECIMENTO FARMACÊUTICO DE UM HOSPITAL DE  
GRANDE PORTE**

**FORTALEZA**  
**2016**

PEDRO DOUGLAS MATOS VASCONCELOS

APLICAÇÃO DO *KANBAN* NA UNITARIZAÇÃO DE MEDICAMENTOS DA  
CENTRAL DE ABASTECIMENTO FARMACÊUTICO DE UM HOSPITAL DE  
GRANDE PORTE

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção Mecânica do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção Mecânica.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio José Barbosa Elias.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- V451a Vasconcelos, Pedro Douglas Matos.  
Aplicação do kanban na unitarização de medicamentos da central de abastecimento farmacêutico de um hospital de grande porte / Pedro Douglas Matos Vasconcelos. – 2016.  
104 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia de Produção Mecânica, Fortaleza, 2016.  
Orientação: Prof. Dr. Sérgio José Barbosa Elias.
1. Kanban. 2. Lean healthcare. 3. Logística hospitalar. 4. Unitarização. 5. Central de abastecimento farmacêutico. I. Título.

CDD 658.5

PEDRO DOUGLAS MATOS VASCONCELOS

APLICAÇÃO DO *KANBAN* NA UNITARIZAÇÃO DE MEDICAMENTOS DA  
CENTRAL DE ABASTECIMENTO FARMACÊUTICO DE UM HOSPITAL DE  
GRANDE PORTE

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção Mecânica do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção Mecânica.

Aprovada em 15/12/2016.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Sérgio José Barbosa Elias (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Me. Morgana Baratta Monteiro de Melo Nunes  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Me. Liciane Carneiro Magalhães Goettems  
Centro Universitário Christus (Unichristus)

A Maria Iolanda de Oliveira Matos,  
a mais distinta parte de mim.

## **AGRADECIMENTOS**

A minha mãe, Izabel Matos, pelo exemplo diário de força e amor inesgotável, me apoiando em todos os momentos dessa jornada.

Ao meu pai, Ozanan Vasconcelos, meu grande incentivador para ter chegado até aqui.

A minha avó, Iolanda Matos, pelo legado a mim transmitido, pela ternura e pela expectativa que possuí de ter seu último neto formado.

Aos grandes Pedro Rabelo, Lucas Lira, Thá Guimarães, Lucas Olardi e Marília Nunes, pelo suporte fundamental, tanto nos melhores momentos de convivência como nas circunstâncias mais difíceis, durante toda a graduação.

A Marina Cecchini e Daniel Navarro, por me ensinarem o que é amizade há mais de uma década.

Ao meu querido Paulo Ricardo, por suas ininterruptas paciência e parceria.

Aos colegas da Unimed Fortaleza, Pedro Teixeira e Hueliton Sampaio, pela confiança e preocupação em transmitir conhecimento na supervisão deste projeto.

Ao Prof. Dr. Sérgio Elias, pela atenção e compartilhamento de sua experiência durante a orientação deste trabalho.

A todos que, embora não estejam aqui citados, contribuíram com seu apoio durante minha trajetória na Universidade.

## RESUMO

No setor da saúde, o abastecimento interno de medicamentos e materiais médico-hospitalares representa um processo primordial para a boa execução do atendimento assistencial dos pacientes que passam pelos hospitais e clínicas. Além disso, figura em 2º lugar dentre as maiores fontes de despesas nessas instituições. Faz-se necessária uma gestão dedicada do estoque destes itens, por parte da central de abastecimento farmacêutico, a fim de garantir a disponibilidade ao paciente, sem manter elevados níveis e estoque que geram uma diversidade de custos para a organização. Dentre os processos inerentes ao abastecimento, encontra-se a unitarização de medicamentos, um processo produtivo que garante a separação desses itens em doses unitárias, devidamente identificadas, para que cheguem de forma segura ao paciente. Diante deste cenário, questiona-se: como melhorar o serviço de unitarização e abastecimento interno de medicamentos em ambiente hospitalar? Este trabalho utilizou a ferramenta *kanban* como forma de transformar o processo de unitarização de medicamentos. *Kanban* é uma ferramenta de produção enxuta, alinhada à filosofia *lean*, neste caso mais especificamente de sua vertente relacionada à saúde, o *lean healthcare*. Isso significa dizer que é uma ferramenta que visa à eliminação de desperdícios, com foco na satisfação do cliente. Essas foram as diretrizes para a execução deste trabalho, que visou à geração de um método para abordar a transformação do processo de unitarização e a aplicação deste no hospital da cooperativa médica Unimed Fortaleza. Ao final do trabalho, verificou-se o atingimento dos objetivos estabelecidos e os ganhos significativos para a organização, como o aumento do giro do estoque de medicamentos unitarizados, mitigação do risco de vencimentos e avarias, ganho de espaço físico e garantia da disponibilidade de medicamentos unitarizados para distribuição.

**Palavras-chave:** *Kanban*. *Lean healthcare*. Unitarização. Central de abastecimento farmacêutico. Logística hospitalar.

## ABSTRACT

In the health sector, the internal supply of medicines and materials represents a primordial process for a good execution of the care of the patients who pass through the hospitals and clinics. In addition, it ranks second among the largest sources of expenditure in these institutions. A dedicated management of the inventory of these items by the pharmaceutical supply center is necessary in order to guarantee availability for the patient without maintaining high levels of inventory which generate a range of costs for the organization. Among the processes inherent to the supply, there is the unitarization of medicines, a productive process that ensures the separation of these items in unit doses, duly identified, to arrive safely at the patient. In face of this scenario, the question is: how to improve the service of unitarization and internal supply of medicines in hospital environment? This work used the *kanban* tool as a way to transform the process of drug unitarization. *Kanban* is a lean production tool, aligned to lean philosophy, in this case more specifically from its health-related field, lean healthcare. This means that it is a waste elimination tool, with a focus on customer satisfaction. These were the guidelines for the execution of this work, which aimed at generating a method to approach the transformation of the unitarization process and the application of this in the hospital of the medical cooperative Unimed Fortaleza. At the end of the work, it was verified the achievement of the established objectives and the significant gains for the organization, such as the increase in the stock turnover of unitarized drugs, mitigation of the risk of wages and damages, gain of physical space and guarantee of the availability of unitarized medicines for distribution.

**Keywords:** *Kanban*. Lean healthcare. Unitarization. Pharmaceutical supply center. Hospital logistics.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Método de realização do trabalho .....	19
Figura 2 - Lean: princípios x ferramentas .....	45
Figura 3 - Evolução da filosofia lean .....	46
Figura 4 - Cartão de produção típico .....	52
Figura 5 - Cartão de requisição típico .....	52
Figura 6 - Exemplos de cartões <i>kanban</i> .....	53
Figura 7 - Quadro <i>kanban</i> .....	54
Figura 8 - Dinâmica do sistema <i>kanban</i> .....	55
Figura 9 - <i>Kanban</i> em um armazém de medicamentos.....	58
Figura 10 - Método de abordagem.....	60
Figura 11 - Fluxo de unitarização de medicamentos.....	64
Figura 12 - Tipos de embalagem primária.....	64
Figura 13 - Fluxo da produção automatizada .....	65
Figura 14 - Sólido oral unitarizado.....	66
Figura 15 - Agrupamento .....	67
Figura 16 - Fluxo da produção manual.....	67
Figura 17 - Medicamento em bisnaga unitarizado.....	68
Figura 18 - Relação entre conceitos.....	75
Figura 19 - Projeto do quadro <i>kanban</i> .....	75
Figura 20 - Exemplos de embalagem unitária .....	76
Figura 21 - Layout do cartão <i>kanban</i> .....	78
Figura 22 - Etiqueta de identificação antiga .....	78
Figura 23 - Etiqueta de identificação proposta .....	79
Figura 24 - Etiqueta de identificação proposta (medicamentos de alto risco) .....	79
Figura 25 - Ciclo de produção puxada .....	80
Figura 26 - Fluxo de reabastecimento de medicamentos unitarizados .....	81
Figura 27 - Quadro <i>kanban</i> de unitarização da CAF .....	82
Figura 28 - Ciclo de implantação.....	84
Figura 29 - Cartões <i>kanban</i> preenchidos .....	85
Figura 30 - Pulmão de itens unitarizados em excesso .....	86
Figura 31 - Medicamento organizado.....	87

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição das despesas totais em 2014 .....	17
Gráfico 2 - Distribuição das despesas com insumos hospitalares em 2014.....	17
Gráfico 3 - Relação entre custos de estoque e quantidade de pedido .....	29
Gráfico 4 - O modelo de ponto de reposição.....	31
Gráfico 5 - Modelo de controle estoque puxado.....	31
Gráfico 6 - Classificação ABC .....	35
Gráfico 7 - Proporção de atividades de acordo com a geração de valor (bens).....	42
Gráfico 8 - Proporção de atividades de acordo com a geração de valor (serviços) ..	42
Gráfico 9 - Ferramentas lean utilizadas em estudos .....	49
Gráfico 10 - atendimentos de emergência no HRU .....	62
Gráfico 11 - Procedimentos cirúrgicos no HRU.....	63
Gráfico 12 - Comportamento do nível de estoque: cenário normal .....	74
Gráfico 13 - Comportamento do nível de estoque: cenário adverso .....	74
Gráfico 14 - Percentual de medicamentos fora da faixa de lote semanal .....	91
Gráfico 15 - Comparativo de demanda entre os modelos empurrado e puxado .....	93

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dimensionamento de CAF .....	24
Quadro 2 - Classificação ABC.....	34
Quadro 3 - Indicadores de desempenho da gestão de estoques.....	36
Quadro 4 - Ferramentas do lean .....	44
Quadro 5 - Desperdícios na saúde.....	48
Quadro 6 - Quantitativo de medicamentos incluídos no sistema <i>kanban</i> .....	72
Quadro 7 - Tipos de embalagem unitária .....	76
Quadro 8 - Significado das faixas do quadro <i>kanban</i> .....	77
Quadro 9 - Fases da implantação do sistema <i>kanban</i> .....	83
Quadro 10 - Quantitativo de medicamentos fora da faixa de lote semanal .....	91

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANAHP	Agência Nacional de Hospitais Particulares
ANS	Agência Nacional de Saúde Suplementar
Anvisa	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AMP	Ampola
CAF	Central de Abastecimento Farmacêutico
CIAU	Centro Integrado de Atendimento Unimed
CPU	Centro Pediátrico Unimed
ERP	Enterprise Resource Planning
ES	Estoque de Segurança
FA	Frasco-ampola
HRU	Hospital Regional Unimed
JIT	Just In Time
LD	Lote Diário
LP	Lote de Produção
LS	Lote Semanal
MAT/MED	Medicamentos/Materiais médico-hospitalares
MFV	Mapeamento de Fluxo de Valor
MRO	Manutenção, reparo e operação
ONA	Organização Nacional de Acreditação
OPME	Órteses, Próteses e Materiais Especiais
PEPS	Primeiro a entrar, primeiro a sair
ROP	Ponto de Reposição
SO	Sólido Oral
STP	Sistema Toyota de Produção
SUS	Sistema Único de Saúde
UTI	Unidade de Tratamento Intensivo
VAR	Variado

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>1.1</b>	<b>Contextualização e justificativa</b> .....	16
<b>1.2</b>	<b>Objetivos</b> .....	18
<b>1.3</b>	<b>Metodologia e estrutura</b> .....	19
<b>2</b>	<b>REVISÃO TEÓRICA</b> .....	21
<b>2.1</b>	<b>Logística hospitalar</b> .....	21
<b>2.1.1</b>	<b><i>Introdução</i></b> .....	21
<b>2.1.2</b>	<b><i>Materiais e suprimentos hospitalares</i></b> .....	22
2.1.2.1	<i>Central de Abastecimento Farmacêutico</i> .....	23
<b>2.1.3</b>	<b><i>Gestão de estoques</i></b> .....	25
2.1.3.1	<i>Tipos de estoque</i> .....	25
2.1.3.2	<i>Custos de estoque</i> .....	26
2.1.3.3	<i>Modelos de controle de estoque</i> .....	29
2.1.3.3.1	Controle de estoques empurrados .....	29
2.1.3.3.2	Controle de estoques puxados .....	30
2.1.3.3.3	Controle de estoques híbrido .....	32
2.1.3.4	<i>Classificação ABC</i> .....	33
2.1.3.5	<i>Desempenho logístico</i> .....	35
2.1.3.5.1	Nível de serviço .....	36
2.1.3.5.2	Processos de gestão de estoque .....	37
2.1.3.5.3	Custo .....	37
<b>2.2</b>	<b>Produção enxuta</b> .....	38
<b>2.2.1</b>	<b><i>Introdução</i></b> .....	38
<b>2.2.2</b>	<b><i>Desperdícios</i></b> .....	39
<b>2.2.3</b>	<b><i>Princípios da produção enxuta</i></b> .....	41
2.2.3.1	<i>Valor</i> .....	41

2.2.3.2	<i>Cadeia de Valor</i> .....	41
2.2.3.3	<i>Fluxo</i> .....	42
2.2.3.4	<i>Produção Puxada</i> .....	43
2.2.3.5	<i>Perfeição</i> .....	43
<b>2.2.4</b>	<b><i>Ferramentas</i></b> .....	<b>44</b>
<b>2.2.5</b>	<b><i>Lean healthcare</i></b> .....	<b>45</b>
<b>2.3</b>	<b><i>Kanban</i></b> .....	<b>50</b>
<b>2.3.1</b>	<b><i>Origem e conceitos</i></b> .....	<b>50</b>
<b>2.3.2</b>	<b><i>Princípios de Funcionamento</i></b> .....	<b>51</b>
2.3.2.1	<i>Componentes do sistema kanban</i> .....	51
2.3.2.2	<i>Dinâmica de funcionamento do sistema kanban</i> .....	54
2.3.2.3	<i>Dimensionamento do sistema kanban</i> .....	56
<b>2.3.3</b>	<b><i>Adaptações do sistema kanban</i></b> .....	<b>57</b>
2.3.3.1	<i>Adaptações do sistema kanban no setor da saúde</i> .....	58
<b>3</b>	<b>MÉTODO DE ABORDAGEM</b> .....	<b>59</b>
<b>3.1</b>	<b>Fase I: Caracterizar e analisar o processo</b> .....	<b>61</b>
<b>3.1.1</b>	<b><i>Etapa 1: Caracterizar a empresa</i></b> .....	<b>61</b>
<b>3.1.2</b>	<b><i>Etapa 2: Caracterizar a unidade de negócio</i></b> .....	<b>62</b>
<b>3.1.3</b>	<b><i>Etapa 3: Definir o processo</i></b> .....	<b>63</b>
<b>3.1.4</b>	<b><i>Etapa 4: Mapear fluxo do processo</i></b> .....	<b>65</b>
<b>3.1.5</b>	<b><i>Etapa 5: Analisar criticamente o processo</i></b> .....	<b>68</b>
<b>3.1.6</b>	<b><i>Etapa 6: Validar mapeamento e análise</i></b> .....	<b>69</b>
<b>4</b>	<b>PROPOSTA DE SOLUÇÃO</b> .....	<b>71</b>
<b>4.1</b>	<b>Fase II: Dimensionar e propor sistema <i>kanban</i></b> .....	<b>71</b>
<b>4.1.1</b>	<b><i>Etapa 7: Estudar histórico de demanda</i></b> .....	<b>71</b>
<b>4.1.2</b>	<b><i>Etapa 8: Definir diretrizes de estocagem</i></b> .....	<b>73</b>
<b>4.1.3</b>	<b><i>Etapa 9: Propor quadro kanban</i></b> .....	<b>75</b>

4.1.4	<b><i>Etapa 10: Propor cartão kanban</i></b> .....	77
4.1.5	<b><i>Etapa 11: Propor etiqueta de identificação</i></b> .....	78
4.1.6	<b><i>Etapa 12: Propor dinâmica de funcionamento do sistema kanban</i></b> ...	79
4.1.7	<b><i>Etapa 13: Validar propostas</i></b> .....	81
4.2	<b>Fase III: Implantar sistema <i>kanban</i></b> .....	82
4.2.1	<b><i>Etapa 14: Planejar implantação</i></b> .....	82
4.2.2	<b><i>Etapa 15: Executar implantação</i></b> .....	83
4.2.2.1	<i>Cálculo dos lotes</i> .....	84
4.2.2.2	<i>Confecção dos cartões</i> .....	85
4.2.2.3	<i>Confecção das etiquetas</i> .....	85
4.2.2.4	<i>Separação do estoque excedente</i> .....	86
4.2.2.5	<i>Organização dos medicamentos</i> .....	86
4.2.2.6	<i>Treinamento da equipe</i> .....	87
4.2.2.7	<i>Operação assistida</i> .....	88
4.2.2.8	<i>Reunião de alinhamento</i> .....	89
4.2.3	<b><i>Etapa 16: Documentar novo processo</i></b> .....	89
4.2.4	<b><i>Etapa 17: Avaliar resultados obtidos</i></b> .....	90
4.2.5	<b><i>Etapa 18: Validar novo processo</i></b> .....	93
5	<b>CONCLUSÕES</b> .....	94
5.1	<b>Conclusão</b> .....	94
5.2	<b>Sugestões para trabalhos futuros</b> .....	95
5.3	<b>Considerações finais</b> .....	95
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	96
	<b>APÊNDICE A - MAPEAMENTO DO PROCESSO DE UNITARIZAÇÃO DE MEDICAMENTOS</b> .....	100
	<b>APÊNDICE B - REDESENHO DO PROCESSO DE UNITARIZAÇÃO DE MEDICAMENTOS</b> .....	101

<b>APÊNDICE C - REDESENHO DO PROCESSO DE DISTRIBUIÇÃO DE MEDICAMENTOS.....</b>	<b>103</b>
<b>APÊNDICE D - PLANILHA DE CÁLCULO DE LOTES.....</b>	<b>103</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextualização e justificativa

A atual dinâmica competitiva do mercado de saúde suplementar exige das operadoras de saúde a melhoria constante dos seus processos, a fim de torná-los mais eficientes e menos dispendiosos. Em face dos esforços regulatórios oriundos de órgãos como a Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que provocam grande impacto nestas organizações, a melhoria de processos também se faz necessária para atender demandas legais.

Também é importante ressaltar a criticidade dos processos relacionados ao atendimento assistencial, ou seja, àqueles que estão diretamente ligados ao serviço prestado ao paciente. Falhas nesses processos podem acarretar em risco à segurança do paciente, resultando em problemas de saúde secundários, sequelas permanentes e até óbitos.

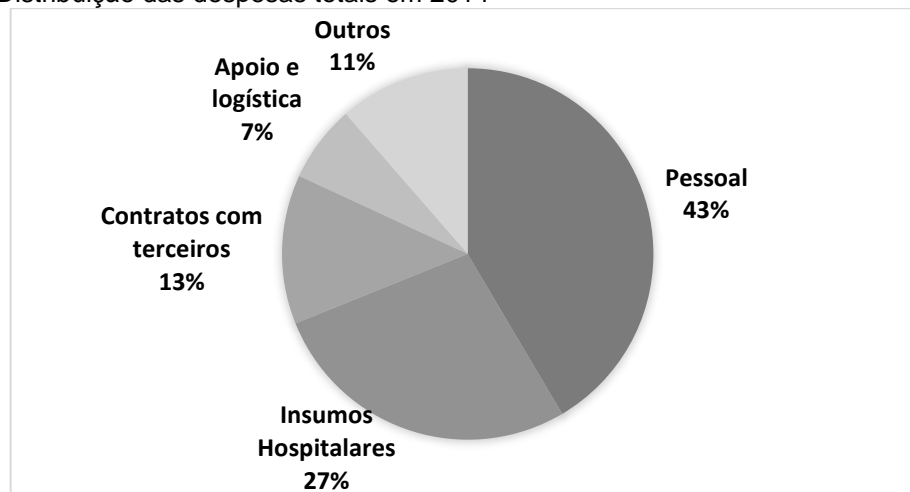
Dentre estes processos encontram-se todos aqueles ligados à cadeia de suprimentos de medicamentos e materiais médico-hospitalares, desde a compra até o consumo do item pelos clientes da operadora de saúde. Nesse ínterim, estão localizados processos de estocagem e unitarização de medicamentos, que são essenciais para a eficiente administração de medicamentos ou dispensação de materiais aos pacientes. Eles garantem que estes itens, quando forem prescritos, estarão disponíveis em tempo hábil, condizentes com a prescrição médica, devidamente identificados e adequados quanto às normas de higiene. Além de críticos para os pacientes, os referidos sistemas de estocagem e unitarização requerem uma gestão dedicada, uma vez que a demanda por itens desta natureza flutua consideravelmente.

Associados a estes processos encontra-se uma parcela representativa da despesa das instituições hospitalares. Segundo dados da Associação Nacional de Hospitais Privados (Anahp), em 2014 os insumos hospitalares representaram 27,4% das despesas totais dos hospitais em estudo, dos quais 10,3% correspondem a despesas com medicamentos. Este percentual figura em segundo lugar em participação nas despesas das instituições, apenas abaixo dos custos diretos com



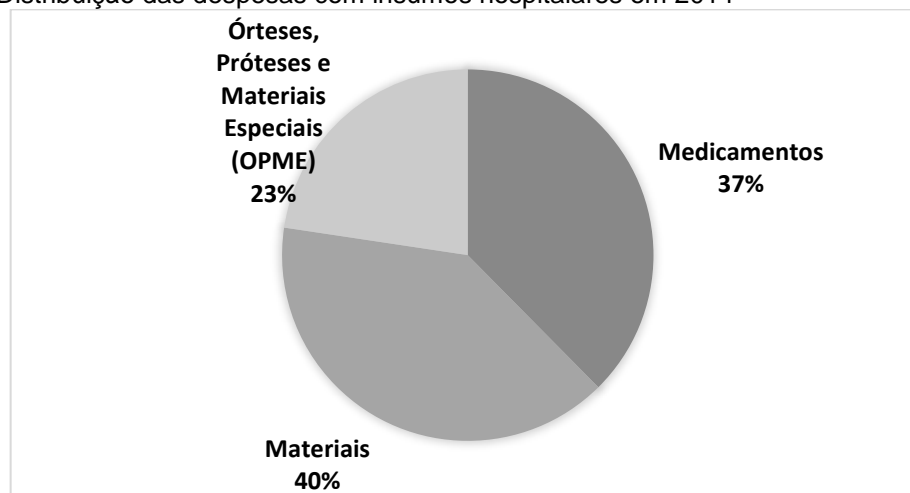
peçoal, 41,5%. (ANAHP, 2016). Os dados estão expressos nos gráficos 1 e 2, a seguir:

Gráfico 1 - Distribuição das despesas totais em 2014



Fonte: ANAHP, 2016 (adaptado)

Gráfico 2 - Distribuição das despesas com insumos hospitalares em 2014



Fonte: ANAHP, 2016 (adaptado)

O estudo mostra, ainda, que estas despesas diminuíram de 2014 para 2015, de 27,4% para 25,1%. O estudo atribui, a essa diminuição, a atuação forte dos setores de suprimentos dos hospitais na redução de gastos médios com insumos hospitalares.

Inserido neste contexto, encontra-se o Hospital Regional Unimed (HRU), um dos principais hospitais particulares do estado do Ceará. A gestão do HRU, dentre outros desafios, também está preocupada com a execução eficaz dos processos que compõem a logística de entrada e de saída desses insumos, visto o grande impacto

gerado nos aspectos financeiro e de nível de serviço ao cliente. Verificou-se que um destes processos, o de unitarização de medicamentos, sofre com a presença de alguns desperdícios durante sua execução, o que eleva os custos com estoque e afeta a disponibilidade dos medicamentos para o paciente.

Em meio a este contexto, nasce o questionamento: como melhorar o serviço de unitarização e abastecimento interno de medicamentos em ambiente hospitalar? Essa questão é a motivação para o desenvolvimento deste trabalho: a necessidade de transformar esses processos visando à eliminação de desperdícios e criação de valor para o cliente. O trabalho se justifica por estudar e intervir em processos críticos para um hospital, que englobam itens de alta criticidade e custo e impactam diretamente no paciente.

Também é de suma importância o fato de documentar a implantação de uma ferramenta atual e pertinente ao panorama do mercado da saúde, para que sirva de referência para futuras implantações da mesma natureza. Ademais, o trabalho se torna oportuno, também, por ser realizado no hospital privado de maior número de leitos no estado do Ceará, o Hospital Regional Unimed, referência em procedimentos de alta complexidade e de grande importância na região.

## **1.2 Objetivos**

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver, por meio de ferramentas que visem a eliminação de desperdícios e promovam agregação de valor ao cliente, a transformação do processo de unitarização de medicamentos de um hospital de grande porte do estado do Ceará.

Com base no objetivo geral supracitado, propõe-se, como objetivos específicos deste trabalho:

- a) Conhecer, contextualizar e mapear o fluxo do processo produtivo de unitarização de medicamentos;
- b) Analisar criticamente o processo, a fim de identificar seus problemas, erros, gargalos e retrabalhos;
- c) Conceber método de abordagem dos problemas encontrados, como proposta de transformação do processo de unitarização de medicamentos, à luz de uma revisão de literatura;

- d) Conduzir a execução do método de abordagem dos problemas na organização, intervindo no processo da mesma;
- e) Avaliar os resultados da transformação do processo de unitarização de medicamentos na organização.

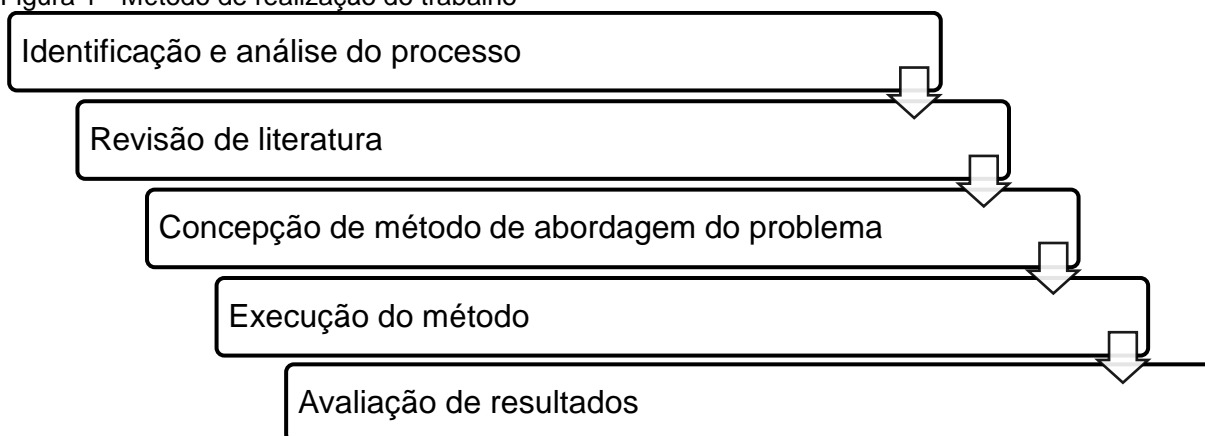
### 1.3 Metodologia e estrutura

Segundo Gil (1991 *apud* SILVA E MENEZES, 2001, p. 22), este trabalho, enquanto pesquisa, pode ser classificado das seguintes formas:

- Pesquisa aplicada, quanto à sua natureza, pois visa à aplicação prática de conhecimentos, direcionados à solução de problemas específicos;
- Pesquisa qualitativa, quanto à abordagem do problema, por utilizar interpretações subjetivas da situação-problema, não necessariamente traduzidas em números;
- Pesquisa explicativa, quanto a seus objetivos, pois define um objetivo de estudo, analisa as variáveis correlacionadas e parte para a aplicação prática;
- Pesquisa-ação, quanto aos seus procedimentos técnicos, pois é realizada em associação com a resolução de um problema coletivo, em que o autor do trabalho intervém na execução do processo.

Este trabalho se encaixa nesta classificação por explorar uma situação-problema, conceber soluções e implantá-las juntamente com os atores do problema, conforme método descrito a seguir na figura 1:

Figura 1 - Método de realização do trabalho



Fonte: Autor

1. **Identificação e análise do processo:** consiste em conhecer o processo em estudo e analisá-lo criticamente a fim de identificar problemas;
2. **Revisão de literatura:** consulta à literatura acadêmica para encontrar soluções para os problemas encontrados;
3. **Concepção de método de abordagem do problema:** formulação de um método, subdivido em fases e etapas, para tratar os problemas identificados;
4. **Execução do método:** aplicação do método proposto em uma organização;
5. **Avaliação de resultados:** analisar o que fora observado e conquistado com a execução do método.

O trabalho está dividido em cinco capítulos. No primeiro tem-se a introdução, a qual contextualiza o trabalho, mostrando o cenário em que a situação-problema está inserida, bem como as razões que justificam a realização do trabalho. Também são apresentados os objetivos, geral e específicos, além da metodologia e estrutura do trabalho.

O segundo capítulo consiste em uma revisão teórica dos assuntos a serem abordados no desenvolvimento do tema. São abordados os seguintes três temas, cada um deles detalhado em subtemas: logística hospitalar, produção enxuta e *kanban*.

O terceiro capítulo do trabalho consiste na concepção do método de abordagem da situação-problema em estudo. Ainda neste capítulo, é apresentada a aplicação da primeira fase do método. Nesta consta uma descrição da empresa que desempenha o processo produtivo em estudo, a operadora de saúde Unimed Fortaleza. Em seguida, esse processo de unitarização de medicamentos é descrito e serão apontados os problemas e oportunidades de melhoria a ele relacionados.

O quarto capítulo percorre a proposta de solução da situação-problema apontada anteriormente, com a apresentação das duas últimas fases do método proposto. É descrito, etapa após etapa, como se deu a concepção e a implantação de um sistema *kanban* como modo de solucionar os problemas encontrados na análise. Também são discutidos os resultados da implantação.

No quinto e último capítulo são apresentadas as principais conclusões e considerações finais do trabalho. Além disso, também são apresentadas propostas de estudos complementares ao realizado.

## 2 REVISÃO TEÓRICA

Este capítulo contempla uma revisão teórica dos assuntos que serão abordados ao longo da apresentação do caso.

A primeira seção engloba o assunto logística hospitalar, focando na gestão de estoques para abastecimento interno e, mais especificamente, conceituando uma Central de Abastecimento Farmacêutico.

A segunda seção discute os conceitos de produção enxuta, que embasam a metodologia de aplicação da ferramenta *kanban*. São apresentados os fundamentos do pensamento *lean*, contextualizando-os em um contexto hospitalar.

A terceira e última seção deste capítulo aborda o cerne do trabalho, a ferramenta *kanban*. São apresentados conceitos e aplicações da ferramenta, bem como sua origem e sua relação com a filosofia *lean* e com o universo hospitalar.

### 2.1 Logística hospitalar

#### 2.1.1 Introdução

O termo “logística” esteve, em sua origem, atrelado a operações militares. Ao longo do tempo o conceito passou por diversas transformações e atualmente mostra uma definição moderna e muito abrangente.

Segundo Novaes (2004), o *Council of Logistic Management* define logística como “o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços de informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor”.

Para Bowersox e Closs (2001), o objetivo da logística é fazer com que produtos e serviços estejam disponíveis no local onde são necessários, no momento em que são desejados, provendo informações, transporte, estoque, armazenamento, manuseio de materiais e embalagem.

Em um conceito mais atual e abrangente, Ballou (2006) posiciona o conceito de gerenciamento da cadeia de suprimentos (ou, do inglês, *supply chain management*) como um termo que capta a essência da logística e a ultrapassa,

destacando as interações que existem entre as funções logística, marketing e produção dentro de uma organização e entre ela e outras organizações.

Com base nas definições encontradas na literatura, entende-se que os conceitos em torno da logística convergem em um ponto: a entrega de um bem ou serviço, que nada mais é que o processo finalístico das organizações. Por isso, estratégias de logística têm cada vez mais se destacado como forma de as organizações entregarem valor para os seus clientes e se sobressaírem às suas concorrentes.

### **2.1.2 Materiais e suprimentos hospitalares**

Segundo Pereira (2002 *apud* MEDEIROS *et al.*, 2008), a responsabilidade das instituições hospitalares em cuidar de demandas extremas é perceptível não só pelos usuários do serviço, mas também pela sociedade em geral. O autor destaca, ainda, que a gestão do sistema logístico de um hospital está, em última instância, relacionada a própria vida do paciente.

Para Drucker (1999 *apud* ANDREOLI *et al.*, 2015), a gestão no setor da saúde se mostra mais complicado do que qualquer outra organização. A gestão hospitalar consiste em uma atividade complexa e peculiar, em função de envolver grande diversificação de recursos e procedimentos.

“[...] a logística hospitalar, utilizada como ferramenta de gestão, pode assegurar-se de que todos os recursos necessários para o tratamento dos pacientes estejam disponíveis no lugar certo e na hora certa” (MEDEIROS, 2008, p. 66).

Pereira (2002 *apud* MEDEIROS *et al.*, 2008) salienta que a maioria dos hospitais brasileiros subestimam a importância da área de gerenciamento de estoques. Segundo Infante e Santos (2007) é comum se observar problemas relacionados à gestão de estoque em hospitais, sobretudo no serviço público. Falta de material advindo de problemas no abastecimento, desperdícios, equipamentos utilizados de forma inadequada, além da mão-de-obra desqualificada para a área de suprimentos, são exemplos de alguns problemas encontrados na área de saúde.

Em face desta realidade, a gestão de logística hospitalar ganha evidência, se mostrando ferramenta essencial para que o produto ou serviço seja entregue corretamente, no momento certo, preservando a segurança e bem-estar dos pacientes e profissionais de saúde.

Segundo Carvalho (2008), resume a logística hospitalar nos seguintes objetivos:

- Assegurar a não ocorrência de faltas, excedentes e perdas de produtos necessários às atividades institucionais;
- Assegurar aos pacientes do hospital acesso oportuno de medicamentos necessários, tendo em conta qualidade, eficácia, segurança e gastos;
- Preservar a qualidade dos medicamentos durante sua conservação e armazenamento nas dependências do hospital;
- Assegurar o uso racional e controle dos medicamentos da instituição;
- Diminuir os gastos relacionados ao consumo de medicamentos.

Ainda segundo Carvalho (2008), a logística se desdobra em diversos serviços dentro de um ambiente hospitalar, como: farmácia hospitalar, almoxarifado geral, nutrição e dietética, lavanderia hospitalar, manutenção, armazenamento de gases medicinais e tecnologia da informação.

#### 2.1.2.1 *Central de Abastecimento Farmacêutico*

Os estabelecimentos hospitalares contam com uma grande variedade de materiais em estoque. Conforme citado por Rodrigues *et al.* (2010), unidades hospitalares lidam com uma quantidade de cerca de 2500 a 5000 itens, desde materiais básicos de limpeza a medicamentos.

Esses itens recebem gestão de estoque diferenciada: medicamentos e materiais médico-hospitalares (MAT/MED) são geridos por uma área especializada denominada Central de Abastecimento Farmacêutico (CAF). Normalmente, os materiais de uso geral (materiais gráficos, limpeza e manutenção, por exemplo) são armazenados em um espaço a parte, denominado Almoxarifado Geral.

“A central de abastecimento farmacêutico – CAF é a unidade de assistência farmacêutica que serve para a guarda de medicamentos e correlatos, onde são realizadas atividades quanto à sua correta recepção, estocagem e distribuição” (GOMES; REIS, 2003, p. 365).

A área ocupada pela CAF possui especificações, conforme a Portaria nº 1.884/95 do Ministério da Saúde. Conforme (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1994), está previsto espaços específicos para as diferentes seções, conforme o quadro 1:

Quadro 1 - Dimensionamento de CAF

UNIDADE / AMBIENTE	DIMENSIONAMENTO	
	QUANTIFICAÇÃO (min.)	DIMENSÃO (min.)
<b>Farmácia</b>		
Área para recepção e inspeção	1	10 % da área para armazenagem
Área para armazenagem e controle (CAF) - Matéria prima: - Inflamáveis - Não inflamáveis - Material de embalagem e envase - Quarentena - Medicamentos - Termolábeis (23° à 25°) - Imunobiológicos (4°C à 8°C e - 18C à - 20°C) - Controlados - Outros - Materiais e artigos médicos descartáveis - Germicidas - Soluções parenterais de grandes volume - Correlatos	1 (de cada). A depender das atividades do estabelecimento.	-0,6 m <sup>2</sup> por leito - Termolábeis = a depender da temperatura e umidade da região e do tipo de embalagem dos medicamentos. - Imunob.= 2,0 m <sup>2</sup> p/ freezer ou geladeira. A depender do equipamento, no caso do uso de câmaras fria.
Área de distribuição	1	10 % da área para armazenagem
Área para dispensação (farmácia satélite)		8,0 m <sup>2</sup>
<b>Farmacotécnica</b>		
Sala de manipulação, fracionamento de doses e reconstituição de medicamentos		25,0 m <sup>2</sup>
Área de dispensação (dose unitária)		6,0 m <sup>2</sup>
Sala de preparo de misturas endovenosas ( nutrição parenteral ) com antecâmara		8,0 m <sup>2</sup>
Sala de fracionamento e diluição de citostáticos com antecâmara		8,0 m <sup>2</sup>
Sala para preparo e diluição de germicidas		20,0 m <sup>2</sup>
Laboratório de controle de qualidade		9,5 m <sup>2</sup>
Sala de lavagem, preparo e esterilização de material		6,0 m <sup>2</sup>
Centro de informação sobre medicamento		15,0 m <sup>2</sup>

Fonte: (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1994)

Ao analisar o quadro é possível distinguir diferentes tipos de medicamentos e materiais que são armazenados na CAF. Para Carvalho (2008), pode-se classificar os itens presentes na CAF em três categorias:

**1. Medicamentos e materiais de prateleira:**

Aqueles não requerem condições especiais de armazenamento;

**2. Psicotrópicos e outras drogas fiscalizadas pelas autoridades de saúde (controlados):**

Aqueles necessitam estar em local reservado e que possa ser trancado e sob a vigilância de um funcionário responsável;

**3. Termolábeis e imunobiológicos:**

Aqueles requerem condições especiais de temperatura e necessitam ser refrigerados.

Quanto às atividades de gestão de estoques exercidas pela CAF, destaca-se, segundo Gomes e Reis (2003):

- Receber os produtos comprados e conferi-los, adotando as normas técnicas de recebimento de produtos farmacêuticos;



- Realizar lançamentos de entrada via sistema ou manual e armazenar os itens recebidos;
- Atender requisições das unidades assistenciais demandantes, separando, distribuindo e registrando as saídas;
- Realizar atividades correlatas a gestão de estoque;
- Conservar medicamentos em condições seguras, preservando a qualidade e utilizando o sistema PEPS (o primeiro que entra é o primeiro a sair), considerando números de lote e prazo de validade;
- Realizar levantamentos periódicos e elaborar relatórios gerenciais acerca da gestão do estoque.

### **2.1.3 Gestão de estoques**

“Estoques são acumulações de matérias-primas, suprimentos, componentes, materiais em processo e produtos acabados que surgem em numerosos pontos do canal de produção e logística das empresas” (BALLOU, 2006, p. 271).

Para Corrêa e Corrêa (2012), estoques são acúmulos de recursos materiais entre fases específicas de processos de transformação, seja essa transformação física (processos de manufatura), de estado (processos de tratamento, manutenção, entre outros), ou de posse e localização (processos de distribuição e logísticos).

“O problema de suprimento de bens duráveis ou perecíveis existe desde os primórdios da humanidade; porém, somente com a Revolução Industrial iniciou-se, efetivamente, uma administração mais científica da gestão dos estoques” (GONÇALVES, 2013, p. 68).

Para Bowersox e Closs (2001), decisões que envolvem estoque representam alto risco e alto impacto. Sem um estoque adequado, pode haver a perda de vendas e declínio da satisfação dos clientes. Por outro lado, um estoque em excesso pode acarretar em aumento de custos, imobilização de capital de giro e risco de obsolescência. Corrêa e Corrêa (2012) resume, afirmando que estoque supre a necessidade de regular as diferentes taxas de suprimento e consumo.

#### **2.1.3.1 Tipos de estoque**

Segundo Corrêa e Corrêa (2012), os estoques podem ser classificados da seguinte forma:

- **Estoques de matérias-primas:**  
Conjunto de materiais que foram comprados com a finalidade de passar por um processo de transformação;
- **Estoques de material em processo:**  
Estoques gerados entre uma etapa e outra do processo de transformação. Encontram-se num estágio semi-acabado;
- **Estoques de produtos acabados:**  
Estoques de produtos que já passaram por um processo de transformação e estão prontos para a distribuição;
- **Estoques de material para MRO (manutenção, reparo e operação):**  
Conjunto de itens adquiridos pela organização não para sofrer algum tipo de processo de transformação, mas sim para prover suporte a estes processos.

Ballou (2006, p. 274, grifo do autor), por sua vez, aponta uma diferente forma de classificação, explanada a seguir:

- Estoques que estão no *canal*, ou seja, estão em trânsito entre os elos da cadeia de suprimentos;
- Estoques mantidos para fins de *especulação*, de itens que são armazenados tanto para suprir necessidades da produção como para especulação financeira;
- Estoques de natureza *regular* ou *cíclica*; aqueles necessários para suprir a demanda média durante o período transcorrido entre um reabastecimento e outro;
- Estoques de *segurança*, que representam um pulmão (ou reserva) contra a variabilidade de demanda e prazos de reposição;
- Estoque *obsoleto*, *morto* ou *evaporado*; resultado da deterioração, avarias, perda ou roubo devido a armazenamento prolongado.

### 2.1.3.2 Custos de estoque

Gonçalves (2013) ressalta que apesar de um estoque se fazer importante e, em alguns casos, essencial para a atividade logística de uma organização, ele tem

um custo que se desdobra, provocando conflitos. Conflitos estes entre os custos provenientes da estocagem e os possíveis custos de perdas de vendas decorridos da falta de estoque. Ainda segundo o autor, a resolução dessa situação conflituosa é realizada com uma gestão de estoques focada em equilibrar os pontos de vista dos diversos departamentos da organização quanto à manutenção do suprimento regular dos insumos e aos seus níveis de estoque.

Para Ballou (2006) os custos de estocagem podem ser desmembrados em três classificações:

### **1. Custo de aquisição**

“[...] é o valor pago pela empresa compradora pelo material adquirido. Esse custo está relacionado com o poder de negociação da área de Compras[...]” (FRANCISCHINI e GURGEL, 2013, p. 175).

Para Ballou (2006), o custo de aquisição engloba os custos de fabricação do produto solicitado, de preparação do processo de produção, de processamento e transmissão de pedido e de transporte.

### **2. Custo de manutenção**

Segundo Ballou (2006), compreende todos os custos de armazenamento ou propriedade de produtos durante um determinado período que podem ser dispostos em quatro classes:

- i. Custos de espaço:** decorrentes da propriedade ou aluguel do espaço físico utilizado para estocagem. Segundo Ballou (2006), métricas como volume do espaço, peso da mercadoria e tempo de utilização podem ser utilizadas para a mensuração desse custo. Ainda segundo o autor, os custos com espaço são irrelevantes frente aos custos de manutenção de estoques em trânsito.
- ii. Custos de capital:** aqueles decorrentes do custo do dinheiro imobilizado em estocagem. Para Ballou (2006), podem representar acima de 80% dos custos totais em estoque, ainda que se apresentem como a parcela mais intangível e subjetiva dos custos de manutenção.
- iii. Custos dos serviços de estocagem:** são aqueles relacionados a seguros e impostos inerentes à estocagem.

- iv. **Custos dos riscos de estocagem:** relacionados à deterioração, custo, roubos, danos ou obsolescência dos itens estocados.

### 3. Custos de falta de estoques

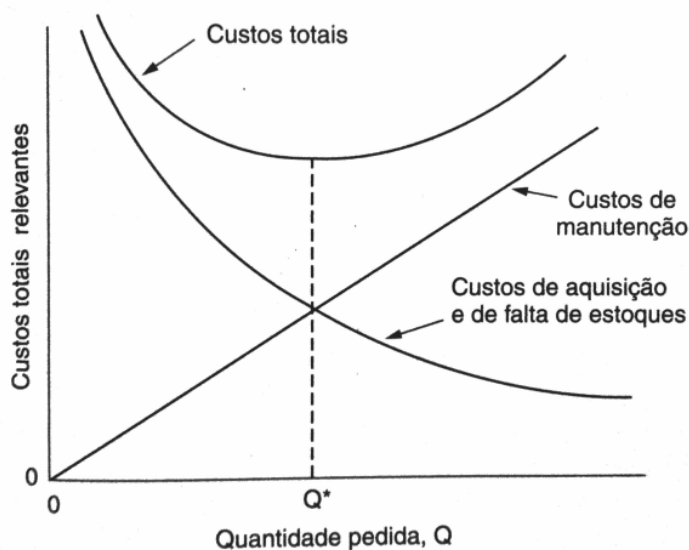
Segundo Francischini e Gurgel (2013), esse tipo de custo pode causar grandes prejuízos à empresa compradora, além de apresentar dificuldade de ser calculado, por envolver uma série de estimativas, rateios e valores intangíveis. Ainda segundo o autor, esses valores intangíveis podem ser desdobrados em transtornos, viagens, auditorias, telefonemas, advertências, além de perda de valor da marca da empresa perante ao cliente.

Segundo Ballou (2006), esses custos podem ser classificados em dois tipos:

- i. **Custo de venda perdida:** ocorre quando o cliente realiza o cancelamento do seu pedido, diante de uma situação de falta de estoque. O custo é, então, a perda do lucro que resultaria se a transação comercial fosse bem-sucedida. Além disso, existe o prejuízo para vendas futuras, decorrido da não fidelização do cliente, que poderá optar pelo produto de uma empresa concorrente.
- ii. **Custo de pedidos atrasados:** ocorre quando o cliente não desiste da compra; a compra é apenas adiada, o que acarreta custos adicionais em termos operacionais, como transporte e manuseio.

Os tipos de custos apresentados interferem diretamente no comportamento do controle de estoques. Com base nos custos, é possível estabelecer uma quantidade ótima de compra, de modo a minimizar o custo total. Essa relação é representada pelo gráfico 3.

Gráfico 3 - Relação entre custos de estoque e quantidade de pedido



Fonte: Ballou (2006)

### 2.1.3.3 Modelos de controle de estoque

#### 2.1.3.3.1 Controle de estoques empurrados

Segundo Ching (2001), este modelo de gestão de estoques é o clássico, conhecido como método de empurrar o estoque. Esse modelo se baseia na construção de uma previsão de demanda para que esta “empurre” o fluxo de material ao longo do fluxo.

Para Ballou (2006, p. 280), “empurrar é uma abordagem razoável de controle de estoques sempre que a produção ou a aquisição são a força dominante na determinação das quantidades de reposição no canal”.

Bento (2008) aponta que o sistema empurrado se mostra mais interessante em planejamentos para longos prazos e de materiais com demanda atrelada à previsão de demanda da produção (demanda dependente).

Ballou (2006) explica que, nesse método, após a previsão de demanda e uma verificação dos níveis de estoque em todos os pontos do canal, devem ser calculadas as necessidades totais e líquidas (necessidades totais menos as quantidades previamente disponíveis). Com isso, é realizado um balanceamento entre os pontos de estoque, em que os excedentes devem rateados entre eles.

### 2.1.3.3.2 Controle de estoques puxados

Diferentemente do controle de estoques empurrados, este modelo baseia-se em um método reativo de gestão de estoques. Segundo Bowersox e Closs (2001), nesse modelo, os pedidos de ressuprimento são emitidos quando o estoque disponível cai abaixo de um nível mínimo pré-determinado. A reposição é então realizada, baseada em um cálculo de lote. Ainda segundo os autores, nesse sistema a demanda do cliente “puxa” o produto ao longo do fluxo.

Segundo Bento (2008), ferramentas que traduzem a abordagem reativa são utilizadas nessa forma de controle de estoques. Uma delas é o *kanban*, utilizado para informar a necessidade de repor os estoques e que será melhor explorado no item 2.3 deste trabalho.

Alinhado com o método reativo, existem alguns modelos de abordagens diversas. Alguns autores apontam modelos de reposição instantânea como aqueles em que é possível encontrar quantidade e tempo de reposição ótimos a partir dos custos demandantes discutidos no tópico 2.1.2.2, conforme Ballou (2006):

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{IC}} \quad T^* = \frac{Q^*}{D} \quad N = \frac{D}{Q^*}$$

Onde:

- **Q\*** é a quantidade ótima de pedido;
- **T\*** é o tempo ótimo de reposição;
- **N** é o número ótimo de pedidos;
- **D** representa a demanda em um dado período de tempo;
- **S** representa os custos com aquisição;
- **IC** compreende o custo de manutenção.

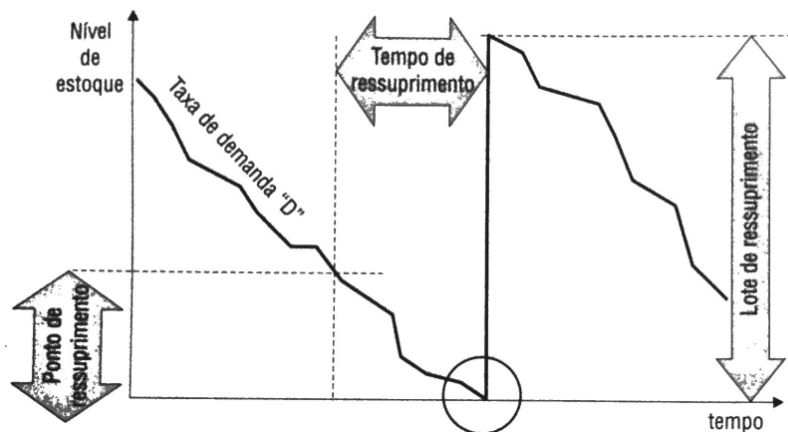
Outros modelos consideram um lapso de tempo entre o pedido e a reposição, como o modelo de ponto de reposição (ou ressuprimento). Segundo Corrêa e Corrêa (2012), este método funciona da seguinte forma:

- Conforme os itens forem retirados do estoque, verifica-se se a quantidade restante do item;
- Se essa quantidade está menor que um nível pré-determinado (ponto de ressuprimento), é o momento de comprar ou produzir uma determinada quantidade desses itens (lote de ressuprimento);

- Deve-se levar em consideração o tempo que o fornecedor necessitará para entregar o lote de ressuprimento.

O gráfico 4 mostra o funcionamento deste método:

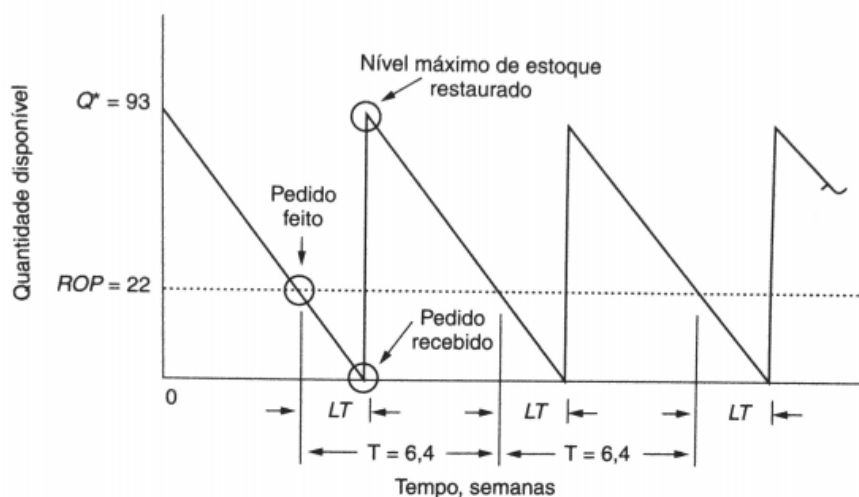
Gráfico 4 - O modelo de ponto de reposição



Fonte: Corrêa e Corrêa (2012)

Diferentemente do gráfico 5, o gráfico 6 demonstra o mesmo esquema a uma taxa de demanda  $d$  estável representada por uma reta obtida através de modelagem matemática simples. Essa modelagem possibilita admitir uma taxa constante de demanda para que o modelo seja utilizado.

Gráfico 5 - Modelo de controle estoque puxado



Fonte: Ballou (2006)

Em que:

- $Q$  representa a quantidade do pedido ou lote de ressuprimento;

- **ROP** representa o ponto de ressuprimento ou reposição;
- **LT** compreende o tempo de entrega do fornecedor ou tempo de ressuprimento;
- **T** é o intervalo entre os pedidos.

Em resumo, tem-se que:

$$ROP = d \times LT \quad (1)$$

Por outro lado, algumas abordagens admitem as possíveis flutuações de demanda na formulação do modelo de ressuprimento.

Segundo Gonçalves (2013), muitos fatores influenciam a demanda de um determinado produto e, em muitos casos, isso gera uma imprevisibilidade de demanda por este item. Alguns fatores de influência são: clima, economia, estratégias de marketing, flutuações de renda da população e políticas governamentais. Diante dessas flutuações de demanda, calcula-se o estoque de segurança (*Es*).

Dessa forma, a fórmula 1 recebe o acréscimo da parcela de estoque de segurança, gerando a fórmula 2:

$$ROP = d \times LT + Es \quad (2)$$

#### 2.1.3.3.3 Controle de estoques híbrido

Após a revisão teórica acerca dos modelos de controle de estoque puxados e empurrados, percebe-se que estes sistemas sofrem adaptações diante da realidade do estoque a ser controlado. Em alguns casos, faz-se necessário a adaptação de sistemas dessas duas naturezas, gerando um sistema adaptável de gestão de estoques.

Para Bowersox e Closs (2001), a característica principal de um sistema adaptável é o fato de que ele pode mudar à medida que as condições gerais (flutuações de demanda, sazonalidades, relação com fornecedores, por exemplo) se alteram.

Ainda segundo os autores, a principal dificuldade de implementar um modelo adaptável de gestão de estoques é determinar as regras para tomada de decisão para executar os ajustes. Alguns fatores, então, mostram-se fundamentais para que esses ajustes sejam realizados com sucesso:

- A contribuição ou lucratividade relativa dos segmentos individuais do mercado;



- A diferença entre as demandas dependente e independente;
- Capacidade de estocagem no canal de distribuição.

#### 2.1.3.4 Classificação ABC

A classificação ABC é um modelo consagrado de classificação de produtos em estoque. “[...] a classificação ABC agrupa produtos, mercados ou clientes com características semelhantes para facilitar o gerenciamento do estoque” (BOWERSOX *et al.*, 2014, p.195).

Segundo Gonçalves (2013), a análise ABC se propõe, principalmente, a identificar os itens de maior valor de demanda e realizar uma gestão mais dedicada sobre estes, uma vez que representam os valores de investimento mais altos em estoque e seu controle renderá reduções de custos mais representativas.

Gonçalves (2013) ressalta ainda a origem da classificação ABC, advinda dos estudos do economista italiano Vilfredo Pareto (1842-1923) acerca da má distribuição de renda. Ele verificou que existe uma lei geral que rege que uma pequena parcela da população absorvia uma grande percentagem da renda, ao passo que a pequena percentagem restante era absorvida pela grande parcela da população. Esse estudo gerou a relação conhecida como “lei dos 20/80”. Trazendo para o contexto de gestão de estoques, essa relação implica que 20% dos itens representam em torno de 80% do valor de consumo.

Segundo Corrêa e Corrêa (2012), o passo a passo para a aplicação da técnica ABC é a seguinte:

1. Determinar quantidade total utilizada no ano anterior, de cada item em estoque;
2. Determinar o custo médio de cada item em estoque;
3. Determinar o custo total (quantidade x custo médio) de cada item em estoque;
4. Ordenar os itens em ordem decrescente de valor de custo total;
5. Calcular os valores acumulados da lista construída no item 4;
6. Transformar os valores acumulados em termos percentuais;
7. Plotar os valores percentuais em um gráfico;
8. Definir as três regiões conforme a inclinação da curva ABC.

A classificação ABC, então, segue os seguintes valores:

- **A** – Os itens acumulados até 80%, aproximadamente;
- **B** – Os itens acumulados entre 80%-95%, aproximadamente;
- **C** – Os itens acumulados entre 95%-100%, aproximadamente.

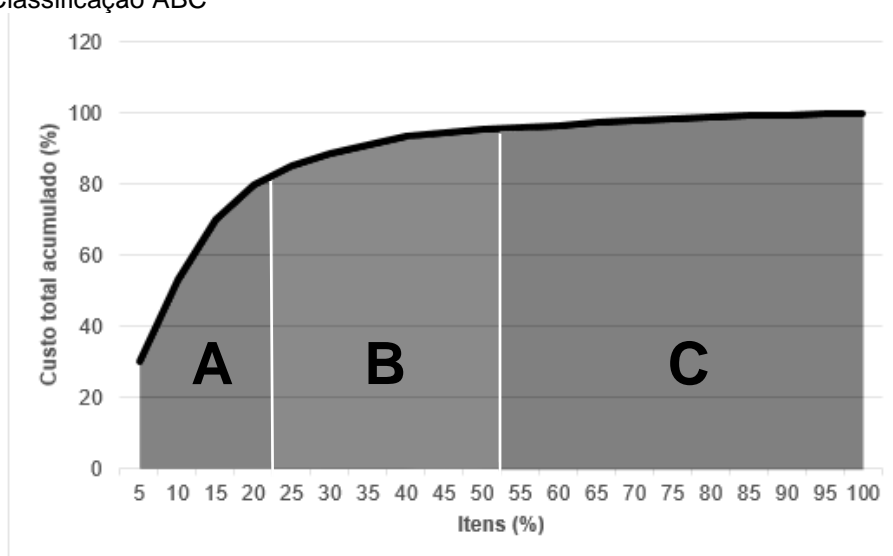
O quadro 2 e o gráfico 6 demonstram um exemplo de aplicação de classificação ABC:

Quadro 2 - Classificação ABC

ID.	CUSTO TOTAL (x1000 \$)	CUSTO TOTAL (%)	CUSTO TOTAL ACUM (%)	CLASSIFICAÇÃO
1	45	30,0	30,0	A
2	35	23,3	53,3	A
3	25	16,7	70,0	A
4	15	10,0	80,0	A
5	8	5,3	85,3	B
6	5	3,3	88,6	B
7	4	2,7	91,3	B
8	3	2,0	93,3	B
9	2	1,3	94,6	B
10	1	0,7	95,3	B
11	1	0,7	96,0	C
12	1	0,7	96,7	C
13	1	0,7	97,4	C
14	0,75	0,5	97,9	C
15	0,75	0,5	98,4	C
16	0,75	0,5	98,9	C
17	0,5	0,3	99,2	C
18	0,5	0,3	99,5	C
19	0,5	0,3	99,8	C
20	0,25	0,2	100,0	C

Fonte: Bowersox *et al.*, 2014 (adaptado)

Gráfico 6 - Classificação ABC



Fonte: Elaborado a partir de Bowersox *et al.* (2014)

Realizada a classificação ABC, é possível aplicar diferentes estratégias para a gestão de cada segmento.

“A estratégia inclui a especificação de todos os aspectos do processo de gerenciamento de estoque, incluindo objetivos de serviço, método de previsão, técnica de gerenciamento e ciclo de análise” (BOWERSOX *et al.*, 2014, p.196-197).

#### 2.1.3.5 Desempenho logístico

Conforme discutido nas sessões anteriores, a gestão de estoques envolve uma série de decisões relacionadas a estratégias e políticas de estocagem. Essa gestão envolve, também, o monitoramento de seu desempenho, muitas vezes realizado através de indicadores.

Segundo Graeml (2000 *apud* Pontes *et al.*, 2008), os indicadores de desempenho retratam o comportamento de uma atividade, de uma função ou de toda uma organização, através da representação em valores e grandezas mensuráveis, absolutas ou relativas, que variam no tempo e/ou espaço.

Segundo Arozo (2006), os indicadores de desempenho da gestão de estoque podem ser segmentados em três grupos: custo, nível de serviço e conformidade do processo.

Barbieri (2006 *apud* Pontes *et al.*, 2008) apresenta alguns indicadores de destaque em ambiente hospitalar, alinhados às três perspectivas citadas, conforme apresenta o quadro 3:

Quadro 3 - Indicadores de desempenho da gestão de estoques

<b>NÍVEL DE SERVIÇO (SATISFAÇÃO INTERNA)</b>	<b>PROCESSOS DE GESTÃO DE ESTOQUE</b>	<b>CUSTO</b>
Pontualidade	Estoque médio	Custo de pedido
Flexibilidade	Giro de estoque	Custo de manutenção de estoque
Tempo médio de atendimento	Acurácia do estoque	
Qualidade das entregas	Conformidade de atendimento	

Fonte: Pontes *et al.*, 2008 (adaptado)

Serão apresentados nos próximos tópicos o detalhamento de cada um desses indicadores, com base nas informações de Pontes *et al.* (2008).

#### 2.1.3.5.1 Nível de serviço

- **Pontualidade**

Mede a capacidade da área de estocagem em cumprir os prazos prometidos na realização de uma de suas atividades.

$$Pontualidade = \frac{Entregas\ dentro\ dos\ prazos\ combinados}{Total\ de\ entregas} \times 100$$

- **Flexibilidade**

Mede a capacidade da área de estocagem em comportar mudanças nas regras previamente estabelecidas.

$$Flexibilidade = \frac{Entregas\ com\ alterações\ nas\ condições\ iniciais}{Total\ de\ solicitações\ de\ alterações} \times 100$$

- **Tempo médio de atendimento (TMA)**

Corresponde à média dos tempos de atendimento.

$$TMA = \frac{\Sigma\ tempos\ de\ atendimento}{Números\ de\ atendimento}$$

- **Qualidade das entregas**

Mede o percentual de entregas sem reclamações, do universo de entregas realizadas em determinado período.

$$Qualidade = \frac{Entregas\ sem\ reclamações}{Total\ de\ entregas} \times 100$$

#### 2.1.3.5.2 Processos de gestão de estoque

- **Estoque médio (EM)**

Calcula um valor médio dos saltos de estoque ao longo de um determinado período.

$$EM = \frac{(Estoque\ inicial + Estoque\ final)}{2}$$

- **Giro de estoque**

“[...] número de vezes em que o estoque é totalmente renovado em um período de tempo, geralmente anual” (FRANCISCHINI e GURGEL, 2013, p. 174)

$$Giro = \frac{Demanda\ média\ no\ período}{Estoque\ médio\ no\ período}$$

- **Acurácia do estoque**

Mede a porcentagem de itens que apresentam estoque físico de acordo com o estoque em sistema de gestão.

$$Acurácia = \frac{Número\ de\ itens\ conformes}{Número\ de\ itens\ contados} \times 100$$

- **Conformidade no atendimento**

Mede o percentual de pedidos não atendidos em plena conformidade, de um universo de entregas realizadas em um dado período.

$$Conformidade = \frac{Solicitações\ não\ conformes}{Total\ de\ pedidos} \times 100$$

#### 2.1.3.5.3 Custo

Os indicadores de custo retratam os diferentes custos de estocagem, que já foram explorados na seção 2.1.3.2 deste trabalho.

## 2.2 Produção enxuta

### 2.2.1 Introdução

Produção enxuta, termo originado do inglês “*lean manufacturing*” ou simplesmente “*lean*”, é, segundo o Lean Institute Brasil (2016), um corpo de conhecimento cuja essência é a capacidade de eliminar desperdícios continuamente e resolver problemas de maneira sistemática.

Segundo Womack, Jones e Roos (2004), a produção enxuta nasceu em 1950, por ocasião da visita do engenheiro Eiji Toyoda, da Toyota Motor Company, à fábrica Rouge, da Ford, localizada na cidade de Detroit. Eiji estudou cuidadosamente cada passo da fábrica, que era a mais eficiente do mundo, e chegou à conclusão que seria possível melhorar o sistema de produção. Isso se daria abandonando o modelo de produção em massa e surgindo o denominado Sistema Toyota de Produção (STP) e, mais tarde, produção enxuta, desenvolvido ao lado de Taiichi Ohno.

Nesse ponto, é necessário distinguir as características entre os sistemas de produção em massa, praticados pela Ford, e enxutos, praticados pela Toyota.

Para Taiichi Ohno (1997), a chave do modelo de produção em massa é produzir grandes lotes de uma única peça, ou seja, produz uma grande quantidade de peças sem troca de matriz. Trata-se de um sistema de produção baseado no fluxo de trabalho, também denominado automação, em que as peças passam por uma linha de montagem, movida a uma velocidade regular, até chegarem ao fim como um carro totalmente montado.

Segundo Womack, Jones e Roos (2004), a produção em massa se caracterizada também pelo fato de os trabalhadores passarem a realizar uma só tarefa, pela qual adquiriam familiaridade, o que permitia executá-la mais rapidamente. Ainda segundo o autor, o sistema Ford também inovou pela intercambialidade das peças, o que reduziu o tempo destinado a ajustes.

O Sistema Toyota de Produção, segundo Ohno (1997), toma o curso inverso do sistema em massa. Ao invés de grandes lotes de produção e pouca troca de matriz, o STP defende a produção em pequenos lotes e a troca rápida de ferramentas. “O Sistema Toyota trabalha com a premissa de eliminar totalmente a superprodução gerada pelo inventário e custos relacionados a operários, propriedade e instalações necessárias à gestão do inventário” (OHNO, 1997, p. 107).

Segundo Womack, Jones e Roos (2004), a produção “enxuta” é assim denominada pois usa menos recursos que a produção em massa – metade de esforço humano, metade do espaço da fábrica, metade do investimento em ferramentas e metade do tempo em desenvolvimento de produtos.

Segundo Liker (2005, *apud* MURÍS, 2014), uma das características mais difundidas do STP é o *Just In Time* (JIT): somente o necessário, na quantidade necessária e quando necessário deve ser produzido, transportado e entregue.

Para Hino (2009), alguns dos fatores-chave de sucesso do STP são a redução de custos pela implacável eliminação de desperdícios, redução de tempos de troca, produção nivelada, sincronização e gerenciamento visual. O conceito de desperdício e os princípios fundamentais que levam a esses resultados serão discutidos a seguir.

### **2.2.2 Desperdícios**

A base do pensamento *lean* consiste na eliminação dos desperdícios inerentes às atividades executadas pelas organizações.

“[...] *muda* significa ‘desperdício’, especificamente qualquer atividade humana que absorve recursos, mas não cria valor” (WOMACK e JONES, 1998, p. 3).

Segundo Taiichi Ohno (1997), a verdadeira melhoria de eficiência de um processo surge quando se produz zero desperdício e se leva a porcentagem de trabalho para 100%. Ainda segundo o engenheiro, os desperdícios podem estar presentes em sete diferentes categorias:

#### **1. Superprodução**

“Produzir demais ou muito cedo, resultando em fluxo deficiente de informações ou bens e excesso de inventário” (HINES e TAYLOR, 2000, p. 9, tradução nossa).

Segundo Palma (2012), esse desperdício ocorre geralmente para se adiantar trabalho, no entanto isso gera maior consumo de matérias-primas, gera-se estoques e paga-se salários desnecessários.

#### **2. Espera**

Segundo Hines e Taylor (2000), esse desperdício consiste nos longos períodos de inatividade das pessoas envolvidas na execução do processo, resultando em longos tempos de ciclo (ou *lead time*)<sup>1</sup>.

“Espera de processo refere-se tanto a lotes de itens não processados aguardando pelo processo como à acumulação de estoque excessivo a ser processado ou entregue” (SHINGO, 1996, p. 60).

### **3. Transporte**

“O transporte, ou movimentação dos materiais, é um custo que não agrega valor ao produto. [...] Melhorias reais de transporte *eliminam* a função de transporte tanto quanto possível” (SHINGO, 1996, p. 59, grifo do autor).

O transporte desnecessário é fonte de perda de tempo, de má utilização de mão-de-obra e de quebra de fluidez do processo.

### **4. Processamento em si**

O próprio processo produtivo pode ser uma fonte de desperdício. Segundo Shingo (1996), apenas aqueles aspectos do processo que transformam o material ou melhoram a qualidade agregam valor ao produto final; os demais não agregam valor e são considerados desperdícios.

Segundo Hines e Taylor (2000), esse desperdício também está relacionado a problemas de natureza técnica, como utilizar um conjunto inadequado ou desajustado de ferramentas, tarefas ou sistemas.

### **5. Estoque**

Está relacionado com o desperdício de superprodução. Compreende o acúmulo de materiais (matérias-primas, em processamento ou processados) ao longo da cadeia produtiva, implicando em mais manuseio, má utilização de espaço físico e impacto contábil.

### **6. Movimento**

Segundo Hines e Taylor (2000), esse desperdício compreende uma má organização dos postos de trabalho e problemas ergonômicos para os operadores. Está relacionado com movimentos que são desnecessários para que o operador realize sua tarefa, tornando-o menos produtivo.

---

<sup>1</sup> Tempo de ciclo (ou lead time) é o tempo total entre o início e o fim da produção.



### **2.2.3 Princípios da produção enxuta**

A produção enxuta traduz os seus conceitos em cinco princípios dispostos de forma sequenciada, segundo Womack e Jones (1998):

1. Valor;
2. Cadeia de Valor;
3. Fluxo;
4. Produção Puxada;
5. Perfeição.

#### **2.2.3.1 Valor**

Segundo Womack e Jones (1998), o princípio primordial para o pensamento enxuto é a criação de valor para o cliente final. O valor só é significativo quando é expresso na forma de um bem ou serviço que atenda às necessidades do cliente a um preço específico e em um momento específico.

Ainda segundo Womack e Jones (1998), definir corretamente o valor é uma tarefa difícil, devido a uma série de razões. Uma delas se encontra no comodismo dos produtores de quererem produzir o que já produzem e de parte dos consumidores de pedirem apenas uma pequena variação do que já consomem. Os autores também destacam a diferença de percepção de valor de cada organização, o que, em conjunto, pode não gerar um bom resultado.

#### **2.2.3.2 Cadeia de Valor**

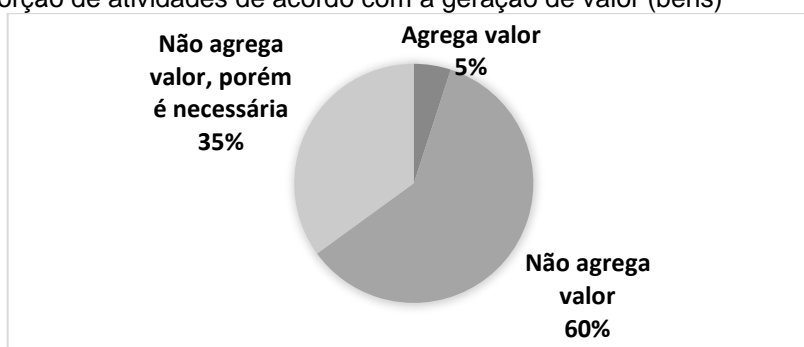
Não é suficiente definir apenas o valor, é necessário fomentar toda a conjuntura que suportará a entrega deste ao cliente. Segundo Womack e Jones (1998), a cadeia de valor é o conjunto de todas as ações específicas, desde a concepção do produto, passando pelos processos de transformação e logísticos, até que o cliente receba o bem ou serviço. Esse princípio aponta que é necessário identificar as etapas do processo que, na visão do cliente, agregam ou não agregam valor, eliminando aquelas que não agregam.

Segundo Hines e Taylor (2000), as atividades inerentes à produção de um bem ou serviço podem ser classificadas da seguinte forma:

- **Atividades que agregam valor:** aquelas que adicionam valor ao produto, na percepção do cliente;
- **Atividades que não agregam valor:** atividades que não tornam o produto mais valioso para o cliente;
- **Atividades necessárias que não agregam valor:** atividades que não tornam o produto mais valioso para o cliente, no entanto, apresentam algum valor para as demais etapas do processo e se fazem necessárias.

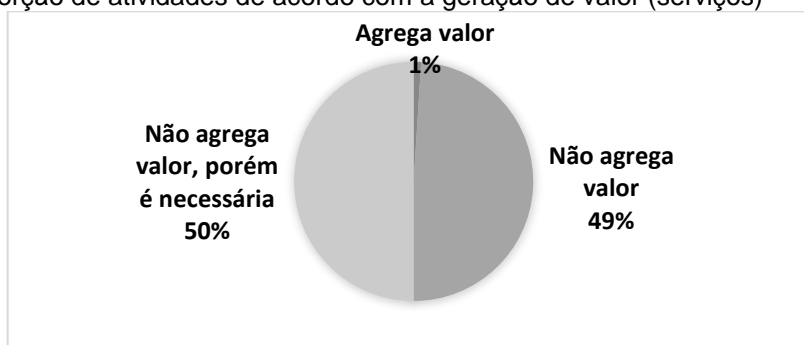
Hines e Taylor (2000) mostram que os três tipos de atividades apresentam a seguinte proporção, na produção de bens (gráfico 7) e de serviços (gráfico 8):

Gráfico 7 - Proporção de atividades de acordo com a geração de valor (bens)



Fonte: Adaptado de Hines e Taylor (2000)

Gráfico 8 - Proporção de atividades de acordo com a geração de valor (serviços)



Fonte: Adaptado de Hines e Taylor (2000)

### 2.2.3.3 Fluxo

Conforme Womack e Jones (1998), criado o valor e determinada a cadeia, é necessário fazer com que as etapas do processo que agregam valor sigam um fluxo contínuo. O fluxo contínuo garante que não haja paradas ou que, em contrapartida, sejam gerados estoques intermediários, reduzindo desperdícios, explorados

anteriormente. Essa fluidez também garante um aumento na eficiência do processo e na redução do tempo de ciclo, ou “*lead time*” – tempo global de produção.

“Para processar efetivamente em Fluxo Contínuo, a premissa é ter os processos estáveis [...] e é necessário produzir um item, somente um item, e passar imediatamente para o próximo processo” (KOSAKA, 2009).

#### 2.2.3.4 *Produção Puxada*

Segundo Womack e Jones (1998), com a redução do tempo obtida com o fluxo contínuo, é possível que o cliente consiga o produto mais rapidamente e que, conseqüentemente, a demanda se estabilize. Então, esse princípio propõe que o cliente deve “puxar” o produto do produtor, ao invés que o produto seja empurrado para o cliente. A produção puxada é aquela que produz o que o cliente quer, no momento em que o cliente pedir.

Segundo o Lean Institute Brasil, produção puxada recebe a seguinte definição: “método de controle da produção em que as atividades fluxo abaixo avisam as atividades fluxo acima sobre suas necessidades”.

Esse modelo se opõe à produção puxada que, também segundo o Lean Institute Brasil, consiste no processamento de grandes lotes que são movimentados para o processo seguinte sem levarem consideração as variações reais no ritmo de trabalho deste. Também se caracteriza pela produção em ritmo máximo, baseada em previsão de demanda.

#### 2.2.3.5 *Perfeição*

Para Womack e Jones (1998), com a aplicação dos quatro conceitos explorados anteriormente, estes interagem entre si em um círculo poderoso, em relação a excelência dos processos de uma organização. Dessa forma, o último princípio prega que essa busca por perfeição deve ser constante, promovendo-se assim ações de melhoria contínua.

Womack e Jones (1998) conceitua a busca pela perfeição em duas abordagens: o caminho incremental e o caminho radical. O primeiro contempla as pequenas e ininterruptas melhorias realizadas, ao passo que o segundo propõe mudanças drásticas, que tragam resultados mais significativos para a organização.

### 2.2.4 Ferramentas

Algumas ferramentas foram desenvolvidas a fim de executar a eliminação de desperdícios, alinhada aos princípios fundamentais do *lean*. Algumas delas serão descritas brevemente no quadro 4.

Quadro 4 - Ferramentas do lean

FERRAMENTA	DESCRIÇÃO
<b>5S</b>	Aplicação de cinco sentidos que descrevem práticas para o ambiente de trabalho, úteis para a gestão visual e para a produção lean. São estes: utilização ( <i>seiri</i> ), ordenação ( <i>seiton</i> ), limpeza ( <i>seisou</i> ), saúde ( <i>seiketsu</i> ) e autodisciplina ( <i>shitsuke</i> ).
<b><i>Kaizen</i></b>	Práticas de melhoria contínua de um fluxo completo de valor ou de um processo individual, a fim de se criar mais valor com menos desperdício.
<b><i>Kanban</i></b>	Consiste em um dispositivo sinalizador que autoriza e dá instruções para a produção ou para a retirada de itens em um sistema puxado.
<b>Mapeamento do Fluxo de Valor</b>	Diagrama simples de todas as etapas envolvidas nos fluxos de material e informação, necessárias para atender aos clientes, desde o pedido à entrega.
<b>Padronização de Trabalho</b>	Estabelecimento de procedimentos precisos para o trabalho de cada um dos operadores em um processo de produção.

Fonte: Adaptado de Lean Institute Brasil.

Algumas outras ferramentas são: *poka-yoke*, andon, relatório A3, nivelamento da produção (*heijunka*), troca rápida de ferramentas (TRF), automação e layout celular.

Regis, Gohr e Santos (2016) relacionam as ferramentas do lean com seus princípios e técnicas, conforme mostra a figura 2.

Figura 2 - Lean: princípios x ferramentas

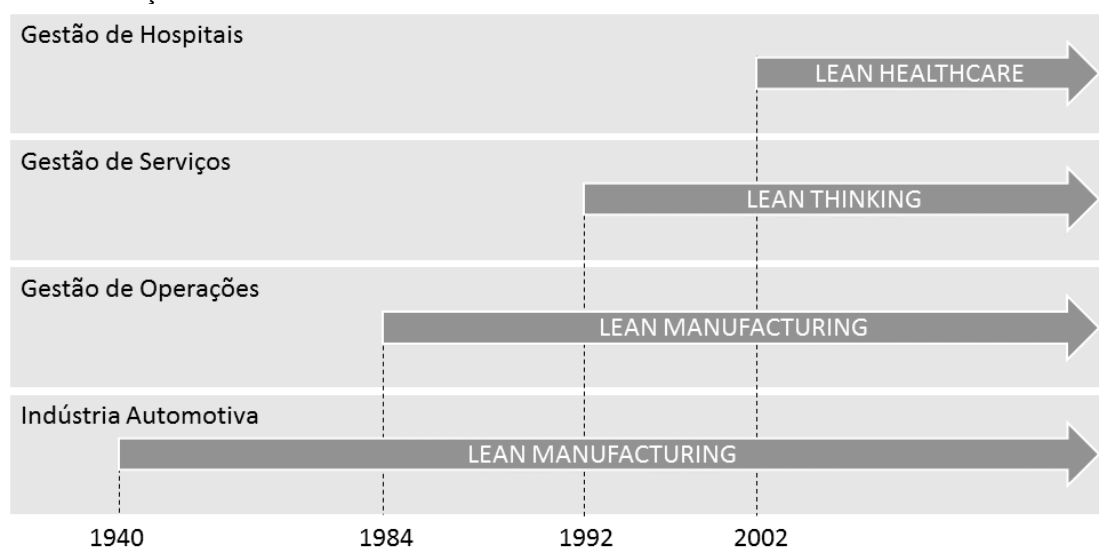
PRINCÍPIOS/TÉCNICAS	Mapeamento do fluxo de valor	Just in time	Kanban	Autonomação (Jidoka)	5S	Padronização	Niveação da carga de trabalho	Tecnologia de grupo e layout	Trabalhar de acordo com o takt time	Troca rápida de ferramentas (TRF)	Controle de qualidade zero defeitos	Manutenção produtiva total (MTP)	Controle visual	Trabalho em equipe e trabalhadores multifuncionais	Empwermment (Autonomia)	Kaizen
Determinar o valor para o cliente	x															x
Definir o fluxo de valor	x															x
Fluxo contínuo, único e simples	x	x					x	x	x	x						x
Produção puxada		x	x													x
Integração da cadeia de fornecedores	x	x	x													x
Foco na qualidade	x			x	x	x					x	x	x			x
Gerenciamento visual			x	x									x			x
Uso de tecnologia que atenda a funcionários e processos				x		x	x	x	x	x	x	x				x
Desenvolvimento dos recursos humanos							x	x						x	x	x
Busca da perfeição	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Fonte: Regis, Gohr e Santos (2016)

### 2.2.5 Lean healthcare

A mentalidade enxuta, que surgiu na indústria, espalhou-se para outros tipos de empresa, como as de serviço, tomando diferentes formas, adaptadas a realidade de cada tipo de organização. Segundo Bertani (2012), os primeiros trabalhos de implantação da filosofia lean na área da saúde datam de 2002, cerca de 60 anos após ao início da disseminação dessa filosofia na indústria automotiva, como mostra a figura 3.

Figura 3 - Evolução da filosofia lean



Fonte: Adaptado de Laursen *et al* (2003, *apud* Bertani 2012)

Segundo Ferro (2006, *apud* Palma, 20012) essa filosofia, a priori aplicada apenas aos setores industriais, pode ser perfeitamente estendida a todos os setores e a todas as organizações, inclusive àquelas estritamente prestadoras de serviços, como a área da saúde, pois a aplicação de seus conceitos resulta em agilidade, sensibilidade e satisfação dos clientes; conseqüentemente um maior potencial competitivo.

Segundo Womack e Jones (1998), o desenvolvimento do produto, a gestão da cadeia de abastecimento e a produção enxuta também são áreas importantes no setor da saúde, de modo que o foco na eliminação de defeitos, a melhoria contínua e o modelo Just In Time (JIT) torna a produção enxuta aplicável ao *healthcare*.

Palma (2012) se propõe a fazer uma analogia entre o setor da indústria automotiva e o setor da saúde. Para o autor, os dois setores são compostos por uma série de processos destinados a criar valor para os clientes/pacientes. Igualmente, os dois setores apresentam ineficiências e erros que, no caso do setor da saúde, podem resultar em perigo para os pacientes e frustração para os trabalhadores de saúde.

Dessa forma, surge a vertente de *lean* aplicada ao setor da saúde, o *lean healthcare*, definido como:

“*Lean healthcare* é uma filosofia apoiada em um conjunto de conceitos, técnicas e ferramentas que melhoram a maneira como os hospitais são organizados e gerenciados” (GRABAN, 2009 *apud* BERTANI, 2012, p. 36).

O *lean healthcare* pode trazer diversos benefícios às organizações. Segundo Inácio, Aragão e Bergiante (2016), as instituições de saúde são organizadas em departamentos e, frequentemente, a única pessoa que enxerga o processo ponta a ponta é o próprio paciente. Ao aplicar conceitos de mentalidade enxuta, especificamente o fluxo contínuo de valor, a visão em unidades funcionais pode ser desconstruída, possibilitando que as mudanças ocorram de forma sistêmica na organização.

Segundo Poksinska (2010), grande parte do trabalho realizado no atendimento assistencial não agrega valor direto ao paciente. Ainda segundo a autora, os processos são pouco padronizados e a consequência disso é a inconsistência dos cuidados, baixa confiabilidade no acesso aos recursos da operação e constantes interrupções que resultam em ineficiência, longas esperas e aumento da ocorrência de erros.

Diante do exposto, entende-se que os conceitos do *lean healthcare* estão relacionados diretamente a melhoria dos processos inerentes ao atendimento assistencial. Poksinska (2010) aponta que, na prática, o *lean healthcare* compreende os três seguintes passos:

1. Reconhecer o paciente como o principal cliente, que deve ser levado em consideração quando os processos estão sendo desenhados e executados. Para melhorar processos, é necessário ter uma clara visão do cliente e distinguir o que agrega e o que não agrega valor para ele.
2. Aprender a enxergar como os processos são executados, levando em consideração todos os problemas e falhas em potencial. É necessário categorizar os pacientes em diferentes condições em grupos de necessidades semelhantes. A partir disso, é necessário estudar os diferentes fluxos dos pacientes ao longo do sistema de saúde.
3. Especificar como os processos devem ser executados e reduzir perdas, nas formas de esperas, retrabalhos, interrupções, por exemplo, mantendo um fluxo contínuo. A ideia é que o paciente percorra o fluxo, perpassando por diferentes áreas e diferentes profissionais (médicos, enfermeiros, farmacêuticos, por exemplo) sem interrupções. Além da eliminação de desperdícios, o fluxo contínuo implica também no aumento da cooperação entre os profissionais.

O quadro 5 mostra os sete desperdícios aplicados ao contexto da saúde, sob a abordagem de dois autores, Simões (2009) e Bertani (2012).

Quadro 5 - Desperdícios na saúde

<b>DESPERDÍCIO</b>	<b>EXEMPLOS SEGUNDO SIMÕES (2009)</b>	<b>EXEMPLOS SEGUNDO BERTANI (2012)</b>
<b>Superprodução</b>	Processos redundantes, testes redundantes, usar aplicação intravenosa quando a medicação oral seria suficiente, múltiplas mudanças de leito e de serviço.	O monitoramento excessivo de um paciente que não demanda tais cuidados. Fazer medicamentos tentando antecipar sua demanda.
<b>Espera</b>	Espera pela alocação do paciente no leito, aguardar para ter alta, esperar por tratamento, por exames, por medicamentos, por aprovações, pelo médico ou enfermeiro.	Tempo no qual o paciente aguarda por um leito, aguarda pelo resultado de um exame, pelo seu tratamento, ou pela alta do hospital.
<b>Transporte</b>	Transporte de amostras de laboratórios, de pacientes nas macas, de medicamentos e materiais.	Transporte excessivo de medicamentos, pacientes, testes laboratoriais, decorrentes de um arranjo físico (layout) não otimizado.
<b>Processamento em si</b>	Preparar documentos antes das necessidades dos pacientes.	Testes desnecessários, utilização de antibióticos fortes para o tratamento de leves inflamações, etc.
<b>Estoque</b>	Estoques de amostras em laboratório à espera de análise, pacientes da urgência à espera de leito, pacientes à espera dos resultados dos exames, excesso de materiais e medicamentos mantidos nas áreas de armazenamento.	Resultados laboratoriais a serem analisados ou até mesmo pacientes esperando pelos diagnósticos podem ser considerados estoques.

(continua)



(conclusão)

Quadro 5 - Desperdícios na saúde

<b>Movimento</b>	Procura por documentos e materiais, entrega de medicamentos, enfermeiros se deslocando entre enfermarias/apartamentos para tratar diferentes pacientes.	Movimentação excessiva de médicos, enfermeiros e assistentes em função de uma organização não racionalizada dos postos de trabalho.
<b>Defeitos</b>	Erros de medicação/diagnóstico, identificação incorreta de amostras, lesões causadas por medicação defeituosa.	A realização de exames de forma inadequada, administração de medicamentos errados ou na dosagem errada, ou encaminhar um paciente para o leito errado.

Fonte: Adaptado de Soares (2009) e Bertani (2012)

Amiirahmadi (2007 *apud* Bertani, 2012), sugere duas novas categorias de desperdícios no setor da saúde:

**1. Re-priorização:**

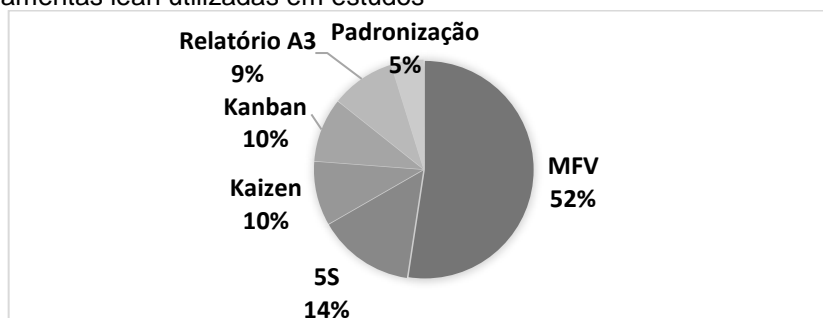
Iniciar uma tarefa e mudar para outra antes de concluir a primeira

**2. Pouca utilização do talento das pessoas:**

Utilizar pessoas como operadoras e não como trabalhadores especialistas em processos.

A literatura sobre o assunto, apesar de recente, já apresenta algumas aplicações bem-sucedidas de ferramentas *lean* no setor da saúde. Em estudo bibliográfico realizado por Rosa *et al.* (2016), as ferramentas indicadas no gráfico 9 tem sido foco de estudos em *lean healthcare*, na seguinte proporção.

Gráfico 9 - Ferramentas lean utilizadas em estudos



Fonte: Adaptado de Rosa *et al.* (2016)

Alguns exemplos citados pelos mesmos autores do estudo bibliográfico são:

- *Kanban* no processo de aquisição e gestão de estoques de *stents* endovasculares<sup>2</sup> no serviço de radiologia;
- Troca rápida de ferramentas utilizada para reduzir o tempo de espera do paciente na área de triagem;
- Padronização do trabalho no tratamento de radiologia;
- 5S em todas as áreas de um hospital, entre outras.

## 2.3 *Kanban*

### 2.3.1 *Origem e conceitos*

Segundo Taiichi Ohno (1997), a ferramenta mais utilizada para operar o Sistema Toyota de Produção é o *kanban*.

A inspiração de Taiichi para a concepção do *kanban* foram os supermercados que, na década de 50, estavam surgindo nos Estados Unidos em substituição aos antigos armazéns. Tubino (2009) frisa a diferença dos processos entre o armazém e o supermercado: enquanto no supermercado o cliente pode pegar sozinho e rapidamente quantos quilos de açúcar quiser na prateleira, no armazém o cliente demoraria muito mais tempo enquanto os processos de busca do produto, pesagem, empacotamento e entrega fossem executados.

“Um supermercado é onde um cliente pode obter (1) o que é necessário, (2) no momento em que é necessário, (3) na quantidade necessária” (OHNO, 1997, p. 45).

Partindo dessa ideia, Taiichi Ohno compara o sistema de um supermercado com um sistema produtivo: “O processo final (cliente) vai até o processo inicial (supermercado) para adquirir as peças necessárias (gêneros) no momento e na quantidade recém retirada (reabastecimento das prateleiras)” (OHNO, 1997, p. 45).

Segundo Múris (2014), a tradução literal da palavra *kanban* é “anotação visível”, ou “sinal”. Isso porque o principal item do *kanban* consiste em um cartão que sinaliza e orienta a produção. Inclusive, muitas vezes, o termo *kanban* é utilizado como

---

<sup>2</sup> Prótese em formato de tubo, geralmente metálica, que é colocado no interior de uma artéria para prevenir a obstrução do fluxo sanguíneo local.

sinônimo de “cartão” e não como significado de todo o sistema ao qual este está inserido.

Dessa forma, entende-se que o *kanban* consiste em um subsistema do Sistema Toyota de Produção que, através de um conjunto de cartões sinalizadores que autorizam a produção, proporciona a execução da produção puxada.

Além da missão de puxar a produção, o sistema *kanban* apresenta algumas funções específicas, listadas por Ohno (1997):

1. Fornecer informação sobre apanhar ou transportar;
2. Fornecer informação sobre a produção;
3. Impedir a superprodução e o transporte excessivo;
4. Servir como uma ordem de fabricação afixada às mercadorias;
5. Impedir produtos defeituosos pela identificação do processo que os produz;
6. Revelar problemas existentes e manter o controle de estoques.

Baseado nessas premissas, Murís (2014) lista as vantagens decorrentes da utilização do sistema *kanban*:

- Controle eficiente dos estágios produtivos;
- Diminuição dos níveis de estoque (e, conseqüentemente, do espaço físico e custos associados);
- Redução dos *lead times*;
- Identificação ágil da raiz de problemas produtivos;
- Redução de refugos e retrabalhos;
- Atribuição de autonomia aos operadores.

## **2.3.2 Princípios de Funcionamento**

### **2.3.2.1 Componentes do sistema *kanban***

Conforme adiantado no tópico anterior, o sistema *kanban* é formado de cartões que autorizam a produção. Segundo Tubino (2009), os cartões *kanban* tem a função de substituírem as ordens de produção, de montagem, de compra ou de movimentação. Para cada uma destas situações, há a necessidade de colocar no cartão as informações indispensáveis para a execução da tarefa.

Segundo Murís (2014), o Sistema Toyota de Produção tradicionalmente apresenta duas vertentes do cartão *kanban*:

- **Cartão de ordem de produção:** autoriza a produção de peças para repor as requisitadas para uso em estações subsequentes (figura 4).
- **Cartão de requisição, movimentação ou retirada:** autoriza o movimento de peças entre as estações de alimentação e uso, informando o que deve ser repostado (figura 5);

Além das duas categorias citadas, Slack (2006), propõe uma terceira categoria o *kanban* de fornecedor, aquele que avisa o fornecedor sobre a necessidade de enviar materiais e componentes para a produção; similar ao *kanban* de transporte, no entanto empregado a entidades externas à organização. A figura 6 mostra alguns exemplos reais de cartões.

Figura 4 - Cartão de produção típico

<b>ESTANTE DE ARMAZENAGEM Nº</b>	FW 322	<b>PROCESSO</b>  Usinagem U6-D
<b>ITEM Nº</b>	346770-W08	
<b>NOME DO ITEM</b>	Pino lateral	
<b>TIPO DE CONTENEDOR</b>	G1	

Fonte: Adaptado de Murís (2014)

Figura 5 - Cartão de requisição típico

<b>ESTANTE DE ARMAZENAGEM Nº</b>	5E55	<b>PROCESSO PRECEDENTE</b>
<b>ITEM Nº</b>	3570-S08	Soldagem
<b>NOME DO ITEM</b>	Barra de direção	<b>PROCESSO SUBSEQUENTE</b>  Pintura
<b>CAPACIDADE DO CONTENEDOR</b>	20	
<b>TIPO DE CONTENEDOR</b>	A	

Fonte: Adaptado de Murís (2014)

Figura 6 - Exemplos de cartões *kanban*

Fonte: Tubino (2009)

Conforme mostrados nas figuras 4, 5 e 6, o cartão *kanban* possui normalmente as seguintes informações, conforme Tubino (2009):

- Identificação dos processos fornecedores e clientes;
- Descrição dos itens (código e nome);
- Local onde o lote deve ser armazenado após produção (endereço);
- Tamanho do lote (de produção ou de movimentação);
- Referência do cartão, em relação ao número total de cartões;
- Relação de materiais necessários para a produção do item;
- Código de barras para agilizar o fluxo de informações em ERP<sup>3</sup>.

Outro componente do sistema *kanban* é o painel ou quadro *kanban*, que funciona como um porta-cartões para proporcionar a gestão visual da produção. Segundo Murís (2014), o quadro serve para priorizar a produção dos itens consumidos de uma estação de trabalho ou de uma célula de produção.

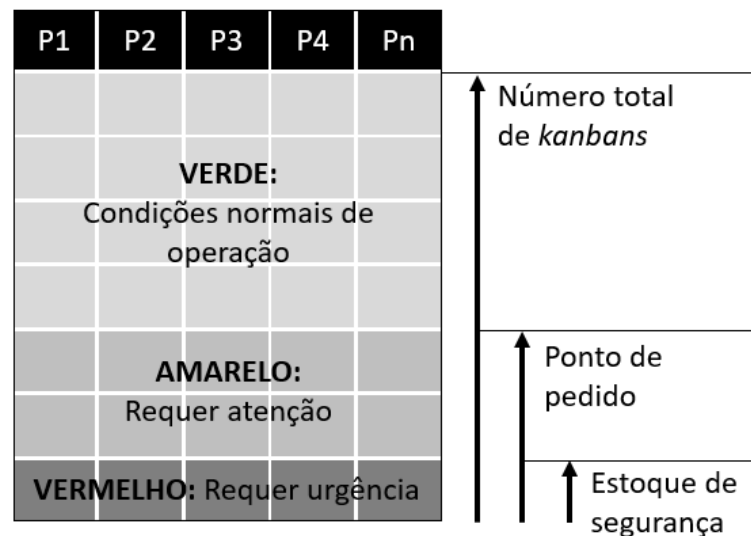
Segundo Tubino (2009), no quadro projeta-se uma coluna para cada item existente no respectivo supermercado. Essas colunas são, então, divididas em linhas onde os cartões *kanban* são fixados.

Tubino (2009) explica que o quadro *kanban* (figura 7) é, geralmente, formado por três faixas das seguintes cores:

<sup>3</sup> Enterprise Resource Planning: Softwares robustos que integram todos os dados e processos de uma organização.

- **Vermelho:** espaço para os cartões que compõe o estoque de segurança do sistema;
- **Amarelo:** espaço para os cartões referentes à quantidade de itens suficientes para abastecer a demanda do cliente durante o tempo necessário para uma produção em ritmo normal;
- **Verde:** espaço para os demais cartões.

Figura 7 - Quadro *kanban*



Fonte: Adaptado de Tubino (2009)

### 2.3.2.2 Dinâmica de funcionamento do sistema *kanban*

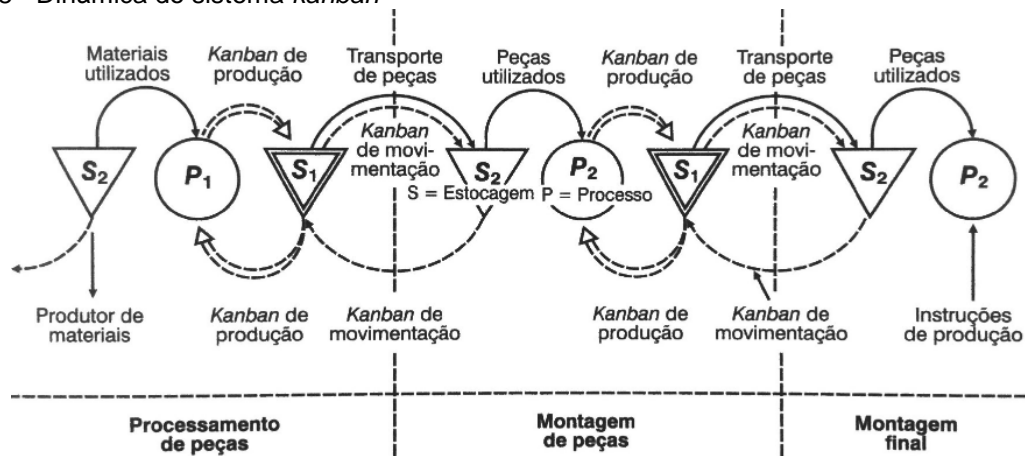
O sistema *kanban* funciona conforme a seguinte dinâmica, com base nas informações de Tubino (2009):

1. Quando o processo cliente consome um lote de material, o cartão *kanban* de movimentação desse item deve ser colocado no quadro *kanban*. A presença do cartão no quadro indica a necessidade de reposição;
2. Um profissional de transporte, ao notar o cartão posto no quadro, o recolhe e segue para o supermercado fornecedor de materiais, onde realiza a coleta da quantidade do material especificada pelo cartão *kanban* de movimentação e também dos cartões *kanban* de produção;
3. O material separado é transportado para o posto de trabalho, juntamente do cartão *kanban* de produção, que são colocados no quadro *kanban*. A

presença do cartão no quadro dispara a produção. Ao consumir o material, o ciclo é reiniciado.

A figura 8 ajuda a entender a dinâmica descrita no parágrafo anterior. A ilustração mostra três postos de trabalho (processamento, montagem e montagem final), cada um com seu posto de trabalho ( $P_1$ ,  $P_2$  e  $P_3$ ) e estoques de produtos processados ( $S_1$ ) e não processados ( $S_2$ ). As setas indicam o fluxo dos cartões de movimentação e produção ao longo da cadeia.

Figura 8 - Dinâmica do sistema *kanban*



Fonte: Shingo (1996)

O quadro *kanban*, por si só, dá orientações de como a produção deve funcionar. A produção deve se iniciar pelo item que estiver mais próximo (ou já tiver atingido) da faixa vermelha, já que apresenta maior criticidade. Depois de produzido um item, realiza-se a mesma análise de criticidade para os itens restantes. Produzidos todos, o quadro fica vazio, como sinal de que nada deve ser produzido naquele posto, naquele momento.

Ohno (1997) ressalta os riscos que a aplicação incorreta da ferramenta pode trazer para o processo de produção. Isso porque o *kanban* confere autonomia ao processo e aos operadores. Para mitigar esse risco, o autor aponta um rol de regras de utilização da ferramenta:

1. O processo subsequente apanha o número de itens indicados pelo *kanban* no processo precedente;
2. O processo inicial produz itens na quantidade e sequencia indicadas pelo *kanban*;
3. Nenhum item é produzido ou transportado sem um *kanban*;

4. Serve para afixar um *kanban* às mercadorias;
5. Produtos defeituosos não são enviados para o processo seguinte. O resultado é mercadorias 100% livres de defeitos.
6. Reduzir o número de *kanbans* aumenta sua sensibilidade aos problemas.

### 2.3.2.3 Dimensionamento do sistema *kanban*

Segundo Tubino (2009), a adoção de um tipo de modelo de produção perpassa por dois pontos fundamentais: a característica da demanda dos itens e o tipo de sistema produtivo montado para atender a esta demanda. O planejamento da produção puxada trabalha com o dimensionamento dos níveis de estoques (supermercados), a partir da demanda, o que reflete diretamente no número de cartões que serão incluídos no sistema *kanban*. Quanto ao tipo de sistema produtivo, são considerados aspectos relacionados à volume e variedade de produção, tipos de operação, padronização dos produtos e arranjo físico da planta fabril.

Para Murís (2014), um procedimento fundamental para o desenvolvimento de um sistema *kanban* é a determinação do número de cartões para cada um dos itens dentro do processo produtivo.

Segundo Tubino (2009), inicialmente, há a necessidade de se estabelecer o tamanho do lote para cada item. Com base nesses números, é possível dimensionar o total de lotes ou cartões circulando pelo sistema. O autor ressalta também a importância de manter o foco nos princípios do Just In Time durante o dimensionamento, procurando adotar lotes econômicos.

Tubino (2009) apresenta uma forma simplificada de dimensionar os supermercados do sistema *kanban* conforme a seguinte fórmula:

$$Nk = \frac{D}{Q} \times Nd \times (1 + S)$$

Onde:

- **Nk** = número total de cartões *kanban* no supermercado;
- **D** = demanda média diária do item;
- **Q** = tamanho do lote do cartão *kanban*;
- **Nd** = número de dias de cobertura da demanda no supermercado;
- **S** = segurança no sistema em percentual de cartões.



### 2.3.3 Adaptações do sistema *kanban*

“[...] é importante ressaltar que é a lógica do seu uso [sistema *kanban*] que deve ser levada em conta, e não o seu formato em si” (MURÍS, 2014, p.37)

O sistema *kanban*, cuja sistemática clássica foi apresentada anteriormente neste trabalho, recebeu, ao longo do tempo, uma série de adaptações. Essas adaptações modificam pontualmente o modo de funcionamento, os componentes e o dimensionamento do sistema, no entanto não abandonam os princípios de produção puxada postulados por Taiichi Ohno. As adaptações surgiram para tornar o *kanban* praticável nos mais variados sistemas produtivos.

Alguns exemplos de adaptações encontrados na literatura e apresentados por Murís (2014) serão explorados a seguir:

- **Sistema *kanban* somente com cartão de produção:**

Nessa adaptação, o sistema é simplificado, adotando apenas o cartão de produção e não também o de movimentação. Essa adaptação é interessante para situações em que os postos de trabalho são próximos e/ou os itens são de fácil transporte, a ser realizado pelos próprios operadores.

- ***Kanban* eletrônico (*e-kanban*):**

Esta adaptação preserva as orientações originais do sistema, no entanto substitui os sinalizadores físicos por eletrônicos. Essa adaptação apresenta vantagens como melhor fluxo com fornecedores fora da empresa, avaliação de desempenho instantânea dos fornecedores, ser utilizado independente de condições e distâncias físicas e diminuir a quantidade de papel.

- ***Job-shop kanban*:**

Adaptação para sistemas *job-shop* (pequeno volume de produção e alta variedade de itens). Se caracteriza por associar o *kanban* a uma determinada operação e não a produtos.

- ***Kanban* de ajuste dinâmico:**

Apresenta única diferença de apresentar o ajuste dinâmico do número de cartões, periodicamente. Se mostra interessante para sistemas que apresentam flutuação de demanda.

### 2.3.3.1 Adaptações do sistema *kanban* no setor da saúde

Assim como no setor industrial, o *kanban* também tem ganhado aplicabilidade nos setores de serviço. Conforme adiantado neste trabalho, os estudos de *lean* aplicados à saúde são recentes, no entanto, já existem registros de adaptações do sistema *kanban* no setor da saúde.

Felisberto (2009) apresenta uma forma adaptada para o controle de estoques e materiais médico-hospitalares de um hospital. Cada item apresenta um cartão *kanban* único, colocado no local de armazenamento do produto. O cartão é posicionado especificamente no ponto de pedido daquele item, de forma que, quando o cartão é atingido, é sinal de que aquele item deve ser encomendado e o estoque remanescente é suficiente apenas para o tempo entre o pedido e a entrega por parte do fornecedor. Esse esquema é ilustrado na figura 9.

Figura 9 - *Kanban* em um armazém de medicamentos



Fonte: Felisberto (2009)

Diniz (2013) apresenta uma adaptação utilizada no setor de emergência de um hospital público, onde foram adotadas placas de sinalização utilizando as codificações I, II e III, em detrimento das tradicionais cores verde, amarelo e vermelho. Os Algarismos correspondem a faixas de tempo médio de permanência no leito. As placas são modificadas diariamente conforme a progressão do tempo de permanência do paciente, proporcionando a gestão visual desse indicador e a tomada de decisões.

Barroso *et al.* (2016) mostra o caso de uma aplicação de *e-kanban* para controlar a rotatividade e o fluxo de internação dos usuários do Sistema Único de Saúde (SUS) em uma clínica neurocirúrgica. Nessa proposta, o quadro *kanban* virtual é dividido em três colunas (alas masculina, feminina e pediátrica). Cada paciente corresponde a um cartão virtual, ao qual pode receber os rótulos verde, amarelo e vermelho, de acordo com seu tempo de permanência na clínica.

### 3 MÉTODO DE ABORDAGEM

Este capítulo tem como objetivo apresentar o método de abordagem da situação-problema tratada neste trabalho.

É apresentado, na figura 10, o esquema que resume as 18 etapas do método, divididas entre 3 fases:

- Fase I: Caracterizar e analisar o processo;
- Fase II: Dimensionar e propor o sistema *kanban*;
- Fase III: Implantar o sistema *kanban*.

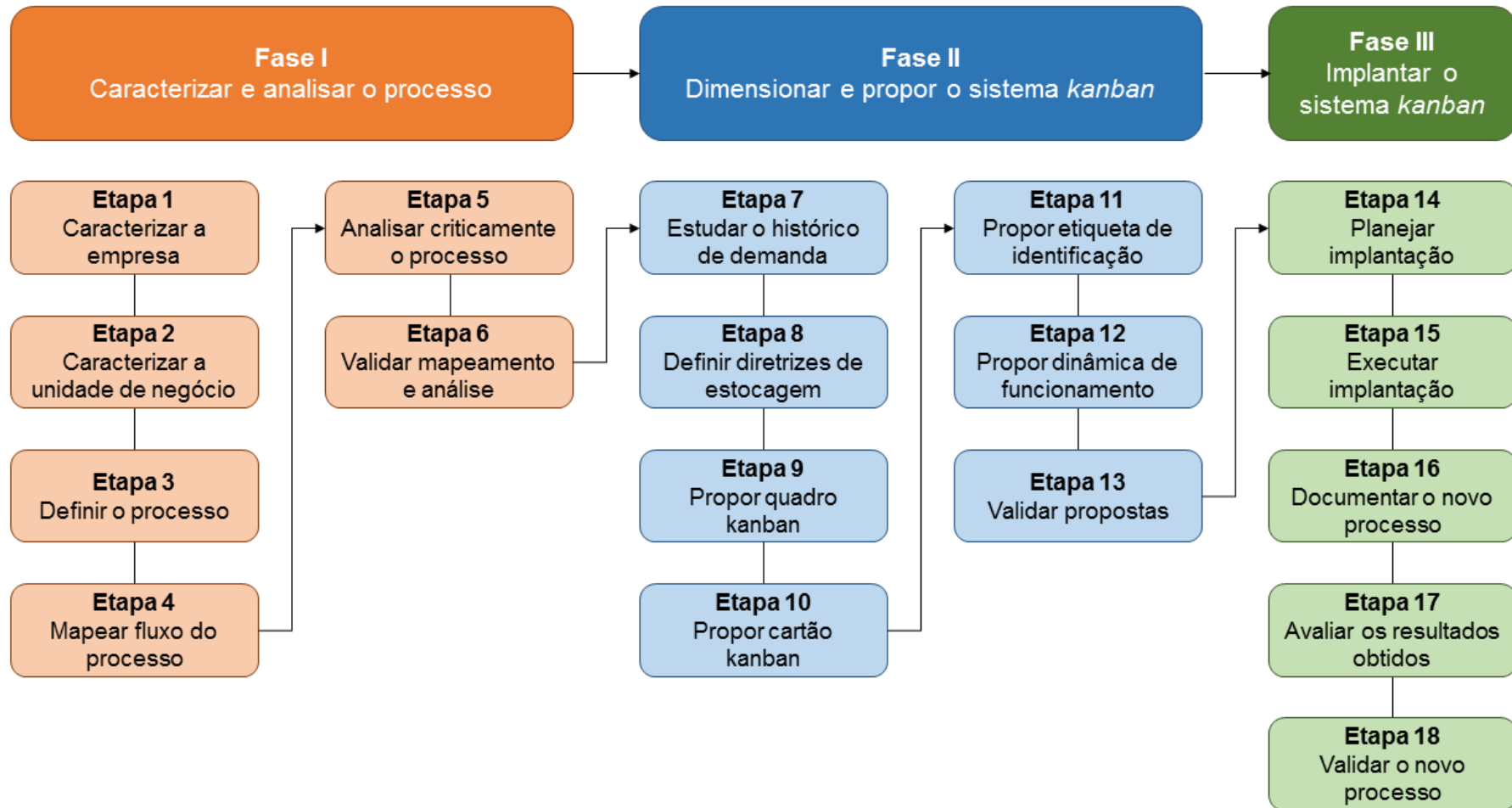
A Fase I é explorada, ao longo de suas 6 etapas, ainda neste capítulo. Nesta seção é apresentada a empresa, bem como o Hospital Regional Unimed (HRU) e, mais especificamente, a Central de Abastecimento Farmacêutico (CAF). Dentro da CAF, é então apresentado todo o fluxo do processo em estudo e, em seguida, uma análise crítica do mesmo, expondo os problemas e pontos de atenção que serão tratados na segunda etapa do método.

A segunda fase do método consiste na concepção da proposta de solução para os problemas apontados na fase 1, com base no pensamento *lean* e utilização da ferramenta *kanban*. Esta fase mostra o passo a passo da formulação da proposta de um sistema *kanban* para a CAF da empresa em estudo.

A terceira e última fase do método mostra a aplicação da proposta resultante da fase anterior. A implantação conta com 5 etapas, do planejamento da implantação à validação do novo processo. A fase de “executar implantação” apresenta um método próprio, em formato de ciclo, que é detalhado neste trabalho mais adiante.

As fases II e III são detalhadas no capítulo 4.

Figura 10 - Método de abordagem



### 3.1 Fase I: Caracterizar e analisar o processo

#### 3.1.1 Etapa 1: Caracterizar a empresa

A Unimed Fortaleza, nome fantasia para a razão social Unimed de Fortaleza Sociedade de Trabalho Médico Ltda, atua no segmento de operadoras de saúde, na modalidade cooperativa médica.

Representa uma das 349 (dados de outubro de 2016; informação verbal<sup>4</sup>) cooperativas médicas do Sistema Unimed do Brasil. Essas entidades cooperam entre si através do recurso do intercâmbio: pacientes da carteira de uma cooperativa Unimed, dependendo do plano de saúde contratado, podem se consultar na rede de outras cooperativas Unimed. Segundo UNIMED (2016), o sistema como um todo conta com cerca de 114 mil médicos cooperados e detém cerca de 31% do mercado nacional de planos de saúde, presente em 84% do território nacional.

A Unimed Fortaleza surgiu em 1978, com a união de 23 médicos. Atualmente, conta com cerca de 4000 médicos cooperados, com o objeto específico de operacionalizar planos privados de assistência à saúde, através desta congregação de profissionais. Conta com uma carteira de 340.227 clientes (dados de setembro de 2016; informação verbal<sup>5</sup>), que usufruem de uma gama de quatro tipos de planos de saúde, com variações quanto à contratação (individual, coletivo empresarial, coletivo por adesão) e acomodação (apartamento, enfermaria), além de serviços complementares como atendimento domiciliar, assistência odontológica e serviços de remoção. Atua em Fortaleza região metropolitana, além de localidades no centro-norte do estado do Ceará. Apresenta-se como uma empresa de grande porte, com cerca de 3000 funcionários (dados de outubro de 2016; informação verbal<sup>6</sup>).

Seguem informações acerca da identidade organizacional da organização:

- **Missão**

Prover soluções em atenção integral à saúde, assegurando a satisfação do cliente e a valorização do médico cooperado com sustentabilidade;

---

<sup>4</sup> Informado pelo responsável pelo Setor de Controle de Pessoal da Unimed Fortaleza em novembro de 2016.

<sup>5</sup> Informado pelo responsável pelo Setor de Controle de Pessoal da Unimed Fortaleza em novembro de 2016.

<sup>6</sup> Informado pelo responsável pelo Setor de Controle de Pessoal da Unimed Fortaleza em novembro de 2016.

- **Visão**

Ser reconhecida nacionalmente, até 2022, como uma operadora de planos de saúde de excelência, orientada para a satisfação de seus clientes e cooperados.

- **Valores**

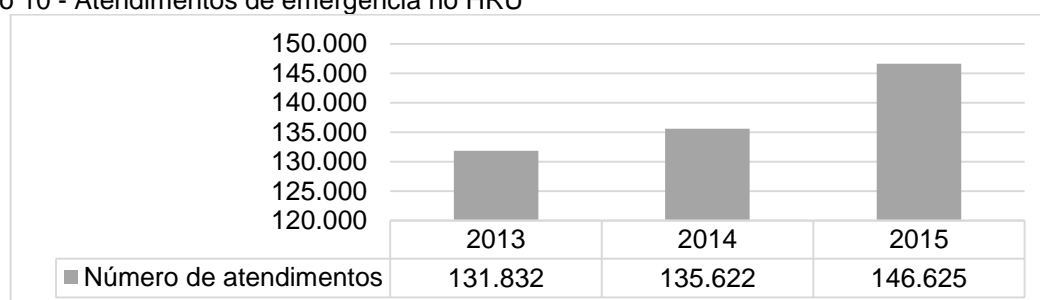
Resultado sustentável; estímulo as boas práticas de governança corporativa; negócio orientado por meio de lideranças inspiradoras; oportunidade de crescer e evoluir juntos; valorização dos clientes, cooperados e funcionários; atenção ao compromisso com a vida e com as pessoas; respeito aos princípios do cooperativismo.

Além de operacionalizar planos de saúde, a Unimed Fortaleza detém e administra recursos próprios para o atendimento assistencial de sua carteira de clientes. Os clientes podem contar com o Hospital Regional Unimed (HRU), laboratórios, Centros Integrados de Atendimento Unimed (CIAU's), Centro Pediátrico Unimed (CPU), Medicina Preventiva, dentre outros recursos.

### 3.1.2 *Etapa 2: Caracterizar a unidade de negócio*

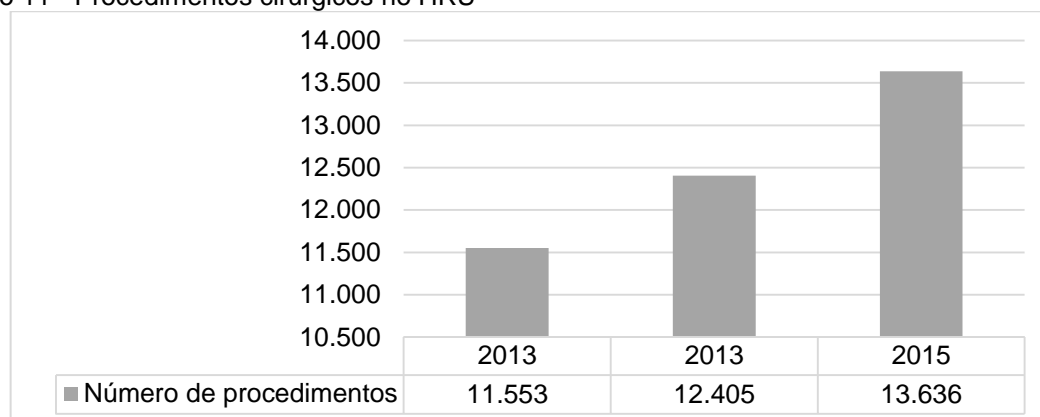
O Hospital Regional Unimed é o maior hospital privado do estado do Ceará, em número de leitos, com mais de 300 e é o maior hospital do Sistema Unimed do Brasil. É referência nacional em procedimentos de alta complexidade, contando com um corpo clínico de excelência, time de resposta rápida, atendimento de urgência e emergência, além dos programas de parto adequado, centro de imagem e laboratório. Os gráficos 10 e 11 apresentam, respectivamente, o número de atendimentos de emergência e o número de procedimentos cirúrgicos realizados no HRU nos anos de 2013, 2014 e 2015.

Gráfico 10 - Atendimentos de emergência no HRU



Fonte: UNIMED FORTALEZA, 2016

Gráfico 11 - Procedimentos cirúrgicos no HRU



Fonte: UNIMED FORTALEZA, 2016

O HRU conta com diversas certificações de qualidade voltadas especificamente para o atendimento assistencial, denominadas creditações. O hospital conta com avaliação máxima (nível 3) da creditação hospitalar concedida pela Organização Nacional de Acreditação (ONA). Conquistou em 2016, uma certificação internacional, concedida pela *Accreditation Canada*, também no nível mais alto (diamante).

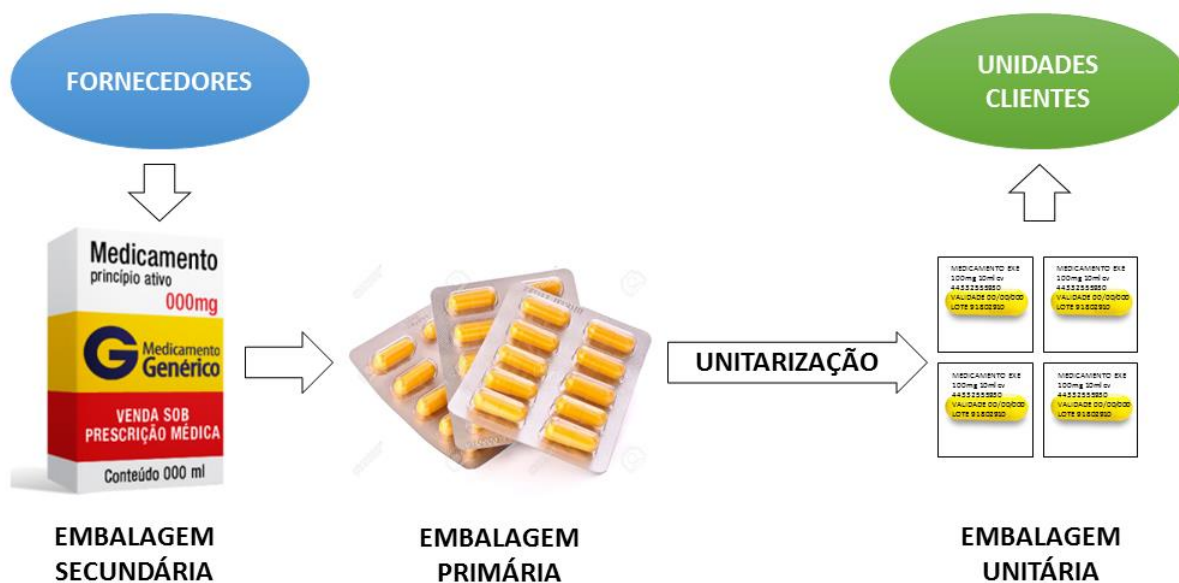
### 3.1.3 Etapa 3: Definir o processo

Dentro do Hospital Regional Unimed está localizada a Central de Abastecimento Farmacêutico (CAF). A CAF é responsável pela programação de compras, recebimento, armazenamento, unitarização e distribuição de medicamentos e materiais médico-hospitalares.

A CAF tem, como clientes, todas as farmácias-satélites do HRU, que são farmácias situadas em diferentes setores do hospital e que atendem aos postos de enfermagem, UTI's e ao pronto-socorro. Apesar do maior volume de distribuição ser para o HRU, a CAF também atende a outras unidades da Unimed que demandam medicamentos e materiais médico-hospitalares.

O foco deste trabalho é o processo de unitarização de medicamentos, que será explorado em detalhes a seguir e é ilustrado na figura 11.

Figura 11 - Fluxo de unitarização de medicamentos



Fonte: Autor

Os medicamentos são comprados dos fornecedores e chegam à CAF em suas embalagens secundárias (caixas com várias unidades). Em geral, os medicamentos possuem uma embalagem primária, que varia de acordo com o formato do medicamento. Os tipos mais comuns de embalagem primária são: blister, ampola, frasco-ampola, frasco, bolsa, bisnaga, gotas e envelope, como mostra a figura 12.

Figura 12 - Tipos de embalagem primária



Fonte: Autor



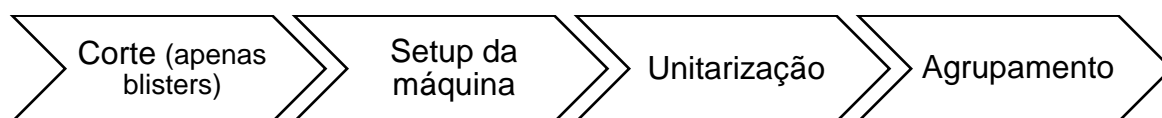
Os medicamentos, ainda em sua embalagem secundária, são armazenados em um estoque que serve de fonte para a unitarização, que, neste trabalho será chamado de estoque de matéria-prima ou estoque de itens não processados. Esses medicamentos, então, são retirados de suas embalagens secundárias e introduzidos em embalagens unitárias: cada unidade do medicamento recebe uma identificação própria (embalagem ou etiqueta), contendo dados de nome do medicamento, código em sistema, prazo de validade, lote, código para leitura e identificação de risco. Ou, em alguns casos, a embalagem primária recebe uma etiqueta contendo essas informações.

Unitarizar, então, consiste em individualizar a dose do medicamento, dando a ela uma embalagem própria, com todas as informações necessárias. A seguir, será descrito o passo a passo do fluxo de unitarização de medicamentos. Este trabalho se referirá a este processo como “unitarização” ou simplesmente “produção” de medicamentos.

#### **3.1.4 Etapa 4: Mapear fluxo do processo**

Uma farmacêutica é responsável pela unitarização e prioriza o que deve ser unitarizado. A equipe de produção conta com 5 (cinco) postos de trabalho. Dois deles formam a célula de produção automatizada e os outros três formam, cada um, um posto para produção manual. Estes profissionais são responsáveis por coletar o medicamento no estoque de itens não processados e realizar a unitarização, da forma como será descrito a seguir.

Figura 13 - Fluxo da produção automatizada



Fonte: Autor

**Produção automatizada (figura 13):** realizada para medicamentos de pequeno volume (sólidos orais<sup>7</sup>, ampolas e frasco-ampolas). O corte e o agrupamento

---

<sup>7</sup> Engloba os medicamentos fornecidos na forma de comprimidos, cápsulas, drágeas, entre outros, para administração via oral.

são realizados por um colaborador; o setup e a unitarização são realizados por outro colaborador; num total de dois. É executada da seguinte forma:

1. Existe, primeiramente, uma etapa manual preliminar, apenas para os blisters. Visto que um blister contém diversos sólidos orais, o colaborador corta o blister modo a separar os comprimidos um a um. Ampolas e frasco-ampolas não necessitam passar por essa etapa;
2. Em seguida, outro colaborador realiza o setup da máquina, o que corresponde a duas atividades: enviar as informações do medicamento do módulo do ERP hospitalar para a máquina e trocar e/ou ajudar o insumo da máquina;
3. A unitarização consiste em introduzir os medicamentos no pistão da máquina unitarizadora, permitindo que ela imprima as informações necessárias na embalagem plástica, adicione uma unidade em cada embalagem e sele (figura 14). O código impresso na embalagem é um *data matrix*, um código de barras bi-dimensional que traz as informações necessárias para a rastreabilidade do medicamento.
4. Após a unitarização, os medicamentos unitarizados retornam para o primeiro colaborador, que os agrupa para facilitar o armazenamento. Esse agrupamento é feito envolvendo os medicamentos em mais uma embalagem plástica, selando e escrevendo a quantidade de medicamentos presentes naquele grupo. Por padrão, comprimidos são reunidos em grupos de 10; ampolas e frasco-ampolas de 40, como mostra a figura 15.

Figura 14 - Sólido oral unitarizado



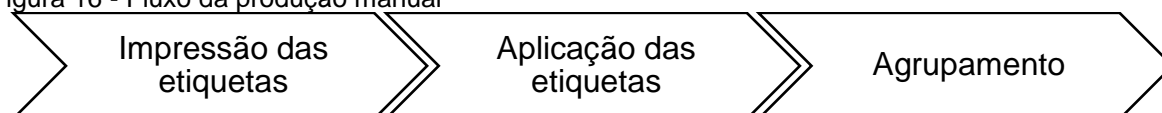
Fonte: Autor

Figura 15 - Agrupamento



Fonte: Autor

Figura 16 - Fluxo da produção manual



Fonte: Autor

**Produção manual (figura 16):** realizada para medicamentos de grande volume (bolsa, bisnagas, frascos, gotas e envelopes) e também para os demais, quando a máquina está sobrecarregada. As três etapas são realizadas por um mesmo colaborador. Existem três postos de trabalho. É executada da seguinte forma:

1. O colaborador imprime etiquetas adesivas com as informações necessárias e um código de barras. Essas etiquetas são geradas a partir de um módulo do ERP hospitalar utilizado;
2. Em seguida, o colaborador retira os medicamentos de sua embalagem primária e aplica as etiquetas, uma a uma (figura 17);
3. Por fim, os medicamentos são agrupados, se houver necessidade. No caso da produção manual, o agrupamento é feito retornando o medicamento (agora etiquetado) para a embalagem secundária. A organização em caixas facilita o armazenamento.

Figura 17 - Medicamento em bisnaga unitarizado



Fonte: Autor

Comum a ambos os fluxos, existe uma etapa de registro de produção, em que os colaboradores reportam em um livro as informações dos itens unitarizados.

O mapeamento completo do fluxo do processo atual encontra-se no apêndice A.

### **3.1.5 Etapa 5: Analisar criticamente o processo**

Diante do exposto, faz-se necessária uma análise com base no processo na forma em que era executado.

Primeiramente, percebeu-se que a ausência de práticas de planejamento, programação e controle da produção. O que deve ser produzido, a quantidade que deve ser produzida e quando deve ser produzido são decisões da profissional de farmácia responsável pelo processo, baseadas em sua experiência à frente do abastecimento farmacêutico das unidades da Unimed Fortaleza. Existe uma priorização, no entanto não baseada no real consumo das unidades e sim baseado no volume de compras: tudo o que é comprado para o mês deve ser unitarizado dentro do mesmo mês e “zerar” o estoque de medicamentos não processados, deixando o lugar para as compras do mês seguinte.

Dessa forma, identifica-se um modelo empurrado de produção. Os medicamentos são unitarizados para compor um grande estoque de itens processados que ficam à espera de solicitação das unidades. No entanto, a composição desse estoque não é necessariamente formada pelos medicamentos e pelas quantidades que as unidades solicitam, uma vez que a produção não é baseada na real demanda de seus clientes. Por isso, acontecem duas situações básicas: medicamentos em excesso e medicamentos em falta.

Os medicamentos em excesso geram os seguintes problemas:

- Ocupação de grande volume de espaço físico;
- Extrapolação da data de validade dos medicamentos;
- Impossibilidade de realizar troca do medicamento com o fornecedor e com outros hospitais, caso cesse a demanda interna para o mesmo;
- Risco de avarias;
- Custos com manutenção de estoque e perdas.

Já os medicamentos em falta causam os seguintes problemas:

- Impossibilidade de atender a demanda de algum paciente que estivesse precisando do medicamento, muitos deles em situação crítica;
- Realização da rotina de vales e lista de pendência: quando o colaborador responsável nota a ausência do medicamento em estoque, por vezes distribui o medicamento não unitarizado, registrando esta movimentação manualmente em um vale (para ser registrado em sistema posteriormente) e incluindo o item na lista de pendências para produção. Essas atividades, além de não agregarem valor à distribuição, geram descontrole para a gestão do estoque;
- Ocorrência de compras de emergência, que são bem mais onerosas que às aquelas programadas.

Além destas situações, notou-se, do processo produtivo em si:

- *Lead time* de produção elevado, uma vez que são produzidos grandes lotes de um só medicamento por vez;
- Sobrecarga da equipe e da máquina, com a constante solicitação da gestão da CAF por mais colaboradores e máquinas.

Em resumo, este trabalho aborda a raiz desta problemática: a utilização do modelo de produção empurrado, associado à ausência de práticas de falta de planejamento, programação e controle de produção, como fora anteriormente citado. Foram propostas ações para melhoria com foco nestas questões, visando à resolução dos problemas relatados.

### **3.1.6 Etapa 6: Validar mapeamento e análise**

A etapa de validação (que é encontrada em todos os finais de fase do método) consiste na corroboração, pelas partes interessadas na transformação do

processo, do que foi feito nas etapas anteriores. A validação permite que a fase seguinte seja executada.

Nesta fase, a validação foi feita em cima do mapeamento e da análise do processo. Foi realizada pela coordenadora da CAF e pela farmacêutica responsável pelo processo.

## 4 PROPOSTA DE SOLUÇÃO

À luz da revisão teórica, fundamentada em conhecimentos acerca de produção enxuta e logística de distribuição, chegou-se à concepção de um método para a solução dos problemas expostos, que consiste na introdução de elementos de produção puxada no modelo anterior, totalmente empurrado, através da ferramenta *kanban*.

Todavia, devido a certas particularidades do processo de unitarização de medicamentos, o método proposto neste trabalho consiste em uma adaptação da ferramenta *kanban* original, preservando a mesma lógica e realizando modificações para atender a realidade do processo.

Esta seção do trabalho está dividida em dois momentos.

- Fase II: detalha a proposta de solução, trazendo o passo a passo para o dimensionamento e concepção do sistema *kanban* em uma Central de Abastecimento Farmacêutico.
- Fase III: relata a implantação desta solução na Unimed Fortaleza, desde o planejamento, passando pela execução, até a documentação e validação do novo processo.

### 4.1 Fase II: Dimensionar e propor o sistema *kanban*

#### 4.1.1 Etapa 7: Estudar o histórico de demanda

O primeiro passo para a o dimensionamento foi entender quais medicamentos e em quais quantidades eles deveriam ser unitarizados a partir de agora. O objetivo foi chegar em um valor de consumo diário de cada item.

Para isso, foi gerado um relatório de consumo de todas as áreas demandantes de medicamentos para a CAF, dos 24 meses anteriores à geração do relatório (janeiro de 2014 a dezembro de 2015). Este relatório trouxe todas as movimentações de todos os itens da CAF no período e foi exportado em planilha no Microsoft Excel®.

Para efeitos de organização do estudo, os dados foram separados por classe de itens:

- Medicamentos anestésicos;

- Medicamentos antimicrobianos;
- Medicamentos gerais;
- Medicamentos psicofármacos;
- Medicamentos quimioterápicos;
- Materiais médico-hospitalares.

A partir desta segmentação, excluíram-se do estudo as categorias “medicamentos quimioterápicos” e “materiais médico-hospitalares”, visto que estes não passam por unitarização.

O estudo deu-se em cima das quatro categorias restantes. No entanto, dentro delas, existem medicamentos que não são unitarizados. Esses casos acontecem quando o fornecedor desse medicamento já o fornece em uma dose unitária e que possua um código de *data matrix*. Unitarizar esses medicamentos seria redundante. Esses medicamentos foram, então, filtrados da planilha, passando pela validação da farmacêutica que acompanhou a implantação.

Em seguida, os dados históricos de consumo foram escalonados por ano, mês, semana e dia. Chegou-se então, no valor diário de consumo de cada item fazendo-se uma média dos dois anos estudados. Este valor também passou por validação da farmacêutica responsável.

O estudo do consumo serviu de insumo para o dimensionamento do sistema *kanban*. A partir dele, chegou-se ao valor de medicamentos que deveriam ser incluídos no sistema.

Foram incluídos no sistema *kanban* todos os medicamentos que passam por unitarização e que apresentam consumo histórico maior ou igual a 1 (uma) unidade por dia. Os quantitativos desses medicamentos, por classe, estão listados no quadro 6:

Quadro 6 - Quantitativo de medicamentos incluídos no sistema *kanban*

<b>CLASSE</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Anestésicos	14
Antimicrobianos	69
Gerais	245
Psicofármacos	102
<b>TOTAL</b>	<b>430</b>



#### 4.1.2 Etapa 8: Definir diretrizes de estocagem

Outro ponto do dimensionamento do sistema *kanban* foi o horizonte de tempo ao qual o estoque de medicamentos unitarizados deve atender. Em um modelo puxado ideal, o estoque deveria ser zero, ou apenas o estoque de segurança. Essa prática não atende à realidade de uma CAF, visto que a demanda por medicamentos oscila consideravelmente e a criticidade dos itens é muito elevada. No entanto, obedecendo a lógica do modelo puxado, o método considerou primordial a redução de estoque de medicamentos unitarizados, para combater os problemas citados na análise do processo.

Em contrapartida ao horizonte mensal anteriormente utilizado, em que o estoque de medicamentos unitarizados girava uma vez ao mês, pensou-se no horizonte semanal para ser trabalhado, de forma que o estoque de medicamentos unitarizados girasse quatro vezes ao mês.

Dentro deste período uma semana, todavia, fez-se necessário o estabelecimento de um estoque de segurança, prevendo dois eventos:

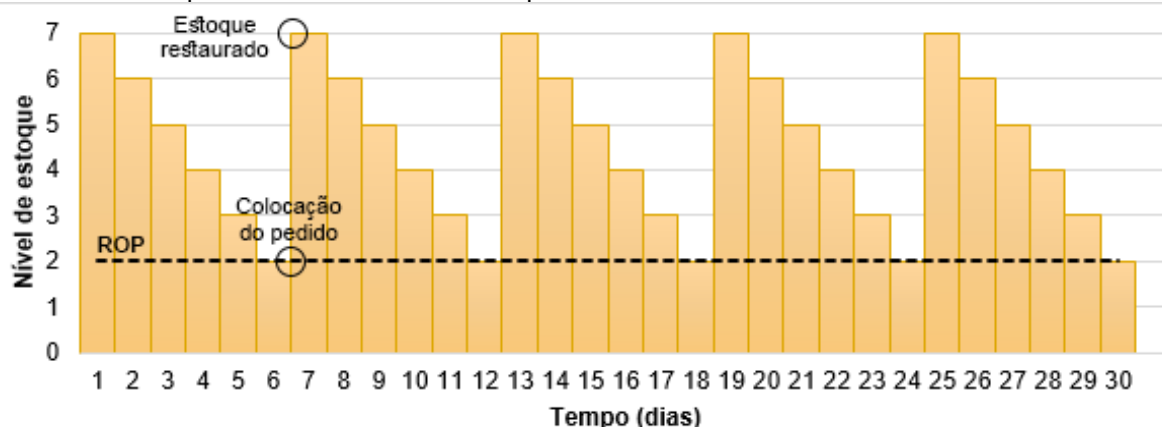
- Flutuação de demanda pelo medicamento;
- Indisponibilidade da produção em atender prontamente à demanda diária pelo medicamento, em caso de falta, visto que hospital funciona 24 horas, ao passo que a produção funciona em horário comercial.

Então, foi definido um ponto de reposição (ROP), uma quantidade que, quando atingida, a produção seria acionada e ainda haveria uma de reserva até que o lote de medicamentos para consumo fosse repostos. Ficou definido, então, como valor de estoque de segurança (ES), o número correspondente a 2 (dois) dias de consumo do medicamento. Esse valor se justifica, pois, 2 dias seria o tempo máximo que a produção levaria para atender a demanda e recompor o estoque.

O gráfico 12 mostra o comportamento dos níveis de estoque, em um cenário de produção em ritmo normal: a reposição é feita antes da próxima baixa no estoque – *lead time* (LT) próximo a zero (dias). Dessa forma, o estoque de segurança correspondente a 2 dias é preservado.

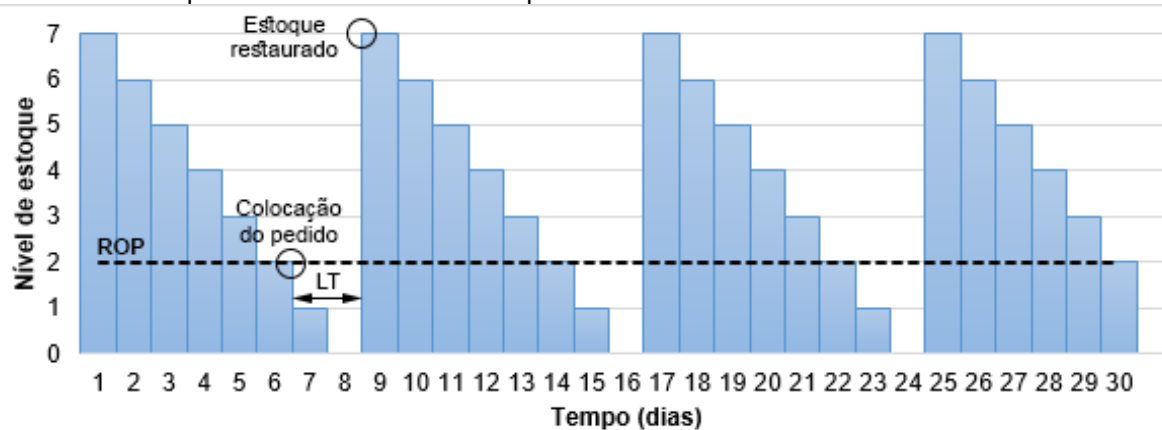
O gráfico 13 mostra o comportamento dos níveis de estoque, em um cenário adverso: a reposição é feita em um *lead time* de 2 dias, devido problemas como atraso na produção e atraso de entrega do fornecedor.

Gráfico 12 - Comportamento do nível de estoque: cenário normal



Fonte: Autor

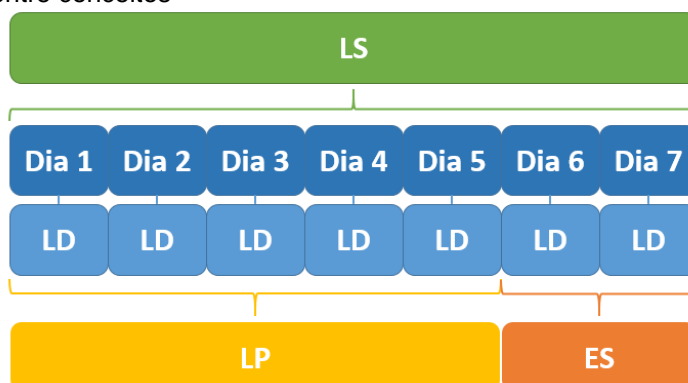
Gráfico 13 - Comportamento do nível de estoque: cenário adverso



Fonte: Autor

Em resumo, foi proposto que o sistema *kanban* trabalhasse com o horizonte de uma semana, ou um lote semanal (LS), correspondente a sete lotes diários (LD). Deste lote semanal, foi proposto que uma parcela correspondente a 2 dias representasse o estoque de segurança (ES) e uma parcela correspondente a 5 dias correspondesse ao lote de produção (LP). Estas informações estão representadas na figura 18.

Figura 18 - Relação entre conceitos

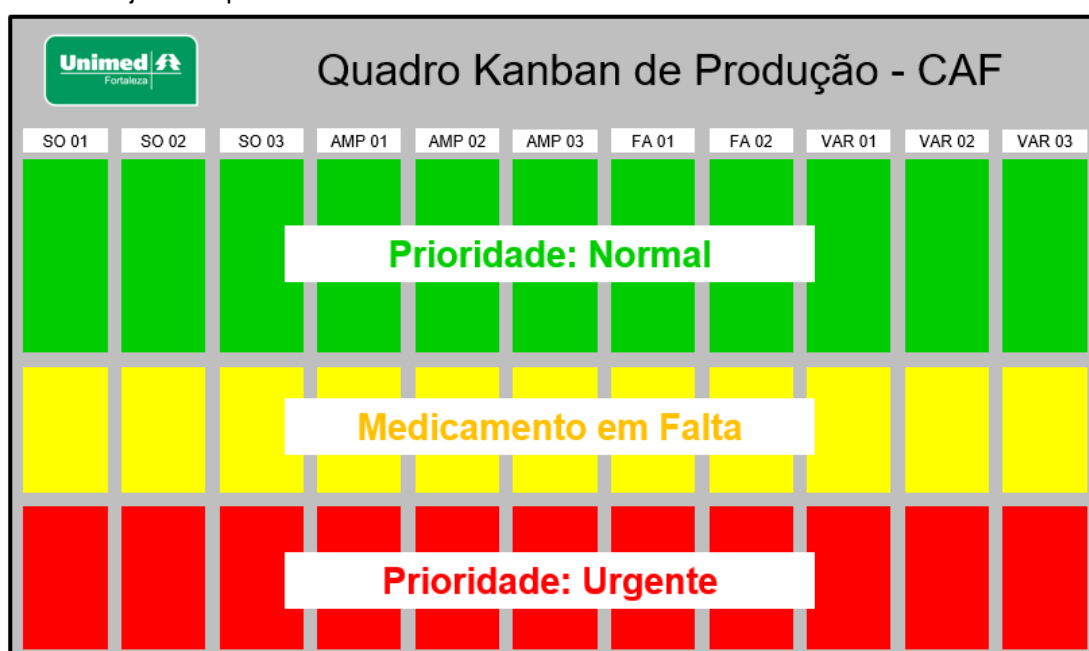


Fonte: Autor

#### 4.1.3 Etapa 9: Propor quadro kanban

A produção da CAF apresenta duas características que dificultariam a implantação de um sistema *kanban* tradicional, conforme mostrado na revisão teórica. Primeiramente por possui um elevado número de itens unitarizados (430, no total) e pela discrepância da demanda diária desses itens, que vai de 1 a 360 unidades.

Diante desta situação, decidiu-se implantar uma forma de sistema *kanban* adaptada. Projetou-se, então, um quadro *kanban* com 11 (onze) colunas, esquematizado na figura 19, cada uma delas com um tipo de embalagem unitária que o medicamento poderia receber.

Figura 19 - Projeto do quadro *kanban*

Fonte: Autor

As colunas foram codificadas de modo a fazerem menção ao tipo de embalagem que o medicamento recebe. O quadro 7 lista os tipos de embalagem.

Quadro 7 - Tipos de embalagem unitária

CLASSE	CÓDIGO	EMBALAGEM
Sólidos Orais	<b>SO 01</b>	50X50 Branca
	<b>SO 02</b>	50x50 Branca c/ tarja vermelha
	<b>SO 03</b>	50x50 Âmbar c/ tarja vermelha
Ampolas	<b>AMP 01</b>	50x110 Branca
	<b>AMP 02</b>	50x110 Branca c/ tarja vermelha
	<b>AMP 03</b>	70x130 Âmbar c/ tarja vermelha
Frasco-Ampolas	<b>FA 01</b>	50x130 Branca
	<b>FA 02</b>	50x130 Âmbar c/ tarja vermelha
Variados (bolsas, envelopes, gotas, frascos e bisnagas)	<b>VAR 01</b>	Etiqueta Branca
	<b>VAR 02</b>	Etiqueta Vermelha
	<b>VAR 03</b>	Etiqueta Redonda

Fonte: Autor

Sólidos orais, ampolas e frasco ampolas são categorizados de acordo com o tamanho, cor e presença de tarja na embalagem (figura 20). Já os variados, por serem de grande volume e serem destinados exclusivamente à produção manual, são categorizados de acordo com a etiqueta que deve ser aplicada: branca e vermelha, as quais possuem código de barras, e redonda. A diferenciação em cores se dá devido a obrigatoriedade de sinalização de alto risco, se assim for a natureza do medicamento.

Figura 20 - Exemplos de embalagem unitária



Autor: SISNACMED, 2016

O quadro apresenta, também, 3 faixas coloridas, designadas para as finalidades informadas no quadro 8.

Quadro 8 - Significado das faixas do quadro *kanban*

<b>COR</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
<b>Verde</b>	Acomoda os cartões cuja produção apresenta uma prioridade normal.
<b>Amarelo</b>	Acomoda os cartões cuja produção está em espera por falta de matéria-prima.
<b>Vermelho</b>	Acomoda os cartões cuja produção apresenta uma prioridade urgente.

Fonte: Autor

#### **4.1.4 Etapa 10: Propor cartão *kanban***

Estabelecidas as características do quadro *kanban*, a etapa seguinte consistiu no planejamento do *layout* dos cartões sinalizadores de produção. De acordo com exemplos encontrados na literatura, o *layout*<sup>8</sup> (figura 21) foi definido para conter as seguintes informações a seguir:

- **Processo cliente:** processo que sucede o sistema *kanban*. Neste caso, sempre o processo de distribuição;
- **Processo fornecedor:** processo que precede o sistema *kanban*. Neste caso, sempre o processo de produção;
- **Código do item:** código do item, conforme registrado no ERP hospitalar utilizado;
- **Descrição do item:** nome do item, conforme registrado no ERP hospitalar utilizado;
- **Quantidade:** número de unidades medicamentosas a serem produzidas no momento em que a produção for disparada pelo cartão *kanban*;
- **Embalagem:** código da embalagem, conforme indicado no quadro 7, para que o colaborador saiba em qual coluna do quadro o cartão deve ser posicionado;
- **Endereçamento:** espaço reservado para o endereço em estoque que o medicamento daquele cartão possui.

<sup>8</sup> Layout, neste caso, significa o projeto da disposição física dos elementos no cartão *kanban*.

Figura 21 - Layout do cartão *kanban*

CARTÃO KANBAN DE PRODUÇÃO	
PROCESSO FORNECEDOR	
PROCESSO CLIENTE	
CÓDIGO DO ITEM	
DESCRIÇÃO DO ITEM	
QUANTIDADE	
EMBALAGEM	
ENDEREÇAMENTO	

Fonte: Autor

Cada um dos 430 medicamentos incluídos no sistema *kanban* recebeu um cartão como o mostrado na figura 21, que foi preenchido com as informações necessárias.

#### 4.1.5 Etapa 11: Propor etiqueta de identificação

Ainda no planejamento da implantação, encontrou-se a necessidade de formular uma nova etiqueta em substituição à que era antes utilizada (figura 22).

Figura 22 - Etiqueta de identificação antiga

<b>ACETILCISTEINA</b> <b>100MG/ML AMP 3ML</b> <b>EV</b>
---

Fonte: Autor

A etiqueta antiga apresentava apenas o nome do medicamento, conforme registrado em sistema. Com os conceitos introduzidos com o sistema *kanban*, fez-se necessária a adição destes na etiqueta. O objetivo da reformulação da etiqueta foi

criar uma ligação entre os três elementos do sistema (quadro, cartão e etiqueta), de modo que os três utilizassem a mesma linguagem.

Foram adicionados os números referentes ao lote diário, lote de produção e estoque de segurança. O código do item também foi adicionado, como forma de diferenciar medicamentos que possuem nomes muito parecidos.

O layout novo da etiqueta é apresentado na figura 23. Para os medicamentos de alto risco, a cor vermelha foi utilizada como forma de sinalização (figura 24).

Figura 23 - Etiqueta de identificação proposta

<b>ACETILCISTEINA 100MG/ML AMP 3ML EV</b>	<b>COD.:</b>	32523	
	<b>L.D.:</b>	<b>L.P.:</b>	<b>E.S.:</b>
	51	250	100

Fonte: Autor

Figura 24 - Etiqueta de identificação proposta (medicamentos de alto risco)

<b>CALCIO, GLUCONATO 10% AMP 10ML EV</b>	<b>COD.:</b>	32545	
	<b>L.D.:</b>	<b>L.P.:</b>	<b>E.S.:</b>
	96	480	192

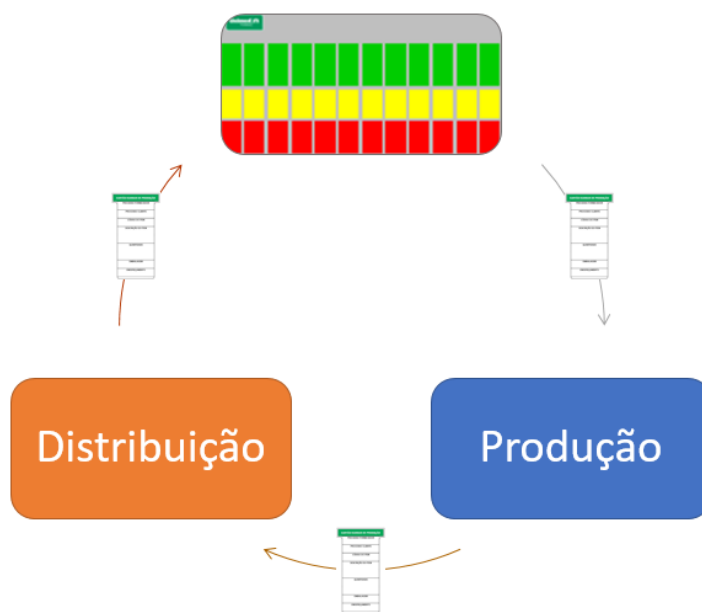
Fonte: Autor

#### **4.1.6 Etapa 12: Propor dinâmica de funcionamento do sistema *kanban***

Apresentados todos os elementos propostos para o sistema *kanban*, é explicado nesta seção como eles interagem entre si, formando a dinâmica de funcionamento do sistema *kanban* na CAF.

A dinâmica transita entre os processos de produção e distribuição dos medicamentos unitarizados, passando pelo quadro *kanban*, conforme esquematizado pela figura 25.

Figura 25 - Ciclo de produção puxada



Fonte: Autor

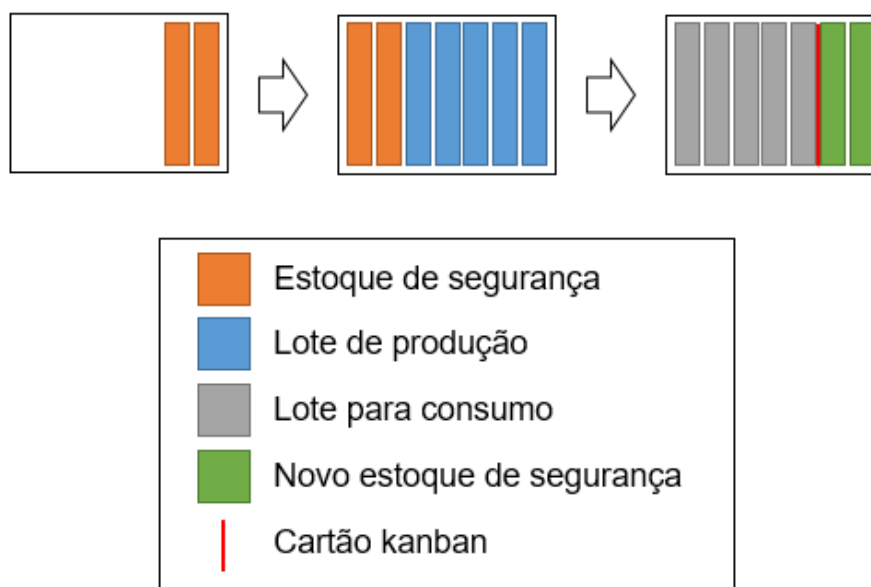
O ciclo será detalhado a partir do momento em que o cartão é colocado no quadro *kanban*, até que ele retorne:

1. A presença do cartão *kanban* no quadro dá a instrução que o medicamento correspondente àquele cartão, na quantidade informada no mesmo, deve ser unitarizado. O colaborador da produção verifica o rótulo da coluna e a faixa em que o cartão está posicionado, assim ele tem informações de qual embalagem utilizar e qual a prioridade desta unitarização;
2. O colaborador da produção retira o cartão do quadro, coleta o medicamento não processado no estoque de matéria-prima e os leva para o posto de trabalho, onde realiza o processo de unitarização. O cartão *kanban* permanece junto do lote de produção;
3. Após a unitarização, o colaborador da produção armazena o medicamento no estoque de itens processados, no lugar identificado pela etiqueta. O estoque de segurança, que é remanejado para a esquerda e o lote de produção é posicionado a direita, de forma a obedecer a regra “primeiro que entra, primeiro que sai” (PEPS), fazendo com que os medicamentos mais antigos sejam consumidos primeiro (figura 26).



4. A etiqueta de identificação informa o número de itens em estoque de segurança. O colaborador da produção separa, então, uma parte do lote de produção para ser o novo estoque de segurança (figura 26).
5. Ao longo dos dias, o medicamento vai sendo consumido, atendendo às solicitações das unidades da Unimed Fortaleza. Quando o lote que estava sendo consumido é terminado, o cartão *kanban* fica aparente, restando apenas o estoque de segurança. O colaborador da distribuição, então, abastece o quadro *kanban*, posicionando o cartão na coluna correspondente ao tipo de embalagem informado no cartão. Caso o estoque de segurança estiver pleno, o cartão é posicionado na faixa verde (prioridade normal). Caso o estoque de segurança já tenha sido parcial ou totalmente consumido, o cartão é posicionado na faixa vermelha (prioridade urgente).

Figura 26 - Fluxo de reabastecimento de medicamentos unitarizados



Fonte: Autor

#### 4.1.7 Etapa 13: Validar propostas

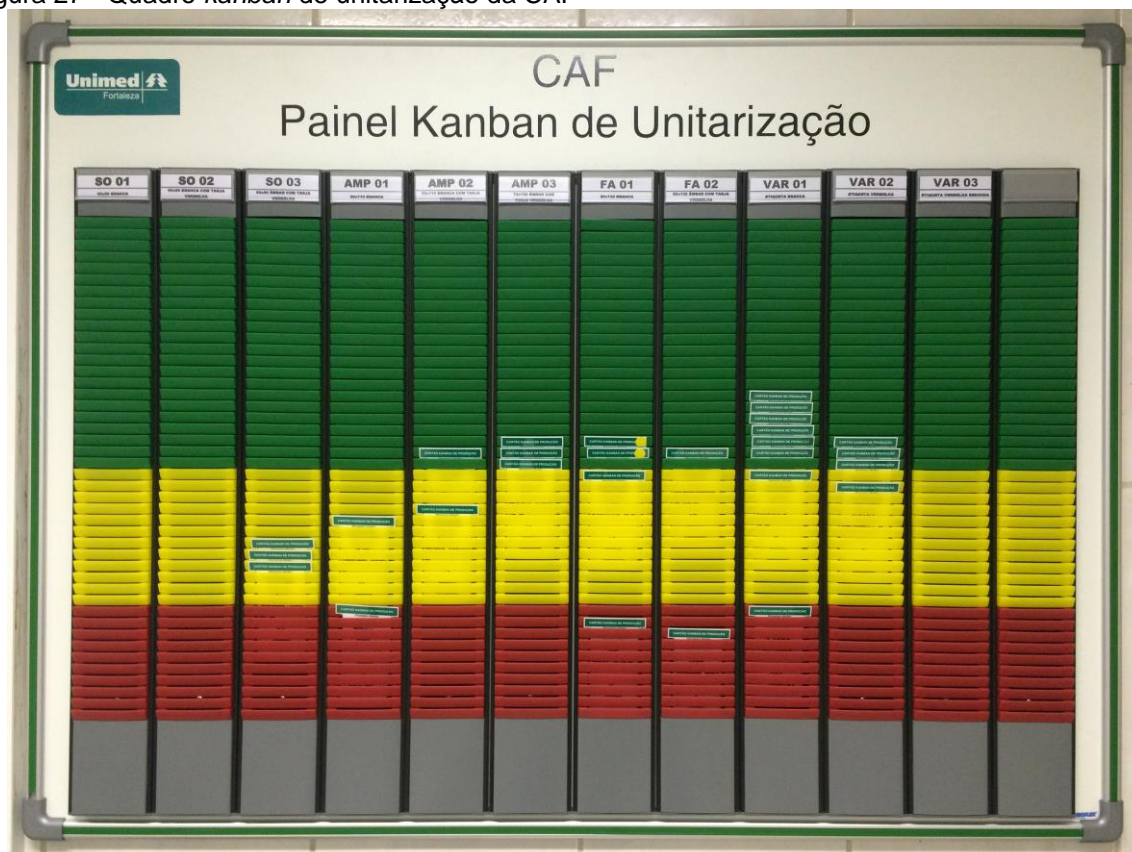
A fim de permitir o início da fase III, nesta fase também houve uma etapa de validação das etapas 7 a 12. A validação ocorreu em reunião com partes envolvidas na transformação do processo de unitarização, nas figuras da superintendente do HRU, da gerente de assistência farmacêutica, da coordenadora da CAF e da farmacêutica responsável pelo processo de unitarização.

## 4.2 Fase III: Implantar sistema *kanban*

### 4.2.1 Etapa 14: Planejar implantação

Após a validação necessária, prosseguiu-se com a aquisição do quadro e dos cartões *kanban*. A gerência de suprimentos da Unimed Fortaleza foi a responsável pela cotação e compra dos itens, que foi realizada de uma empresa especializada em soluções para gestão visual. O quadro foi personalizado para a empresa, como mostra a figura 27:

Figura 27 - Quadro *kanban* de unitarização da CAF



Fonte: Autor

De posse dos instrumentos e do aval das partes interessadas, iniciou-se o planejamento da implantação. Decidiu-se que a implantação seria subdividida em fases, visando ao atingimento dos seguintes objetivos:

- Tornar a entrega de resultado mais ágil. Ao início da segunda fase, a produção já estaria presenciando os ganhos obtidos com a primeira e assim por diante;

- Não fazer a ativação do processo de uma só vez, de modo que a primeira fase seria um piloto e os problemas encontrados no decorrer da implantação seriam corrigidos a tempo de não atingir as demais fases;
- Elevar a credibilidade no projeto, reduzindo a resistência das pessoas envolvidas;
- Facilitar o planejamento da implantação.

Então, a implantação foi subdividida em quatro fases, levando em consideração uma segmentação por subclasse de medicamentos, conforme o quadro 9. Essa segmentação foi escolhida pois os medicamentos estão separados desta forma no estoque de itens processados.

Quadro 9 - Fases da implantação do sistema *kanban*

<b>FASE</b>	<b>MEDICAMENTOS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QTD.</b>
1	<b>Injetáveis</b>	Ampolas e frasco-ampolas injetáveis de medicamentos antimicrobianos, anestésicos e gerais. Escolhidos para o piloto por consistirem na subclasse de maior volume físico.	125
2	<b>Psicofármacos e de Alto Risco</b>	Quaisquer medicamentos que são classificados como psicofármacos ou de alto risco. Esses medicamentos possuem um controle especial, sendo armazenados em um armário trancado, separados dos demais e com identificação em cor vermelha.	123
3	<b>Soluções e Tópicos</b>	Medicamentos que são distribuídos em forma de dose coletiva. Exemplos: pomadas, colírios, xaropes.	32
4	<b>Sólidos Orais</b>	Todos os medicamentos apresentados na forma de comprimidos, cápsulas ou drágeas, exceto os classificados como psicofármacos/alto risco.	150
			<b>430</b>

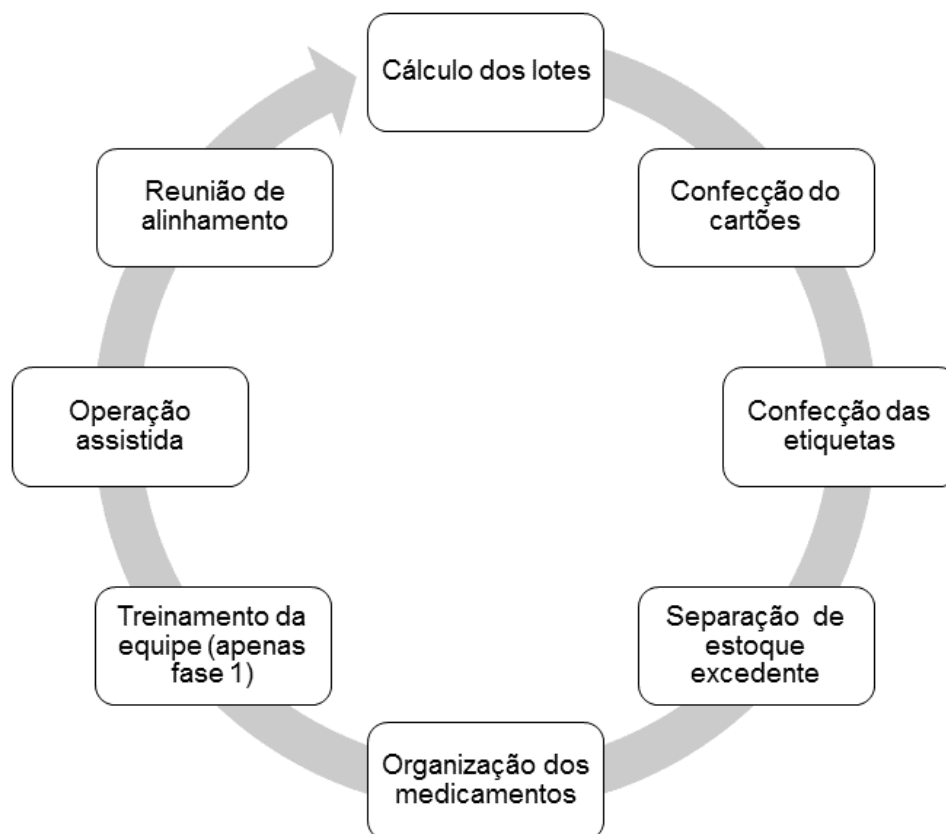
Fonte: Autor

#### **4.2.2 Etapa 15: Executar implantação**

A execução da implantação seguiu um ciclo bem definido, repetido ao início de cada uma das 4 fases pré-estabelecidas, conforme esquematizado na figura 28. A

fase 1, excepcionalmente, recebeu uma etapa a mais: treinamento da equipe. As etapas da implantação serão detalhadas a seguir.

Figura 28 - Ciclo de implantação



Fonte: Autor

#### 4.2.2.1 Cálculo dos lotes

Esta etapa consistiu do refinamento do cálculo dos lotes realizada no início do dimensionamento do sistema *kanban*. Alguns lotes tiveram que ser arredondados (sempre para cima) para que houvesse o máximo de adequação entre o lote de produção e a posterior organização dos medicamentos processados. Alguns números foram alterados, também, pela farmacêutica, que analisou a criticidade de alguns itens que deveriam possuir uma margem de estoque maior.

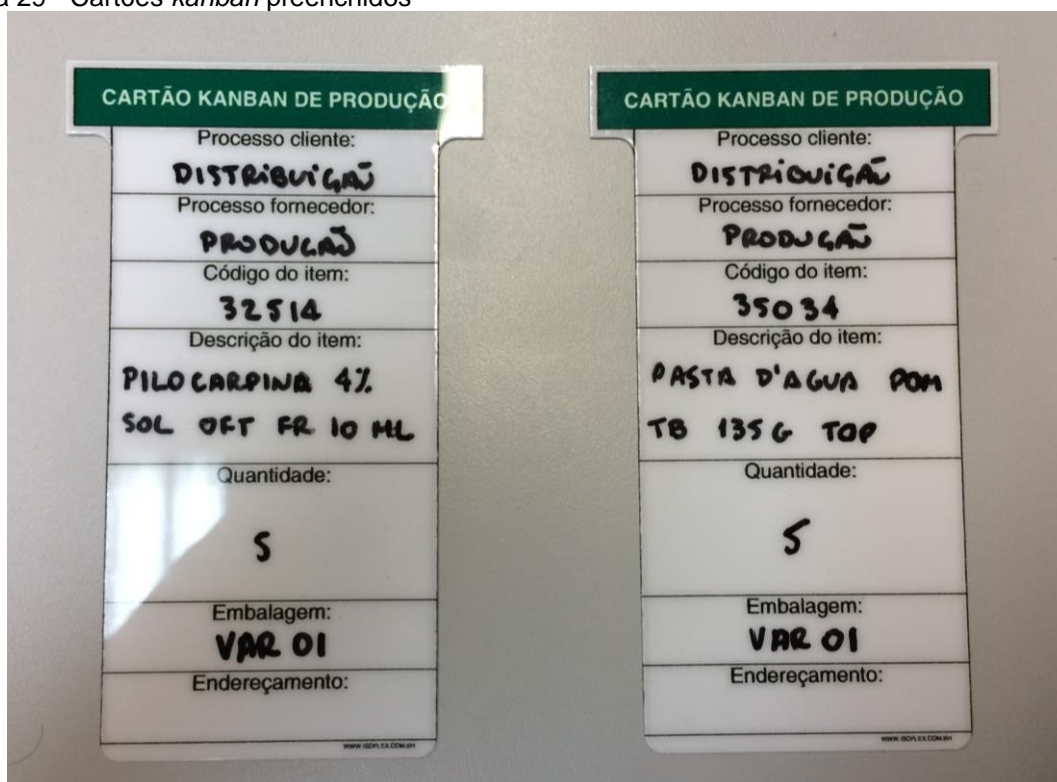
As saídas dessa etapa foram os números finais de lote de produção, lote diário e estoque de segurança, organizados em uma planilha de apoio para a execução das etapas subsequentes do ciclo. Um trecho desta planilha encontra-se no apêndice D.

#### 4.2.2.2 Confeção dos cartões

Esta etapa consistiu na confecção de todos os cartões para os medicamentos incluídos em cada fase de implantação. O preenchimento foi feito de acordo com os campos estabelecidos na proposta do cartão. Apenas o campo “endereçamento” foi deixado temporariamente vazio, pois, até o final da implantação, os endereços de cada medicamento ainda não estavam fechados.

Os cartões foram preenchidos com marcador permanente próprio para materiais como plástico, vinil e vidro. A decisão de fazer os cartões a mão foi tomada tendo em vista que os cartões plásticos poderiam ser reutilizados ou os campos poderiam ser alterados conforme necessidade. Para isso, bastaria limpar o cartão com álcool de limpeza. A figura 29 mostra dois exemplos de cartões *kanban* preenchidos.

Figura 29 - Cartões *kanban* preenchidos



Fonte: Autor

#### 4.2.2.3 Confeção das etiquetas

Esta etapa consistiu em gerar as etiquetas de identificação dos medicamentos, de acordo com o modelo proposto. As etiquetas foram geradas no programa Microsoft Excel® e impressas em papel adesivo.



#### 4.2.2.4 *Separação do estoque excedente*

Esta etapa consistiu na separação de todo o estoque de itens unitarizados que excediam o horizonte de uma semana para uma área a parte. Foi deixado no estoque apenas o lote semanal, conforme calculado. O restante foi movimentado para uma área denominada de “pulmão” de itens unitarizados, ilustrado na figura 30.

Figura 30 - Pulmão de itens unitarizados em excesso



Fonte: Autor

Foi fixada uma etiqueta adesiva amarela nos cartões kanban de medicamentos que encontravam em excesso. Os colaboradores foram orientados a, quando houver a presença da etiqueta amarela, não unitarizar e sim repor a partir do excedente do pulmão. Também foram orientados a retirar a etiqueta quando o excedente fosse inteiramente eliminado.

#### 4.2.2.5 *Organização dos medicamentos*

Uma vez movimentado o estoque excedente, coube a esta etapa a organização dos medicamentos que restaram.

Primeiramente, fez-se uma nova distribuição dos medicamentos nas prateleiras, em face do espaço deixado pelos medicamentos que foram para o



Primeiramente, a coordenadora da CAF, juntamente com a farmacêutica responsável, foi treinada acerca do novo fluxo. Em seguida, a coordenadora ministrou um treinamento para a equipe da produção. Os profissionais da distribuição, que possuem escala noturna, foram treinados nos dois dias subsequentes. A farmacêutica responsável foi incumbida de prestar esclarecimentos sobre o novo processo para os colaboradores durante a operação assistida. Ao todo, doze colaboradores foram treinados.

O treinamento contou com a introdução de conceitos de produção puxada, diferenciando-a da produção empurrada; conceitos acerca da ferramenta *kanban*; cronograma de implantação; ciclo de implantação; ganhos pretendidos; passo a passo da dinâmica de funcionamento do sistema *kanban* na CAF.

#### 4.2.2.7 Operação assistida

Esta etapa consistiu na observação *in loco* do novo processo, durante alguns dias, a fim de garantir a sua correta execução.

Foram prestados esclarecimentos aos colaboradores acerca do novo processo, conforme as dúvidas geradas pelos mesmos. Foi observada a forma como cada colaborador executava o processo, pontuando-se algumas falhas ocorridas.

Alguns exemplos de dúvidas presenciadas foram: como organizar os medicamentos de acordo com o PEPS, como posicionar o cartão *kanban* no quadro e como priorizar a produção de acordo com o que há no quadro.

Alguns erros que foram notados acerca da execução do processo foram: produção de quantidade diferente do lote de produção indicado pelo cartão *kanban*, unitarização de medicamentos que já haviam em excesso, no “pulmão”, e necessitavam apenas serem remanejados.

Uma situação constante durante os primeiros dias de ativação do processo, também, foi a seguinte: quando todos os medicamentos eram unitarizados, o quadro se esvaziava, no entanto ainda havia tempo até o final da jornada diária de trabalho. Os colaboradores, então, unitarizavam quaisquer medicamentos que achassem necessário, para preencher o tempo. Essa situação ocorreu com frequência no início, pois ainda havia uma quantidade considerável em excesso de alguns medicamentos, fazendo com que estes não precisassem ser unitarizados por um tempo. Esse erro representava muito bem a cultura antiga da CAF, em que se produzia a maior



quantidade possível de medicamentos, sem considerar a real demanda das áreas clientes. Também representava o prenúncio de que, ao fim da implantação, as células de produção seriam capazes de englobar novas demandas.

Este período de operação assistida também teve como objetivo sanar pendências ou erros oriundos da implantação. Alguns exemplos foram algumas informações faltantes nos cartões, como o tipo de embalagem. Também aconteceram algumas alterações pontuais nos lotes de produção de alguns medicamentos, por decisão da farmacêutica responsável pelo processo. Alguns problemas encontrados, também, eram etiquetas com códigos não condizentes com o medicamento ou alguma informação de lote de produção, lote semanal ou estoque de segurança faltante.

#### *4.2.2.8 Reunião de alinhamento*

Todas as observações registradas durante a operação assistida foram compiladas em relatório e apresentadas para as responsáveis pelo processo em reunião.

A reunião tinha como objetivo pontuar, um a um, os problemas enfrentados, os erros encontrados e os potenciais riscos da implantação e da ativação do novo processo. Cada um deles era discutido e montado um plano de ação para sua resolução ou mitigação. Dessa forma, pretendia-se que as etapas subsequentes não sofressem com os mesmos problemas.

Um exemplo de problema pontuado na reunião de alinhamento foi o fato de os colaboradores continuarem produzindo apesar de o quadro *kanban* ter se esvaziado, problema relatado na seção 4.2.2.7. Como plano de ação, definiu-se que a coordenadora da CAF iria orientar os colaboradores a produzirem apenas o que o quadro *kanban* indicasse e, se houvesse tempo livre, eles deveriam checar a organização dos medicamentos: conferir se estavam organizados de acordo com o PEPS e se o cartão estava posicionado de forma correta, por exemplo.

#### **4.2.3 Etapa 16: Documentar o novo processo**

Para documentar e padronizar o novo processo, bem como para prover insumos para a capacitação de futuros novos colaboradores admitidos na CAF, foram elaboradas duas instruções de trabalho.

A primeira foi a segunda versão do processo de unitarização de medicamentos, desta vez incluindo todas as tarefas relacionadas ao sistema *kanban*.

A segunda foi relacionada ao processo de distribuição de medicamentos, que nunca fora antes documentado no formato de instrução de trabalho. Essa instrução fez-se importante pois o *kanban* impacta diretamente no processo: quando o colaborador da distribuição nota que todo o lote de consumo foi utilizado, é de sua responsabilidade abastecer o quadro *kanban*.

As instruções contam com a seguinte estrutura:

1. Objetivo;
2. Público-alvo;
3. Pré-requisitos;
4. Glossário de siglas;
5. Atividades;
6. Cuidados especiais;
7. Ações corretivas;
8. Participantes na elaboração do documento;
9. Histórico de revisões;
10. Fluxo do processo;
11. Imagens.

As duas instruções de trabalho foram avaliadas e validadas pela gerente de assistência farmacêutica, pela coordenadora da CAF e pela farmacêutica responsável pelo processo de unitarização.

O redesenho dos processos, em seu estado futuro, utilizados nas instruções de trabalho encontram-se no apêndice B e C, respectivamente.

#### **4.2.4 Etapa 17: Avaliar os resultados obtidos**

Como resumo das entregas da implantação do sistema *kanban* na Unimed Fortaleza, tem-se:

- 430 medicamentos incluídos no sistema *kanban*;
- 430 cartões *kanban* confeccionados;
- 430 etiquetas de identificação confeccionadas;
- Instalação do quadro *kanban*;
- 100% dos colaboradores treinados.

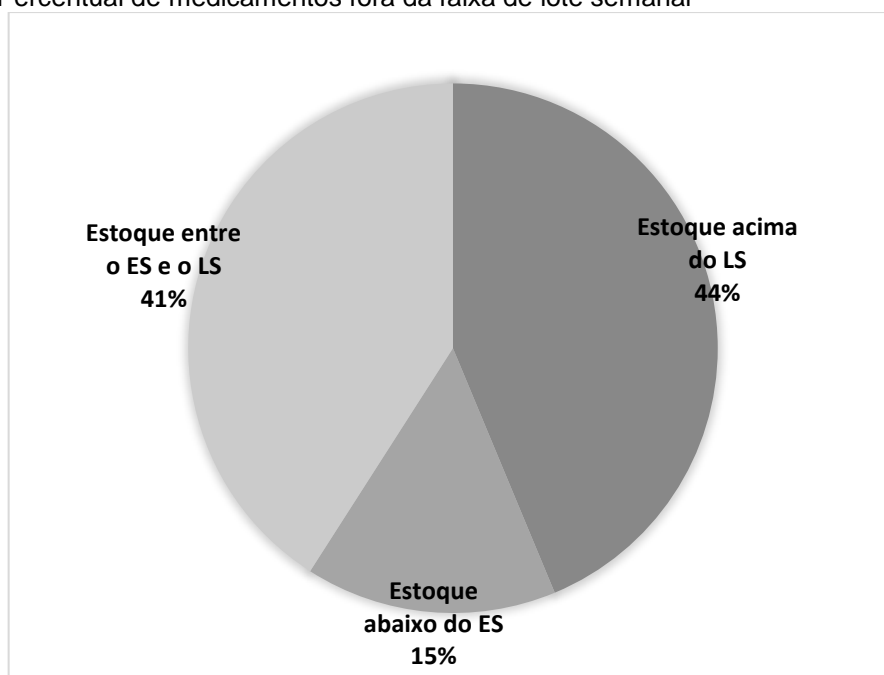
Durante a implantação, foram registrados todos os medicamentos unitarizados cuja quantidade em estoque encontrava-se acima do lote semanal, caracterizando um desperdício de superprodução, ou abaixo do estoque de segurança, gerando falta de medicamento. Os dados estão apresentados no quadro 10 e no gráfico 14.

Quadro 10 - Quantitativo de medicamentos fora da faixa de lote semanal

FASE		ESTOQUE ACIMA DO LS	ESTOQUE ABAIXO DO ES
1	Injetáveis	48	9
2	Psicofármacos e Alto Risco	52	24
3	Soluções e Tópicos	11	9
4	Sólidos Orais	77	24
<b>TOTAL</b>		<b>188</b>	<b>66</b>

Fonte: Autor

Gráfico 14 - Percentual de medicamentos fora da faixa de lote semanal



Fonte: Autor

Reforçando os problemas descritos no capítulo 3 deste trabalho, este desbalanceamento provoca, por um lado, o risco de vencimento, avarias, impossibilidade de troca do medicamento e custos de estocagem. Por outro lado, gera a falta de medicamento para um paciente e custos com compras de emergência.

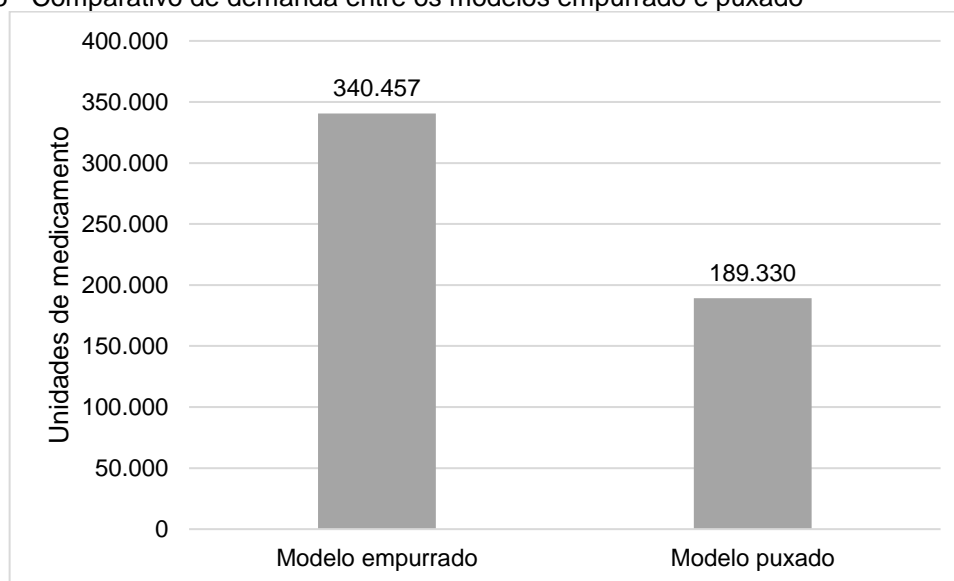
Como resultado da implantação do sistema *kanban*, o percentual de 41% subiu para 100% do estoque de medicamentos unitarizados incluídos no horizonte de uma semana.

Essa adequação acarretou os seguintes ganhos:

- Aumento do giro do estoque de medicamentos unitarizados;
- Garantia de que o medicamento solicitado pelas unidades está unitarizado;
- Eliminação da lista de pendências e vales por problemas de unitarização;
- Colaboradores e máquina produzindo o que é realmente necessário: não houve necessidade de adquirir mais uma máquina ou contratar mais pessoal.
- Autonomia para a produção, totalmente gerenciada a partir da gestão visual, conferindo à farmacêutica apenas a responsabilidade de supervisionar;
- Mitigação do risco de vencimento dos medicamentos, de avarias e de impossibilidade de troca com fornecedor ou outros hospitais;
- Real conhecimento da demanda, a fim de ajustar a rotina de compras de medicamentos o que possivelmente refletirá no capital empatado em estoque na CAF;
- Ganho de 18,75% de espaço físico nos armários que comportam os medicamentos unitarizados;
- Redução do *lead time* de produção por passar a produzir em lotes pequenos;

Conforme comentado anteriormente, a produção da CAF unitarizava todos os medicamentos comprados para o mês. O gráfico 15 compara a demanda média de produção antes e depois da implantação do sistema *kanban*. A demanda antiga foi mensurada realizando-se uma média do somatório de unidades de medicamentos adquiridas nos doze meses anteriores ao estudo. A nova demanda consiste na totalização dos lotes de produção estabelecidos com o *kanban*, também em um horizonte mensal.

Gráfico 15 - Comparativo de demanda entre os modelos empurrado e puxado



Fonte: Autor

Como se pode observar, a demanda para a produção foi reduzida consideravelmente. Com isso, dispondo dos mesmos recursos (colaboradores e máquina unitarizadora), a produção conseguiu englobar a demanda do serviço de atendimento domiciliar (ou *home care*) da Unimed Fortaleza, chamado Unimed Lar. A CAF já distribuía os medicamentos para os pacientes da Unimed Lar, no entanto, não unitarizados, o que gerava uma série de desperdícios e custos decorrentes destes.

#### **4.2.5 Etapa 18: Validar o novo processo**

Ao fim da implantação do sistema *kanban* na CAF, houve uma reunião de apresentação para mostrar os resultados do projeto para as partes interessadas, mais uma vez nas figuras da superintendente do HRU, da gerente de assistência farmacêutica, da coordenadora da CAF e da farmacêutica responsável pelo processo de unitarização.

As partes interessadas validaram o novo processo, validação esta documentada em um termo de aceite.

## 5 CONCLUSÕES

Este capítulo visa a expor as conclusões com relação aos objetivos estabelecidos no início do trabalho, bem como as demais considerações finais. Também são exploradas sugestões para trabalhos futuros.

### 5.1 Conclusão

Este estudo objetivou o desenvolvimento da transformação do processo de unitarização de medicamentos de um hospital de grande porte do estado do Ceará, através de ferramentas que visem à eliminação de desperdícios e agregação de valor ao cliente.

Entende-se que a implantação do sistema *kanban* no Hospital Regional Unimed atingiu este objetivo pois transformou o processo de unitarização do hospital, abandonando um modelo empurrado e adotando um modelo com características puxadas. O *kanban*, enquanto ferramenta, esteve alinhado com o objetivo do trabalho uma vez que, conforme fora discutido da revisão teórica, é uma ferramenta de *lean*, o qual traz dentre seus principais propósitos a eliminação de desperdícios e incremento de qualidade percebida pelo cliente.

Os objetivos específicos, um a um, também foram alcançados com o decorrer das etapas do trabalho. De início, o processo foi estudado, bem como seu contexto organizacional. Para isso construiu-se o fluxo do processo e realizou-se uma análise crítica que identificou um rol de problemas inerentes a forma como o processo produtivo estava sendo conduzido.

Partindo da análise do problema, o objetivo de gerar um método de abordagem para a situação-problema foi atingido, no momento em que se construiu um passo a passo das etapas necessárias para a implantação do *kanban* no contexto de uma central de abastecimento farmacêutico.

Para além da proposta, também se objetivou a implantação desse método na Unimed Fortaleza. A implantação do *kanban* trouxe ganhos expressivos para a cooperativa médica, como o aumento do grau de disponibilidade dos medicamentos para os pacientes e benefícios para a gestão de estoques, como aumento do giro e redução de espaço físico.

## 5.2 Sugestões para trabalhos futuros

Com relação a sugestões para trabalhos futuros, no tocante ao estudo e análise do processo, recomenda-se uso de técnicas de simulação para avaliar os impactos positivos e negativos da transformação do processo. Verifica-se a possibilidade de associar estudos de tempos e métodos à transformação do processo.

No tocante à entrega do novo processo, verifica-se a necessidade de criar indicadores para o monitoramento de desempenho da produção e a criação de planos de ação periódicos para potenciais melhorias incrementais ao longo da execução do processo.

## 5.3 Considerações finais

Conforme adiantado no decorrer do trabalho, a proposta gerada neste trabalho consiste em uma adaptação de um sistema *kanban*. Vale ressaltar o contexto particular no qual o processo produtivo está inserido. Apesar de beneficiar um material, como qualquer outro processo de manufatura, está inserido em um cenário hospitalar, em que os itens possuem alto valor agregado, uma gama de finalidades, normas de manipulação, severidade quanto a rastreabilidade e flutuação expressiva de demanda. Esses motivos justificam a não adoção de um sistema de *kanban* clássico, conforme encontrado em literatura, apesar de conservar a mesma lógica.

Também é necessário considerar a escassez de fontes literárias acerca do assunto. A produção em *lean healthcare* ainda é considerada recente, muito embora venha crescendo nos últimos anos. Ainda que alguns trabalhos práticos na área já tenham sido realizados, as fontes são restritas, especialmente considerando exemplos de aplicação de *kanban*.

Devido a esta problemática, durante todo o estudo fez-se necessário a adaptação dos conceitos oriundos e vastamente exemplificados na manufatura para a realidade do hospital. Ainda com essas dificuldades, acredita-se que os resultados foram satisfatórios, para o estudo e para a organização.

## REFERÊNCIAS

ANAHP. **Observatório Anahp 2016**. Associação Nacional de Hospitais Privados, v.8, p.141-142, 2016. Disponível em: < <http://anahp.com.br/produtos-anahp/observatorio/observatorio-2016>>. Acesso em: 10 set. 2016.

ANDREOLI, Gustavo Luís Meffe. DIAS, Cleidson Nogueira. Planejamento e gestão logística de medicamentos em uma central de abastecimento farmacêutico hospitalar. **Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde**, v. 12, n. 4. Disponível em: < <http://revistas.face.ufmg.br/index.php/rahis/issue/view/223>>. Acesso em: 28 set. 2016.

AROZO, Rodrigo. **Monitoramento de desempenho na gestão de estoque**. Centro de estudos em logística, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2006. Disponível em < <http://kuehne.com.br/artigos/indicadores.PDF>>. Acesso em: 12 out. 2016.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre : Bookman, 2006. 616 p.

BARROSO, Thiago V. B. COÊLHO, Prisca D. L. P.; OLIVEIRA, Hadelândia M. de; FERNANDES, Marcos V. C.; BARRETO, Suelida M. **Implantação do sistema kanban na clínica neurocirúrgica de um hospital universitário**. Manaus, 2016. Disponível em: < <http://apps.cofen.gov.br/cbcentf/sistemainscricoes/arquivosTrabalhos/l69925.E15.T13988.D10AP.pdf>> Acesso em: 23. out. 2016.

BENTO, Ailton. **A importância da gestão de estoques**: estudo de caso em uma indústria automobilística. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008. Disponível em: < <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/91461/261747.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2016.

BERTANI, Thiago Moreno. **Lean healthcare**: recomendações para implantações dos conceitos de produção enxuta em ambientes hospitalares. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade de São Paulo. 2012. Acesso em: < [http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18156/tde-29102012-235205/publico/Dissertacao\\_Thiago\\_Moreno\\_Bertani.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18156/tde-29102012-235205/publico/Dissertacao_Thiago_Moreno_Bertani.pdf)>. Acesso em: 16 out. 2016.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimento. 1. ed. São Paulo : Atlas, 2001. 455 p.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby; BOWERSOX, John C.; **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. 4. ed. Porto Alegre : AMGH, 2014.

CARVALHO, Robson Gilson de Oliveira. **A importância da logística nas organizações hospitalares**. 2008. 35 f. Monografia (Curso de Tecnologia em Gestão de Hospitais Universitários), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.



CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações** : manufatura e serviços : uma abordagem estratégica. 3. ed. São Paulo : Atlas, 2012. 680 p.

CHING, Hong Yuh. **Gestão de estoques na Cadeia de logística integrada**. São Paulo: Atlas, 1999.

DINIZ, Denise S. **A ferramenta kanban na emergência do Hospital Municipal Miguel Couto/RJ**: Produto 1. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <[http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/46110065/Termo\\_de\\_Referencia\\_-\\_Ferramenta\\_Kanban.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1477248234&Signature=MMkRcYQ%2F8mHnN%2FHm0dy3jpRAk1E%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DA\\_Ferramenta\\_Kanban\\_na\\_Emergencia\\_do\\_Hos.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/46110065/Termo_de_Referencia_-_Ferramenta_Kanban.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1477248234&Signature=MMkRcYQ%2F8mHnN%2FHm0dy3jpRAk1E%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DA_Ferramenta_Kanban_na_Emergencia_do_Hos.pdf)>. Acesso em: 23 out. 2016.

FELISBERTO, André D. **Kaizen nas unidades hospitalares**. Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto, 2009.

FRANCISCHINI, Paulino G.; GURGEL, Floriano do Amaral. **Administração de materiais e do patrimônio**. 2. ed. São Paulo : Cengage Learning, 2013.

GOMES, Maria José Vasconcelos de Magalhães; REIS, Adriano Max Moreira. **Ciências farmacêuticas**: uma abordagem em farmácia hospitalar. 1. ed. São Paulo : Editora Atheneu, 2003. p. 365-386.

GONÇALVES, Paulo Sérgio. **Administração de materiais**. 7. ed. Rio de Janeiro : Elsevier, 2013.

HINES, Peter; TAYLOR, David. **Going lean**: a guide to implementation. Cardiff : Cardiff Business School, Lean Enterprise Research Centre, 2000.

HINO, Satoshi. **O pensamento Toyota**: princípios de gestão para um crescimento duradouro. Porto Alegre : Bookman, 2009. 344 p.

INÁCIO, Beatriz da Costa; ARAGÃO, Jéssica Ferreira de; BERGIANTE, Nissia Carvalho Rosa; **Implementação da metodologia lean healthcare no Brasil**: um estudo bibliométrico. In: Enegep, XXXVI, 2016, João Pessoa. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_WIC\\_226\\_316\\_30373.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_WIC_226_316_30373.pdf)>. Acesso em: 16 out. 2016.

INFANTE, Maria; SANTOS, Maria Angélica Borges dos. **A organização do abastecimento do hospital público a partir da cadeia produtiva**: uma abordagem logística para a área de saúde. Ciência e Saúde Coletiva. 2007. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/csc/v12n4/13.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2016.

KOSAKA, Gilberto. **Fluxo contínuo**. Lean Institute Brasil. 2009. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/artigos/366/fluxo-continuo.aspx>>. Acesso em: 19. out. 2016.

LEAN INSTITUTE BRASIL. O que é lean. **Definição.** Disponível em: <<http://www.lean.org.br/o-que-e-lean.aspx>>. Acesso em: 16 out. 2016.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **Vocabulário.** Disponível em: <<http://www.lean.org.br/vocabulario.aspx>>. Acesso em: 19 out. 2016.

MEDEIROS, Saulo Emmanuel Rocha et al. **Logística hospitalar:** um estudo sobre as atividades do setor de almoxarifado em hospital público. Revista de Administração da UFSM, v. 2, n. 1, 2009. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reaufsm/article/view/1278/751>> Acesso em: 28 set. 2016

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Normas para projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.** Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Brasília, 1994.

MURÍS, Lage Júnior. **Sistema Kanban e adaptações:** teoria e prática. Goiânia : Gráfica UFG, 2014. 152 p.

NOVAES, Antonio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição.** 4. ed. Rio de Janeiro : Elsevier, 2015. 404 p.

OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de Produção:** além da produção em larga escala. Porto Alegre : Bookman, 1997. 149 p.

PALMA, Constantino José dos Santos Lopes. **Lean healthcare:** os princípios lean aplicados nos serviços de uma unidade hospitalar. Projeto de Mestrado em Gestão de Serviços de Saúde – Instituto Universitário de Lisboa. 2012. Disponível em: <<https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/6287/1/TESE%20LEAN%20HEALTHCARE%20vf.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2016.

POKSINSKA, Bozena. **The current state of lean implemetation in health care:** literature review. Linköping University. 2010. Disponível em: <<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:374043/FULLTEXT01.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2016.

PONTES, Teixeira André et al. **A utilização de indicadores de desempenho no setor de suprimentos hospitalares:** uma revisão de literatura. In: Enegep, XXVIII, 2008, Rio de Janeiro. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008\\_TN\\_STP\\_069\\_492\\_11626.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STP_069_492_11626.pdf)>. Acesso em: 2 out. 2016.

REGIS, Tatyana K. O.; GOHR, C. F.; SANTOS, L. C. **Implementação do lean healthcare em uma clínica especializada no diagnóstico e tratamento de câncer.** In: Enegep, XXXVI, 2016, João Pessoa. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_226\\_324\\_29666.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_226_324_29666.pdf)>. Acesso em: 2 out. 2016.

RODRIGUES, Enio Fernandes et al. **Análise da integração da cadeia de fornecimento:** um estudo de caso entre hospitais privados de pequeno e médio porte na grande São Paulo. In: Enegep, XXX, 2010, São Carlos. Disponível em: <

[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010\\_TN\\_STO\\_113\\_741\\_15168.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STO_113_741_15168.pdf). Acesso em: 28 set. 2016.

ROSA, Bruna H.; LUZ, Thayanne B. S. L.; DIAS, Ricardo S. B. D.; PERALTA, Carla B. L. **A abordagem lean healthcare: uma revisão bibliográfica sistemática.** In: Enegep, XXXVI, 2016, João Pessoa. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_226\\_324\\_30600.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_226_324_30600.pdf)>. Acesso em: 2 out. 2016.

SHINGO, Shigeo. **O sistema Toyota de produção do ponto de vista da engenharia de produção.** 2. ed. Porto Alegre : Bookman, 1996. 282 p.

SIMÕES, Filipe Miguel Coutinho do Amaral. **Lean Healthcare: o conceito lean aplicado à realidade dos serviços de saúde.** Dissertação (Mestrado em Gestão da Tecnologia, Inovação e Conhecimento) – Universidade de Aveiro. 2009. Disponível em: <<http://ria.ua.pt/bitstream/10773/1729/1/2010000344.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2016.

SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, Estera. Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 3. ed. rev. atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SISNACMED. **Farmácia Hospitalar.** TotalPack. Disponível em: <<http://www.sisnacmed.com.br/totalpack>>. Acesso em: 01 nov. 2016.

SLACK, Nigel. **Administração da produção.** 1. ed. 10. reimpr. São Paulo : Atlas, 2006.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática.** 2. ed. São Paulo : Atlas, 2009. 190 p.

UNIMED. **Sobre a Unimed.** 2016. Disponível em: <[http://www.unimed.coop.br/pct/index.jsp?cd\\_canal=49146&cd\\_secao=49094](http://www.unimed.coop.br/pct/index.jsp?cd_canal=49146&cd_secao=49094)> Acesso em: 01 nov. 2016.

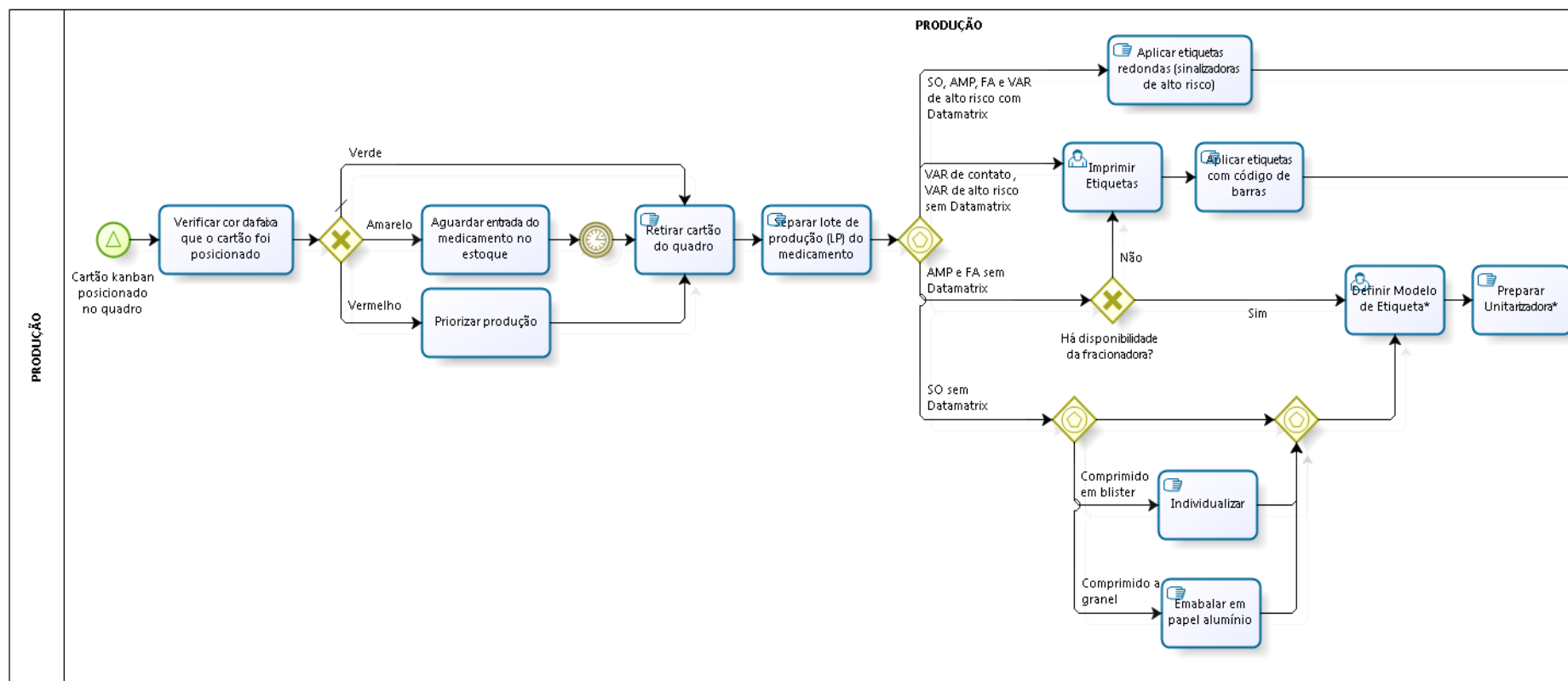
UNIMED FORTALEZA. **Relatório de Gestão e Sustentabilidade 2015.** Fortaleza, 2016. Disponível em: <<http://www.unimedfortaleza.com.br/portaluploads/uploads/2015/05/relatorio-de-gestao-2015.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2016.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza.** Rio de Janeiro : Campus, 1998.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. ROOS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo: baseado no estudo de Massachusetts Institute of Technology sobre o futuro do automóvel.** 10. ed. rev. atual. Rio de Janeiro : Elsevier, 2004.

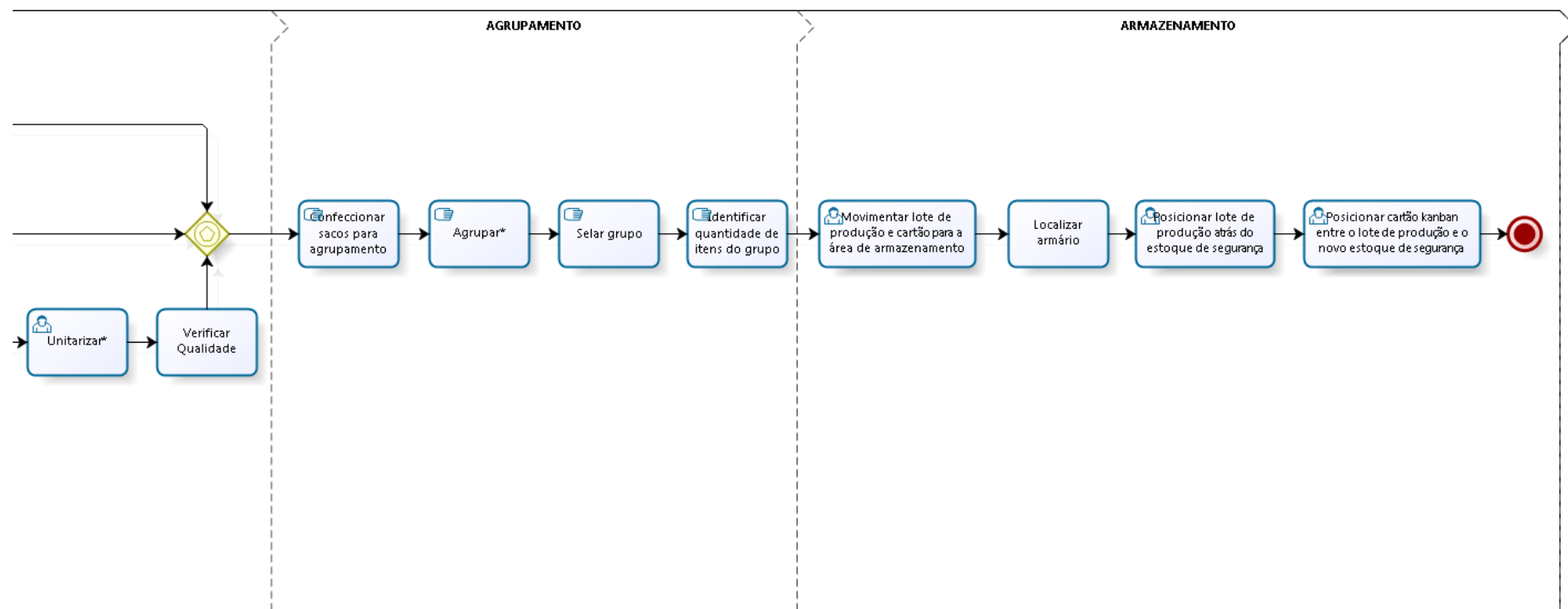


## APÊNDICE B - REDESENHO DO FLUXO FUTURO DE UNITARIZAÇÃO DE MEDICAMENTOS



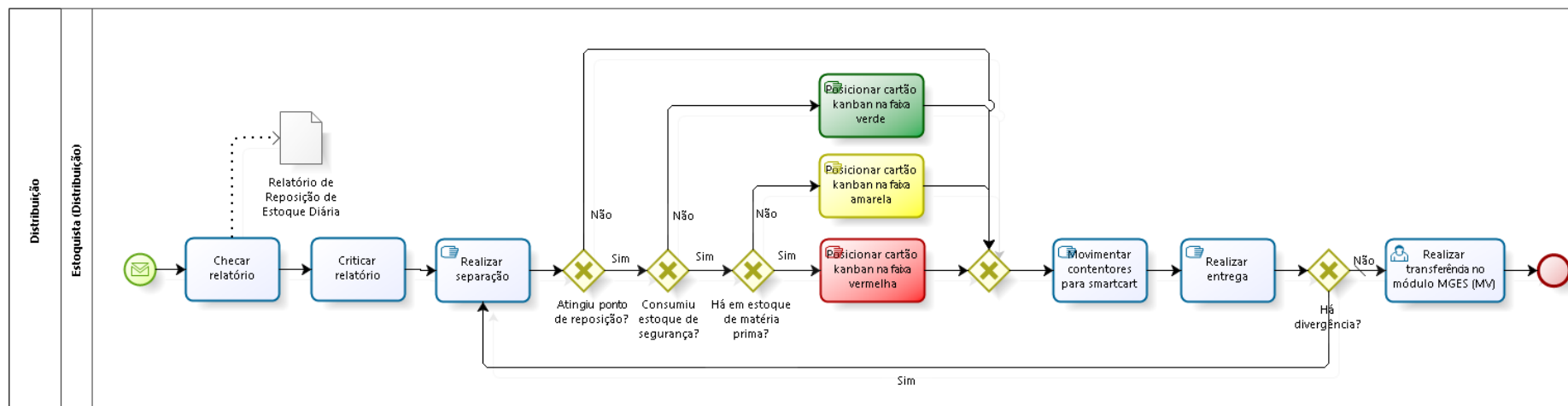
(continua)

## APÊNDICE B - REDESENHO DO FLUXO FUTURO DE UNITARIZAÇÃO DE MEDICAMENTOS



(conclusão)

## APÊNDICE C - REDESENHO DO FLUXO FUTURO DE DISTRIBUIÇÃO DE MEDICAMENTOS



## APÊNDICE D - PLANILHA DE CÁLCULO DE LOTES

1	MEDICAMENTO	CÓDIGO	CLASSE	SUBCLASSE	EMBALAGEM	LD	LS	LP	ES
2	DIPIRONA SODICA 500MG/ML AMP 2ML EV/IM	32555	MEDICAMENTO GERAL	INJETAVEL	AMPOLA	360	2520	1800	720
3	ALIZAPRIDA 50MG/2ML AMP EV	32533	MEDICAMENTO GERAL	INJETAVEL	AMPOLA	160	1120	800	320
4	OXACILINA 500MG PO FA EV	22658	ANTIMICROBIANO	INJETAVEL	FRASCO AMPOLA	150	1050	750	300
5	BROMOPRIDA 5MG/ML AMP 2ML EV	32543	MEDICAMENTO GERAL	INJETAVEL	AMPOLA	140	980	700	280
6	HIOSCINA 20MG+DIPIRONA 2500MG 5ML AMP EV	21480	MEDICAMENTO GERAL	INJETAVEL	AMPOLA	115	805	575	230
7	DIMENIDRINATO+FRUTOSE+GLICOSE+PIRIDOXINA	32553	MEDICAMENTO GERAL	INJETAVEL	AMPOLA	100	700	500	200
8	RANITIDINA CLORIDRATO 25MG/ML AMP 2ML EV	32723	MEDICAMENTO GERAL	INJETAVEL	AMPOLA	100	700	500	200
9	CALCIO, GLUCONATO 10% AMP 10ML EV	32545	MEDICAMENTO GERAL	INJETAVEL	AMPOLA	96	672	480	192
10	CEFAZOLINA SODICA 1G PO FA EV	18205	ANTIMICROBIANO	INJETAVEL	FRASCO AMPOLA	90	630	450	180
11	CEFTRIAXONA, DISSODICA 1G PO FA EV	18244	ANTIMICROBIANO	INJETAVEL	FRASCO AMPOLA	80	560	400	160
12	FUROSEMIDA 10MG/ML AMP 2ML EV	32701	MEDICAMENTO GERAL	INJETAVEL	AMPOLA	80	560	400	160
13	HIDROCORTISONA, SUCCINATO 100MG PO FA EV	17595	MEDICAMENTO GERAL	INJETAVEL	FRASCO AMPOLA	77	539	385	154
14	OMEPRAZOL 40MG PO FA EV	17685	MEDICAMENTO GERAL	INJETAVEL	FRASCO AMPOLA	74	518	370	148
15	NORADRENALINA 8MG/4ML AMP EV	32658	MEDICAMENTO GERAL	INJETAVEL	AMPOLA	73	511	365	146
16	DEXAMETASONA, FOSFATO 4MG/ML AMP 2,5ML EV	17513	MEDICAMENTO GERAL	INJETAVEL	AMPOLA	65	455	325	130
17	HIOSCINA 20MG 1ML AMP EV	32598	MEDICAMENTO GERAL	INJETAVEL	AMPOLA	64	448	320	128
18	ACETILCISTEINA 100MG/ML AMP 3ML EV	32523	MEDICAMENTO GERAL	INJETAVEL	AMPOLA	51	357	255	102
19	ATROPINA, SULFATO 0,25MG/ML AMP 1ML EV	32539	MEDICAMENTO GERAL	INJETAVEL	AMPOLA	50	350	250	100
20	EPINEFRINA, CLORIDRATO 1MG/ML AMP EV	17543	MEDICAMENTO GERAL	INJETAVEL	AMPOLA	43	301	215	86
21	LIDOCAINA 2% S/ADRENALINA AMP 5ML EV	17785	ANESTESICO	INJETAVEL	AMPOLA	37	259	185	74
22	ONDANSETRONA, CLORIDRATO 2MG/ML AMP 2ML	35142	MEDICAMENTO GERAL	INJETAVEL	AMPOLA	36	252	180	72
23	VANCOMICINA, CLORIDRATO 500MG PO FA EV	18179	ANTIMICROBIANO	INJETAVEL	FRASCO AMPOLA	32	224	160	64
24	NEOSTIGMINE 0,5MG/ML AMP 1ML EV	32657	MEDICAMENTO GERAL	INJETAVEL	AMPOLA	31	217	155	62
25	CLINDAMICINA, FOSFATO 150MG/ML AMP 4ML EV	32762	ANTIMICROBIANO	INJETAVEL	AMPOLA	27	189	135	54
26	AMIODARONA, CLORIDRATO 150MG AMP 3ML EV	22799	MEDICAMENTO GERAL	INJETAVEL	AMPOLA	23	161	115	46
27	ALBUMINA HUMANA 20% FA 50ML EV	32697	MEDICAMENTO GERAL	INJETAVEL	FRASCO AMPOLA	20	140	100	40