



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**  
Centro de Tecnologia e Ciências  
Faculdade de Engenharia

Pedro Galaxe Pimentel

**Projeto de melhoria na Gestão de Material de consumo hospitalar  
no Hospital Universitário Pedro Ernesto**

Rio de Janeiro  
2019

Pedro Galaxe Pimentel

**Projeto de melhoria na Gestão de Material de consumo hospitalar  
no Hospital Universitário Pedro Ernesto**



Projeto de Graduação apresentado, como requisito parcial para obtenção do Grau de Engenheiro, à Faculdade de Engenharia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração Produção.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Thaís Spiegel

Rio de Janeiro

2019

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC/B

P644 Pimentel, Pedro Galaxe.  
Projeto de melhoria na Gestão de Material de consumo hospitalar no Hospital Universitário Pedro Ernesto / Pedro Galaxe Pimentel – 2019.  
105 f.

Orientador: Thaís Spiegel.  
Projeto Final apresentado à Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia, para obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção.

1. Engenharia de Produção – Monografias. 2. Hospital – Administração - Monografias. 3. Controle de estoque – Planejamento - Monografias I. Spiegel, Thaís II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. III. Título.

CDU 658.5

Pedro Galaxe Pimentel

**Projeto de melhoria na Gestão de Material de consumo hospitalar no Hospital  
Universitário Pedro Ernesto**

Projeto de Graduação apresentado, como requisito parcial para obtenção do Grau de Engenheiro, à Faculdade de Engenharia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração Produção.

Aprovado em: 09 de dezembro de 2019.

Banca Examinadora:

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Thaís Spiegel (Orientador)  
Faculdade de Engenharia – FEN/UERJ

---

Prof. Dr. André Ribeiro de Oliveira  
Faculdade de Engenharia – FEN/UERJ

---

Thiago Martinho  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

Rio de Janeiro

2019

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu pai por me apoiar e incentivar durante todo o percurso da graduação, sempre me ajudando da sua forma.

A minha namorada por sempre se mostrar presente nos momentos bons e nos piores momentos também, ajudando sempre que possível, mesmo fazendo um curso totalmente diferente.

A minha orientadora, Thaís Spiegel, pelo apoio, paciência, suporte e confiança durante todo o trajeto de realização do trabalho.

A todo o departamento de engenharia industrial, por todo suporte e orientação a formação, dedicação e carinho com os alunos da graduação.

Ao HUPE que permitiu que o trabalho fosse possível de ser realizado lá, com todo apoio dos funcionários, sempre muito solícitos e de portas abertas, permitindo um aprendizado imenso, em especial a equipe de suprimentos do hospital que sempre se mostrou disposta a ajudar, tirar dúvidas e fornecer informação, fazendo um excelente trabalho no hospital.

A Ana Carolina Vasconcelos por ajudar a construir a ARA do hospital.

Ao Daniel Bouzon Nagem Assad por ajudar a entender os modelos de previsão da demanda do trabalho.

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo identificar, analisar e propor melhorias na gestão de material de consumo hospitalar do Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE). Utilizando ferramentas da engenharia de processos, realizando mapeamento de processos (macroprocessos com o VAC e de atividades com o EPC) e a árvore da realidade atual (ARA). A partir da identificação das causas raízes pela ARA foi proposto soluções de acordo com a literatura e a realidade do hospital, foi realizado uma matriz GUT para classificar as causas raízes encontradas e priorizá-las. As soluções propostas foram colocadas no método 5W2H para facilitar a implementação na organização, dentre elas encontra-se dois modelos de previsão da demanda indicados para um hospital cuja previsão da demanda é anual por ter um *lead time* muito alto e também um modelo de gestão de risco, por fim foi indicado como mensurar os resultados obtidos com as soluções propostas.

Palavras chave: Engenharia de Processos, Gestão de risco, Gestão de material, Mapeamento de Processos, Material Hospitalar

## **ABSTRACT**

The present study aims to identify, analyze and suggest improvements to the hospital consumption material management of Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE). Using process engineer's tools, making process mapping (macroprocess with VAC and activities with EPC) and the current reality tree (ARA). With the identification of the root causes through ARA it was suggested solutions according to the literature and the hospital reality, it was made a GUT matrix to classify the root causes found and prioritize them. The suggested solutions were placed on the 5W2H method to make easier the implementation on the organization. Among the solutions it has two models of demand forecast to a hospital that has an annual demand forecast because it has a high lead time also one of the solutions is a model of risk management. At last it was shown how to measure the obtained results with the suggested solutions.

Keywords: Process engineer, Process Mapping, Material Management, Risk Management, Hospital Material

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – O almoxarifado e os subsistemas do HUPE	15
Figura 2 – Exemplificação do <i>design science research</i> e seus fatores críticos	21
Figura 3 - Exemplificação do <i>design science research</i> e seus fatores críticos aplicado	23
Figura 4 – Os critérios a serem seguidos no <i>design science research</i>	25
Figura 5 – Cadeia de Valor Agregado da área de suprimentos	38
Figura 6 – Cadeia de Valor Agregado da gestão de estoques	38
Figura 7 – Processo de recebimento e armazenamento do almoxarifado 11	39
Figura 8 – Processo de recebimento e armazenamento do almoxarifado 12	42
Figura 9 – Processo de distribuição de materiais do almoxarifado 12	46
Figura 10 – Processo de requisição de materiais	49
Figura 11 – Processo de recebimento de material	52
Figura 12 – Processo de armazenamento de material	55
Figura 13 – Processo de distribuição de material	56
Figura 14 – Árvore de realidade atual (ARA) do fluxo de materiais de consumo do hospital	57
Figura 15 - Critérios da Matriz GUT	61
Figura 16 - Exemplificação de gestão de risco	86
Figura 17 – Árvore de Realidade Atual	104

## LISTA DE QUADRO

Quadro 1 – Unidades atendidas pelo almoxarifado de acordo com sua especialidade	33
Quadro 2 - Efeitos indesejados e causas raízes	58
Quadro 3 – Matriz GUT das causas raízes	61
Quadro 4 – 5W2H da causa raiz “Especificação da UDA sobre o material não muito bem definido, permitindo materiais não adequados serem aceitos”	78
Quadro 5 – 5W2H de causas raízes múltiplas com a solução de comunicação interna	80
Quadro 6 – 5W2H da causa raiz “Variabilidade da demanda de pacientes, principalmente no plantão geral”	83
Quadro 7 – 5W2H gestão de riscos	86
Quadro 8 – Matriz com as soluções e causas raízes	87

## LISTA DE ABREVIATURAS E DE SIGLAS

ABEPRO	Associação Brasileira de Engenharia de Produção
ARA	Árvore de Realidade Atual
CDM	Central de Distribuição de Materiais
CTI	Centro de Tratamento Intensivo
EPC	Event-driven Process Chain
HUPE	Hospital Universitário Pedro Ernesto
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
OPME	Órteses, Próteses e Materiais especiais
PDCA	Plan, Do, Check and Act
PIB	Produto Interno Bruto
SKU	Stock keeping unit
UDA	Unidade Docente Assistencial
UEG	Universidade do Estado de Guanabara
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
VAC	Cadeia de Valor Agregado

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>Contexto e Relevância da Pesquisa</b> .....	14
<b>Objetivos</b> .....	16
<b>Delimitações da Pesquisa</b> .....	17
<b>Estrutura do Trabalho</b> .....	18
<b>1.0 Procedimentos metodológicos</b> .....	19
<b>1.1 Abordagem Metodológica</b> .....	19
<b>1.2 Design Science research</b> .....	19
<b>1.2.1 Fatores críticos do <i>design science research</i></b> .....	20
<b>1.2.2 Critérios do design Science research</b> .....	24
<b>1.3 Design research aplicado</b> .....	26
<b>1.3.1 Mapeamento dos processos do objeto de estudo</b> .....	26
<b>1.3.2 Criação da Árvore de Realidade Atual (ARA)</b> .....	28
<b>1.3.3 Revisão da literatura</b> .....	29
<b>1.3.4 Proposição das soluções</b> .....	30
<b>1.3.5 Análise de resultados</b> .....	30
<b>2.0 Objeto de estudo</b> .....	31
<b>2.1 Apresentação da organização</b> .....	31
<b>2.2 Identificação da unidade em estudo</b> .....	33
<b>2.2.1 Almoxarifado central</b> .....	33
<b>2.2.2 Central de Distribuição de Material (CDM)</b> .....	34
<b>2.2.3 Unidade Docente Assistencial (UDA)</b> .....	35
<b>2.3 Fluxo de materiais do hospital</b> .....	36
<b>2.3.1 SKU e volume</b> .....	36
<b>3.0 Identificação da situação atual</b> .....	37
<b>3.1 Modelagem de processos</b> .....	37
<b>3.1.1 Cadeia de Valor Agregado (VAC)</b> .....	37
<b>3.1.2 Modelagem EPC (Event-driven Process Chain)</b> .....	38
<b>3.1.2.1 Processo de recebimento e armazenamento do almoxarifado</b> 11 .....	39
<b>3.1.2.2 Processo de recebimento e armazenamento do almoxarifado</b> 12 .....	42
<b>3.1.2.3 Processo de distribuição de materiais do almoxarifado</b> 12 .....	46
<b>3.1.2.4 Processo de requisição de materiais</b> .....	49

3.1.2.5 Processo de recebimento de material .....	52
3.1.2.6 Processo de armazenamento de material .....	55
3.1.2.7 Processo de distribuição de material .....	56
3.2 Identificação das causas raízes .....	57
4.0 Revisão da literatura: busca por base conceitual de suporte à proposição de soluções.....	64
4.1 Causa raiz “Os projetos das UDAs não são informados ao setor de compras e almoxarifado, não permitindo a preparação dos mesmos para receber mais pacientes” .....	64
4.2 Causa raiz “Não há estudo de necessidade e prioridade dos materiais em cada UDA” .....	65
4.3 Causa raiz “Especificação da UDA sobre o material não muito bem definido, permitindo materiais não adequados serem aceitos” .....	66
4.4 Causa raiz “Variabilidade da demanda de pacientes, principalmente no plantão geral” .....	67
4.5 Causa raiz “UDAs não informaram que ainda usam determinado material não usual” .....	67
4.6 Causa raiz “UDAs não informaram que ainda usam determinado material comum ” .....	69
4.7 Causa raiz “Almoxarifado está em um local improvisado inapropriado (ginásio) ” .....	70
4.8 Causa raiz “Não há critérios estabelecidos para o teste das amostras disponibilizadas pelos fornecedores” .....	70
4.9 Causa raiz “Não existe fiscalização e acompanhamento dos pedidos das UDAs” .....	71
4.10 Causa raiz “Não foi estudado o risco de obter o novo material específico” .....	71
4.11 Causa raiz “Testes de amostras do fornecedor não realizado adequadamente” .....	72
4.12 Causa raiz “O almoxarifado alega não possuir RH suficiente” .....	72
4.13 Causa raiz “As UDAs não sabem o estoque do almoxarifado nem da CDM” .....	72
4.14 Causa raiz “Equipe assistencial que usava o material específico recém-comprado não atende mais no HUPE” .....	72
4.15 Causa raiz “Materiais comuns são mais rápidos e fáceis de serem adquiridos pelo SIDES” .....	74
4.16 Causa raiz “Atualização do status de pedidos de compras não é informado às UDAs” .....	75
5.0 Proposição das soluções .....	77

<b>5.1 Solução para as causas raízes “Especificação da UDA sobre o material não muito bem definido, permitindo materiais não adequados serem aceitos” e “Teste de amostras do fornecedor não realizado adequadamente”</b> .....	<b>77</b>
<b>5.2 Solução para as causas raízes “Os projetos das UDAs não são informados ao setor de compras e almoxarifado, não permitindo a preparação dos mesmos para receber mais pacientes”, “UDAs não informaram que ainda usam determinado material comum”, “UDAs não informaram que ainda usam determinado material não usual”, “Equipe assistencial que usava o material específico recém-comprado não atende mais no HUPE”, “Não existe fiscalização e acompanhamento dos pedidos das UDAs” e “As UDAs não sabem o estoque do almoxarifado nem da CDM”</b> .....	<b>78</b>
<b>5.3 Solução para a causa raiz “Variabilidade da demanda de pacientes, principalmente no plantão geral”</b> .....	<b>81</b>
<b>5.4 Solução para as causas raízes “Não foi estudado o risco de obter o novo material específico” e “Não há estudo de necessidade e prioridade dos materiais em cada UDA”</b> .....	<b>84</b>
<b>5.5 Síntese das soluções e causas raízes encontradas</b> .....	<b>87</b>
<b>6.0 Análise de resultado</b> .....	<b>90</b>
<b>6.1 indicadores de desempenho</b> .....	<b>90</b>
<b>6.1.1 Indicadores da causa raiz “Especificação da UDA sobre o material não muito bem definido, permitindo materiais não adequados serem aceitos”</b> .	<b>90</b>
<b>6.1.2 Indicadores das causas raízes “Os projetos das UDAs não são informados ao setor de compras e almoxarifado, não permitindo a preparação dos mesmos para receber mais pacientes”, “UDAs não informaram que ainda usam determinado material comum”, “UDAs não informaram que ainda usam determinado material não usual” e “Equipe assistencial que usava o material específico recém-comprado não atende mais no HUPE”</b> .....	<b>91</b>
<b>6.1.3 Indicador da causa raiz “Variabilidade da demanda de pacientes, principalmente no plantão geral”</b> .....	<b>92</b>
<b>6.1.4 Indicadores para as causas raízes “Não foi estudado o risco de obter o novo material específico” e “Não há estudo de necessidade e prioridade dos materiais em cada UDA”</b> .....	<b>93</b>
<b>Conclusão</b> .....	<b>95</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>100</b>
<b>APÊNDICE A – ÁRVORE DE REALIDADE ATUAL</b> .....	<b>104</b>

## INTRODUÇÃO

### Contexto e Relevância da Pesquisa

A saúde e educação pública são áreas que possuem baixo investimento no país considerando a relevância dessas áreas e o crescimento do Brasil, assim como sua extensão. Devido a relevância dos serviços públicos de saúde, há um constante apelo populacional para que hajam melhorias nesses campos. Segundo o IBGE, em 2013 foram investidos apenas 3,6% do PIB em saúde, sendo esse um valor bem abaixo comparado a países desenvolvidos, somando um valor total absoluto muito baixo para a saúde pública, uma área que diz respeito a sobrevivência da população. Em 2015, houve uma emenda constitucional de nº 86 de 17 de março de 2015 que garantiria investimentos mínimos de 13,2% da receita líquida do Governo Federal para serviços de saúde pública a partir da sua promulgação, sendo esse investimento mínimo progressivo, chegando até a mínimo de 15% em 2020. Entretanto, a mesma emenda foi revogada pela emenda de nº 95, de 15 de dezembro de 2016, mostrando assim o não comprometimento do Brasil com sua saúde pública.

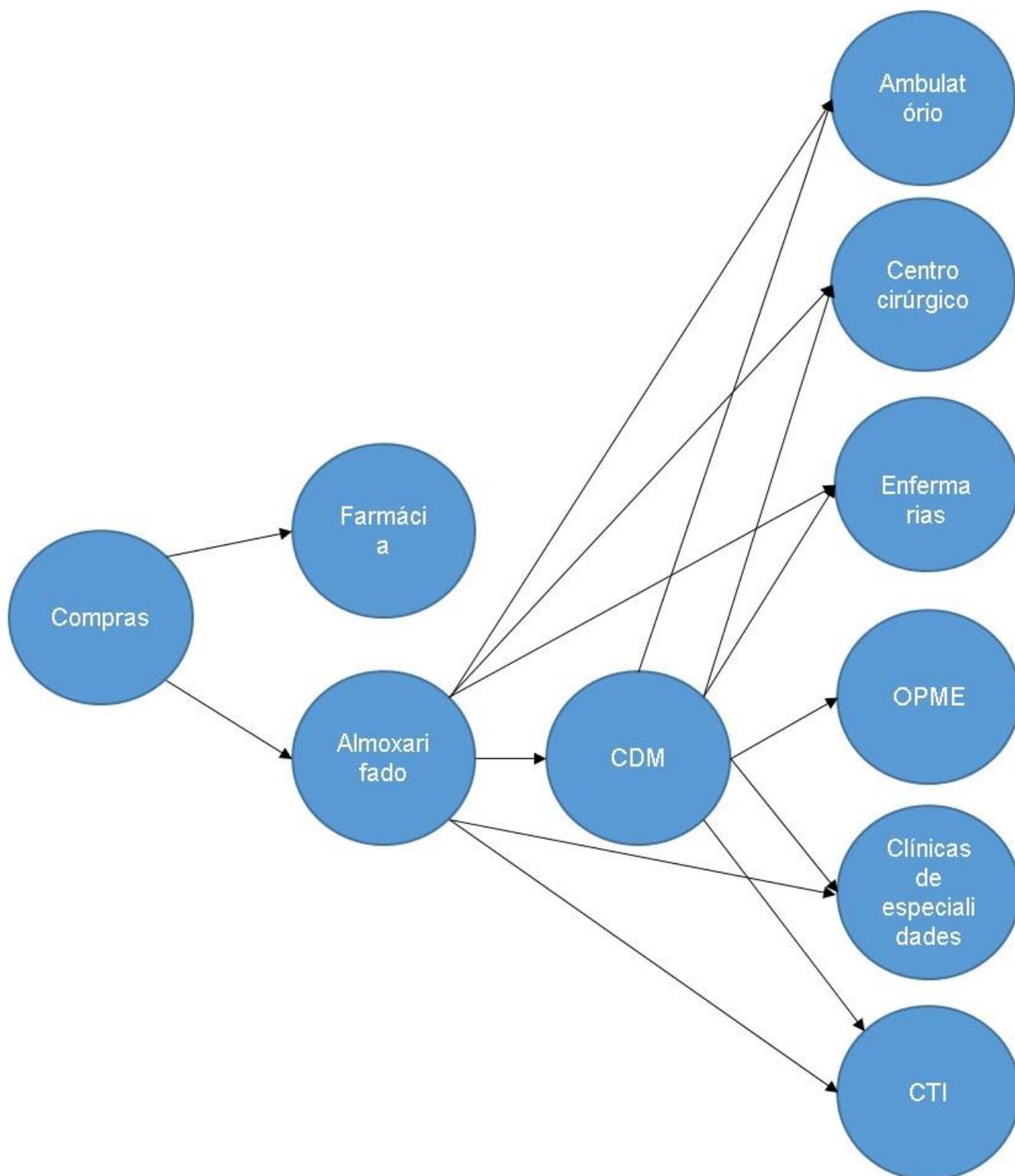
Proporcionalmente, o crescimento do país, principalmente do PIB, não é acompanhado com o investimento na saúde pública, exigindo a população um maior gasto em saúde privada devido à baixa qualidade do serviço público oferecido.

O presente trabalho está no âmbito da linha de pesquisa de Projeto e Gestão de Operações em Saúde, e tem como um de seus pilares conceituais a literatura de gestão de estoques que se aplicam as unidades públicas de saúde, permitindo assim auxiliar na compreensão do objeto e na proposição de melhorias.

Como objeto de campo de estudo, foi escolhido o Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE), hospital universitário da UERJ. O subsistema objeto desse estudo é o processo de gestão de material hospitalar de consumo, que interage com outros subsistemas de forma a fornecer os insumos necessários à prestação de serviços.

Abaixo na figura 1, pode-se ver a esquematização da área de suprimentos do Hospital Universitário Pedro Ernesto em respeito ao material de consumo, voltado para o escopo deste trabalho. O objeto de estudo envolverá principalmente as áreas de: almoxarifado e a Central de Distribuição de Materiais (CDM), a respeito da gestão de estoque e suprimentos.

Figura 1: O almoxarifado e os subsistemas do HUPE



Fonte: o autor.

Segundo Albuquerque Filho & Nunes (1972, apud MOREIRA & PROTIL, 2002) os hospitais são centros de medicina e pesquisa biossocial que se apresentam com múltiplos objetivos, tendo objetivos sociais dentre eles, mas enquanto organização possui objetivo econômico, que em termos de investimento e custos operacionais

exige um certo nível de planejamento e administração racional para assim operar na qualidade de empresa.

A Engenharia de Produção é um curso multidisciplinar que visa solucionar problemas, aplicando conhecimento científico e observando as variabilidades existentes, como o trabalho humano, por exemplo. A definição de engenharia de produção dada pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO) é a seguinte: “Compete à Engenharia de Produção o projeto, a implantação, a operação, a melhoria e a manutenção de sistemas produtivos integrados de bens e serviços, envolvendo homens, materiais, tecnologia, informação e energia.

Compete ainda especificar, prever e avaliar os resultados obtidos destes sistemas para a sociedade e o meio ambiente, recorrendo a conhecimentos especializados da matemática, física, ciências humanas e sociais, conjuntamente com os princípios e métodos de análise e projeto da engenharia.” (Elaborado a partir de definições do International Institute of Industrial Engineering – IIIE – e Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO).

Como mencionado a Engenharia de Produção é um curso multidisciplinar que promove a melhoria e manutenção de sistemas, o sistema escolhido para este presente trabalho, foi o hospital universitário Pedro Ernesto, tendo o mesmo como objeto de estudo. Este trabalho irá mostrar como a Engenharia de Produção pode ajudar a área da saúde, que ferramentas e conhecimentos podem melhorar um hospital universitário, uma área que originalmente não está dentro da engenharia.

## **Objetivos**

### Objetivos Gerais:

Esse trabalho tem como objetivo explicitar os processos vigentes de gerenciamento de estoque, analisa-los e, através dos métodos e ferramentas da engenharia de produção, propor melhorias na gestão de estoques de materiais de consumo hospitalares no Hospital Universitário Pedro Ernesto.

É esperado que com esse trabalho o hospital obtenha ganhos de acurácia no que diz respeito em atender a demanda de forma apropriada, sem ter custos adicionais por emergências ou falta de materiais. Tendo ganhos também de custo ao

comprar a quantidade necessária de materiais sem ter excedentes que se transformam em perdas por não serem usados dentro de sua validade.

Caso seja possível este trabalho atingirá os objetivos específicos a seguir.

Objetivos específicos:

1. Analisar o fluxo de materiais de consumo;
2. Aumentar a acurácia do controle de estoque e materiais;
3. Analisar a demanda das clínicas relacionada aos materiais e o seu limite de pedido semanal, ajudando a previsão de demanda;
4. Acabar com o sobrestoque existente dentro das clínicas.

### **Delimitações da Pesquisa**

Este trabalho foi realizado em um hospital Estadual Universitário no Rio de Janeiro, o Hospital Universitário Pedro Ernesto. Por ser um hospital-escola, que visa a formação de novos médicos, o hospital possui características muito particulares, que acabam incrementando seus custos e tendo uma demanda de volume muito maior de recursos de materiais, o que torna a gestão de estoques uma discussão importante. Portanto, os resultados e conclusões encontrados neste presente trabalhos se restringem ao HUPE.

Os dados de material hospitalar hoje no HUPE são encontrados no sistema MV, recém implantado em 2018, sendo esse o mesmo software utilizado em redes de saúde privadas e públicas. Devido a ser um sistema usado predominantemente em hospitais privados, ele foi adaptado para poder ser utilizado no HUPE, tendo alguns problemas até o momento de acordo com os colaboradores, em particular é percebido uma resistência ao uso do sistema por algumas partes do hospital.

Por ser um software novo no hospital, ainda não há integração do sistema em áreas como o almoxarifado e a central de distribuição de materiais, dificultando a comunicação entre ambos assim como um maior controle de estoque geral. Pois a central de distribuição de materiais também possui um estoque próprio de materiais, com o objetivo de ser um almoxarifado emergencial, a ser utilizado quando o almoxarifado não pode atender, seja por falta de material ou horário de funcionamento.

Por ser um objeto requisitado de todas as áreas do hospital, do departamento administrativo até ao almoxarifado, o olhar deste trabalho está voltado para a relação

do almoxarifado com a central de distribuição de materiais e suas necessidades, por essas terem se mostrados áreas mais críticas inicialmente.

O trabalho abrange até as propostas de melhorias, onde sua implementação poderá ser acompanhada se houver tempo hábil para tal. Por se tratar de um projeto de graduação, poderá enfrentar problemas de implementação e acompanhamento, principalmente referente a limitação de tempo existente no projeto.

## **Estrutura do Trabalho**

Este Projeto de Graduação foi organizado em oito capítulos, incluindo este primeiro capítulo de Introdução onde abordamos o contexto e relevância, objetivos, delimitações da pesquisa e a estrutura do trabalho.

O capítulo um apresenta os procedimentos metodológicos utilizados em conjunto com a descrição das atividades realizadas durante este trabalho.

O capítulo dois é destinado a apresentação do hospital estudado, assim como as características do almoxarifado, da central de distribuição de materiais e dos setores relacionados ao material hospitalar.

No capítulo três serão apresentados os tópicos de modelagem de processo do almoxarifado e da central de distribuição de materiais.

O capítulo quatro apresenta uma Revisão da Literatura em que foram abordados itens relacionados ao tema principal desse trabalho, visando embasar teoricamente o desenvolvimento dos capítulos seguintes.

O capítulo cinco trata sobre a proposição das soluções encontradas na literatura, explicando como implementá-las, de forma que os problemas observados sejam resolvidos conforme visto no método do trabalho.

O capítulo seis refere-se aos resultados das soluções propostas, quais indicadores de desempenho serão utilizados para mensurar os resultados das soluções propostas no trabalho e quais metas eles terão para serem alcançadas.

O último capítulo é destinado às conclusões, onde serão feitas considerações sobre a adequação do método, síntese da pesquisa, nível alcançado dos objetivos propostos e seus resultados. Serão feitas também as recomendações para trabalhos futuros.

## 1.0 Procedimentos metodológicos

### 1.1 Abordagem Metodológica

Uma pesquisa pode ser definida como uma investigação sistemática cujo objetivo central usualmente é o desenvolvimento ou refinamento de teorias, em alguns casos a solução de um problema (Gough et al, 2012 apud DRESCH et al 2015).

A realização de uma pesquisa pode vir tanto de um problema visto na teoria quanto em uma demanda percebida na prática. A pesquisa voltada para a prática é conhecida como pesquisa aplicada e seu principal objetivo é que seus resultados possam ser aplicados na prática, ajudando profissionais a resolver seus problemas no trabalho (Saunders et al, 2012 apud DRESCH et al 2015).

Pensando nisso o método utilizado neste trabalho será o *design science research*, que consiste em um processo rigoroso de design de possíveis soluções para resolver um problema, avaliando o design feito ou o que foi feito e funcionou, informando os resultados obtidos (Cag˘das & Stubkjar, 2011 apud DRESCH et al 2015).

### 1.2 Design Science research

Bunge (1980 apud DRESCH et al 2015) formaliza esse método de pesquisa que difere dos demais métodos vindos da ciência, ele defende a necessidade de um método que direciona o desenvolvimento de uma tecnologia útil e aplicável, ou seja, um método que não só permite o pesquisador a aprender sobre um fenômeno, mas também ajuda ele a criar. A ideia do método é muito parecida com os objetivos do *design science*.

O *design science research* é um método de pesquisa que é centrado no *problem solving* (March & Storey, 2008 apud DRESCH et al 2015). Baseado no que foi entendido do problema, esse método pode construir e avaliar possíveis artefatos que podem transformar situações ao mudar suas condições para novas mais desejáveis (March & Smith, 1995; March & Storey, 2008 apud DRESCH et al 2015).

A principal ideia do *design science research* como método é que ele orienta a resolução de problemas específicos para obter uma solução satisfatória para a situação encontrada, mesmo que a solução não seja a melhor possível (DRESCH et

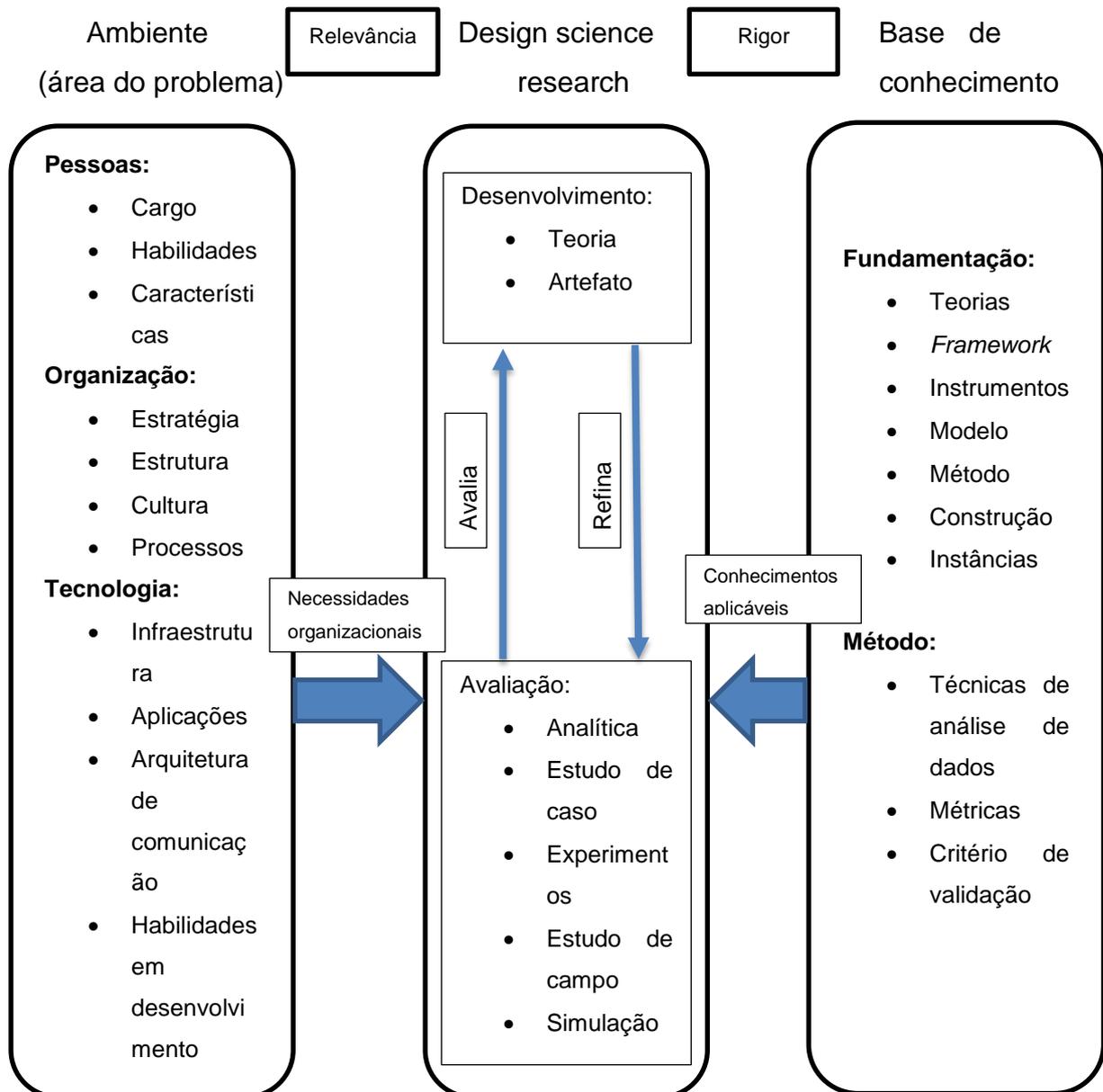
al 2015). Contudo, de acordo com Dresch et al (2015), as soluções criadas através do método do *design science research* devem ser confiáveis para a generalização de problemas específicos, essa generalização pode permitir outros pesquisadores em diversas situações ao usar o conhecimento gerado (van Aken 2004, 2005; Sein et al. 2011; Vaishnavi & Kuechler 2011 apud DRESCH et al 2015).

O uso do *design science research* pode reduzir exponencialmente a separação entre teoria e prática (van Aken 2004, 2005; Romme 2003 apud DRESCH et al 2015). Porque esse método não só é orientado para o *problem solving* como também produz conhecimento que pode servir de referência para o aperfeiçoamento da teoria (Dresch et al 2015).

### **1.2.1 Fatores críticos do *design science research***

O método utilizado possui dois fatores críticos de acordo com Dresch et al (2015) e a figura 2 a seguir destaca a relação entre eles, o rigor e a relevância da pesquisa, dois fatores críticos para o sucesso do método na pesquisa.

Figura 2: Exemplificação do *design science research* e seus fatores críticos



Fonte: adaptado de Hevner et al (2004 apud DRESCH et al 2015)

Como mostrado na figura 2 o *design science research* considera a relevância da pesquisa para as organizações, os trabalhadores das empresas podem usar o resultado das investigações e o conhecimento gerado para resolver problemas práticos. Rigor também deve ser considerado porque é essencial para uma pesquisa ser considerada válida e confiável para contribuir com o aumento da base de conhecimento em uma área (Dresch et al, 2015).

A base de conhecimento pode ser definida como o ambiente que o pesquisador vai determinar quais teorias foram previamente usadas ou desenvolvidas por outros pesquisadores (Dresch et al, 2015). A base de conhecimento é definida como o local em que é encontrado material o suficiente para o desenvolvimento de novas

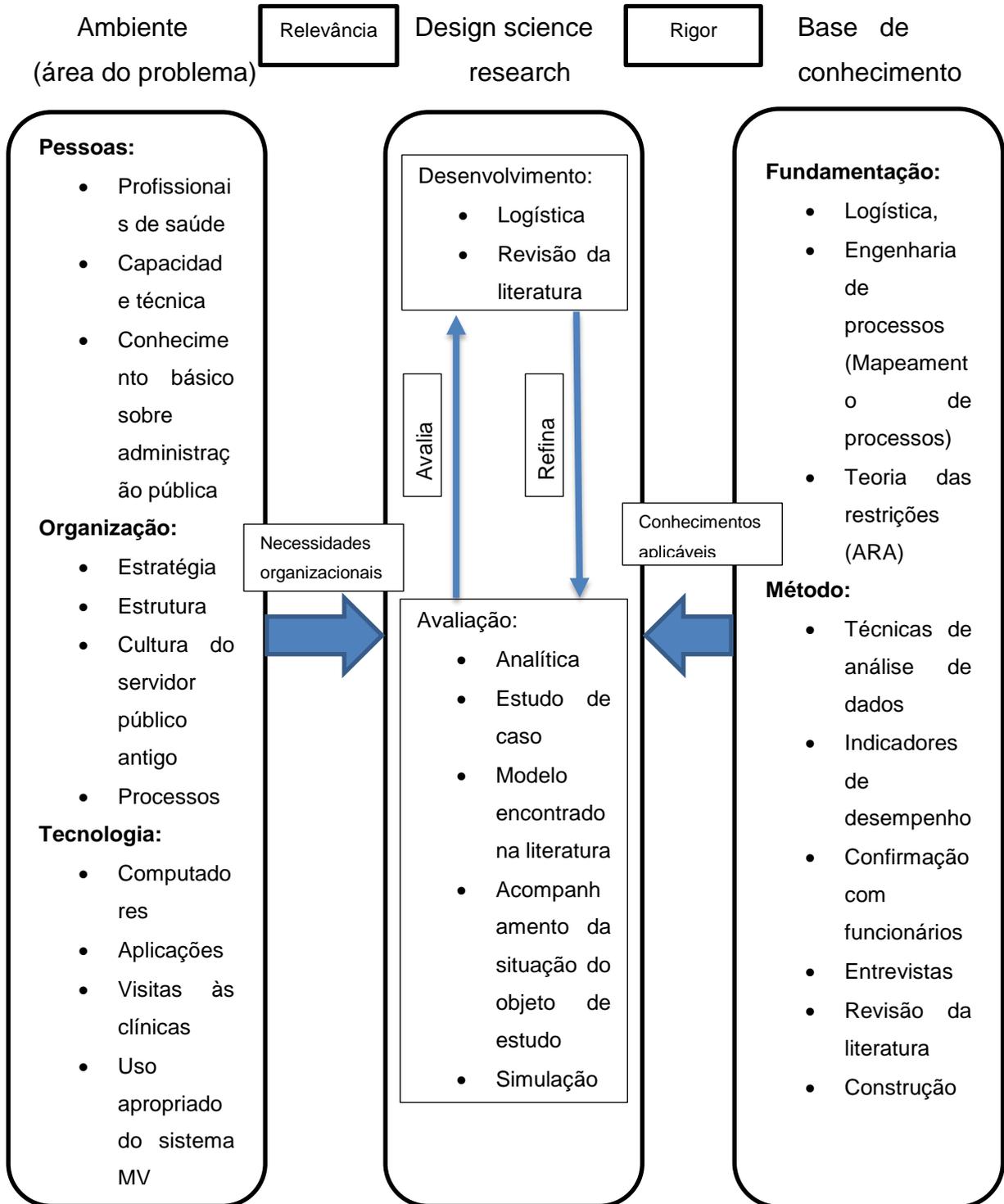
pesquisas e novos artefatos (Hevner et al, 2004 apud DRESCH et al 2015). Contudo essa base de conhecimento estabelecida frequentemente não é o suficiente para o desenvolvimento de novos artefatos, portanto, muitos pesquisadores da área de gestão, por exemplo, agem de acordo com as suas próprias experiências ou por teste e erro quando fazem o design de um artefato (Dresch et al, 2015).

O ambiente da figura 2 diz respeito a área em que o problema está sendo observado, ou seja, é onde se encontra o objeto de estudo e interesse do pesquisador (Dresch et al, 2015). Esse ambiente consiste de pessoas, a empresa e da tecnologia (Hevner et al, 2004 apud DRESCH et al 2015). Baseado na necessidade organizacional observada e problemas de interesse do pesquisador, o *design science research* pode suportar o desenvolvimento e construção de artefatos, fortalecendo a base de conhecimento existente (Dresch et al, 2015).

De acordo com Dresch et al (2015) os artefatos passam por avaliações e justificações da sua relevância, como suporte a base de conhecimento precisa ser consultada e usada a todo momento. Por isso a base de conhecimento é composta por fundações bem estabelecidas e conhecidas e por métodos que são reconhecidos pela área acadêmica.

A figura 3 a seguir mostra uma exemplificação da figura anterior aplicada a este trabalho, seguindo esse modelo conceitual.

Figura 3: Exemplificação do *design science research* e seus fatores críticos aplicado



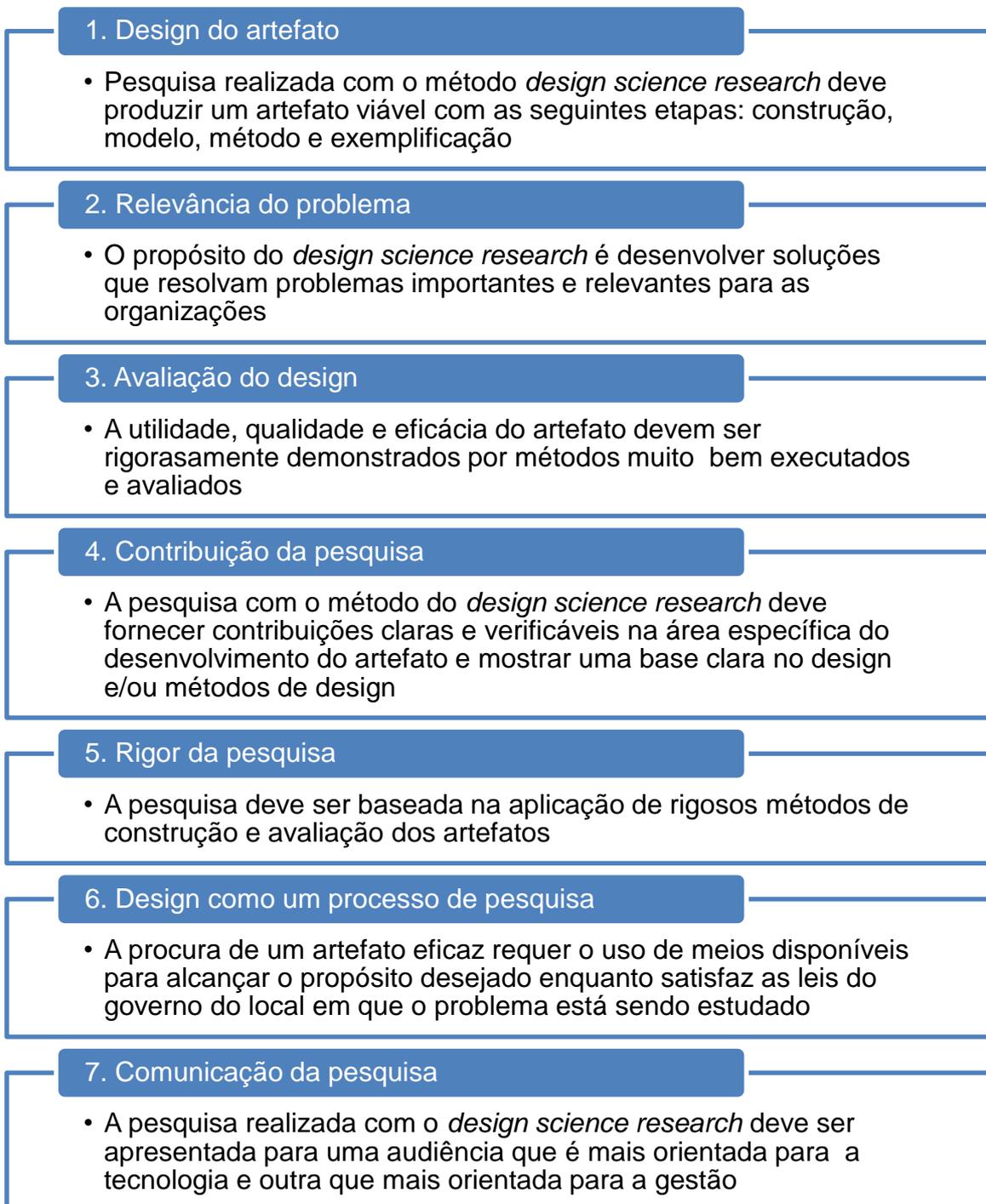
Fonte: o autor adaptado de Hevner et al (2004 apud DRESCH et al 2015)

### 1.2.2 Critérios do design Science research

Para a realização do método Hevner et al (2004 apud DRESCH et al 2015) define sete critérios a serem considerados pelo pesquisador representados na figura 3. Esses critérios são essenciais para o *design science research* porque ele demanda a criação de um artefato (critério 1) para um problema específico (critério 2). Quando o artefato é proposto a sua utilidade deve ser explicada e ela deve ser avaliada adequadamente (critério 3). As contribuições da pesquisa devem ser esclarecidas por profissionais interessados em resolver o problema organizacional observado e em aumentar o conhecimento da área no âmbito acadêmico (critério 4) (Hevner et al, 2004 apud DRESCH et al 2015).

Para garantir a validação da pesquisa e mostrar sua segurança, é essencial que as investigações serem conduzidas com um valor apropriado de rigor, para demonstrar que o artefato construído é apropriado para o seu propósito e que justifica o seu desenvolvimento (critério 5). Para construir e avaliar o artefato é essencial que o pesquisador entenda o problema para obter todo o potencial do *problem solving* do método (critério 6). Os resultados da pesquisa devem comunicar propriamente todos os interessados (critério 7) (Hevner et al, 2004 apud DRESCH et al 2015), como mostrado na figura 4 abaixo.

Figura 4: Os critérios a serem seguidos no *design science research* de acordo com Hevner et al (2004 apud DRESCH et al 2015)



Fonte: adaptado de Hevner et al (2004 apud DRESCH et al 2015)

Um elemento crítico para o uso adequado do *design science research* é que a pesquisa tem que garantir que tenha um valor adicionado ao conhecimento teórico e melhora situações práticas nas organizações (March & Storey, 2008 apud DRESCH et al 2015). O pesquisador deve concluir sua pesquisa com uma explicação do que foi

realizado e construído, além das implicações do resultado da pesquisa na área prática (March & Storey, 2008 apud DRESCH et al 2015).

### 1.3 Design research aplicado

Devido a delimitação de tempo deste trabalho não será possível aplicar o método como um todo, sendo o aplicado parcialmente, sem a criação de artefatos, apenas com soluções buscadas e encontradas na revisão da literatura, soluções existentes para os problemas encontrados e que funcionaram. Para conseguir atingir os objetivos propostos e obter o ganho de maior acurácia e menos custos em relação aos materiais de consumo no hospital, este trabalho seguirá o método do design research sendo aplicado da seguinte forma:

1. Mapeamento dos processos do objeto de estudo
2. Criação da Árvore de Realidade Atual (ARA)
3. Revisão da literatura
4. Proposição das soluções
5. Análise de resultados

#### 1.3.1 Mapeamento dos processos do objeto de estudo

Para definir o que é um processo Johansson et al (1995 apud VILLELA, 2000) diz que todo processo dispõe de *inputs*, *outputs*, tempo, espaço, ordenação, objetivos e valores, que quando interligados logicamente, irão resultar em uma estrutura para fornecer produtos ou serviços ao cliente. O entendimento de processos é importante, pois são a chave para o sucesso em qualquer negócio. Uma organização é tão efetiva quanto os seus processos, pois eles são responsáveis pelo que será ofertado ao cliente.

Paim (2002) em sua tese diz que “a visão por processos pode ser entendida como uma orientação metodológico/conceitual dentro da Engenharia de produção que prioriza a análise das funções de uma organização a partir de uma ótica de atividades sequenciadas lógico-temporalmente.”

Ainda de acordo com Paim (2002), existe a possibilidade de mapear processos do modo *bottom up* (das atividades aos macroprocessos) ou do modo *top down* (dos macroprocessos às atividades). Neste presente trabalho será usado o modo *top down*

de forma a entender melhor inicialmente os processos do hospital em relação a cadeia de suprimentos, depois verificar quais macroprocessos se encaixam no objetivo do trabalho e quais atividades serão mapeadas para seguir com o trabalho, a fim de economizar tempo que é um recurso escasso deste projeto.

De acordo com Harrington (1993, 1997; Davis & Weckler, 1997 apud VILLELA, 2000) macroprocesso é um processo que geralmente envolve mais do que uma função na estrutura organizacional e a sua operação tem um impacto significativo sobre como a organização funciona. Processo é um conjunto de atividades sequenciais, relacionadas e lógicas que tem um *input* acrescentam valor a este e produzem um *output*, atividades são coisas que ocorrem dentro de um processo, geralmente desempenhadas por uma pessoa ou departamento para produzir um resultado particular. As atividades constituem a maior parte dos fluxogramas.

Como foi realizado primeiro o mapeamento dos macroprocessos, seguindo o método *top down*, foi feito a Cadeia de Valor Agregado (VAC). Segundo Sousa (2012, apud RODRIGUES & SOUSA, 2015) o VAC especifica funções que proporcionam valor agregado para as organizações, assim ele representa os principais processos da organização e como estes por meio das atividades estão interligados para proporcionar valor global na cadeia de serviços. Um modelo de VAC pode ser detalhado em outros macroprocessos e processos do mesmo tipo, podendo ser desenhado em uma hierarquia ou similar a uma árvore ou funções que se interliguem numa perspectiva horizontal.

Em seguida para mapear as atividades dos processos foi utilizado a técnica de modelagem de processos a notação *Event-driven Process Chain* (EPC) ou cadeia de valor expandida para mapear as atividades dos processos. Segundo Oliveira & Neto (2013 apud RODRIGUES & SOUSA, 2015) a técnica de modelagem EPC é direcionada para a modelagem de processos que são essencialmente baseados no fluxo de atividades e eventos e suas relações de dependência com outros processos.

O modelo tem como principais elementos as atividades, eventos, conectores e os controles de fluxo. Os eventos são definidos como estados de um sistema que após transformação geram resultados. Todo processo deve ser iniciado e finalizado com um evento, as atividades ou funções são elementos que agregam valor aos processos. Os conectores servem para descrever como as atividades e eventos podem ser combinados, os mais comuns são: disjunção inclusiva, disjunção exclusiva e conjunção lógica (Tscheschnner, 2010 apud RODRIGUES & SOUSA, 2015).

A modelagem de processos é realizada com a finalidade de conhecimento interno dos processos. De acordo com Oliveira & Neto (2013 apud RODRIGUES & SOUSA, 2015) através da modelagem é possível a obtenção de uma visão sistêmica e um diagnóstico da interligação dos processos verificados. Assim a modelagem serve de suporte para a identificação de problemas e necessidades de melhorias, além de ganhos competitivos, como os ganhos desejados neste trabalho.

Vale ressaltar que todos os processos mapeados neste trabalho foram feitos através de acompanhamento e entrevistas com os trabalhadores e foram validados com os mesmos, de forma que se comprometesse com a realidade atual do hospital.

O software escolhido para essa etapa foi o ARPO, por ser uma das ferramentas de modelagem mais reconhecidas no mercado nacional e estar disponível em português, além disso o software possui um banco de dados amigável, podendo ser feito desde mapeamentos simples até os mais complexos. A instituição de estudo (UERJ) também possui uma parceria com a empresa fornecedora da ferramenta, Klug Solutions.

Alguns detalhes a serem informados em relação ao uso desse software: no VAC as caixas verdes são os macroprocessos, as caixas amarelas são as áreas responsáveis por aquele processo e aqueles que possuem um símbolo (+) são aqueles que foram mapeados mais profundamente, sendo mapeado as suas atividades. Já em relação ao EPC a caixa verde indica uma atividade e o hexágono roxo indica um evento, sendo a caixa amarela aquele quem executa a atividade.

### **1.3.2 Criação da Árvore de Realidade Atual (ARA)**

De acordo com Goldratt (1990) e Cox III & Schleier (2010) a teoria de restrições (TOC – *theory of constraints*) pode ser resumida em uma palavra: foco. Porém Cox III & Schleier (2010) dizem “ ter foco em tudo é a mesma coisa que ter foco em nada”, por isso um bom ponto de partida é dito “foco é fazer aquilo que deve ser feito”. Como suporte para essa ideia Cox III & Schleier (2010) mencionam a regra de Pareto, que prova que 20 por cento dos elementos contribuem para 80 por cento do impacto no sistema, com a condição de que não tenha interdependência entre os elementos do sistema, pois com maior interdependência e variabilidade a situação fica mais extrema. Em empresas a interdependência e variabilidade geralmente são muito altas, por isso o número de elementos que ditam o sistema, chamados de restrições, são

poucos, em comparação com o Pareto, 0,1 por cento dos elementos, as restrições, ditam 99,9 por cento do resultado, assim a palavra “foco” tem um novo significado.

Após a realização do mapeamento de processos do hospital e percebido as suas condições atuais, foram feitas visitas e acompanhamentos de atividades assim como entrevistas de forma a observar os efeitos indesejados da instituição para a construção da Árvore de Realidade Atual (ARA), uma ferramenta que segue a lógica da teoria das restrições de Goldratt, Cox III & Schleier.

De acordo com Cox & Spencer (1998 apud SILVA & SELITTO, 2010) a ARA possibilita aprofundar o conhecimento de uma organização e seu ambiente, identificando os problemas centrais, descrito por conexões causais e a partir dos efeitos indesejados. É também uma ferramenta lógica de causa e efeito que comunica os relacionamentos causais existentes em uma determinada situação de interesse.

Para a construção da ARA, de forma resumida, deve-se seguir os seguintes passos: primeiro liste os principais efeitos indesejados ou problemas observados, depois teste a clareza de cada efeito indesejado, se estiver tudo certo procure relações causais entre os efeitos indesejados. Em seguida determine quem é causa e quem é efeito, continuando então com as ligações entre os efeitos indesejados valendo a lógica SE-ENTÃO até concluir todas as conexões, por último após expandir a árvore até o necessário, revisar o trabalho procurando e corrigindo inconsistências (Cox & Spencer, 1998; Goldratt, 2004 apud SILVA & SELITTO, 2010).

A ARA é formulada no sentido *top-down*, partindo dos efeitos para as causas, porém deve ser interpretada no sentido inverso, ou seja, *bottom-up* e utilizando sempre a relação SE-ENTÃO (Blackstone, 2001; Gupta et al, 2004 apud SILVA & SELITTO, 2010). Sendo corroborado ainda por Alvarez (1996 apud SILVA & SELITTO, 2010), citando que a interpretação da ARA deve ser feita lendo-se sempre a partir da causa e seguindo a lógica: SE ocorrer a “causa” ENTÃO o “efeito” se manifestará. Os efeitos indesejados sem entradas podem ser classificados como causa raiz e problemas centrais, ou seja, aqueles que levam ao maior número de efeitos indesejados.

### **1.3.3 Revisão da literatura**

Com as causas raízes encontradas e validadas, primeiro será procurado na literatura se já existe uma solução proposta para as causas raízes em um ambiente

similar ao do objeto de estudo. Segundo será procurado na literatura apoio para propor novas soluções as causas raízes, ações de melhorias, de forma que seja possível obter os ganhos estipulados neste trabalho.

#### **1.3.4 Proposição das soluções**

Caso seja encontrado na literatura soluções que já existem para as causas raízes encontradas, será analisado se é possível a implementação de tais soluções, as soluções foram validadas com a equipe do hospital, se possível será observado se o ganho desejado foi obtido.

Devido ao limitador de tempo não foi possível a realização da criação de artefatos conforme o método da pesquisa propõe, por isso foi feito o método parcial, sem a criação de artefatos, apenas encontrado as soluções na literatura. No entanto, foram realizadas todas as etapas necessárias para a criação de um artefato, sendo possível a criação de um artefato caso houvesse mais tempo ou o trabalho tenha continuidade no futuro.

#### **1.3.5 Análise de resultados**

Por último será analisado se o que foi proposto conseguiu atingir os objetivos e ganhos desejados conforme explicitados neste trabalho, propondo ainda trabalhos futuros, tendo em vista o limitador de tempo deste trabalho é possível que os ganhos sejam ilusórios ou que não seja possível ser observado nenhum ganho de imediato. No entanto será indicado possíveis indicadores de desempenho que são capazes de mensurar o resultado das soluções propostas.

Os trabalhos futuros serão propostos justamente como uma tentativa de suprir esse limitador, sendo importante que o hospital fique atento e implemente esses trabalhos sugeridos, para que então seja possível alcançar os ganhos almejados. Caso o resultado não seja satisfatório ou não ter nenhum ganho observado, será necessário a busca por novas soluções ou então refazer a ARA caso esteja defasada, analisando se houve alguma informação errada ao longo do trabalho, principalmente se houveram mudanças na organização. Reiniciando então o processo de busca por soluções, recomeçando este trabalho do zero com algumas possíveis ressalvas, caso as mudanças ou informações erradas sejam mínimas.

## 2.0 Objeto de estudo

### 2.1 Apresentação da organização

De acordo com o site [http://www.hupe.uerj.br/hupe/Institucional/IN\\_historico.php](http://www.hupe.uerj.br/hupe/Institucional/IN_historico.php) do próprio do hospital, o Hospital Universitário Pedro Ernesto foi inaugurado no ano de 1950, sendo parte da rede hospitalar da Secretaria de Saúde do Distrito Federal. Em 1962 tornou-se um hospital escola da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade do Estado da Guanabara (UEG), atual Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Suas atividades até então privilegiavam as questões acadêmicas de ensino e pesquisa, com o acompanhamento e estudo de raridades clínicas e doenças em estágio final de evolução.

No ano de 1975 o hospital passa por uma mudança radical, tornando-se um hospital de atendimento geral, em decorrência do convênio firmado com o Ministério da Educação e Previdência Social (Convênio MEC-MPAS), adequando-se à necessidade da população mais carente da região. Devido a qualidade dos profissionais que possui e aos meios sofisticados de diagnóstico e tratamento que são oferecidos, houve um progressivo aumento na procura pelo atendimento oferecido pelo HUPE, transformando-o em um dos maiores complexos docentes assistenciais na área de saúde. Sendo hoje uma referência em uma série de especialidades e importante núcleo nacional de formação de profissionais na área médica (HUPE, 2019).

O hospital se situa na Avenida 28 de setembro, 77, Vila Isabel – Rio de Janeiro e conta com 44 mil metros quadrados de área construída onde tem 525 leitos e mais de 60 especialidades e subespecialidades, abrangendo a cirurgia cardíaca, transplante renal e transplante de coração com tecnologia sofisticada. Além de contar também com atendimentos ambulatoriais de referência em diversas áreas da saúde (HUPE, 2019).

O almoxarifado central, mais especificamente o almoxarifado 12 atende um total de 320 unidades, enviando material de consumo a todas elas semanalmente (HUPE, 2019).

Cada unidade possui sua cota de materiais de acordo com o número de leitos e necessidade de consumo. As unidades são atendidas em dias diferentes, no entanto

as unidades que se situam próximas umas das outras tem uma tendência de receberem seus materiais no mesmo dia. Isso acontece porque o almoxarifado está com baixa mão de obra e eles precisam atender o hospital inteiro, então para facilitar na entrega as unidades recebem de acordo com a sua proximidade (HUPE, 2019).

Um exemplo das unidades que são atendidas de acordo com a sua especialidade é encontrado no quadro 1 abaixo.

Quadro 1 – Exemplo de unidades atendidas pelo almoxarifado de acordo com sua especialidade

<b>Unidade</b>	<b>Especialidade</b>
<b>Laboratório Central</b>	Imunologia
	Endocrinologia
	Micologia
	Patologia
	Microbiologia
	Bacteriologia
	Parasitologia
<b>Ambulatório Central</b>	Fonoaudiologia
	Fisioterapia
	Nutrição
	Angiologia
	Alergia
	Dermatologia
	Oftalmologia
	Ginecologia
	Endocrinologia
	Pediatria

	Pneumologia
	Hematologia
	Reumatologia
	Nefrologia
	Neurologia
	Cardiologia
<b>Clínica geral</b>	Enfermarias
	Angiologia
	Dermatologia
	Endocrinologia
	Oncologia
	Ginecologia
	Pediatria
	Hematologia
	Pneumologia
	Psiquiatria
	Nefrologia
	Cardiologia
	Ortopedia
	Urologia
<b>Núcleo perinatal</b>	Centro Obstétrico
	Alojamento conjunto
	Pré –natal
	Neonatal

Fonte: o autor

## 2.2 Identificação da unidade em estudo

### 2.2.1 Almoxarifado central

O almoxarifado central do HUPE funcionava em um prédio a parte, o imóvel funcionou durante apenas um ano, pois em 4 de julho de 2012 houve um incêndio no prédio que o destruiu por completo, inclusive todo o material situado nele, até hoje não se sabe exatamente a causa do incêndio.

Por causa disso o almoxarifado atualmente se encontra improvisado dentro do ginásio esportivo do hospital que foi construído para os alunos de medicina. Isso faz com que o almoxarifado trabalhe com um espaço improvisado e muito limitado, se tratando do tamanho do hospital, da quantidade de material que precisa ter disponível

para fornecer semanalmente, além do número de unidades atendidas, o espaço disponível ao almoxarifado é escasso.

O almoxarifado central ainda é dividido em dois, um almoxarifado que só recebe materiais dos fornecedores, denominado de almoxarifado 11 e outro que só distribui, denominado de almoxarifado 12, sendo que o almoxarifado 11 concede materiais apenas para o 12, esse então atende as requisições de todas as unidades que são atendidas pelo almoxarifado. Essa separação foi feita porque o hospital se trata de um órgão público, necessitando prestar contas, e como ele acaba recebendo muitas doações de pacientes não é possível registrar material de entrada sem nota fiscal, por isso é feita essa divisão dentro do almoxarifado.

Como existe essa divisão dentro do almoxarifado central, existe também essa divisão dentro do ginásio que é o espaço usado pelo almoxarifado, no entanto o ginásio não é dividido igualmente entre os almoxarifados 11 e 12, devido ao almoxarifado 11 ter em seu estoque materiais que não são de consumo também, como materiais de informática por exemplo. Por isso ele acaba tendo um espaço maior dentro do ginásio, enquanto o almoxarifado 12 só possui material de consumo para atender as unidades do hospital.

Por se tratar de um ambiente improvisado o almoxarifado não tem a permissão de fazer modificações no local, como por exemplo colocar luz no ambiente ou aparafusar as estantes dos materiais no chão. Isso acaba dificultando o trabalho do almoxarifado e deixando as condições de trabalho dos seus funcionários péssima.

Atualmente existe um prédio que está em construção que será o local onde o almoxarifado será instalado, no entanto não existe uma previsão para as obras terminarem. Acredita-se que quando o almoxarifado transitar para o novo ambiente ele irá funcionar normalmente, com menos limitações do que hoje.

## **2.2.2 Central de Distribuição de Material (CDM)**

A central de distribuição de material do hospital se encontra no quarto andar do prédio principal. Ela tem duas divisões de ambientes e materiais, um ambiente armazena os materiais de consumo vindos do almoxarifado, atendendo as unidades do hospital quando o almoxarifado não se encontra aberto, ou seja, fora do horário comercial, no horário comercial a CDM acaba liberando apenas materiais críticos ao paciente, caso contrário ela acaba sendo tratada como um segundo almoxarifado. O

outro ambiente é onde ficam os materiais especiais e mais caros do hospital, os materiais provindos da OPME (órteses, próteses e materiais especiais), precisando ter muito cuidado e segurança, nesse ambiente inclusive possui um conjunto de câmeras para viajar os materiais.

No setor há um computador que registra a entrada e saída de materiais, para haver um maior controle, assim sempre que é atendido um pedido é registrado no sistema a saída desse material no estoque da CDM.

No início deste presente trabalho a CDM funcionava como um segundo almoxarifado, onde as unidades pediam material sempre que necessitavam, fazendo pedidos extras permitidos pelo hospital, simplesmente porque o almoxarifado não fica no mesmo prédio das clínicas, enquanto a CDM sim. No entanto, foi percebido que a função da área não era essa e isso estava atrapalhando o hospital a ter um maior controle dos materiais. Visto que muitas unidades quando faziam pedidos extras faziam para a CDM e para o almoxarifado simultaneamente, recebendo o material em duplicidade.

### **2.2.3 Unidade Docente Assistencial (UDA)**

As unidades docentes assistenciais, conhecidas também como UDAs dentro do hospital, são aqueles que recebem os materiais de consumo do almoxarifado, em sua maioria possuem um armário para armazenamento dos pedidos semanais, por isso eles não são muito grandes.

No início desse trabalho o hospital apresentava um problema de formação de estoques das UDAs, tendo sobrestoque de materiais, o que fazia com que o hospital perdesse o controle dos materiais de consumo existentes. Isso se torna um problema quando o almoxarifado não tem ciência desse acontecimento e acaba fornecendo os materiais semanais normalmente, contribuindo para o aumento desse sobrestoque. Possivelmente acabava deixando de atender os pedidos de algumas unidades por completo, prejudicando também a área de compras que não sabia a quantidade exata para fazer licitação.

Para contornar esse problema a área de suprimentos atual começou a fazer uma fiscalização semanal, indo em algumas unidades selecionadas que são diferentes toda semana, a fim de inspecionar os estoques de cada unidade. Caso seja achado materiais irregulares nos estoques de uma unidade esse material é

redistribuído dentro do hospital por ter grandes chances de outras unidades estarem precisando, além de não ser possível retornar esses materiais ao almoxarifado no sistema. Dependendo do caso o material seria devolvido a CDM, para que coubesse a ela redistribuir esse material no hospital, além disso essa visita semanal também foi útil para a área de suprimentos ouvir cada unidade. Podendo assim analisar mais de perto os seus problemas e reclamações, assim como saber se o trabalho de suprimentos estava sendo bem-sucedido no hospital.

## **2.3 Fluxo de materiais do hospital**

### **2.3.1 SKU e volume**

Para uma melhor análise de dados do fluxo de material de consumo do hospital foi constatado que o almoxarifado atualmente atua com um total de 615 SKU (*stock keeping unit*) e em torno de 2.500.000 de volume de materiais de consumo (o volume de materiais dentro do hospital muda constantemente, mas gira em torno desse número). A sigla SKU significa "*stock keeping unit*", e de acordo com Muller (2003) é um termo comum no mundo do estoque que quer dizer que um item em específico é identificado por um número de série ou número alpha numérico. O que caracteriza aquele item como único, não tendo um item com todas as especificações iguais aquele, caracterizando assim esse item como 1 SKU.

### **3.0 Identificação da situação atual**

Foram feitas visitas ao hospital para analisar o funcionamento do mesmo atualmente, visto que o hospital acabou de sair de uma greve grande e impactante (greve acabou em meados de 2017). Para uma análise aprofundada do hospital foram identificados os processos e mapeados de acordo com entrevistas feitas com os chefes das áreas. Sendo realizado de forma que pudesse ser entendido os principais procedimentos do almoxarifado, da CDM e da área de suprimentos em relação ao fluxo de materiais de consumo, assim como identificar possíveis melhorias nos processos e problemas a serem resolvidos.

A seguir serão apresentados os mapeamentos dos processos atuais dessas áreas do hospital, tanto em uma visão mais abrangente como em uma visão mais específica de processos, todos os mapeamentos foram feitos pelo autor deste trabalho e validados pelos chefes das respectivas áreas.

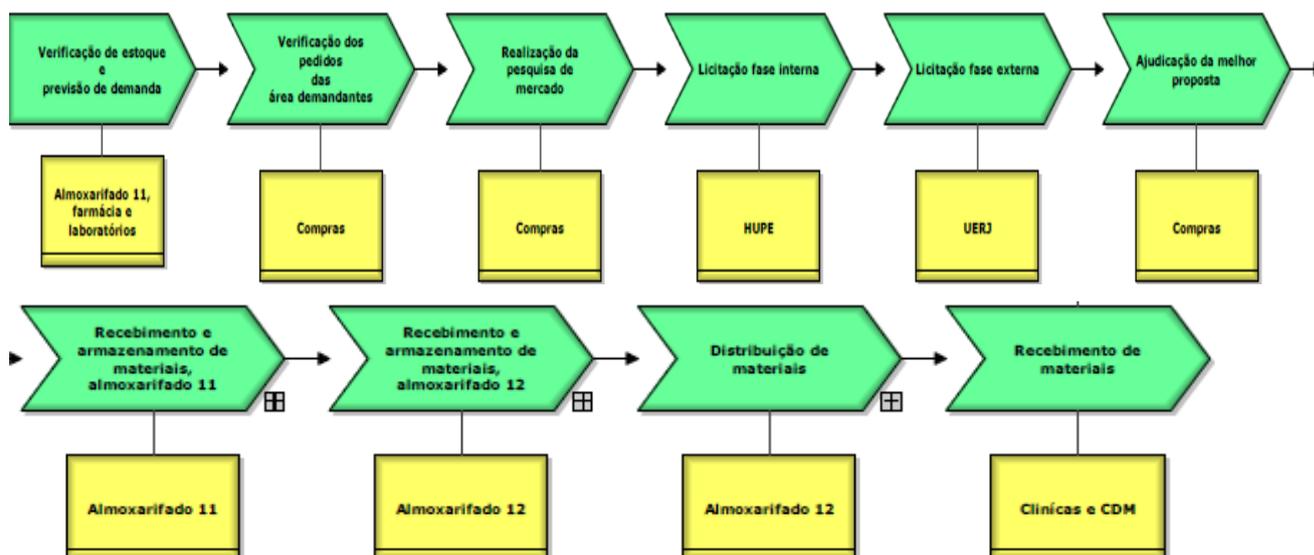
### **3.1 Modelagem de processos**

#### **3.1.1 Cadeia de Valor Agregado (VAC)**

Foi realizado primeiro o mapeamento dos macroprocessos, seguindo o método *top down*, foi feita a Cadeia de Valor Agregado (VAC). Segundo Sousa (2012, apud RODRIGUES & SOUSA, 2015) o VAC especifica funções que proporcionam valor agregado para as organizações, assim ele representa os principais processos da organização e como estes por meio das atividades estão interligados para proporcionar valor global na cadeia de serviços. Um modelo de VAC pode ser detalhado em outros macroprocessos e processos do mesmo tipo, podendo ser desenhado em uma hierarquia ou similar a uma árvore ou funções que se interliguem numa perspectiva horizontal.

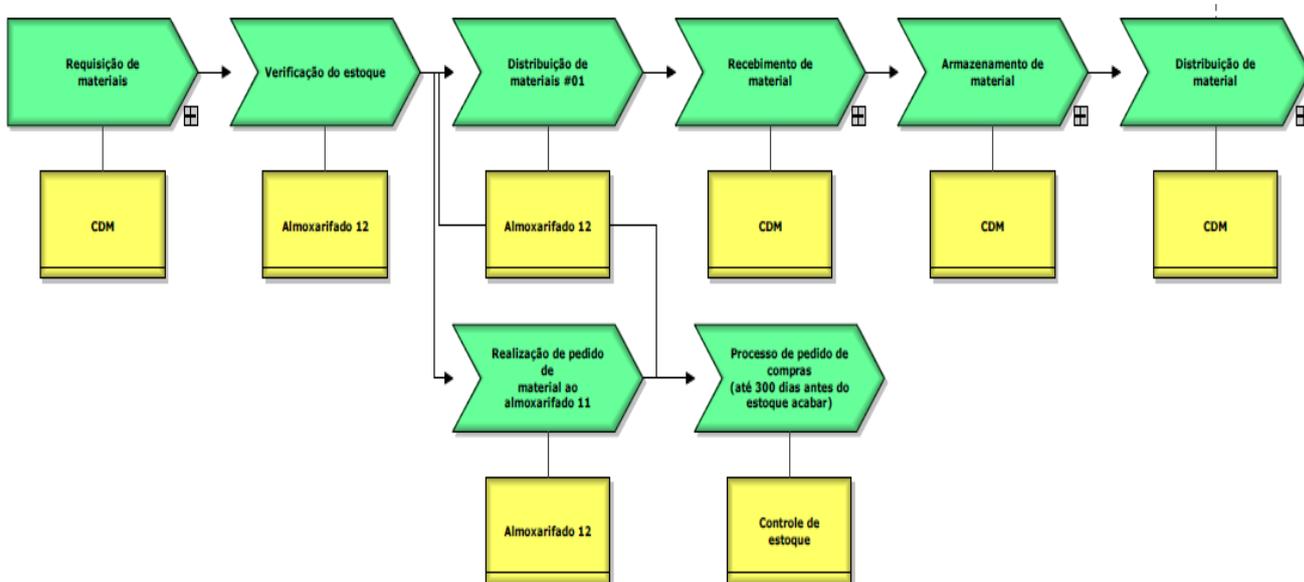
Nessa etapa foram vistos apenas os processos que geram valor em relação a suprimentos e a gestão de estoques, sendo o primeiro um VAC de segundo nível, analisando a área de suprimentos como um todo e o segundo VAC de terceiro nível, onde é analisado apenas os macroprocessos referentes ao fluxo de materiais dentro do hospital.

Figura 5: Cadeia de Valor Agregado da área de suprimentos



Fonte: o autor

Figura 6: Cadeia de Valor Agregado da gestão de estoques



Fonte: o autor

### 3.1.2 Modelagem EPC (Event-driven Process Chain)

Para mapear as atividades dos processos do VAC foi utilizado a técnica de modelagem de processos a notação *Event-driven Process Chain* (EPC) ou cadeia de valor expandida para mapear as atividades dos processos. Segundo Oliveira & Neto (2013 apud RODRIGUES & SOUSA, 2015) a técnica de modelagem EPC é

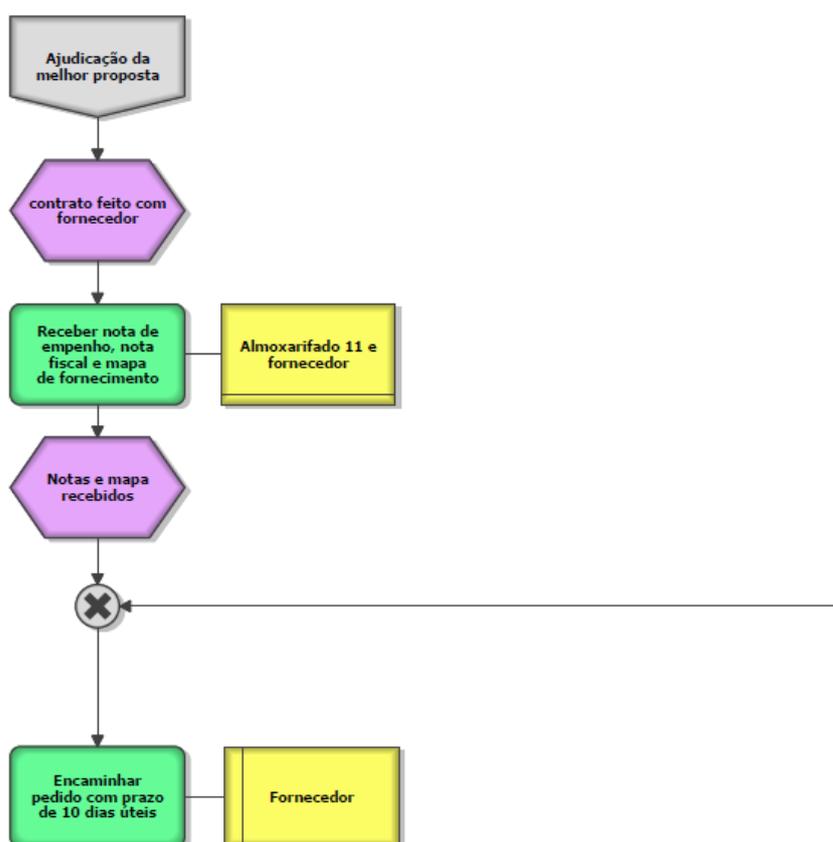
direcionada para a modelagem de processos que são essencialmente baseados no fluxo de atividades e eventos e suas relações de dependência com outros processos.

O modelo tem como principais elementos as atividades, eventos, conectores e os controles de fluxo. Os eventos são definidos como estados de um sistema que após transformação geram resultados. Todo processo deve ser iniciado e finalizado com um evento, as atividades ou funções são elementos que agregam valor aos processos. Dessa forma esse mapeamento possui um nível muito maior de detalhes que o VAC, pois nele contém todas as etapas de um processo, do seu início até o fim.

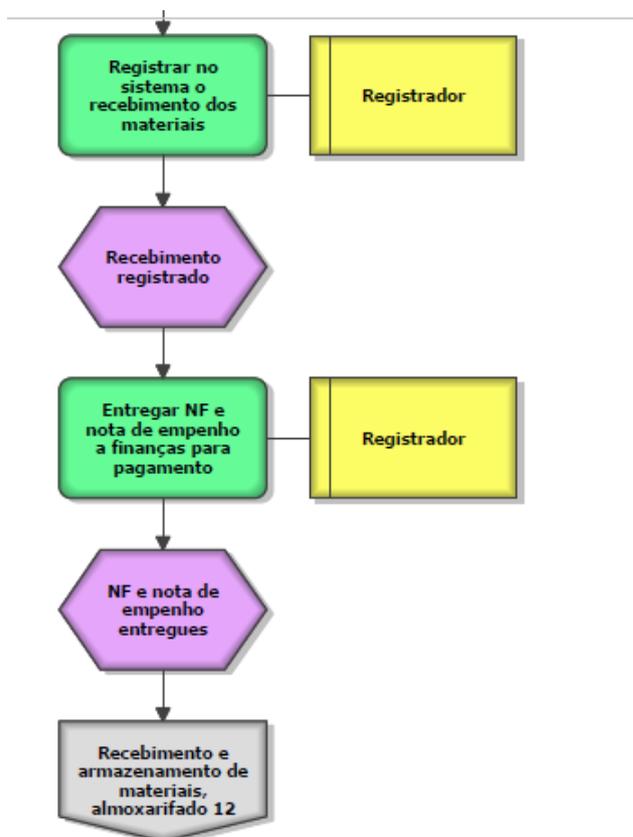
Foram mapeados em EPC apenas os processos relevantes a esse trabalho, sendo revisados e validados por quem os executa.

### 3.1.2.1 Processo de recebimento e armazenamento do almoxarifado11

Figura 7: Processo de recebimento e armazenamento do almoxarifado 11







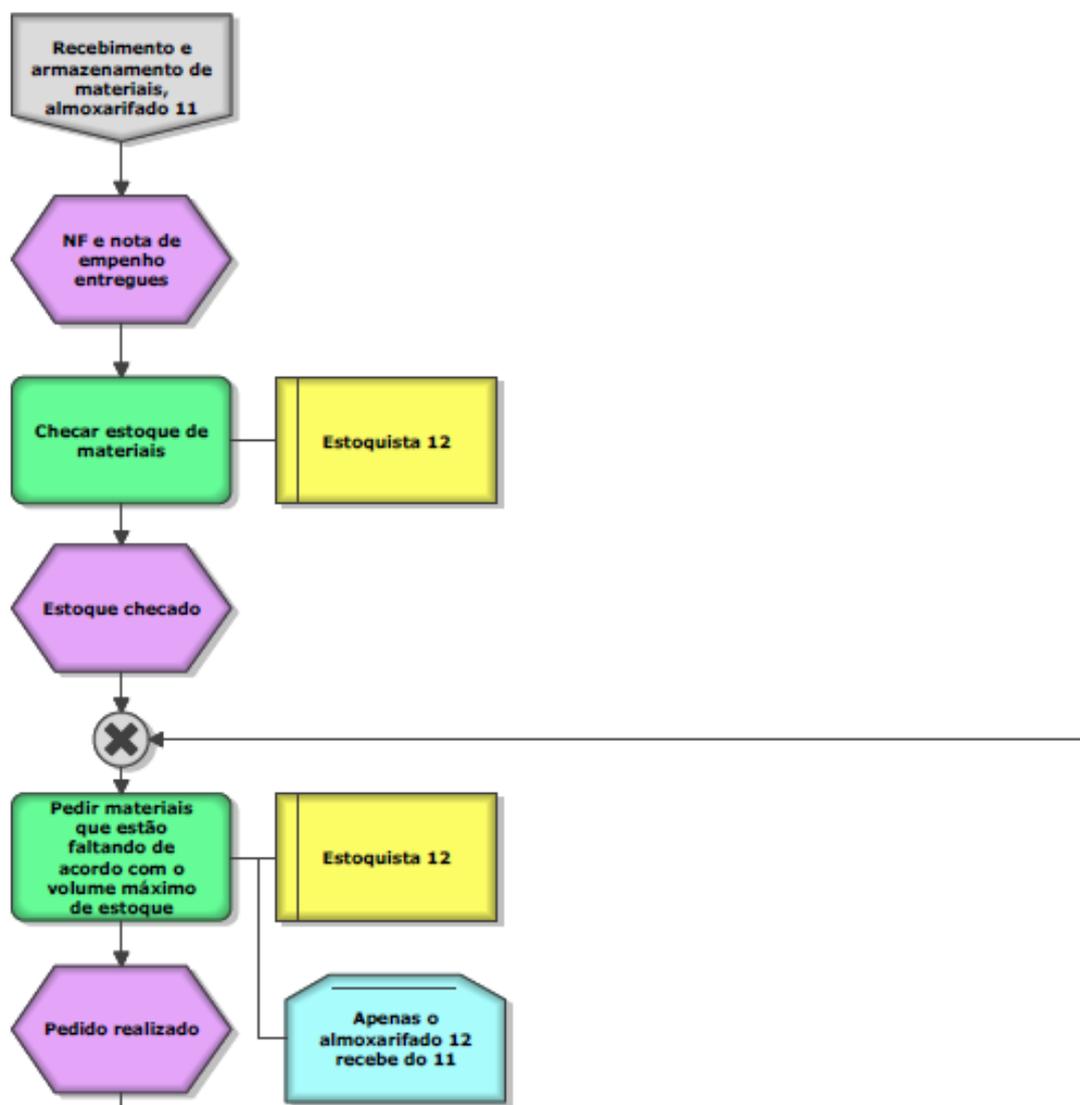
Fonte: o autor

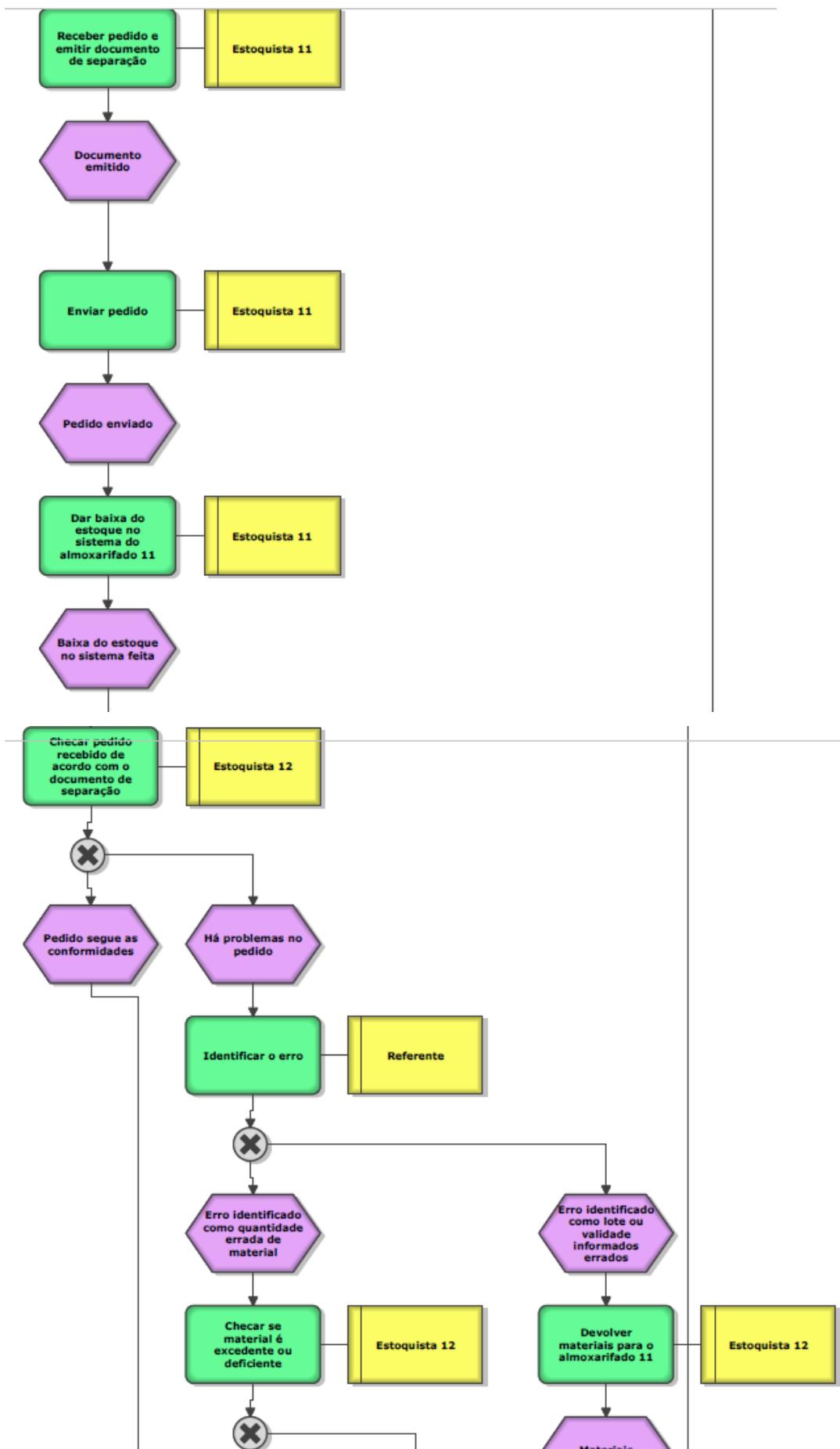
Foi relatado que existem casos de fornecedores entregarem quantidades erradas de material por engano, faltando apenas algumas unidades, nesse caso o fornecedor costuma deixar os materiais no hospital e oficializar a entrega no mesmo dia mais tarde, ou no dia seguinte com a entrega das unidades restantes. O problema encontrado nesse processo foi a dependência do processo de compras, esse podendo demorar mais de 200 dias para ser finalizado, isso faz com que o hospital necessite de um bom planejamento para que não falte material no almoxarifado e nem perca material por validade.

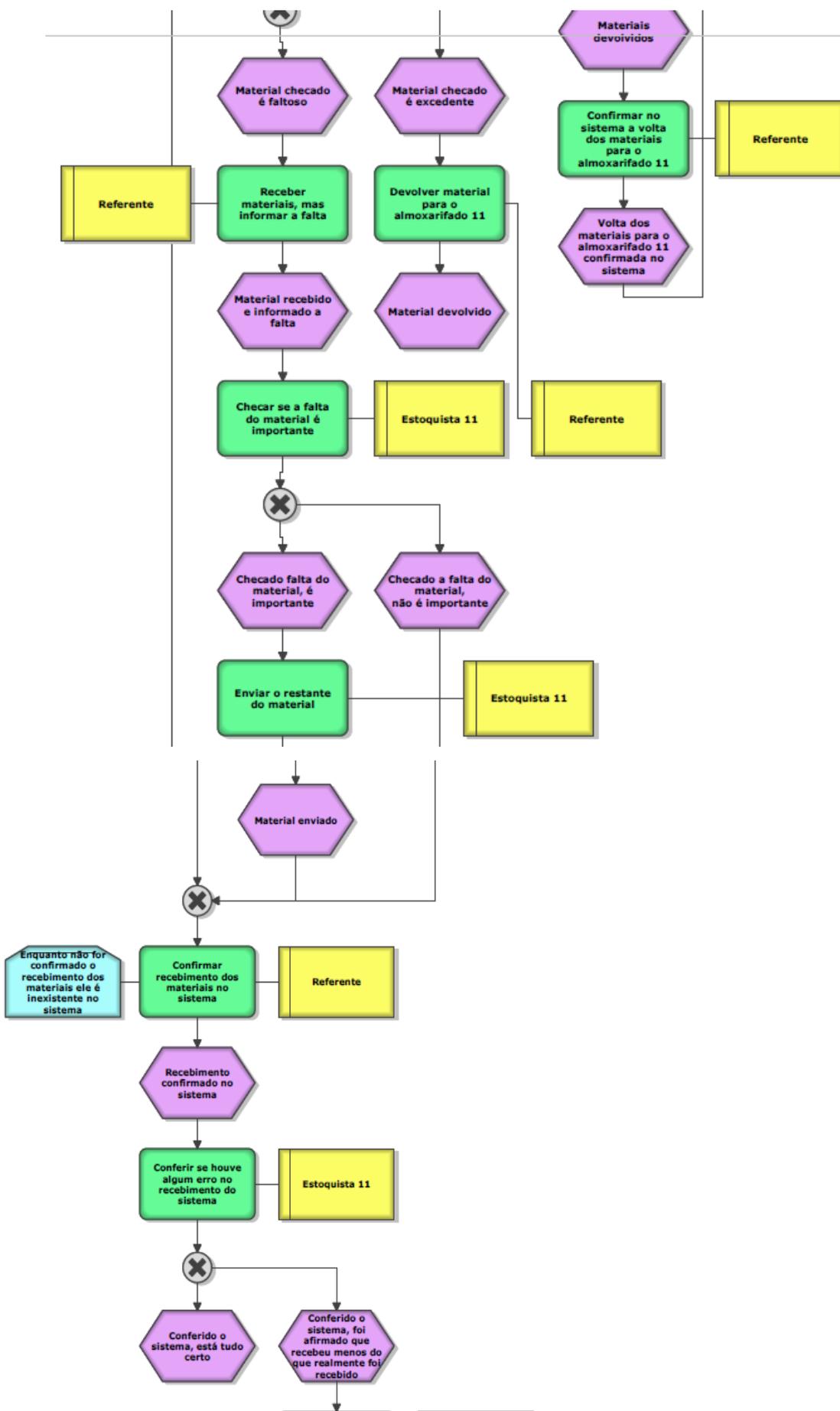
Devido ao fato do almoxarifado estar em um local improvisado e o hospital fazer compras anuais por causa do tempo de uma licitação os fornecedores entregam os materiais mensalmente. Acertando com cada fornecedor a entrega, o lote a ser entregue mensalmente do total anual comprado e o dia a ser entregue conforme necessidade.

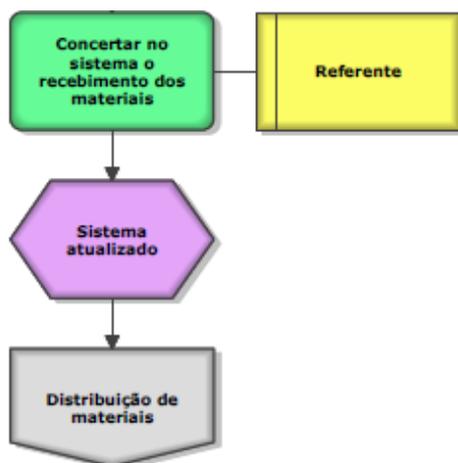
### 3.1.2.2 Processo de recebimento e armazenamento do almoxarifado 12

Figura 8: Processo de recebimento e armazenamento do almoxarifado 12







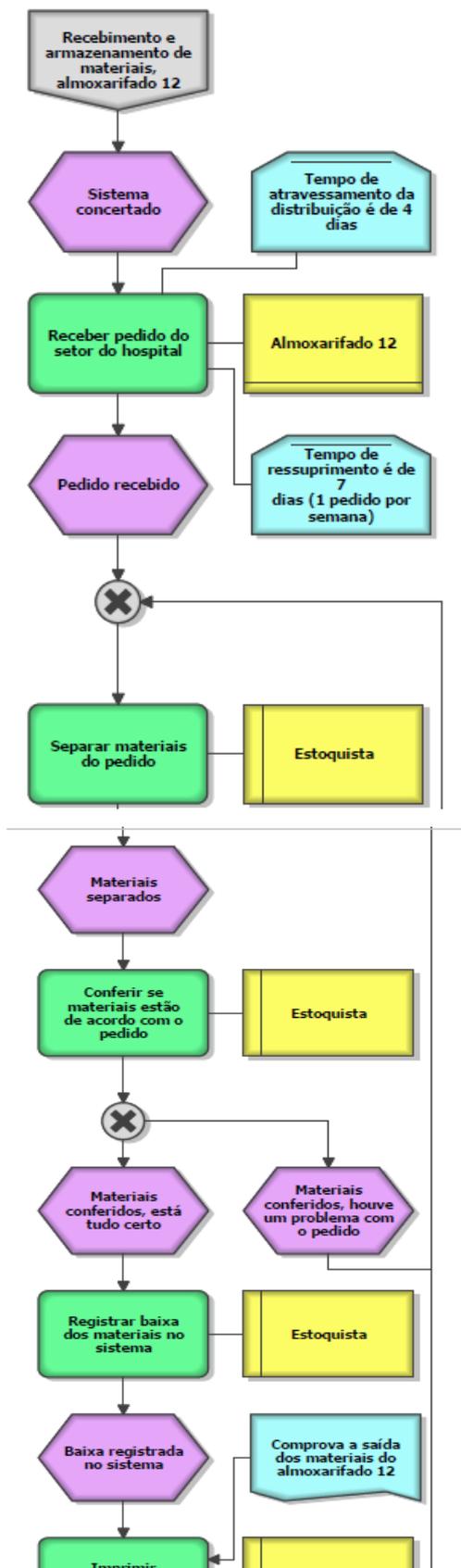


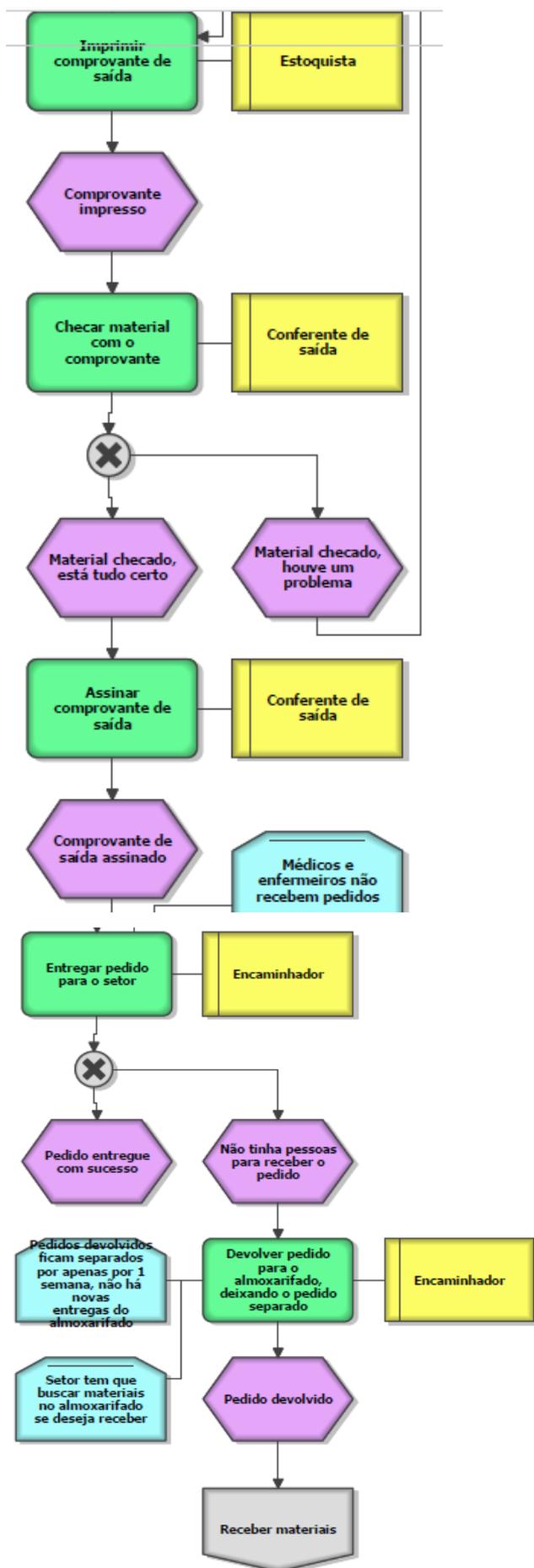
Fonte: o autor

Esse processo acontece duas vezes por semana, pois foi decidido pelo chefe do almoxarifado central que devido ao espaço limitado do almoxarifado 12 não há necessidade de uma frequência maior de transferência de material entre os almoxarifados 11 e 12. Além disso apenas o almoxarifado 12 recebe do almoxarifado 11 e esse processo demora 2 dias para acontecer, um dia até o almoxarifado 11 receber o pedido e enviar e outro para o 12 checar e confirmar o recebimento dos materiais. Foi observado que enquanto o almoxarifado 12 não confirma o recebimento dos materiais no sistema ele deixa de existir no sistema do hospital, necessitando que haja aprovação ou rejeição dos materiais para eles voltarem a existir no sistema.

### 3.1.2.3 Processo de distribuição de materiais do almoxarifado 12

Figura 9: Processo de distribuição de materiais do almoxarifado 12





Fonte: o autor

Como já foi explicado, apenas o almoxarifado 12 distribui material dos pedidos das UDAs, cabendo ele também atender pedido de cota extra caso seja necessário e ele possa atender. Caso esteja fora do horário comercial bancário ou não tiver os materiais em estoque a CDM que atende os pedidos de cota extra (almoxarifado costuma fechar as 16 horas). Todas as clínicas têm dias certos para pedirem e receberem, assim como tem direito de fazer pedido extra caso tenha imprevistos e o tempo que demora entre fazerem o seu pedido e receber os materiais é de 4 dias. Sendo esses pedidos feitos semanalmente, sempre no mesmo dia, assim como o recebimento.

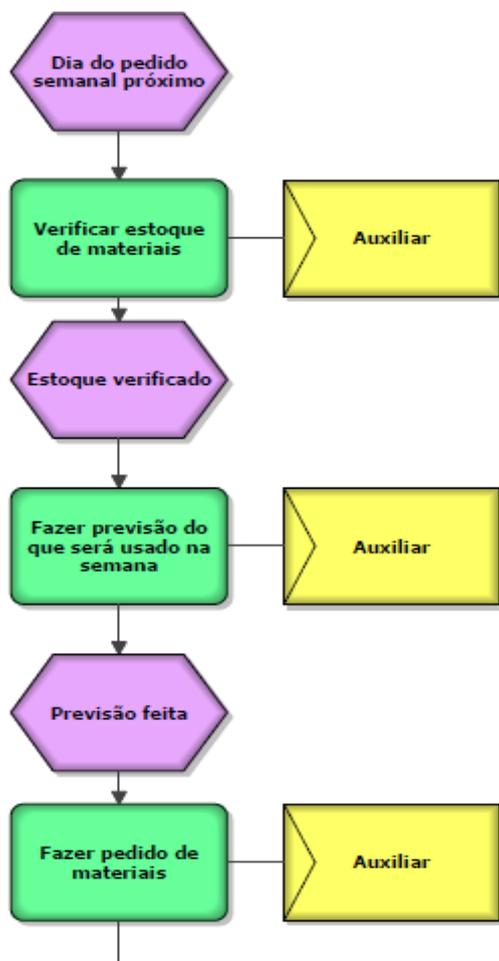
Foi verificado que médicos e enfermeiros não podem receber materiais, apenas aqueles que estiverem no cargo administrativo da unidade, como nem todas as unidades possuem uma pessoa específica para esse cargo acabam alocando um técnico de enfermagem para exercer essa função.

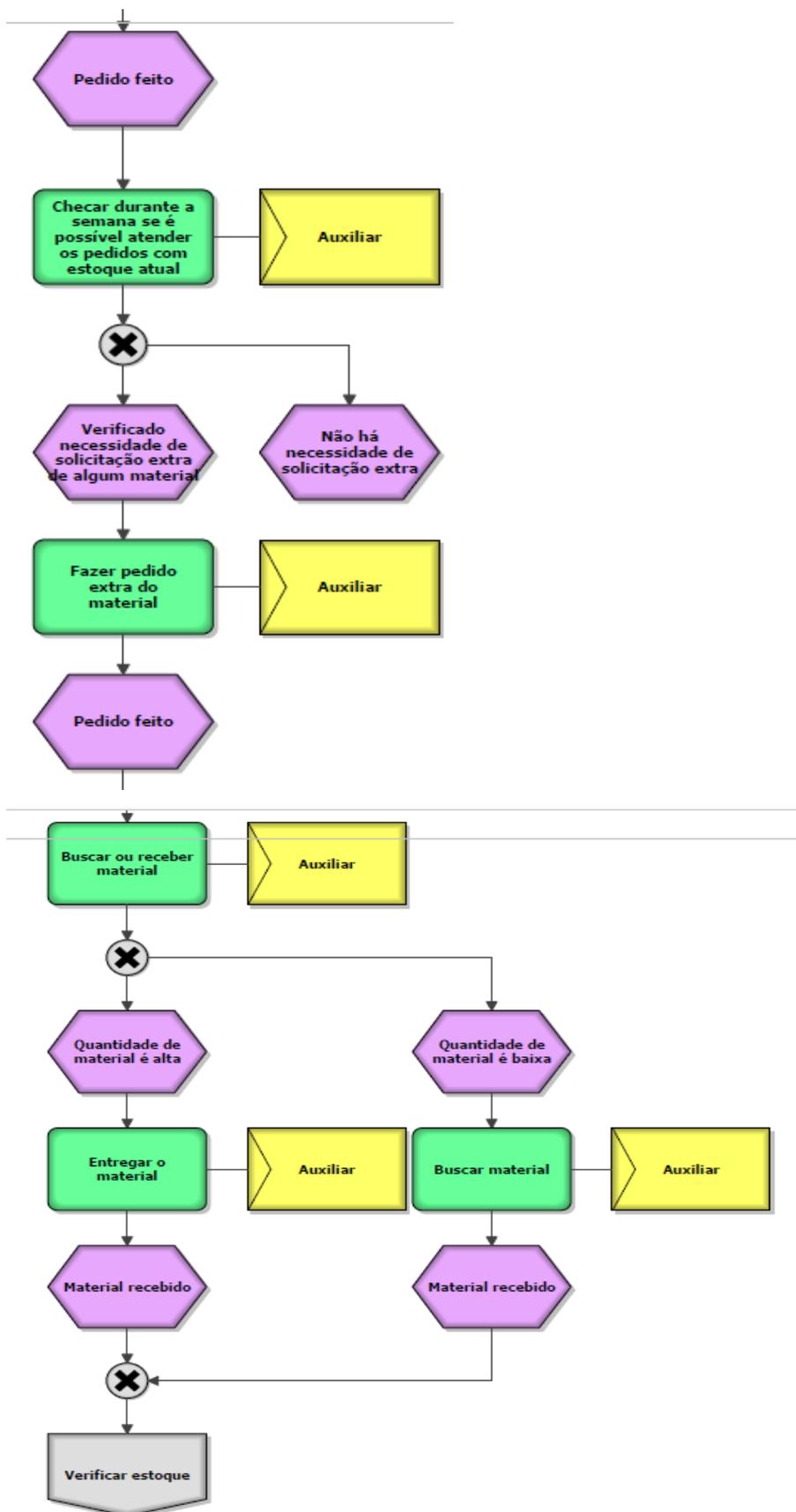
Em casos de uma unidade não poder receber os materiais no momento da entrega por qualquer motivo, os materiais da requisição voltam para o almoxarifado e ficam separados. Caso a unidade queira os materiais é necessário que vá buscar dentro de uma semana, caso contrário os materiais da requisição são retornados para o estoque do almoxarifado. A entrega não é feita novamente pelo almoxarifado em outro horário ou em outro dia, acontece uma única vez em cada unidade na semana.

Isso acontece porque o almoxarifado se queixa de mão de obra escassa para as atividades que possui, pelo mesmo motivo o almoxarifado também não faz entrega de pedidos extras. Caso uma unidade necessite e queira pedir materiais extras é preciso ir até o almoxarifado buscar, independentemente da quantidade e de quais materiais forem, o que acaba sendo uma queixa dos médicos residentes.

### 3.1.2.4 Processo de requisição de materiais

Figura 10: Processo de requisição de materiais





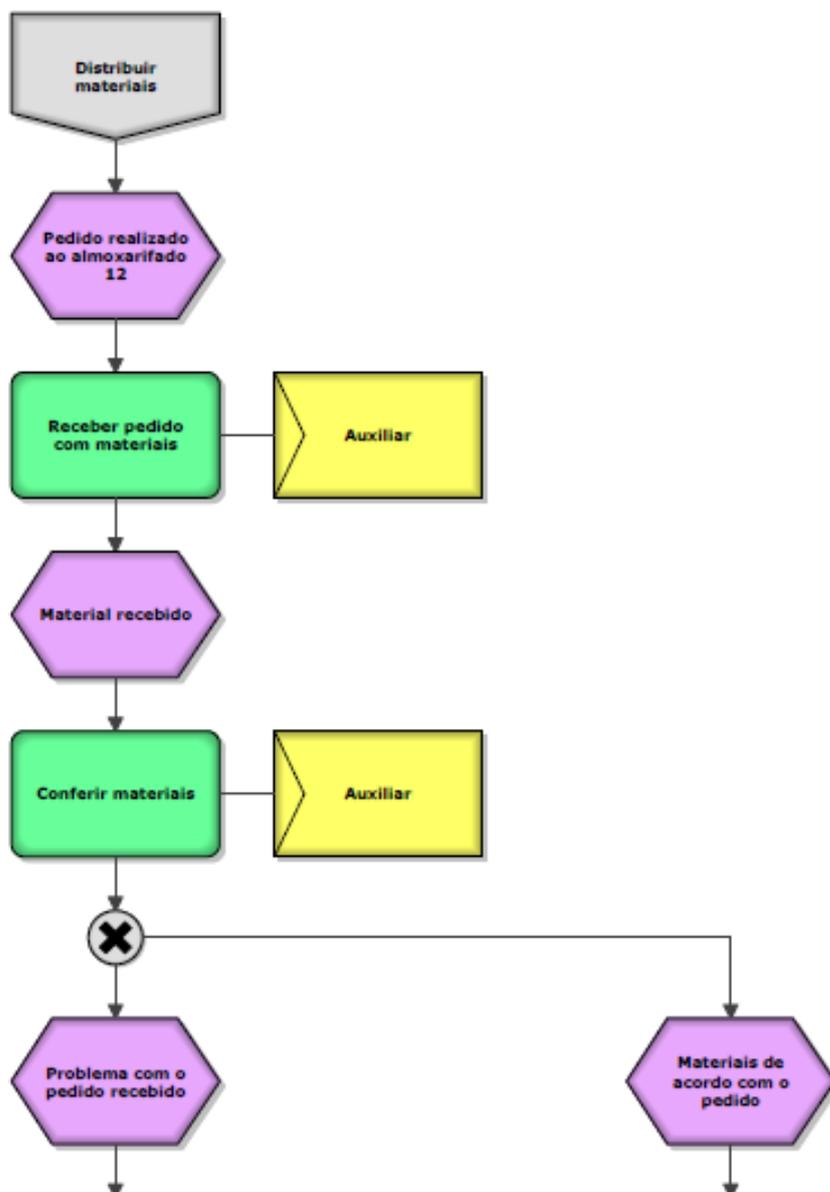
Fonte: o autor

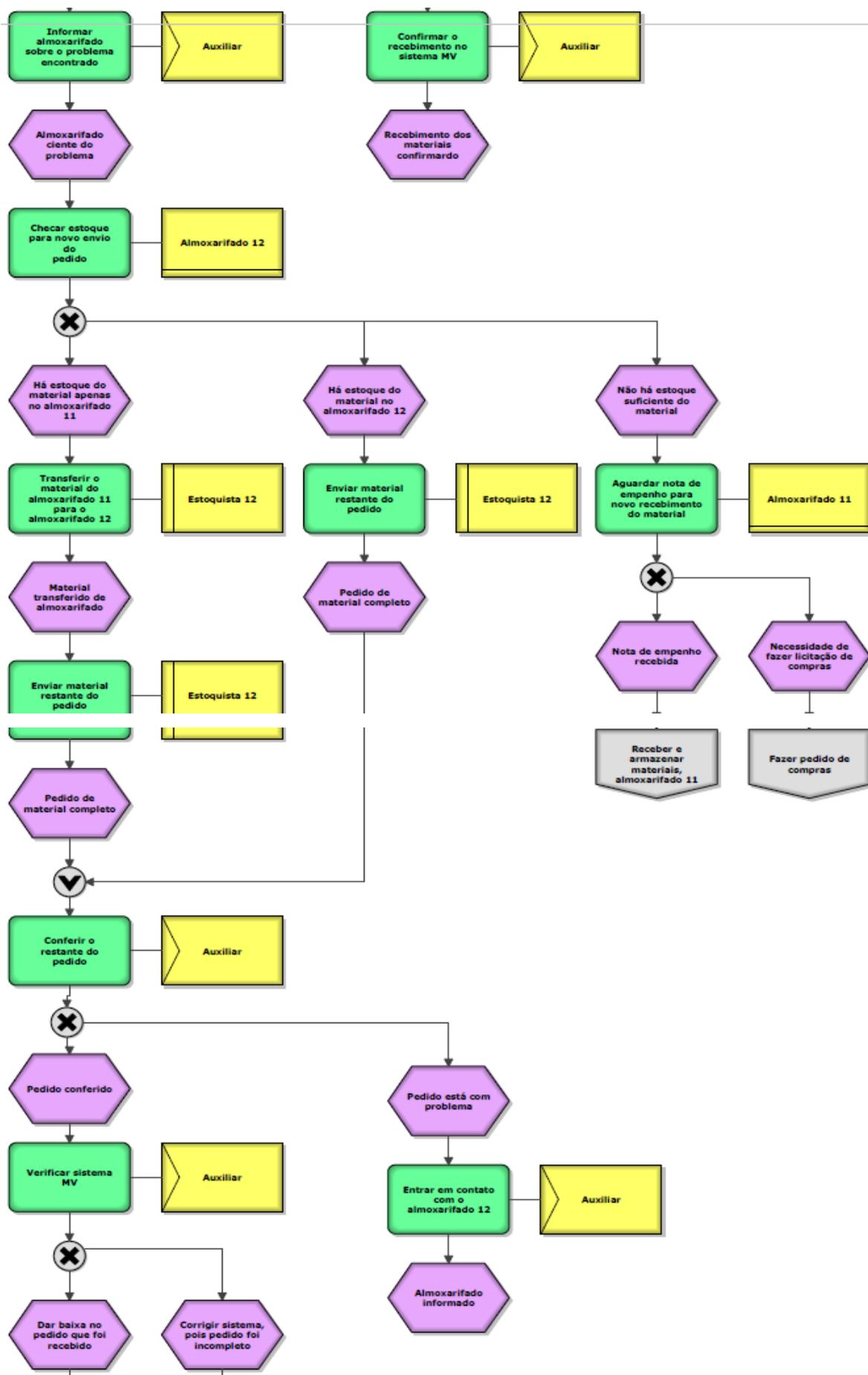
Esse processo é referente a requisição de materiais feito pela CDM, tendo duas exceções em relação ao processo de requisição feito pelas outras unidades do hospital, são elas: a CDM tem direito a pedidos extras ilimitados, diferente das outras unidades que tem uma cota extra delimitada, não podendo pedir além dessa cota em casos normais, outra exclusividade da CDM é o fato do almoxarifado entregar os pedidos extras caso a quantidade de materiais do pedido extra seja grande. Como mencionado anteriormente, o almoxarifado não entrega nenhum pedido extra, exceto para a CDM e em casos que a quantidade seja grande demais para eles buscarem no almoxarifado.

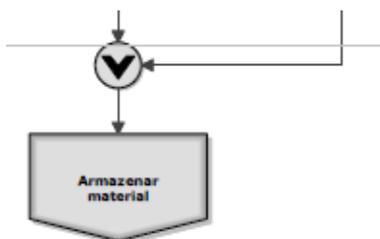
Uma curiosidade da CDM é que eles não possuem distinção de cargos e atividades, apenas o chefe e sub-chefe são definidos, mas todas as atividades da área são feitas por todos, não existe uma atividade que apenas uma pessoa faça.

### 3.1.2.5 Processo de recebimento de material

Figura 11: Processo de recebimento de material





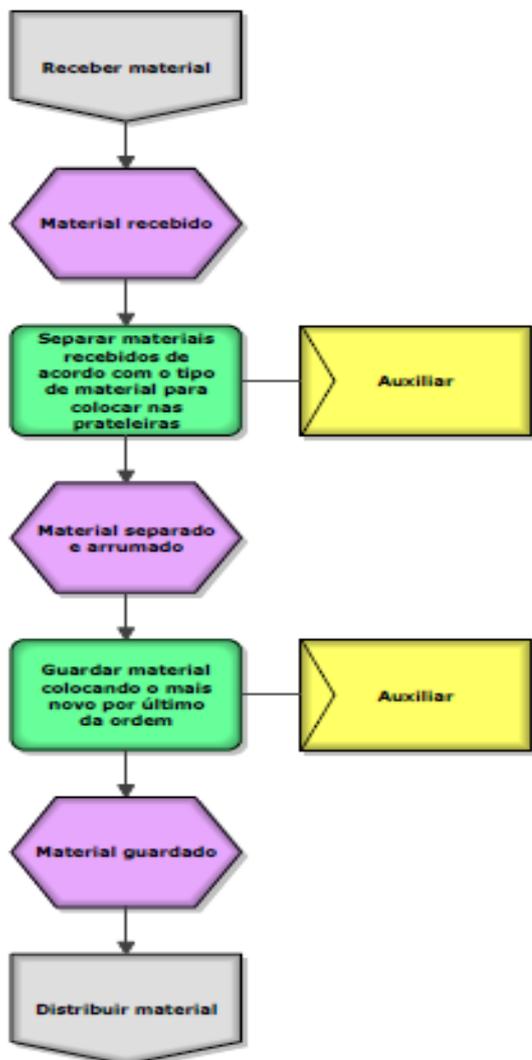


Fonte: o autor

Diferente da transferência de materiais do almoxarifado 11 para o 12 que o material deixa de existir no sistema até a confirmação da entrega isso não acontece nos demais recebimentos de requisição. Nos outros casos assim como com a CDM, o material do almoxarifado 12 recebe baixa no sistema apenas quando a unidade confirma a entrega dos materiais no sistema. Antes disso o material ainda consta no almoxarifado 12 no sistema. Foi verificado que algumas unidades do hospital não confirmam os materiais que recebem, acreditando no almoxarifado em relação a quantidade de materiais.

### 3.1.2.6 Processo de armazenamento de material

Figura 12: Processo de armazenamento de material

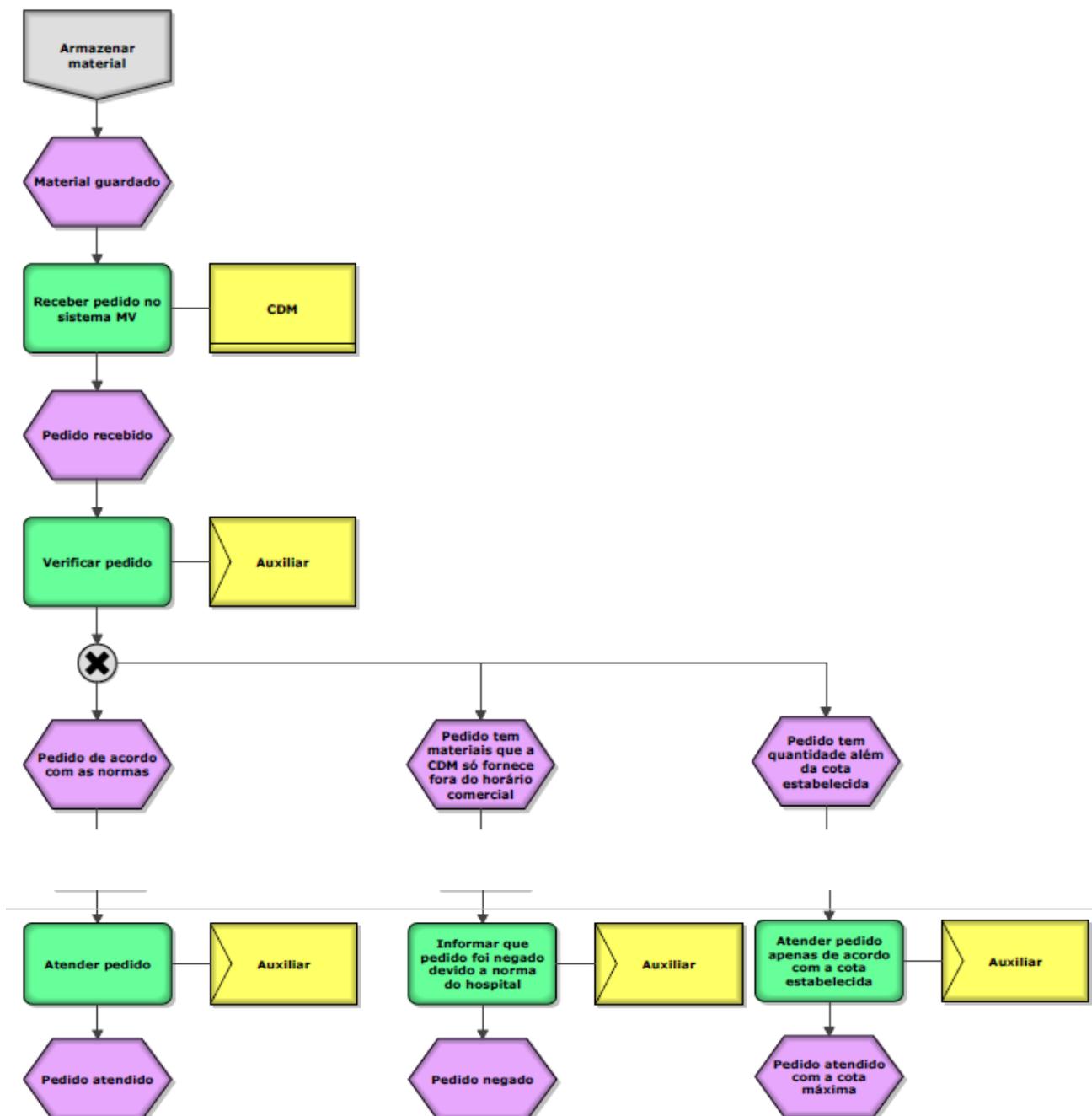


Fonte: o autor

O processo de armazenamento da CDM mostra preocupação com a validade dos produtos, tendo preferência de uso o material mais antigo para evitar o desperdício. No entanto, isso não foi observado em outras unidades devido ao alto volume de materiais usados semanalmente, baixo estoque por receberem materiais semanalmente e eles serem usados durante a semana.

### 3.1.2.7 Processo de distribuição de material

Figura 13: Processo de distribuição de material



Fonte: o autor

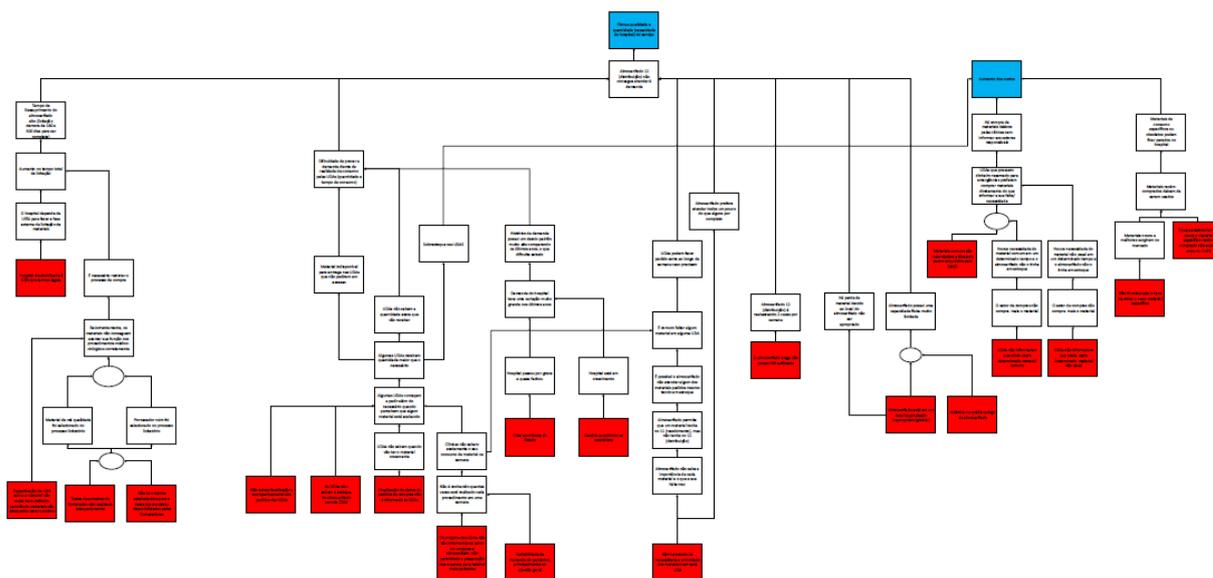
A CDM mudou a sua forma de trabalhar durante esse projeto como explicado anteriormente, por a mudança ser recente muitos ainda não se acostumaram, fazendo pedidos à CDM referente a materiais comuns quando deveriam pedir ao almoxarifado. A CDM só atende pedidos extras e apenas quando o almoxarifado se encontra fechado, seguindo os mesmos critérios do almoxarifado para atender os pedidos

extras das unidades, sendo que se o pedido já foi atendido pelo almoxarifado a unidade não pode replicar o pedido para a CDM, tendo seu pedido negado.

### 3.2 Identificação das causas raízes

Após a modelagem dos processos, acompanhamento das unidades do hospital através das visitas e entrevistas com funcionários foram identificados os principais problemas ou efeitos indesejados referentes ao fluxo de materiais de consumo, validado com a área de suprimentos. Com os principais problemas do hospital foi criado a árvore de realidade atual (ARA), junto com suprimentos, para chegar as causas raízes de cada problema e então propor soluções usando a engenharia de produção para resolver ou melhorar esses problemas atuando nas causas raízes encontradas.

Figura 14: Árvore de realidade atual (ARA) do fluxo de materiais de consumo do hospital



Fonte: o autor

No apêndice se encontra a ARA em uma figura maior e de melhor resolução. O quadro a seguir resume a árvore realizada acima com os efeitos indesejados e causas raízes encontradas.

Quadro 2: Efeitos indesejados e causas raízes

Efeito indesejado	Causa raiz
<p>Piora a qualidade e quantidade (capacidade do hospital) do serviço</p>	Hospital é subordinado a UERJ em termos legais.
	Especificação da UDA sobre o material não muito bem definido, permitindo materiais não adequados serem aceitos
	Testes de amostras do fornecedor não realizado adequadamente
	Não há critérios estabelecidos para o teste das amostras disponibilizadas pelos fornecedores
	Não existe fiscalização e acompanhamento dos pedidos das UDAs
	As UDAs não sabem o estoque do almoxarifado nem da CDM
	Atualização do status de pedidos de compras não é informado às UDAs
	Os projetos das UDAs não são informados ao setor de compras e almoxarifado, não permitindo a preparação dos mesmos para receber mais pacientes
	Variabilidade da demanda de pacientes, principalmente no plantão geral
	Crise econômica do Estado
	Cenário econômico se estabilizou
	Não há estudo de necessidade e prioridade dos materiais em cada UDA
	O almoxarifado alega não possuir RH suficiente
	Almoxarifado está em um local improvisado inapropriado (ginásio)
Incêndio no prédio antigo do almoxarifado	

Aumento dos custos	Não existe fiscalização e acompanhamento dos pedidos das UDAs
	As UDAs não sabem o estoque do almoxarife do nem da CDM
	Atualização do status de pedidos de compras não é informado às UDAs
	Os projetos das UDAs não são informados ao setor de compras e almoxarifado, não permitindo a preparação dos mesmos para receber mais pacientes
	Variabilidade da demanda de pacientes, principalmente no plantão geral
	<b>Materiais comuns são mais rápidos e fáceis de serem adquiridos pelo SIDES</b>
	<b>UDAs não informaram que ainda usam determinado material comum</b>
	UDAs não informaram que ainda usam determinado material não usual
	Não foi estudado o risco de obter o novo material específico
Equipe assistencial que usava o material específico recém-comprado não atende mais no HUPE	

Fonte: o autor

As causas raízes que foram pintadas de amarelo são as causas raízes que podem ser escolhidas entre qual solucionar, não necessitando atuar nas duas para que o efeito indesejado seja resolvido. As causas raízes pintadas de vermelho são aquelas que envolvem fatores externos e, portanto, o hospital não tem como agir para solucionar, apenas ter medidas de contingência, como por exemplo o incêndio no prédio antigo do almoxarifado.

As causas raízes encontradas na árvore foram as seguintes: Hospital é subordinado a UERJ em termos legais; Especificação da UDA sobre o material não muito bem definido, permitindo materiais não adequados serem aceitos; Testes de amostras do fornecedor não realizado adequadamente; Não há critérios estabelecidos para o teste das amostras disponibilizadas pelos fornecedores; Não existe fiscalização e acompanhamento dos pedidos das UDAs; As UDAs não sabem o estoque do almoxarifado nem da CDM; Atualização do status de pedidos de compras não é informado às UDAs; Os projetos das UDAs não são informados ao setor de compras e almoxarifado, não permitindo a preparação dos mesmos para receber mais pacientes; Variabilidade da demanda de pacientes, principalmente no plantão geral; crise econômica do Estado; Cenário econômico se estabilizou; não há estudo de necessidade e prioridade dos materiais em cada UDA; O almoxarifado alega não possuir RH suficiente; Almoxarifado está em um local improvisado inapropriado (ginásio); incêndio no prédio antigo do almoxarifado; Materiais comuns são mais rápidos e fáceis de serem adquiridos pelo SIDES; UDAs não informaram que ainda usam determinado material comum; UDAs não informaram que ainda usam determinado material não usual; não foi estudado o risco de obter o novo material específico; Equipe assistencial que usava o material específico recém-comprado não atende mais no HUPE.

Devido ao recurso limitado de tempo foi feita uma matriz GUT e utilizado a teoria de Pareto para priorizar as causas raízes, mesmo que todas elas sejam importantes. A matriz GUT de acordo com o ENAP (2016) é uma matriz de priorização de problemas a partir da análise feita, considerando três critérios:

- Gravidade: impacto do problema sobre coisas, pessoas, resultados, processos ou organizações e efeitos que surgirão a longo prazo caso o problema não seja resolvido.
- Urgência: relação com o tempo disponível ou necessário para resolver o problema.
- Tendência: potencial de crescimento do problema, avaliação da tendência de crescimento, redução ou desaparecimento do problema.

A figura 15 a seguir mostra o significado do grau das notas dos critérios da matriz GUT pelo ENAP (2016), as notas são de 1 a 5 para cada critério, sendo a nota 5 a pior nota e a nota 1 a melhor depois multiplicamos as notas dos três critérios para obter o resultado final.

Figura 15: Critérios da Matriz GUT

Valor	G - Gravidade	U - Urgência	T - Tendência	G x U x T
5	Os prejuízos ou dificuldades são externamente graves	É necessária uma ação imediata	Se nada for feito, a situação irá piorar rapidamente	125
4	Muito graves	Com alguma urgência	Vai piorar em pouco tempo	64
3	Graves	O mais cedo possível	Vai piorar a médio prazo	27
2	Pouco graves	Pode esperar um pouco	Vai piorar em longo prazo	8
1	Sem gravidade	Não tem pressa	Não vai piorar e pode até melhorar	1

Fonte: ENAP 2016

O quadro 3 a seguir mostra a matriz GUT realizada com as causas raízes encontradas e classificando elas junto a equipe de suprimentos do hospital.

Quadro 3: Matriz GUT das causas raízes

Causa raiz	Gravidade	Urgência	Tendência	Total	Classificação
Testes de amostras do fornecedor não realizado adequadamente	3	3	1	9	11
Não há critérios estabelecidos para o teste das amostras disponibilizadas pelos fornecedores	3	3	2	18	6
Não existe fiscalização e acompanhamento dos pedidos das UDAs	3	2	2	12	9
As UDAs não sabem o estoque do almoxarifado nem da CDM	1	3	2	6	13
Atualização do status de pedidos de compras não é informado às UDAs	1	1	2	2	16
Os projetos das UDAs não são informados ao setor de compras e almoxarifado, não permitindo a preparação dos mesmos para receber mais pacientes	5	5	5	125	1
Materiais comuns são mais rápidos e fáceis de serem adquiridos pelo SIDES	2	2	1	4	15

UDAs não informaram que ainda usam determinado material comum	3	3	2	18	6
UDAs não informaram que ainda usam determinado material não usual	3	3	3	27	4
Equipe assistencial que usava o material específico recém-comprado não atende mais no HUPE	3	1	2	6	14
Variabilidade da demanda de pacientes, principalmente no plantão geral	3	3	3	27	4
O almoxarifado alega não possuir RH suficiente	2	2	2	8	12
Almoxarifado está em um local improvisado inadequado (ginásio)	3	3	2	18	6
Não foi estudado o risco de obter o novo material específico	3	2	2	12	9
Não há estudo de necessidade e prioridade dos materiais em cada UDA	4	4	5	80	2
Especificação da UDA sobre o material não muito bem definido, permitindo materiais não adequados serem aceitos	4	4	4	64	3

Fonte: o autor

Algumas considerações devem ser feitas em relação a algumas causas raízes, as causas raízes: “Não existe fiscalização e acompanhamento dos pedidos das UDAs”, “Materiais comuns são mais rápidos e fáceis de serem adquiridos pelo SIDES”, “O almoxarifado alega não possuir RH suficiente” e “Almoxarifado está em um local improvisado inadequado (ginásio)” já possuem uma ação do hospital em andamento para solucioná-las e isso foi levado em conta quando realizado a matriz GUT. Em casos de empate no resultado da matriz foi considerado como critério o seguinte: maior nota em tendência, pelo problema poder se agravar, segundo urgência. Porque com a delimitação de tempo deste trabalho aquelas causas raízes que não precisarem de uma ação o quanto antes não precisam ser priorizadas no momento, por último foi levado em conta a gravidade. Pois por mais grave que seja a causa raiz se ela não

pode piorar e não tem prioridade para ser resolvida é acreditado que o hospital conseguiu contornar esse problema de alguma forma.

Com os resultados da matriz GUT será aplicado a teoria de Pareto, de acordo com Cox III & Schleier (2010) a regra de Pareto prova que 20 por cento dos elementos contribuem para 80 por cento do impacto no sistema, com a condição de que não tenha interdependência entre os elementos do sistema. Pois com maior interdependência e variabilidade a situação fica mais extrema. Em empresas a interdependência e variabilidade geralmente são muito altas, por isso o número de elementos que ditam o sistema, chamados de restrições, são poucos, em comparação com o Pareto, 0,1 por cento dos elementos, as restrições, ditam 99,9 por cento do resultado.

Assim como foram encontradas dezesseis causas raízes será proposto solucionar no mínimo as três mais críticas de acordo com a matriz GUT realizada, sendo elas “Os projetos das UDAs não são informados ao setor de compras e almoxarifado, não permitindo a preparação dos mesmos para receber mais pacientes”, “Não há estudo de necessidade e prioridade dos materiais em cada UDA” e “Especificação da UDA sobre o material não muito bem definido, permitindo materiais não adequados serem aceitos”, respectivamente da causa mais crítica para a menos crítica. No entanto, caso haja tempo hábil será proposto uma solução para o maior número de causas raízes possíveis, pois as demais causas raízes também são importantes de serem resolvidas e não podem simplesmente serem esquecidas.

#### **4.0 Revisão da literatura: busca por base conceitual de suporte à proposição de soluções**

Com as causas raízes dos efeitos indesejados encontradas através da ARA será preciso solucionar elas, levando em conta a prioridade do resultado encontrado na matriz GUT, para isso será feito uma revisão da literatura, buscando possíveis soluções já propostas para tais problemas. Sendo encontrada a solução e sendo possível implementar no hospital será relatado, propondo a aplicação no objeto de estudo, encontrado no capítulo seguinte as propostas explicadas e implementações referente às causas raízes solucionadas. As causas raízes que não forem solucionadas serão aquelas que não foram priorizadas na matriz GUT e devido ao limitador de tempo não foi possível buscar solução na literatura.

Para isso serão procurados artigos e teses nas plataformas SciELO, portal de periódicos CAPES e google acadêmico para cada causa raiz encontrada, registrando as palavras-chaves procuradas, filtros selecionados caso seja aplicado e quantidade de artigos encontrados. Por motivos de compreensão de idioma será pesquisado apenas artigos em inglês e português.

As palavras chave foram selecionadas de acordo com o entendimento do autor sobre o assunto da causa raiz e da relação da causa raiz com o problema encontrado na ARA. Algumas causas raízes tiveram palavras chave iguais para pesquisar, nesse caso houveram causas raízes solucionadas que não estavam como prioridade de acordo com a matriz GUT.

#### **4.1 Causa raiz “Os projetos das UDAs não são informados ao setor de compras e almoxarifado, não permitindo a preparação dos mesmos para receber mais pacientes”**

Para essa causa raiz foram selecionadas as seguintes palavras chaves: comunicação entre setores, intranet, comunicação entre departamentos, informação compartilhada, internal communication, communication between departments, shared information, communication between management. Os resultados obtidos foram os seguintes: na base SciELO foram encontrados 59 artigos para as palavras chave “comunicação entre setores”, 24 artigos com a palavra chave “intranet”, 9 artigos para as palavras chave “comunicação entre departamentos”, 25 artigos para as palavras

chave “informação compartilhada”, 136 artigos com as palavras chave “internal communication” filtrando para assunto foi encontrado apenas 1 artigo, 7 artigos para as palavras chave “communication between departments”, 178 artigos para as palavras chave “shared information”, filtrando para assunto não foi encontrado nenhum artigo, 214 artigos encontrados com as palavras chave “communication between management”, filtrando para assunto foram encontrados 17 artigos.

No portal de periódicos CAPES foram encontrados 9 artigos com as palavras chave “comunicação entre setores”, 73.226 artigos com a palavra “intranet”, filtrando para “engenharia” foram encontrados 8.096 artigos, 7 artigos com as palavras chave “comunicação entre departamentos”, 50 artigos com as palavras chave “informação compartilhada”, 13.600 artigos com as palavras chave “internal communication”, filtrando para “business” foram encontrados 3.517 artigos, 325 artigos para as palavras chave “communication between departments”, 23.387 artigos com as palavras chave “shared information”, 347 artigos com as palavras chave “communication between management”.

No google acadêmico foram encontrados 669 artigos com as palavras chave “comunicação entre setores”, 359.000 artigos com a palavra chave “intranet”, 586 artigos com as palavras chaves “comunicação entre departamentos”, 2730 artigos com as palavras chave “informação compartilhada”, 88.200 artigos com as palavras chave “internal communication”, 5890 artigos com as palavras chave “communication between departments”, 115.000 artigos com as palavras chave “shared information” e 7580 artigos com as palavras chave “communication between management”. Após a leitura de alguns artigos encontrados foram selecionados dois artigos como solução para essa causa raiz, os artigos foram: **A comunicação interna como um instrumento de promoção da qualidade: estudo de caso em uma empresa global de comunicação** dos autores Almeida et al, 2010, e ***Communication, commitment & trust: exploring the triad*** dos autores Zeffane et al, 2011.

#### **4.2 Causa raiz “Não há estudo de necessidade e prioridade dos materiais em cada UDA”**

Para essa causa raiz foram selecionadas as seguintes palavras chaves: “estudo de risco”, “gestão de risco”, “risk study”, “risk management”. Os resultados obtidos foram os seguintes: na base SciELO foram encontrados 9.771 artigos com as

palavras chave “estudo de risco”, sendo encontrado 36 artigos quando filtrado para “assunto”, 394 artigos para as palavras chave “gestão de risco”, 13.400 artigos para as palavras chave “risk study”, 54 artigos quando colocado o filtro “assunto”, 1.555 artigos para as palavras chave “risk management”, sendo encontrado 161 artigos quando colocado o filtro “assunto”.

No portal de periódico CAPES foram encontrados 8 artigos para as palavras chave “estudo de risco”, 253 artigos para as palavras chave “gestão de risco”, 30.672 artigos para as palavras chave “risk study”, sendo encontrados 282 artigos com os filtros “risk assessment” e “engenharia”, 306.771 artigos para as palavras chave “risk management”, sendo encontrados 959 artigos com os filtros “business”, “engenharia” e “risk management”.

No google acadêmico foram encontrados 663 artigos com as palavras chave “estudo de risco”, 14.100 artigos com as palavras chave “gestão de risco”, 22.200 artigos com as palavras chave “risk study”, 1.240.000 artigos com as palavras chave “risk management”. Após a leitura de alguns artigos foi selecionado o artigo ***Water Safety Plan for drinking water risk management: the case study of Mortara (Pavia, Italy)*** dos autores Sorlini et al, 2017.

#### **4.3 Causa raiz “Especificação da UDA sobre o material não muito bem definido, permitindo materiais não adequados serem aceitos”**

Para essa causa raiz foram selecionadas as seguintes palavras chaves: relevância das características de um material, the value of materials features. Os resultados obtidos foram os seguintes: na base SciELO não foram encontrados nenhum artigo para ambas as palavras-chave.

No portal de periódicos CAPES foram encontrados nenhum artigo para as palavras “relevância das características de um material” e 1.505.739 artigos para as palavras “the value of materials features”.

No google acadêmico foram encontrados nenhum artigo para as palavras “relevância das características de um material” e 7.250.000 artigos para as palavras “the value of materials features”. Após leitura de alguns dos artigos encontrados foi selecionado um artigo para a solução dessa causa raiz, o artigo ***Materials selection in mechanical design*** de M. Ashby & D. Cebon (1997). Ashby & Cebon (1997).

#### **4.4 Causa raiz “Variabilidade da demanda de pacientes, principalmente no plantão geral”**

Para essa causa raiz foram selecionadas as seguintes palavras chaves: variabilidade da demanda, previsão de demanda, request variability, request forecast. Os resultados obtidos foram os seguintes: na base SciELO foram encontrados 68 artigos para as palavras chave “variabilidade da demanda”, 59 artigos para as palavras “previsão da demanda”, 71 artigos para “demand variability” e 34 artigos para “demand forecast”.

No portal de periódicos CAPES foram encontrados 14 artigos para as palavras chave “variabilidade da demanda”, 48 artigos para as palavras chave “previsão da demanda”, 3.698 artigos para as palavras chave “demand variability”, 1.916 artigos com o filtro “engenharia” e 8.952 artigos para as palavras chave “demand forecast”, 3485 artigos com o filtro “engenharia”.

No google acadêmico foram encontrados 972 artigos para as palavras chave “variabilidade da demanda”, 3610 artigos para as palavras chave “previsão da demanda”, 14.300 artigos para as palavras chave “demand variability” e 20.000 artigos para as palavras chave “demand forecast”. Após a leitura de alguns artigos foram selecionados dois artigos com métodos de previsão de demanda diferentes, um com um modelo mais tradicional e outro com um modelo mais inovador. Os artigos foram os seguintes: **Passos para Implantação de Sistemas de Previsão de Demanda – Técnicas e Estudo de Caso** dos autores Pellegrini, F. R. & Fogliatto, F. S., 2001, e **Overbooking, Gerenciamento de Receitas e Previsão da Demanda: Estudo Empírico das Posições em Sistemas de Reservas de Companhias Aéreas** dos Oliveira, A. V. M. & Ferraz, R. B, 2008.

#### **4.5 Causa raiz “UDAs não informaram que ainda usam determinado material não usual”**

Para essa causa raiz foram selecionadas as seguintes palavras chaves: comunicação entre setores, intranet, comunicação entre departamentos, informação compartilhada, internal communication, communication between departments, shared information, communication between management. Os resultados obtidos foram os seguintes: na base SciELO foram encontrados 59 artigos para as palavras chave

“comunicação entre setores”, 24 artigos com a palavra chave “intranet”, 9 artigos para as palavras chave “comunicação entre departamentos”, 25 artigos para as palavras chave “informação compartilhada”, 136 artigos com as palavras chave “internal communication” filtrando para assunto foi encontrado apenas 1 artigo, 7 artigos para as palavras chave “communication between departments”, 178 artigos para as palavras chave “shared information”, filtrando para assunto não foi encontrado nenhum artigo, 214 artigos encontrados com as palavras chave “communication between management”, filtrando para assunto foram encontrados 17 artigos.

No portal de periódicos CAPES foram encontrados 9 artigos com as palavras chave “comunicação entre setores”, 73.226 artigos com a palavra “intranet”, filtrando para “engenharia” foram encontrados 8.096 artigos, 7 artigos com as palavras chave “comunicação entre departamentos”, 50 artigos com as palavras chave “informação compartilhada”, 13.600 artigos com as palavras chave “internal communication”, filtrando para “business” foram encontrados 3.517 artigos, 325 artigos para as palavras chave “communication between departments”, 23.387 artigos com as palavras chave “shared information”, 347 artigos com as palavras chave “communication between management”.

No google acadêmico foram encontrados 669 artigos com as palavras chave “comunicação entre setores”, 359.000 artigos com a palavra chave “intranet”, 586 artigos com as palavras chaves “comunicação entre departamentos”, 2730 artigos com as palavras chave “informação compartilhada”, 88.200 artigos com as palavras chave “internal communication”, 5890 artigos com as palavras chave “communication between departments”, 115.000 artigos com as palavras chave “shared information” e 7580 artigos com as palavras chave “communication between management”. Após a leitura de alguns artigos encontrados foram selecionados dois artigos como solução para essa causa raiz, os artigos foram: **A comunicação interna como um instrumento de promoção da qualidade: estudo de caso em uma empresa global de comunicação** dos autores Almeida et al, 2010, e **Communication, commitment & trust: exploring the triad** dos autores Zeffane et al, 2011.

#### **4.6 Causa raiz “UDAs não informaram que ainda usam determinado material comum ”**

Para essa causa raiz foram selecionadas as seguintes palavras chaves: comunicação entre setores, intranet, comunicação entre departamentos, informação compartilhada, internal communication, communication between departments, shared information, communication between management. Os resultados obtidos foram os seguintes: na base SciELO foram encontrados 59 artigos para as palavras chave “comunicação entre setores”, 24 artigos com a palavra chave “intranet”, 9 artigos para as palavras chave “comunicação entre departamentos”, 25 artigos para as palavras chave “informação compartilhada”, 136 artigos com as palavras chave “internal communication” filtrando para assunto foi encontrado apenas 1 artigo, 7 artigos para as palavras chave “communication between departments”, 178 artigos para as palavras chave “shared information”, filtrando para assunto não foi encontrado nenhum artigo, 214 artigos encontrados com as palavras chave “communication between management”, filtrando para assunto foram encontrados 17 artigos.

No portal de periódicos CAPES foram encontrados 9 artigos com as palavras chave “comunicação entre setores”, 73.226 artigos com a palavra “intranet”, filtrando para “engenharia” foram encontrados 8.096 artigos, 7 artigos com as palavras chave “comunicação entre departamentos”, 50 artigos com as palavras chave “informação compartilhada”, 13.600 artigos com as palavras chave “internal communication”, filtrando para “business” foram encontrados 3.517 artigos, 325 artigos para as palavras chave “communication between departments”, 23.387 artigos com as palavras chave “shared information”, 347 artigos com as palavras chave “communication between management”.

No google acadêmico foram encontrados 669 artigos com as palavras chave “comunicação entre setores”, 359.000 artigos com a palavra chave “intranet”, 586 artigos com as palavras chaves “comunicação entre departamentos”, 2730 artigos com as palavras chave “informação compartilhada”, 88.200 artigos com as palavras chave “internal communication”, 5890 artigos com as palavras chave “communication between departments”, 115.000 artigos com as palavras chave “shared information” e 7580 artigos com as palavras chave “communication between management”. Após a leitura de alguns artigos encontrados foram selecionados dois artigos como solução para essa causa raiz, os artigos foram: **A comunicação interna como um**

**instrumento de promoção da qualidade: estudo de caso em uma empresa global de comunicação** dos autores Almeida et al, 2010, e ***Communication, commitment & trust: exploring the triad*** dos autores Zeffane et al, 2011.

#### **4.7 Causa raiz “Almoxarifado está em um local improvisado inapropriado (ginásio) ”**

Como essa causa raiz pode ser solucionada diferente da causa raiz “Incêndio no prédio antigo do almoxarifado” e solucionando uma delas é resolvido o efeito indesejado, será trabalhado com ela. Para essa causa raiz foram selecionadas as seguintes palavras chaves: trabalhando em um local improvisado, estoque em armazém improvisado, working at an improvised environment, stock at an improvised warehouse. Não houve tempo hábil para realizar a busca na literatura para essa causa raiz.

#### **4.8 Causa raiz “Não há critérios estabelecidos para o teste das amostras disponibilizadas pelos fornecedores”**

Para essa causa raiz foram selecionadas as seguintes palavras chaves: critérios para teste de material, critérios para teste de material hospitalar, material tests standard, hospital material tests criteria, hospital material tests standard. Não houve tempo hábil para realizar a busca na literatura para essa causa raiz. No entanto a solução encontrada na literatura para as causas raízes “Os projetos das UDAs não são informados ao setor de compras e almoxarifado, não permitindo a preparação dos mesmos para receber mais pacientes”, “UDAs não informaram que ainda usam determinado material não usual”, “UDAs não informaram que ainda usam determinado material comum” e “Equipe assistencial que usava o material específico recém-comprado não atende mais no HUPE” soluciona essa causa raiz também.

#### **4.9 Causa raiz “Não existe fiscalização e acompanhamento dos pedidos das UDAs”**

Para essa causa raiz foram selecionadas as seguintes palavras chaves: fiscalização de pedidos, acompanhamento de pedidos, order inspection, order follow up. Não houve tempo hábil para realizar a busca na literatura para essa causa raiz.

#### **4.10 Causa raiz “Não foi estudado o risco de obter o novo material específico”**

Para essa causa raiz foram selecionadas as seguintes palavras chaves: estudo de risco, gestão do risco, risk study, risk management. Os resultados obtidos foram os seguintes: na base SciELO foram encontrados 9.771 artigos com as palavras chave “estudo de risco”, sendo encontrado 36 artigos quando filtrado para “assunto”, 394 artigos para as palavras chave “gestão de risco”, 13.400 artigos para as palavras chave “risk study”, 54 artigos quando colocado o filtro “assunto”, 1.555 artigos para as palavras chave “risk management”, sendo encontrado 161 artigos quando colocado o filtro “assunto”.

No portal de periódico CAPES foram encontrados 8 artigos para as palavras chave “estudo de risco”, 253 artigos para as palavras chave “gestão de risco”, 30.672 artigos para as palavras chave “risk study”, sendo encontrados 282 artigos com os filtros “risk assessment” e “engenharia”, 306.771 artigos para as palavras chave “risk management”, sendo encontrados 959 artigos com os filtros “business”, “engenharia” e “risk management”.

No google acadêmico foram encontrados 663 artigos com as palavras chave “estudo de risco”, 14.100 artigos com as palavras chave “gestão de risco”, 22.200 artigos com as palavras chave “risk study”, 1.240.000 artigos com as palavras chave “risk management”. Após a leitura de alguns artigos foi selecionado o artigo ***Water Safety Plan for drinking water risk management: the case study of Mortara (Pavia, Italy)*** dos autores Sorlini et al, 2017.

#### **4.11 Causa raiz “Testes de amostras do fornecedor não realizado adequadamente”**

Para essa causa raiz foram selecionadas as seguintes palavras chaves: teste de material, teste de material hospitalar, métodos de teste de material hospitalar, material tests, hospital material tests, hospital material tests methods. Não houve tempo hábil para buscar uma solução na literatura para essa causa raiz. No entanto a solução encontrada na literatura para a causa raiz “Especificação da UDA sobre o material não muito bem definido, permitindo materiais não adequados serem aceitos” soluciona essa causa raiz também.

#### **4.12 Causa raiz “O almoxarifado alega não possuir RH suficiente”**

Para essa causa raiz foram selecionadas as seguintes palavras chaves: trabalhando com mão de obra escassa, trabalhando com mão de obra reduzida, working with scarce labor, working labor restricted. Não houve tempo hábil para realizar a busca na literatura para essa causa raiz.

#### **4.13 Causa raiz “As UDAs não sabem o estoque do almoxarifado nem da CDM”**

Para essa causa raiz foram selecionadas as seguintes palavras chaves: estoque, verificação de estoque, warehouse, warehouse check. Não houve tempo hábil para realizar a busca na literatura para essa causa raiz. No entanto a solução encontrada na literatura para as causas raízes “Os projetos das UDAs não são informados ao setor de compras e almoxarifado, não permitindo a preparação dos mesmos para receber mais pacientes”, “UDAs não informaram que ainda usam determinado material não usual”, “UDAs não informaram que ainda usam determinado material comum” e “Equipe assistencial que usava o material específico recém-comprado não atende mais no HUPE” soluciona essa causa raiz também.

#### **4.14 Causa raiz “Equipe assistencial que usava o material específico recém-comprado não atende mais no HUPE”**

Para essa causa raiz foram selecionadas as seguintes palavras chaves: comunicação entre setores, intranet, comunicação entre departamentos, informação

compartilhada, internal communication, communication between departments, shared information, communication between management. Os resultados obtidos foram os seguintes: na base SciELO foram encontrados 59 artigos para as palavras chave “comunicação entre setores”, 24 artigos com a palavra chave “intranet”, 9 artigos para as palavras chave “comunicação entre departamentos”, 25 artigos para as palavras chave “informação compartilhada”, 136 artigos com as palavras chave “internal communication” filtrando para assunto foi encontrado apenas 1 artigo, 7 artigos para as palavras chave “communication between departments”, 178 artigos para as palavras chave “shared information”, filtrando para assunto não foi encontrado nenhum artigo, 214 artigos encontrados com as palavras chave “communication between management”, filtrando para assunto foram encontrados 17 artigos.

No portal de periódicos CAPES foram encontrados 9 artigos com as palavras chave “comunicação entre setores”, 73.226 artigos com a palavra “intranet”, filtrando para “engenharia” foram encontrados 8.096 artigos, 7 artigos com as palavras chave “comunicação entre departamentos”, 50 artigos com as palavras chave “informação compartilhada”, 13.600 artigos com as palavras chave “internal communication”, filtrando para “business” foram encontrados 3.517 artigos, 325 artigos para as palavras chave “communication between departments”, 23.387 artigos com as palavras chave “shared information”, 347 artigos com as palavras chave “communication between management”.

No google acadêmico foram encontrados 669 artigos com as palavras chave “comunicação entre setores”, 359.000 artigos com a palavra chave “intranet”, 586 artigos com as palavras chaves “comunicação entre departamentos”, 2730 artigos com as palavras chave “informação compartilhada”, 88.200 artigos com as palavras chave “internal communication”, 5890 artigos com as palavras chave “communication between departments”, 115.000 artigos com as palavras chave “shared information” e 7580 artigos com as palavras chave “communication between management”. Após a leitura de alguns artigos encontrados foram selecionados dois artigos como solução para essa causa raiz, os artigos foram: **A comunicação interna como um instrumento de promoção da qualidade: estudo de caso em uma empresa global de comunicação** dos autores Almeida et al, 2010, e **Communication, commitment & trust: exploring the triad** dos autores Zeffane et al, 2011.

#### **4.15 Causa raiz “Materiais comuns são mais rápidos e fáceis de serem adquiridos pelo SIDES”**

Para essa causa raiz foram selecionadas as seguintes palavras chaves: comunicação entre setores, intranet, comunicação entre departamentos, informação compartilhada, internal communication, communication between departments, shared information, communication between management. Os resultados obtidos foram os seguintes: na base SciELO foram encontrados 59 artigos para as palavras chave “comunicação entre setores”, 24 artigos com a palavra chave “intranet”, 9 artigos para as palavras chave “comunicação entre departamentos”, 25 artigos para as palavras chave “informação compartilhada”, 136 artigos com as palavras chave “internal communication” filtrando para assunto foi encontrado apenas 1 artigo, 7 artigos para as palavras chave “communication between departments”, 178 artigos para as palavras chave “shared information”, filtrando para assunto não foi encontrado nenhum artigo, 214 artigos encontrados com as palavras chave “communication between management”, filtrando para assunto foram encontrados 17 artigos.

No portal de periódicos CAPES foram encontrados 9 artigos com as palavras chave “comunicação entre setores”, 73.226 artigos com a palavra “intranet”, filtrando para “engenharia” foram encontrados 8.096 artigos, 7 artigos com as palavras chave “comunicação entre departamentos”, 50 artigos com as palavras chave “informação compartilhada”, 13.600 artigos com as palavras chave “internal communication”, filtrando para “business” foram encontrados 3.517 artigos, 325 artigos para as palavras chave “communication between departments”, 23.387 artigos com as palavras chave “shared information”, 347 artigos com as palavras chave “communication between management”.

No google acadêmico foram encontrados 669 artigos com as palavras chave “comunicação entre setores”, 359.000 artigos com a palavra chave “intranet”, 586 artigos com as palavras chaves “comunicação entre departamentos”, 2730 artigos com as palavras chave “informação compartilhada”, 88.200 artigos com as palavras chave “internal communication”, 5890 artigos com as palavras chave “communication between departments”, 115.000 artigos com as palavras chave “shared information” e 7580 artigos com as palavras chave “communication between management”. Como essa causa raiz é optativa da causa raiz “UDAs não informaram que ainda usam

determinado material comum” a solução dela não foi buscada, uma vez que essa última já foi solucionada.

#### **4.16 Causa raiz “Atualização do status de pedidos de compras não é informado às UDAs”**

Para essa causa raiz foram selecionadas as seguintes palavras chaves: comunicação entre setores, intranet, comunicação entre departamentos, informação compartilhada, internal communication, communication between departments, shared information, communication between management. Os resultados obtidos foram os seguintes: na base SciELO foram encontrados 59 artigos para as palavras chave “comunicação entre setores”, 24 artigos com a palavra chave “intranet”, 9 artigos para as palavras chave “comunicação entre departamentos”, 25 artigos para as palavras chave “informação compartilhada”, 136 artigos com as palavras chave “internal communication” filtrando para assunto foi encontrado apenas 1 artigo, 7 artigos para as palavras chave “communication between departments”, 178 artigos para as palavras chave “shared information”, filtrando para assunto não foi encontrado nenhum artigo, 214 artigos encontrados com as palavras chave “communication between management”, filtrando para assunto foram encontrados 17 artigos.

No portal de periódicos CAPES foram encontrados 9 artigos com as palavras chave “comunicação entre setores”, 73.226 artigos com a palavra “intranet”, filtrando para “engenharia” foram encontrados 8.096 artigos, 7 artigos com as palavras chave “comunicação entre departamentos”, 50 artigos com as palavras chave “informação compartilhada”, 13.600 artigos com as palavras chave “internal communication”, filtrando para “business” foram encontrados 3.517 artigos, 325 artigos para as palavras chave “communication between departments”, 23.387 artigos com as palavras chave “shared information”, filtrando para “business” foram encontrados 2634 artigos, 347 artigos com as palavras chave “communication between management”.

No google acadêmico foram encontrados 669 artigos com as palavras chave “comunicação entre setores”, 359.000 artigos com a palavra chave “intranet”, 586 artigos com as palavras chaves “comunicação entre departamentos”, 2730 artigos com as palavras chave “informação compartilhada”, 88.200 artigos com as palavras chave “internal communication”, 5890 artigos com as palavras chave “communication between departments”, 115.000 artigos com as palavras chave “shared information” e

7580 artigos com as palavras chave “communication between management”. Não houve tempo hábil para encontrar uma solução para essa causa raiz na literatura.

## 5.0 Proposição das soluções

Como foi pesquisado na literatura possíveis soluções para as causas raízes encontradas, será apresentado neste capítulo as soluções encontradas e que são cabíveis ao hospital implementar. Considerando a realidade do hospital como hospital público e universitário. Para a implementação dessas soluções será aplicado o método 5W2H para cada proposta.

De acordo com Veyrat (2016 apud LAMPRECHT et al, 2018) o método 5W2H é altamente eficiente e uma ferramenta de gestão simples, construída por estágios bem definidos que servem como estruturas de plano de ação. O nome do método tem origem das questões que são feitas, sendo elas: “o que será feito? ” (*What?*), “Por que será feito? ” (*Why?*), “Onde será feito? ” (*Where?*), “Quando será feito? ” (*When?*), “Quem fará? ” (*Who?*), “Como será feito? ” (*How?*) e “Quanto que custará? ” (*How much?*). Com o método 5W2H é possível que organizações definam suas estratégias e determinem como seus objetivos serão alcançados.

### 5.1 Solução para as causas raízes “Especificação da UDA sobre o material não muito bem definido, permitindo materiais não adequados serem aceitos” e “Teste de amostras do fornecedor não realizado adequadamente”

Uma possível solução para as causas raízes “Especificação da UDA sobre o material não muito bem definido, permitindo materiais não adequados serem aceitos” e “Teste de amostras do fornecedor não realizado adequadamente” foi encontrada no artigo **Materials selection in mechanical design** de M. Ashby & D. Cebon (1997). Ashby & Cebon (1997) através da revisão da literatura, dizem que a performance de um material é limitada pelas suas propriedades e pelo seu formato que é feito. Em geral, a performance depende de uma combinação de propriedades e então o melhor material é selecionado pela maximização de um ou mais “índices de performance”.

Ainda de acordo com Ashby & Cebon (1997) o “índice de performance” é um grupo de propriedades do material que governam alguns aspectos da performance do componente. Ashby & Cebon (1997) indicam o software ‘*Cambridge Materials Selector*’ (CMS) como um sistema que consiste em uma base de dado de propriedades de materiais, uma gestão sistemática que recupera e manipula os

dados, além de possuir uma interface com gráficos que apresenta a propriedade de dados dos materiais selecionados, sendo um ótimo software para selecionar material. Quadro 4: 5W2H das causas raízes “Especificação da UDA sobre o material não muito bem definido, permitindo materiais não adequados serem aceitos” e “Teste de amostras do fornecedor não realizado adequadamente”

O quê? (What?)	Índice de performance de cada material
Quem? (Who?)	Médico que pediu o material para compra
Como? (How?)	Cada material possui um conjunto de propriedades, o médico irá especificar quais dessas propriedades é desejado a maximização
Onde? (Where?)	No laboratório, para possíveis testes
Quando? (When?)	Sempre que pedir um material para compras
Por quê? (Why?)	O hospital enfrenta dificuldades com materiais que não tem uma especificação definida, permitindo materiais inadequados serem aceitos na fase de teste de amostra
Quanto? (How much?)	Desconsiderando a compra de software para a atividade, custaria tempo e possíveis recursos para novos testes de materiais de acordo com as propriedades especificadas

Fonte: o autor

**5.2 Solução para as causas raízes “Os projetos das UDAs não são informados ao setor de compras e almoxarifado, não permitindo a preparação dos mesmos para receber mais pacientes”, “UDAs não informaram que ainda usam determinado material comum”, “UDAs não informaram que ainda usam determinado material não usual”, “Equipe assistencial que usava o material específico recém-comprado não atende mais no HUPE”, “Não existe fiscalização e acompanhamento dos pedidos das UDAs” e “As UDAs não sabem o estoque do almoxarifado nem da CDM”**

Uma possível solução para as causas raízes “Os projetos das UDAs não são informados ao setor de compras e almoxarifado, não permitindo a preparação dos mesmos para receber mais pacientes”, “UDAs não informaram que ainda usam determinado material comum”, “UDAs não informaram que ainda usam determinado material não usual”, “Equipe assistencial que usava o material específico recém-

comprado não atende mais no HUPE”, “Não existe fiscalização e acompanhamento dos pedidos das UDAs” e “As UDAs não sabem o estoque do almoxarifado nem da CDM” foi encontrada no artigo **A comunicação interna como um instrumento de promoção da qualidade: estudo de caso em uma empresa global de comunicação** de Almeida et al (2010).

A solução consiste em uma melhor comunicação entre setores, principalmente das UDAs com o setor de compras e almoxarifado, visto que o hospital possui um sistema integrado recém implantado, mas que não é utilizado no seu potencial máximo, encontrando resistências de algumas UDAs. De acordo com Feigenbaum (1961, apud ALMEIDA et al 2010) técnicas e métodos de qualidade não garantem o sucesso da ferramenta implantada, se não forem suportadas por uma atitude positiva das pessoas da organização, que não é desenvolvido automaticamente com a implantação da ferramenta e sim conquistada através de um processo de “venda” da ideia que está por trás. Nesse caso a “venda” nada mais é que obter aceitação, cooperação e participação das pessoas em relação ao sistema, para isso é necessária comunicação.

Feigenbaum (1961, apud ALMEIDA et al 2010) diz que é inevitável encontrar resistência em relação à ferramenta implementada, sendo causada geralmente por falta de informação sobre os objetivos e os procedimentos, sendo então essencial para o sucesso da implementação da ferramenta o desenvolvimento de um sentimento real de responsabilidade, compartilhado por todos na organização. Para isso é indicado as seguintes ações de comunicação: utilização de jornal da organização, publicidade e artigos especiais sobre a ferramenta, quadro de avisos, apresentações, discussões e reuniões com os funcionários. Almeida et al (2010) ainda inclui outras sugestões de comunicação como: comunicado eletrônico diário, reunião geral trimestral, banners, faixas e painel eletrônico, tendo cada veículo um objetivo específico.

Almeida et al (2010) também propõem uma segmentação do público interno da organização, para uma melhor seleção de veículo de comunicação, além de ter uma maior coerência da linguagem de com quem está se comunicando, sendo customizada de acordo com o público. Também é proposto que seja feito uma mensuração da receptividade do público interno para avaliar a efetividade dos esforços realizados para ter uma boa comunicação interna.

Com uma boa comunicação interna acredita-se que as UDAs irão começar a avisar o setor de compras e almoxarifado sobre os projetos que irão acontecer, permitindo uma preparação de ambos, além de também comunicar quais materiais estão usando e precisando, sendo ele comum ou não usual. Também é esperado que as UDAs avisem o almoxarifado quando um material específico não for mais utilizado devido a equipe assistencial que utilizava não estar mais trabalhando no hospital.

O artigo **Communication, commitment & trust: Exploring the Triad** de Zeffane et al (2011) apoia essa solução quando diz que existe uma forte correlação entre comunicação e confiança e uma relação moderada entre confiança e comprometimento. Os autores ainda propõem uma relação de comunicação efetiva, conseguindo ganhar confiança e então atingindo o comprometimento. Essa proposta não pôde ser concluída por limitações que os autores encontraram, mas acreditam nesse modelo, devido ao padrão e natureza das respostas encontradas na pesquisa, sendo uma proposta que vale a pena ser considerada em pesquisas futuras.

Quadro 5: 5W2H de causas raízes múltiplas com a solução de comunicação interna

O quê? (What?)	Melhor comunicação interna, como sugestão: comunicado eletrônico diário, reunião geral mensal, banners, faixas, painel eletrônico, jornal da organização, publicidade e artigos especiais sobre novas ferramentas ou programas implementados, quadro de avisos, apresentações, discussões e reuniões com os funcionários
Quem? (Who?)	Diretoria em conjunto com a área responsável pelas mudanças
Como? (How?)	Cada veículo de informação teria um objetivo específico, um deles seria conseguir vender a ideia da ferramenta ou programa implementado para que assim as pessoas da organização tenham uma atitude positiva em relação a mudança estabelecida e a ferramenta ou programa tenha sucesso na sua implementação, outro objetivo muito importante seria a troca de informação e mudanças que aconteceram no hospital recentemente, informando a todas as áreas da organização a situação de cada área, permitindo o preparo de cada área para demandas futuras

Onde? (Where?)	No hospital inteiro, em cada área teria pelo menos um veículo de comunicação implementado, assim como pelo menos um para o hospital todo
Quando? (When?)	Cada veículo teria um ciclo diferente, sendo um ciclo diário até mensal ou trimestral
Por quê? (Why?)	O hospital sofre muito com a falta de comunicação interna, por isso têm muitos problemas decorrentes da falta de informação de uma área em relação a outra
Quanto? (How much?)	Cada veículo de informação tem um custo diferente, desde sem custo como comunicados eletrônicos ou reuniões e apresentações que requerem apenas tempo, até comunicados físicos cujo preço varia de acordo com a quantidade e qualidade do material que será feito, como banners, faixa e jornal

Fonte: o autor

### 5.3 Solução para a causa raiz “Variabilidade da demanda de pacientes, principalmente no plantão geral”

Para a causa raiz “Variabilidade da demanda de pacientes, principalmente no plantão geral” foram encontradas e selecionadas duas formas diferente de prever a demanda. Uma observação deve ser feita de que o hospital faz a sua previsão da demanda anualmente devido ao tempo de ressuprimento (*lead time*) ser alto, variando de 180 dias até 240 dias ou mais. De acordo com Donald Waters (2003) *lead time* é o tempo total entre o pedido de material e a entrega dele, tendo o material pronto para uso.

Um modelo clássico de previsão da demanda encontrado no artigo **Passos para implantação de sistemas de previsão da demanda – técnicas e estudo de caso** dos autores Pellegrini, F. R. & Fogliatto, F. S. de 2001. De acordo com Makridakis et al (1998 apud PELLEGRINI & FOGLIATTO, 2001) a aplicabilidade de um sistema de previsão da demanda depende de três condições:

1. Disponibilidade de informações históricas;
2. Possibilidade de transformação das informações históricas em dados numéricos;

3. Suposição da repetição de padrões observados em dados passados no tempo futuro;

Sendo essa última condição a suposição de continuidade. Cada modelo possui características próprias, grau de precisão e custo de utilização, que deve ser considerado na escolha do modelo.

Pellegrini & Fogliatto (2001) afirmam que modelos de suavização exponencial são amplamente utilizados para previsão da demanda devido a simplicidade, facilidade de ajuste e boa precisão, já os modelos de Box-Jenkins, também conhecidos como modelos autoregressivos integrados a média móvel ou ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). Esses modelos partem da ideia de que os valores de uma série temporal são altamente dependentes. O modelo que mais se encaixa no objeto de estudo é o de suavização exponencial, por isso ele foi escolhido e o modelo de Holt foi selecionado, por ser o modelo utilizado em séries temporais com tendência linear. Esse modelo também foi escolhido pela equipe de controle que faz a previsão da demanda atualmente no hospital.

O modelo Holt pode ser utilizado de maneira satisfatória em séries temporais com tendências linear. Este modelo emprega duas constantes de suavização,  $\alpha$  e  $\beta$  com valores entre 0 e 1, sendo representado por três equações (Armstrong, 1999 apud PELLEGRINI & FOGLIATTO, 2001):

$$L_t = \alpha z_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (1)$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1} \quad (2)$$

$$Z_{t+k} = L_t + kT_t \quad (3)$$

As equações (1) e (2) fazem uma estimativa do nível e da inclinação da série temporal, respectivamente. Já a equação (3) calcula a previsão da demanda para os próximos  $k$  períodos (Armstrong, 1999 apud PELLEGRINI & FOGLIATTO, 2001).

De acordo com Pellegrini & Fogliatto (2001) o método Holt requer valores iniciais, neste caso o  $L_0$  e  $T_0$ . Uma alternativa para estes cálculos iniciais é igualar  $L_0$  ao último valor observado na série temporal e calcular uma média da declividade nas últimas observações para  $T_0$ . Ainda de acordo com Pellegrini & Fogliatto (2001) uma outra forma de cálculo é a regressão linear simples aplicada aos dados da série temporal, onde se obtém o valor da declividade da série temporal e de  $L_0$  em sua origem.

Outro modelo de previsão da demanda foi encontrado no artigo **overbooking, gerenciamento de receitas e previsão da demanda** dos autores Oliveira, A. V. M.

& Ferraz, R.B de 2008 que mostra um modelo de previsão da demanda auto-regressivo transformado, utilizado para o setor aviário, que tem uma demanda inconstante, com picos e vales durante o dia e cada dia tem uma demanda diferente do outro, com desvio padrão alto (acima de 10) todos os dias. O hospital possui uma demanda com um comportamento próximo a esse se analisado a demanda mensalmente e não anualmente. Apesar de atualmente a previsão da demanda ser feita anualmente, esse modelo poderá ser útil para análises mensais da demanda e futuramente caso o *lead time* do hospital diminua, podendo ser feito a previsão da demanda mensalmente.

O modelo consiste nas seguintes equações:

$$Y_t = \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 \Delta^2 Y_t + \beta_3 \Delta^3 Y_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\text{Posição}_{i,t} = \beta_1 \text{posição}_{i,t-1} + \beta_2 \Delta^2 \text{posição}_{i,t} + \beta_3 \Delta^3 \text{posição}_{i,t} + \lambda_i + \eta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Onde  $\text{posição}_{i,t}$  corresponde à variável resposta que representa o número de solicitações presentes no Sistema de Reserva da empresa para  $t$  dias de antecedência da data de embarque do voo  $i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, 200$  e  $t = 0, 1, 2, \dots, 15$ ) (Oliveira & Ferraz, 2008). O dia de partida do voo é representado por  $t = 0$  e a variável  $\text{posição}_{i,t-1}$  corresponde à posição (estoque) de reservas existentes no Sistema de Reservas no dia anterior ao dia  $t$ , isto é, o número de reservas em  $t-1$  dias de antecedência da data de embarque (Oliveira & Ferraz, 2008). A  $\Delta^2 \text{posição}_{i,t}$  representa a intensidade da variação do fluxo de posições de reservas entre  $t$  e  $t-1$ , já a  $\Delta^3 \text{posição}_{i,t}$  mede a variação em  $\Delta^2 \text{posição}_{i,t}$ .

De acordo com Oliveira & Ferraz (2008) as variáveis  $\lambda_i$  e  $\eta_t$  são variáveis exógenas que permitem considerar efeitos de fatores qualitativos do mercado. Sendo a variável  $\lambda_i$  correspondente as características não observáveis ao analista e específicas de cada voo, como o mix de passageiros que utilizaram a ponte aérea naquele voo, por exemplo. Já a variável  $\eta_t$  representa as características não observáveis do dia da coleta dos dados no sistema, como choques de demanda, por exemplo. As variáveis  $\beta_0, \beta_0, \beta_0, \beta_0$  e  $\beta_0$  são os parâmetros a serem estimados e por último  $\varepsilon_{i,t}$  corresponde ao erro aleatório que, em geral, se assume  $\varepsilon \approx N(0, \theta \varepsilon^2)$ , assumindo, portanto, variância constante (Oliveira & Ferraz, 2008).

Quadro 6: 5W2H da causa raiz “Variabilidade da demanda de pacientes, principalmente no plantão geral”

O quê? (What?)	Previsão da demanda
----------------	---------------------

Quem? (Who?)	Área de controle junto a suprimentos
Como? (How?)	Será aplicado o modelo de previsão que mais se aproxima da realidade do hospital, com o menor erro possível utilizando os dados históricos que o hospital possui
Onde? (Where?)	Em todas as UDAs
Quando? (When?)	Anualmente, sendo ajustado para o ano seguinte com possíveis mudanças que aconteçam ao decorrer do ano
Por quê? (Why?)	A demanda de material de consumo do hospital tem flutuado muito durante os últimos anos, por causa de crises e greves, tendo um histórico de falta de material nas UDAs, por causa disso as UDAs começam a pedir material demais para que não sofram a falta dele no futuro, o que acaba prejudicando o hospital e outras UDAs em relação aos materiais
Quanto? (How much?)	Seguindo o modelo não teria nenhum custo financeiro previsto

Fonte: o autor

#### 5.4 Solução para as causas raízes “Não foi estudado o risco de obter o novo material específico” e “Não há estudo de necessidade e prioridade dos materiais em cada UDA”

Para as causas raízes “Não foi estudado o risco de obter o novo material específico” e “Não há estudo de necessidade e prioridade dos materiais em cada UDA” foi encontrado um artigo sobre gestão de risco e explicado o método da gestão de risco que será descrito a seguir. O artigo selecionado foi o ***Water safety plan for drinking water risk management: the case study of Mortara*** dos autores Sorlini et al, 2017. Os autores se basearam no *What-if/Checklist* e o aplicaram para avaliar os riscos, esse método é feito em equipe, a análise do risco estruturado que combina o *brainstorming* com o aspecto do *What-if* e a sistemática abordagem do *Checklist*. Foi então estimado as chances de ocorrer cada risco e avaliado as consequências caso o risco se concretizasse.

Sorlini et al (2017) diz que as chances dos riscos acontecerem foram avaliadas de 1 a 5, sendo 5 quase certo do risco se concretizar, o mesmo foi feito com as

consequências do risco, notas de 1 a 5 sendo 5 o mais grave, ocorrência catastrófica caso o risco aconteça. Após dar as notas das chances e consequências dos riscos foi construído uma tabela classificando cada risco multiplicando o resultado da nota das chances de ocorrer o risco e da nota das consequências do risco, sendo então ranqueado os riscos com os seguintes resultados da multiplicação das notas: menor que 6 risco baixo, de 6 a 9 risco médio, de 10 a 15 risco alto e resultado maior que 15 risco muito alto.

Sorlini et al (2017) seguiram com o método com o seguinte corte: riscos considerados baixos foram apenas documentados e mantidos sobre vigilância, com exceção do risco baixo com impacto 5, foram desenvolvidas ações para os riscos médios, altos e muito alto. Medidas de controle foram identificadas e validadas para esses riscos e então eles foram reavaliados com essas medidas de controle. De acordo com Hamilton (2006, apud SORLINI et al, 2017) as medidas foram validadas através de inspeção, verificação de performance da tecnologia e monitoramento, a validação seria considerada inefetiva se a medida de controle não funcionasse apropriadamente.

Bartram et al (2009 apud SORLINI et al, 2017) diz para tomar cuidado com os seguintes aspectos:

- Possibilidade de esquecer um risco. A avaliação do risco fornece um “ponto no tempo”, por isso deve ser revisada regularmente, como por exemplo uma vez por ano;
- Incerteza na avaliação do risco devido à falta de informação, pouco conhecimento das atividades relacionadas ao risco. Isso pode ser solucionado com um especialista do assunto junto à equipe de avaliação dos riscos;
- Definir propriamente as chances e consequências com detalhes suficientes para evitar reavaliações futuras, por isso é importante ter um especialista junto a equipe.

A figura a seguir exemplifica o método de gestão de risco utilizado no artigo.

Figura 16: Exemplificação de gestão de risco

Process step	Hazardous event	Hazard type	L S R score			K rating (before considering controls)	In-place control measure	V L S R score			K rating (after considering controls)	Proposed control measure	
			L	S	R			V	L	S			R
Catchment	Pump failure	Insufficient water	2	3	6	Medium	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 pumps working in active reserve</li> <li>• Remote control</li> <li>• <i>In situ</i> inspection</li> </ul>	E	1	5	5	Low	Documented and kept under review (2 <sup>nd</sup> cut-off)
	Check valve failure/rupture	Insufficient water	1	3	3	Low	Documented and kept under review (1 <sup>st</sup> cut-off)	E					
	Pipe joint failure/rupture	Chemical/physical/microbial	1	5	5	Low	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Downstream flow measurement</li> <li>• Tank downstream that ensures water delivery</li> </ul>	E	1	5	5	Low	Documented and kept under review (2 <sup>nd</sup> cut-off)
Pre-oxidation	Air compressor failure	Chemical	1	2	2	Low	Documented and kept under review (1 <sup>st</sup> cut-off)	E					
Biofiltration	Peel-off of the inner wall of the filters	Chemical/physical	2	4	8	Medium	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>In situ</i> inspection and maintenance</li> <li>• Gravel and plate at the base of the filter to catch any material</li> <li>• <i>In situ</i> inspection</li> <li>• Pump revision</li> </ul>	E	1	4	4	Low	Documented and kept under review (2 <sup>nd</sup> cut-off)
Precipitation with FeCl <sub>3</sub>	Dosage pump failure	Chemical	2	4	8	Medium		NE				Medium	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jar test</li> <li>• Sampling of water after FeCl<sub>3</sub> dosage</li> <li>• Pump connection to remote control</li> </ul>
Sand/GAC filtration	Blower failure	Chemical/physical	1	4	4	Low	Documented and kept under review (1 <sup>st</sup> cut-off)						
Disinfection	Disinfectant overdosing	Chemical	2	4	8	Medium	Disinfectant dosing control	E	1	4	4	Low	Documented and kept under review (2 <sup>nd</sup> cut-off)
Internal plant network	Biofilm erosion	Microbial	2	5	10	High	Downstream disinfection	E	1	5	5	Low	Documented and kept under review (2 <sup>nd</sup> cut-off)
Tank	Unprotected openings	Chemical/physical/microbial	4	5	20	Very high	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grates that avoid animal entry</li> <li>• Downstream disinfection</li> </ul>	NE	2	5	10	High	Installation of windows that avoid animal entry
	Vandalism	Chemical/physical/microbial	1	5	5	Low	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>In situ</i> inspection</li> <li>• Alarms</li> </ul>	E	1	5	5	Low	Documented and kept under review (2 <sup>nd</sup> cut-off)
Distribution network	Biofilm erosion	Microbial	4	5	20	Very high	Biofilm removal	E	1	5	5	Low	Documented and kept under review (2 <sup>nd</sup> cut-off)
	Vandalism	Chemical/physical/microbial	3	5	15	High	No controls in place	NE	3	5	15	High	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechlorination points in the network</li> <li>• <i>In situ</i> inspections</li> </ul>

Note: V = validation; E = effective; NE = not effective; L = likelihood; S = severity; R = risk.

Fonte: Sorlini et al (2017)

Quadro 7: 5W2H gestão de riscos

O quê? (What?)	Identificação e avaliação dos riscos
Quem? (Who?)	Almoxarifado, compras e áreas envolvidas com os riscos
Como? (How?)	Será montado uma equipe para identificar os riscos que podem acontecer nos processos de compras e distribuição de material, podendo se estender para processos de todas as áreas do hospital, após a identificação será avaliado as chances do risco acontecer e a sua gravidade, com nota de 1 a 5, sendo 5 a pior nota, então será multiplicado o resultado dessas duas notas, classificando os riscos sendo a maior nota o pior resultado e esses riscos tendo maior prioridade de ação, será então proposto medidas de controle de acordo com cada risco, é recomendado um especialista da área do processo avaliado para evitar erros na identificação e avaliação dos riscos
Onde? (Where?)	Em reunião com a equipe determinada
Quando? (When?)	Avaliação trimestral, para reavaliar os riscos antigos e avaliar possíveis novos riscos encontrados na organização

Por quê? (Why?)	O hospital como toda organização possui riscos nos seus processos, no entanto não possui nenhuma ação preventiva e nem corretiva em relação a esses riscos
Quanto? (How much?)	Caso seja seguido a recomendação, seria preciso a contratação de especialistas dos processos avaliados

Fonte: o autor

### 5.5 Síntese das soluções e causas raízes encontradas

Para uma melhor visualização de quais causas raízes foram solucionadas e por qual solução encontrada neste trabalho foi feito uma matriz que segue no quadro 17.

Quadro 8: Matriz com as soluções e causas raízes

Causa raiz/Solução proposta	Melhoria da comunicação interna	Gestão de risco	Índice de performance	Previsão da demanda
Os projetos das UDAs não são informados ao setor de compras e almoxarifado, não permitindo a preparação dos mesmos para receber mais pacientes				
Não há estudo de necessidade e prioridade dos materiais em cada UDA				
Especificação da UDA sobre o material não muito bem definido, permitindo materiais não adequados serem aceitos				
UDAs não informaram que ainda usam determinado material não usual				
Variabilidade da demanda de pacientes, principalmente no plantão geral				

Não há critérios estabelecidos para o teste das amostras disponibilizadas pelos fornecedores				
UDAs não informaram que ainda usam determinado material comum				
Almoxarifado está em um local improvisado inapropriado (ginásio)				
Não existe fiscalização e acompanhamento dos pedidos das UDAs				
Não foi estudado o risco de obter o novo material específico				
Testes de amostras do fornecedor não realizado adequadamente				
O almoxarifado alega não possuir RH suficiente				
As UDAs não sabem o estoque do almoxarifado nem da CDM				
Equipe assistencial que usava o material específico recém-comprado não atende mais no HUPE				
Materiais comuns são mais rápidos e fáceis de serem adquiridos pelo SIDES				
Atualização do status de pedidos de compras não é informado às UDAs				

Fonte: o autor

Foram encontradas um total de 16 causas raízes com a ARA, sendo priorizadas e classificadas com a matriz GUT, como tiveram soluções que foram capazes de atender mais de uma causa raiz foram solucionadas um total de 11 causas raízes, mesmo com apenas quatro soluções propostas.

A solução de melhoria da comunicação interna foi a que mais solucionou as causas raízes encontradas, sendo observado então como é crítica e valiosa a

comunicação interna dentro do hospital, solucionando um total de 6 causas raízes, quase metade das encontradas neste trabalho.

A solução de gestão de risco e índice de performance solucionaram duas causas raízes cada, sendo que a gestão de risco pode ser aplicada em diversas áreas e atividades do hospital. Sendo muito valiosa dentro de uma organização, principalmente em uma instituição pública, onde é necessária grande atenção ao resultado financeiro devido ser um recurso escasso.

Por último a solução de previsão da demanda solucionou apenas uma causa raiz, no entanto essa causa raiz está classificada como quinto na matriz GUT. Além disso a previsão da demanda é uma ferramenta muito poderosa que se aplicada adequadamente no hospital pode trazer grandes resultados como: o combate ao desperdício de recursos, melhoria no resultado financeiro e também na gestão de materiais de consumo, adquirindo os materiais quando necessário e não registrando faltas.

## **6.0 Análise de resultado**

Após as implementações das propostas citadas neste trabalho será medido a eficácia das mesmas através de indicadores de desempenho. Caso as ações mostrem resultado será mantido as propostas e feito um PDCA de acordo com cada implementação para obter uma melhoria contínua. Caso as ações não tenham resultado será pensado em novas ações para solucionar os problemas e as causas raízes, tendo ainda uma revisão das causas raízes, podendo ter uma análise mais profunda.

### **6.1 indicadores de desempenho**

Para medir o desempenho das propostas indicadas as causas raízes deste trabalho será feito indicadores de desempenho. Os indicadores terão uma métrica a ser medida, uma meta a ser atingida e comparativos com outros referenciais, além disso serão medidos os desempenhos de esforço e resultado, sendo observado a linha temporal do que aconteceu e do que está acontecendo.

Caso os indicadores mostrem resultados negativos referentes ao seu objetivo (meta), deve-se observar se a solução foi implementada corretamente ou não, em caso positivo é indicado que seja revisado a ARA para que seja possível chegar em uma causa raiz mais profunda e conseqüentemente em uma solução mais específica e adequada. Caso tenha tido algum problema na implementação da solução é importante que seja corrigido para uma mensuração correta do indicador e da eficácia da solução proposta. Em casos de melhorias no indicador e na causa raiz, mas não conseguir atingir a meta é importante que a mesma seja revisada, sendo traçada uma nova meta que seja desafiadora e que siga o modelo SMART, sendo específica, mensurável, atingível, realista e temporal.

#### **6.1.1 Indicadores da causa raiz “Especificação da UDA sobre o material não muito bem definido, permitindo materiais não adequados serem aceitos”**

A solução indicada para essa causa raiz foi a criação de um índice de performance de cada material. Os indicadores para medir essa solução são:

- Quantidade de material não adequado aceito, indicador anual devido as compras do hospital serem feitas anualmente, comparativo com o passado do hospital e com outros hospitais universitários para checar a realidade do HUPE em relação aos demais. Com a meta de em cinco anos chegar o mais próximo de zero possível os materiais não adequados aceitos.
- Quantidade de materiais bem especificados, indicador mensal, para verificar se há um aumento na quantidade de materiais especificados e também por causa da alta urgência da causa raiz verificado na matriz GUT, comparando com o indicador de quantidade de material não adequado aceito para checar se há uma relação inversamente proporcional entre eles. Caso não haja existe algum outro fator externo que está melhorando ou piorando o indicador e então a solução terá que ser revista, pois não está sendo o suficiente para resolver a causa raiz, ou seja, é uma solução ineficaz. A meta deste indicador é ter todos os materiais de consumo bem especificados em dois anos e no curto prazo ter pelo menos mais um material bem especificado por UDA por mês.

**6.1.2 Indicadores das causas raízes “Os projetos das UDAs não são informados ao setor de compras e almoxarifado, não permitindo a preparação dos mesmos para receber mais pacientes”, “UDAs não informaram que ainda usam determinado material comum”, “UDAs não informaram que ainda usam determinado material não usual” e “Equipe assistencial que usava o material específico recém-comprado não atende mais no HUPE”**

A solução indicada para essas causas raízes foi um aprimorar a comunicação interna, com algumas sugestões de como alcançar esse objetivo. Os indicadores para medir essa solução são:

- Número de setores que sabem o que acontece em outros setores, indicador mensal, comparando com outros hospitais universitários para checar a realidade do HUPE em relação aos demais e com o passado. A meta de longo prazo é que em quatro anos todos os setores conheçam muito bem os demais setores e saibam da situação de cada um, a meta no curto prazo é que em cinco meses cada setor tenha ciência do que

acontece em pelo menos um outro setor, tendo informações que agreguem valor ao seu setor.

- Quantidade de informações que suprimentos têm das UDAs, indicador mensal, comparando com outros hospitais universitários para checar a realidade do HUPE em relação aos demais e com o passado do hospital. A meta a longo prazo é que, em três anos suprimentos tenha acesso a todas as informações que deseja das UDAs, e a meta no curto prazo é que em um ano suprimentos tenha acesso as informações mais relevantes das UDAs para suprimentos.

### **6.1.3 Indicador da causa raiz “Variabilidade da demanda de pacientes, principalmente no plantão geral”**

A solução indicada para essa causa raiz foi a implementação de um modelo de previsão da demanda, sendo apresentados dois modelos diferentes. Os indicadores para medir essa solução são:

- Quantidade do material comprado - demanda do material, indicador anual, junto a previsão da demanda para checar a eficiência do modelo de previsão da demanda implantado, comparando o resultado obtido com o modelo com o resultado de anos anteriores sem o modelo de previsão da demanda implementado. A meta desse indicador é ter o resultado da diferença o mais próximo de zero possível em cinco anos, com pelo menos três anos disponíveis para ajuste do modelo, a meta do curto prazo é conseguir colocar o modelo em prática e obter um resultado melhor que de anos anteriores quando não se tinha esse modelo de previsão, tendo dois anos para conseguir atingir a meta. Esse indicador é mais favorável ao hospital ter um resultado positivo e próximo de zero, sendo da área da saúde com demanda abundante é indicado que sobre material e nunca falte.
- Demanda de cada material de consumo, indicador anual, para checar se houve mudanças abruptas na demanda de materiais o que pode causar um grande erro no modelo de previsão e acabar tendo um resultado ilusório da previsão, comparativo com a demanda do mesmo material em relação a anos anteriores. A meta é observar um padrão no

comportamento da demanda dos materiais para que possa ser feito um modelo de previsão, tendo um ano para observar o histórico da demanda de materiais e projetar um futuro para essa demanda de acordo com o padrão observado, checando se a projeção se mostra próximo da realidade ou não.

#### **6.1.4 Indicadores para as causas raízes “Não foi estudado o risco de obter o novo material específico” e “Não há estudo de necessidade e prioridade dos materiais em cada UDA”**

A solução encontrada para essas causas raízes foi a realização de uma gestão dos riscos envolvidos nesses processos, podendo ser estendido para outros processos também. Os indicadores para medir essa solução são:

- Gastos com materiais que perdem seu valor, indicador mensal, comparando com os gastos de meses e anos anteriores e com outros hospitais universitários para checar a realidade do HUPE em relação aos demais e para checar a efetividade da solução. A meta a longo prazo é que em três anos tenha o gasto mais próximo de zero possível com materiais que perdem o valor no hospital, reduzindo os gastos do hospital e possíveis desperdícios. A meta para o curto prazo é ter uma equipe que identifique os riscos dos processos e faça a gestão dos riscos em três meses.
- Número de processos realizados que tiveram problemas, indicador mensal, comparando com o histórico mensal de processos realizados que houve algum problema no hospital. A meta no longo prazo é chegar o mais próximo de zero possível de processos que tiveram problemas em três anos, indicando que os riscos foram devidamente identificados e mitigados. A meta para o curto prazo é ter uma equipe que identifique os riscos dos processos e faça a gestão dos riscos em três meses.
- Impacto dos problemas que houveram nos processos, indicador mensal, comparando com o histórico mensal do hospital. A meta a longo prazo é ter o impacto o mais próximo de zero possível em três anos, indicando que os riscos foram devidamente identificados e corrigidos, com ações corretivas eficazes, a meta para o curto prazo é ter uma equipe que

identifique os riscos dos processos e faça a gestão dos riscos em três meses.

Acredita-se que com esses indicadores de desempenho propostos é possível medir a eficácia das soluções propostas nesse trabalho.

## Conclusão

Mesmo com a aplicação parcial do método foi possível encontrar e buscar soluções na literatura para os problemas que foram pesquisados, soluções que se adequam a realidade do objeto de estudo. Não criando conhecimento para futuras pesquisas como proposto, mas sim reunindo conhecimento encontrado para pesquisadores que busquem solução de problemas similares aos tratados nesta pesquisa, cujo objeto de estudo tenha características parecidas com as do objeto de estudo deste trabalho.

Na introdução deste trabalho foram descritos objetivos gerais e objetivos específicos, como objetivos gerais era esperado que os processos relacionados ao gerenciamento de estoque fossem explicitados, analisados e proposto melhorias na gestão de estoques de materiais de consumo hospitalares. Além disso era esperado também que o hospital tivesse ganhos de acurácia em atender a demanda sem custos adicionais por emergências ou falta de materiais, tendo ganhos em custo também por comprar a quantidade de material adequada, sem ter prejuízo por comprar excedentes e não ter faltosos.

No capítulo 3, seção 1 foi explicitado e analisado os processos relacionados ao gerenciamento de estoque através do mapeamento de processos VAC e EPC, encontrando efeitos indesejados. A seguir foram encontradas as causas raízes com a ARA, na seção 2, sendo proposto soluções para as mesmas no capítulo 5 com o apoio da revisão da literatura. Como uma das soluções propostas é um modelo de previsão de demanda, encontrado na seção 3, espera-se obter os ganhos almejados neste trabalho, atingindo todos os objetivos gerais traçados.

Como objetivos específicos foram traçados os seguintes:

1. Analisar o fluxo de materiais de consumo;
2. Aumentar a acurácia do controle de estoque e materiais;
3. Analisar a demanda das clínicas relacionada aos materiais e o seu limite de pedido semanal, ajudando a previsão de demanda;
4. Acabar com o sobrestoque existente dentro das clínicas.

Será analisado cada objetivo específico individualmente a seguir.

**Objetivo 1: Analisar o fluxo de materiais de consumo**

No capítulo 3, seção 1 foi mapeado todos os processos relacionados ao fluxo de materiais de consumo dentro do hospital, tanto os macroprocessos no VAC como as atividades dos processos no EPC. Logo o objetivo foi atingido.

**Objetivo 2: Aumentar a acurácia do controle de estoque e materiais**

No capítulo 5, seção 3 e 2 foi proposto a realização de um modelo de previsão da demanda e melhoria na comunicação interna do hospital, respectivamente, de forma que suprimentos tenha maior acesso as informações que necessita das UDAs para conseguir fazer o seu trabalho de compras e gestão de estoque da melhor forma possível. Com o modelo de previsão de demanda é esperado que seja atingido uma maior acurácia de controle de estoque e materiais. Como não foi mensurado nem acompanhado essas soluções não é possível dizer que o objetivo foi atingido, no entanto é esperado que ele seja alcançado com a implementação correta das soluções mencionadas propostas.

**Objetivo 3: Analisar a demanda das clínicas relacionada aos materiais e o seu limite de pedido semanal, ajudando a previsão de demanda**

Com o acompanhamento das atividades feitas pela área de suprimentos do hospital em paralelo a este trabalho esse objetivo acabou não sendo abordado durante o trabalho, pois era crítico no hospital e acabou sendo solucionado pela área de suprimentos enquanto esse trabalho era realizado. Por isso esse objetivo não foi alcançado.

**Objetivo 4: Acabar com o sobrestoque existente dentro das clínicas**

Sendo um dos efeitos indesejados encontrados inicialmente na ARA esse objetivo foi tratado no capítulo 5, seção 2 e 3, com as causas raízes “Os projetos das UDAs não são informados ao setor de compras e almoxarifado, não permitindo a preparação dos mesmos para receber mais pacientes” e “Variabilidade da demanda de pacientes, principalmente no plantão geral”, sendo proposto melhoria na comunicação interna do hospital e a execução de um modelo de previsão da demanda. Solucionando essas causas raízes é esperado que pelo menos diminua o sobrestoque existente dentro das clínicas. No entanto, a área de suprimentos do hospital tomou ações em paralelo a este trabalho para conseguir atingir esse objetivo,

sendo alcançado pela equipe de suprimentos. Portanto esse objetivo não foi alcançado, apesar de ter sido encontrado soluções que poderiam atingir esse objetivo será difícil mensurar se as soluções propostas são apropriadas e se foram capazes de alcançá-lo, uma vez que esse problema não é mais pertinente ao hospital.

### **Considerações finais**

Como o trabalho teve uma delimitação de tempo não será possível acompanhar e auxiliar a implantação das soluções propostas, assim como não será possível mensurar se as soluções propostas foram eficazes ou não. No entanto, foi indicado como realizar as soluções através do 5W2H e como mensurar os resultados com os indicadores de desempenho.

Apesar do HUPE ser um hospital público e universitário é esperado que seja implementado as soluções propostas, pois em sua grande maioria não há custos financeiros envolvidos na implementação das soluções propostas, mesmo que se tenha dificuldades enfrentando problemas políticos dentro da organização e choques de cultura ou até mesmo dificuldades de compreensão do que deve ser feito e como implementar. Essas últimas considerações podem ser mitigadas com a ajuda de alunos de engenharia de produção da própria UERJ que estejam dispostos a ajudar o hospital, ensinando os funcionários como implementar as soluções propostas, mantendo ainda um custo zero para implementação das soluções.

É esperado que mesmo com mudanças na organização este trabalho ajude trabalhos futuros dentro do objeto de estudo e que seja capaz de ajudar trabalhos que tenham problemas similares aos abordados neste trabalho, pois as soluções propostas são replicáveis em outros objetos de estudo.

### **Trabalhos futuros**

Primeiramente, como houveram causas raízes encontradas que não foram solucionadas é indicado que o hospital procure soluções para essas causas raízes, de forma que acabe com os efeitos indesejados observados, sendo indicado a procura por soluções na literatura como foi realizado neste trabalho ou a criação de artefatos como sugerido no método. Toda as etapas para a criação de um foram concluídas, sendo possível a criação de um artefato pelos funcionários do hospital. Caso as causas raízes encontradas neste trabalho não sejam mais pertinentes ao hospital para

resolver é indicado que seja feito a ARA para encontrar novas causas raízes e então solucionar as novas causas.

Além disso como houveram quatro causas raízes que foram solucionadas com a melhoria de comunicação interna, sendo uma das causas raízes a mais crítica de todas as encontradas de acordo com a matriz GUT, é sugerido que o hospital tenha uma prioridade em melhorar a comunicação interna, pois esse déficit também foi observado no acompanhamento das atividades no hospital, um setor não se comunicava apropriadamente com outro. Caso as sugestões propostas de melhoria da comunicação interna não atinja o objetivo é indicado que o hospital busque outros meios para melhorar a comunicação entre os setores ou ainda que consiga uma solução alternativa para os problemas que acontecem devido a esse déficit.

Uma possível solução alternativa seria a contratação de secretários para cada UDA, sendo responsabilidade desse secretário informar os outros setores a situação do seu setor e se manter informado da situação do hospital. Apesar dessa solução alternativa ter um custo financeiro maior que a solução proposta tem uma garantia maior de eficácia que a proposta, pois os médicos do hospital têm uma personalidade de aversão a mudanças e não querem ter responsabilidades além do seu trabalho como médico, o que dificulta as áreas administrativas do hospital que dependem das informações das UDAs.

É indicado que o hospital implemente uma gestão de riscos, pois essa gestão pode ser usada em todos os setores e pode auxiliar inúmeras decisões dentro do hospital, se mostrando bastante benéfico para o mesmo que não possui nenhum tipo de identificação, avaliação e gestão de riscos. Mesmo sendo uma solução proposta para apenas duas causas raízes encontradas os benefícios trazidos por essa solução podem ser levados para o hospital inteiro.

Foi observado que há fases da licitação do hospital que dependem da UERJ, é de enorme interesse que não precise depender da UERJ para fazer licitações, pois isso acaba atrasando muito o processo de licitação e acaba impactando muito o hospital, como exemplo o *lead time* do hospital só é grande por causa disso. Isso acaba fazendo com que a previsão da demanda seja feita anualmente, o que tem maior chance de ter erros devido a previsão ser feita observando um grande período de tempo, enquanto poderia ser feito mensalmente. Isso reduziria a margem de erro da previsão da demanda, reduzindo os custos do hospital e material desperdiçado, por exemplo.

Para as soluções deste trabalho que gerem resultado, assim como para as soluções que a equipe de suprimentos do hospital encontrou para os problemas que existiam no HUPE, é recomendado que seja feito o ciclo PDCA para que tenha uma melhoria contínua. Assim o hospital não perde as boas práticas e acaba melhorando as mesmas, o PDCA consiste nas etapas de *plan*(planejar), *do* (fazer), *check* (checar) e *act* (agir), formando um ciclo ao planejar as melhorias, executar, checar se houve de fato as melhorias esperadas e planejadas, agir para identificar o que houve de errado ou certo e propor novas melhorias baseado no resultado que foi obtido.

É sugerido também que o hospital mantenha seus processos mapeados e atualizados padronizando a execução desses processos, o que é muito importante em uma organização, de forma que facilite qualquer trabalho que seja realizado nele, assim como seja possível realizar a melhoria contínua dos processos realizados. Também é muito importante que o hospital trace uma estratégia muito bem definida e a dissemine para os funcionários, pois muitos dos funcionários não sabem qual é a estratégia do HUPE, mesmo aqueles que ocupam um cargo administrativo e, portanto, tem maior interesse em saber qual a estratégia da organização.

Por fim é sugerido que o hospital tenha uma parceria com o departamento de engenharia de produção, pois o hospital enfrenta diversos problemas que é possível solucionar com ferramentas da engenharia de produção, sendo uma parceria de benefícios para ambos. Pois o hospital tem ganhos com a solução de problemas, e os alunos da engenharia de produção da UERJ teriam ganhos com a prática de ferramentas em um objeto de estudo real, além de ganharem conhecimento com os trabalhos realizados dentro do hospital.

## REFERÊNCIAS

- ABEPRO. Disponível em <http://portal.abepro.org.br/a-profissao/> . Acesso em: 23 de Abril de 2019.
- ALBUQUERQUE FILHO, M. V. de; NUNES, L. P.: **Elementos de administração hospitalar**. Ministério da Marinha: Imprensa Naval, 1972.
- ALMEILDA, L. M. S.; SOUZA, L. G. M.; MELLO, C. H. P. **A comunicação interna como um instrumento de promoção da qualidade: estudo de caso em uma empresa global de comunicação**. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 1, p. 19-34, 2010.
- ALVAREZ, R. R. **Desenvolvimento de uma análise comparativa de métodos de identificação, análise e solução de problemas**. 1996. 196 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.
- ARMSTRONG, J. S. **Principles of forecasting: a handbook for researchers and practioners**. Kluwer, Philadelphia, 1999.
- ASHBY, M.; CEBON, D. **Materials selection in mechanical design**. Journal de Physique IV Colloque, p. 1-9, 1993.
- BARTRAM, J.; CORRALES, L.; DAVISON, A.; DEERE, D.; DRUCKY, D.; GORDON, B. et al **Water Safety Plan manual: step-by-step risk management for drinking-water suppliers**. Geneva: WHO, 2009.
- BUNGE, M. Epistemologia. Sao Paulo: TA Queiroz Editora Ltd, 1980.
- BLACKSTONE, J. H. **Theory of constraints – a status report**. International Journal of Production Research, v.39, n.6, p.1053-1080, 2001.
- CAGˆDAS, , V.; STUBKJAR, E. *Design research for cadastral systems. Computers, Environment and Urban Systems*, 35(1), 77–87, 2011.
- COX III, J. F.; SPENCER, M. S. **The constraints management handbook**. Boca Raton: St. Lucie Press/APICS Series on Constraints Management, 1998.
- COX III, J. F.; SCHLEIER Jr., J. G. **Theory of constraints handbook**. Mc Graw-Hill, 2010.
- DAVIS, M. R. WECKLER, D. A. **A pratical guide to organization design**. Los Altos, CA: Crisp Publications, 1996.
- DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JR.; J. A. V. **Design Science Research a Method for Science and Technology Advancement**. Editora Springer, Porto Alegre, 2015.
- ESCOLA NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA (ENAP), **Análise e Melhoria de Processos**. Brasília, 2016.
- FEIGENBAUM, A. V. **Total quality control**. New York: McGraw Hill Book Company, 1961.
- GOLDRATT, E. M. **Theory of constraints**. North River Press,1990.

- GOLDRATT, E. M. **Não é sorte: a aplicação dos processos de raciocínio da teoria das restrições**. São Paulo: Nobel, 2004.
- GOUGH, D.; OLIVER, S.; THOMAS, J. **An introduction to systematic reviews**. London: Sage Publications Ltd, 2012.
- GUPTA, M.; BOYD, L.; SUSSMAN, L. **To better maps: a TOC primer for strategic planning**. Business Horizons, v.47, n.2, p.15-26, 2004.
- HAMILTON, P. D.; GALE, P.; POLLARD, S. J. T. **A commentary on recent water safety initiatives in the context of water utility risk management**. Environment International, v. 32, p. 958-966, 2006.
- HARRINGTON, J. **Aperfeiçoando processos empresariais**. São Paulo: Makron Books, 1993.
- HARRINGTON, H. J. et al. **Business process improvement workbook: documentation, analysis, design and management of business process improvement**. New York: McGraw-Hill, 1997.
- HEVNER, A. R., et al. **Design science in information systems research**. MIS Quarterly, 28(1), 75-105, 2004.
- HUPE. Disponível em [http://www.hupe.uerj.br/hupe/Institucional/IN\\_historico.php](http://www.hupe.uerj.br/hupe/Institucional/IN_historico.php) . Acesso em: 21 de Junho de 2019.
- JOHANSSON, H. J. et al. **Processos de negócios**. São Paulo: Pioneira, 1995.
- MAKRIDAKIS, S.; WHEELWRIGHT, S. C.; HYNDMAN, R. J. **Forecasting – methods and applications**, 3ª ed., John Wiley, New York, 1998.
- LAMPRECHT, I.; BAM, L.; KOCK, I. D. **Translating the pharmacovigilance challenge landscape to a lower level of abstraction: The implementation of a value chain analysis, the 5Why method, and fishbone diagrams**. International Association for Management of Technology (IAMOT), 2018.
- MARCH, S. T.; SMITH, G. F.. **Design and natural science research on information technology**. Decision Support Systems, 15, 251-266, 1995.
- MARCH, S. T.; STOREY, V. C. **Design Science in the information systems discipline: An introduction to the special issue on design science research**. MIS Quarterly, 32(4), 725-730, 2008.
- MAX MULLER **Essentials of inventory management**. AMACOM, Nova York, 2003.
- MOREIRA, V. R.; PROTIL, R. M. **Sistemas de Informação e Gestão Hospitalar: o Caso da Santa Casa de Misericórdia de Curitiba/Aliança Saúde**. ENANPAD, 2005, disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/enanpad2005-adia-0748.pdf> Acesso em: 07 de Outubro de 2019.

- OLIVEIRA, A. V. M.; FERRAZ, R. B. **Overbooking, Gerenciamento de Receitas e Previsão da Demanda: Estudo Empírico das Posições em Sistemas de Reservas de Companhias Aéreas**, RAC, Curitiba, v. 12, n. 2, p. 481-506, Abril/Junho de 2008.
- OLIVEIRA, S. B. DE; NETO, M. D. A. A. Análise e modelagem de processos. In R. Valle, R. & Oliveira, S. B. de (orgs.). *Análise e modelagem de processos de negócio: foco na notação BPMN* (pp. 37-51). São Paulo: Atlas, 2013.
- PAIM, R. C. S., *Engenharia de processos: análise do referencial teórico-conceitual, instrumentos, aplicações e casos*. 2002. 73f. Tese (Mestrado em Ciências) – COPPE/UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- PELLEGRINI, F. R.; FOGLIATTO, F. S. **Passos para Implantação de Sistemas de Previsão da Demanda – Técnicas e Estudo de caso**. Revista PRODUÇÃO, v. 11, n. 1, Novembro de 2011.
- Politize, Quanto o governo investe em saúde e educação, 12 de maio de 2017, disponível em: <https://www.politize.com.br/quanto-governo-investe-saude-educacao/>  
Acesso em: 23 de Abril de 2019.
- RODRIGUES, S. L.; SOUSA, J. V. O. **Modelagem de processos de negócios: um estudo sobre os processos de gestão de compras farmacêuticas em hospital da rede privada de Teresina-PI**. Revista de gestão em sistemas de saúde, São Paulo, Vol. 4, N. 1, p. 83-99, janeiro/junho de 2015, disponível em: <http://www.revistargss.org.br/ojs/index.php/rqss/article/view/156/155> Acesso em: 27 de Agosto de 2019.
- SAUNDERS, M.; LEWIS, P.; THORNHILL, A. *Research methods for business students*. 6<sup>th</sup> edition. London: Pearson Education Limited, 2012.
- SEIN, M. K., et al. *Action design research*. *MIS Quarterly*. 35(1), 37–56, 2011.
- SILVA, M. G.; SELLITTO, M. A. **Impactos da Automação em Sistemas Produtivos: Análise com apoio da Árvore da Realidade Atual**. Revista Gestão Industrial, Paraná, v. 06, n.01, p.199-216, 2010, Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Miguel\\_Sellitto/publication/251048426\\_IMPACTOS\\_DA\\_AUTONOMACAO\\_EM\\_SISTEMAS\\_PRODUTIVOS\\_ANALISE\\_COM\\_APOIO\\_DA\\_ARVORE\\_DA\\_REALIDADE\\_ATUAL/links/55e5adc208aede0b5736cde1/IMPACTOS-DA-AUTONOMACAO-EM-SISTEMAS-PRODUTIVOS-ANALISE-COM-APOIO-DA-ARVORE-DA-REALIDADE-ATUAL.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Miguel_Sellitto/publication/251048426_IMPACTOS_DA_AUTONOMACAO_EM_SISTEMAS_PRODUTIVOS_ANALISE_COM_APOIO_DA_ARVORE_DA_REALIDADE_ATUAL/links/55e5adc208aede0b5736cde1/IMPACTOS-DA-AUTONOMACAO-EM-SISTEMAS-PRODUTIVOS-ANALISE-COM-APOIO-DA-ARVORE-DA-REALIDADE-ATUAL.pdf) Acesso em 28 de Agosto de 2019.

SORLINI, S.; BIASIBETTI, M.; ABBÀ, A.; COLLIVINARELLI, M. C.; DAMIANI, S. **Water Safety Plan for drinking water risk management: the case study of Mortara (Pavia, Italy)**, Rev. Ambient. Água, vol. 12, n. 4, Taubaté, Julho/Agosto de 2017.

SOUSA, H. P. *Integrando modelagem intencional à modelagem de processos*. 2012. 138f. Dissertação (Mestrado em Informática). Departamento de Informática do Centro Técnico e Científico da PUC-Rio, Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2012. Disponível em: <http://www-di.inf.puc-rio.br/~julio/diss-henrique.pdf> Acesso em 27 de Agosto de 2019.

TSCHESCHNER, W. *Transformation from EPC to BPMN*. Hasso Plattner Institute, 2010.

VAISHNAVI, V.; KUECHLER, W. **Design research in information systems**, 20 de Janeiro de 2004 (feito em 2004 e atualizado até 2015 por Vaishnavi, V. & Kuechler, W.), atualizado por último por Vaishnavi, V. & Petter, S., em 30 de Junho de 2019, Disponível em: <http://desrist.org/design-research-in-information-systems/> Acesso em 20 de Maio de 2019.

VAN AKEN, J. E. **Management research based on the paradigm of the design sciences: The quest for field-tested and grounded technological rules**. *Journal of Management Studies*, 41(2), 219–246, 2004.

VILLELA, C. S. S., *Mapeamento de processos como ferramenta de reestruturação e aprendizado organizacional*. 2000. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/78638>

WATERS, D. **Logistics an Introduction to Supply Chain Management**. PALGRAVE MACMILLAN, 2003.

ZEFANE, R.; RYAN, J. C.; TIPU, S. A. A. **Communication, Commitment & Trust: Exploring the Triad**. *International Journal of Business and Management*, vol. 6, n. 6, Junho de 2011.



