



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
Instituto de Ciências exatas e Aplicadas – ICEA
Departamento de Engenharia de Produção – DEENP
Campus João Monlevade



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE
ESTOQUES PARA ITENS COM DEMANDA INTERMITENTE EM UMA
ORGANIZAÇÃO PRESTADORA DE SERVIÇOS DE SAÚDE**

DIEGO FERNANDES PANTUZA MOURA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

JOÃO MONLEVADE

Julho 2016

DIEGO FERNANDES PANTUZA MOURA

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE
ESTOQUES PARA ITENS COM DEMANDA INTERMITENTE EM UMA
ORGANIZAÇÃO PRESTADORA DE SERVIÇOS DE SAÚDE**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Ouro Preto, como parte das exigências para obtenção de Grau em Engenharia de Produção.

Orientação: Prof^º Rafael Lucas Machado Pinto

JOÃO MONLEVADE,

JULHO 2016



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto –UFOP
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Colegiado do Curso de Engenharia de Produção
ANEXO VIII –ATA DE DEFESA



Aos 18 dias do mês de julho de 2016, às 21 horas, na sala A 303 deste instituto, foi realizada a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso pelo aluno Diego Fernandes Pantuza Moura, sendo a comissão examinadora constituída pelos professores: Luciana Paula Reis, Thiago Augusto de Oliveira e Rafael Lucas Machado Pinto. O aluno apresentou o trabalho intitulado: " APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE ESTOQUES PARA ITENS COM DEMANDA INTERMITENTE EM UMA ORGANIZAÇÃO PRESTADORA DE SERVIÇOS DE SAÚDE." A comissão examinadora deliberou, pela:

Aprovação

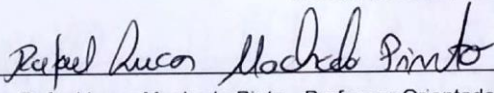
() Aprovação com Ressalva - Prazo concedido para as correções: _____

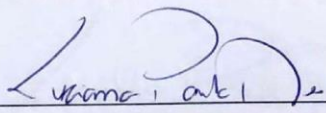
() Reprovação com Ressalva - Prazo para marcação da nova banca: _____

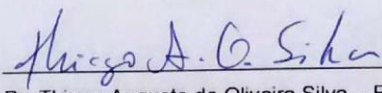
() Reprovação

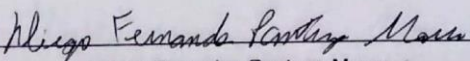
do aluno, com a nota 9,8. Na forma regulamentar e seguindo as determinações da resolução COEP12/2015 foi lavrada a presente ata que é assinada pelos membros da comissão examinadora e pelo aluno.

João Monlevade, 18 de julho de 2016.


Me. Rafael Lucas Machado Pinto - Professor Orientador


Dr. Luciana Paula Reis – Professora Convidada


Dr. Thiago Augusto de Oliveira Silva - Professor Convidado


Diego Fernandes Pantuza Moura *

TERMO DE RESPONSABILIDADE

O texto do trabalho de conclusão de curso intitulado "**Aplicação de ferramentas de planejamento e gestão de estoques para itens com demanda intermitente em uma organização prestadora de serviços de saúde**" é de minha inteira responsabilidade. Declaro que não há utilização indevida de texto, material fotográfico ou qualquer outro material pertencente a terceiros sem o devido referenciamento ou consentimento dos referidos autores.

João Monlevade, 19 julho de 2016


Diego Fernandes Pantuza Moura

Resumo

Dentro de uma organização prestadora de serviços médicos, todos os materiais e medicamentos presentes no estoque são de fundamental importância, porém alguns exigem um maior grau de atenção no seu gerenciamento pelo fato de possuírem um comportamento de demanda intermitente, o que dificulta a previsão de demanda para estes itens. No processo de seleção dos itens a serem estudados foram levados em consideração também fatores como valor de mercado, nível de criticidade em relação a produtos substitutos e leadtime. Na tentativa de auxiliar no gerenciamento de compras destes materiais e medicamentos, este estudo irá utilizar a distribuição de Poisson com auxílio também de um software de gestão hospitalar, para realizar uma simulação da demanda destes itens e indicar a quantidade a se manter no estoque sem prejudicar a qualidade dos serviços prestados aos pacientes.

Palavras chave: Previsão de demanda, Distribuição de Poisson, Demanda intermitente, Gestão Hospitalar, Gestão de estoques, Gestão da cadeia de suprimentos.

Abstract

Within a medical service organization, all materials and medications present in the stock are of fundamental importance, but some require a greater degree of attention in their management due to the fact that they have an intermittent demand behavior, which makes it difficult to predict demand for these items. In the process of selecting the items to be studied, factors such as market value, criticality level in relation to substitute products and leadtime were also taken into account. In an attempt to assist in the management of purchases of these materials and medicines, this study will use the Poisson distribution with the help of hospital management software to simulate the demand for these items and indicate the quantity to be kept in inventory without harming the quality of services provided to patients.

Keywords: Demand Forecasting, Poisson Distribution, Intermittent Demand, Hospital Management, Inventory Management, Supply Chain Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Compensação dos custos relevantes de estocagem com a quantidade pedida.	18
Figura 2 - Relação da redução do valor de compras com a lucratividade da organização	21
Figura 3 - Curva ABC	24
Figura 4 - Classificação da pesquisa científica em Engenharia de Produção.....	28
Figura 5 - Fluxo de atividades desempenhadas na pesquisa	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Demonstração do princípio da alavancagem	23
Tabela 2 - Previsão de consumo de peças para os próximos 12 meses, considerando um consumo médio de 2 unidades por ano e aderência a distribuição de Poisson	27
Tabela 3 - Histórico de consumo do item A	34
Tabela 4 - Histórico de consumo do item B	35
Tabela 5 - Histórico de consumo do item C	36
Tabela 6 - Histórico de consumo do item D	37
Tabela 7 - Histórico de consumo do item E	38
Tabela 8 - Teste de aderência do item A	40
Tabela 9 - Resultados do teste de aderência para os itens estudados	40
Tabela 10 - Resultados da previsão de demanda para os próximos 3 meses do item A.....	42
Tabela 11 - Resultados da previsão de demanda para os próximos 3 meses do item B.....	43
Tabela 12 - Dados de consumo do item C	44
Tabela 13 - Resultados da previsão de demanda para os próximos 3 meses do item C.....	44
Tabela 14 - Dados de consumo do item D	45
Tabela 15 - Resultados da previsão de demanda para os próximos 3 meses do item D.....	46
Tabela 16 - Dados em consumo do item E	46
Tabela 17 - Resultados da previsão de demanda para os próximos 3 meses do item E.....	47
Tabela 18 - Resumo com os resultados de previsão de demanda.....	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Histórico de consumo do item A.....	35
Gráfico 2 - Histórico de consumo do item B.....	36
Gráfico 3 - Histórico de consumo do item C.....	37
Gráfico 4 - Histórico de consumo do item D.....	38
Gráfico 5 - Histórico de consumo do item E.....	39

SUMÁRIO

1. Introdução.....	12
1.1. Justificativa	13
1.2. Objetivo Geral.....	14
1.3. Objetivos específicos	14
1.4. Estrutura do trabalho.....	14
2. Fundamentação teórica.....	14
2.1. Conceitos básicos de estoques	14
2.2. Tipos de estoque	15
2.3. Vantagens e desvantagens de se manter estoques	16
2.3.1. Vantagens	16
2.3.2. Desvantagens	17
2.4. Custos de manutenção de estoques.....	18
2.5. Classificações dos problemas de estoques	19
2.6. Métodos de previsão de demanda.....	21
2.7. A importância das compras.....	21
2.8. Classificação ABC em estoques	23
2.9. Teste de aderência.....	25
2.10. Ferramenta de previsão de demanda para peças com demanda intermitente ..	25
3. Metodologia	27
3.1. Classificação da pesquisa.....	27
3.2. Obtenção dos dados	29
4. Caracterização da organização	31
4.1. Previsão de demanda na organização	32
5. Análise dos dados.....	32
5.1. Seleção dos materiais.....	33
5.2. Análise da demanda dos itens estudados	34
5.2.1. Item A.....	34
5.2.2. Item B	35
5.2.3. Item C	36
5.2.4. Item D.....	37
5.2.5. Item E	38
5.3. Teste de aderência.....	39
5.4. Previsão de demanda através da distribuição de Poisson	40

5.4.1.	Previsão de demanda: Item A.....	41
5.4.2.	Previsão de demanda: Item B.....	42
5.4.3.	Previsão de demanda: Item C.....	44
5.4.4.	Previsão de demanda: Item D.....	45
5.4.5.	Previsão de demanda: Item E.....	46
6.	Considerações finais.....	47
7.	Referências Bibliográficas.....	50
8.	Apêndices.....	52

1. Introdução

Atualmente o cenário do mercado mundial exige cada vez mais das organizações um maior controle de seus indicadores de desperdícios, por conta da grande competitividade e exigência dos clientes que estão em constante crescimento. Uma das formas de melhorar esse desempenho é fazendo uma boa administração de estoques através de uma previsão de demanda confiável.

Wanke (2008) afirma que a taxa de consumo real não é totalmente previsível, podendo ter uma variação considerável em torno da média. O autor ainda ressalta que fatores internos e externos podem gerar variações de demanda significantes.

O planejamento é tratado desde os primórdios da administração científica como uma das principais funções administrativas. Desde os autores da teoria clássica da administração é abordado que este é um fator fundamental para se obter maior eficiência e produtividade. No caso da organização em que está se realizando este estudo, esse bom planejamento é essencial, pois a falta de qualquer item pode ocasionar na perda da vida de uma pessoa.

De acordo com Marcondes (1980, p.29) "quando se pensa em hospital como empresa, é preciso considerar que, por si só, esta visão não leva a nenhuma definição operacional". É fundamental o conhecimento de que organizações prestadoras de saúde se diferem de outros tipos de organizações e ainda são pouco estudadas, principalmente em aspectos administrativos.

O estudo será realizado em uma organização prestadora de serviços de saúde localizada no médio Piracicaba. Esse tipo de organização sofre uma pressão muito grande para manter elevados índices de estoques, pois a falta de qualquer medicamento pode causar danos irreparáveis aos pacientes. Entretanto, esses altos estoques geram custos para a organização, por isso é fundamental que se realize um planejamento bem elaborado na realização das compras. Pensando nisso, este trabalho vai realizar um estudo em alguns itens com demanda intermitente¹ utilizados na organização, através da obtenção de dados e da utilização de uma ferramenta de previsão de demanda, para que se evite ter desperdícios com falta ou excesso de estoque.

¹ Demanda intermitente: está relacionada com itens cujo o consumo é muito irregular, havendo períodos onde o consumo é nulo, e outros com alto consumo.

Os itens a serem analisados neste estudo são de extrema importância para o desempenho da organização, assim como os outros, porém esses itens possuem uma peculiaridade que é a característica de grande variabilidade da demanda, chamada intermitência. Além disso, durante o processo de seleção dos materiais e medicamentos a serem estudados, um fator levado em consideração foi a classificação na curva ABC, onde foi dada prioridade para itens de maior valor para a organização.

Para se efetuar a previsão de demanda será utilizada a distribuição de Poisson, que através dos dados coletados consegue realizar uma previsão de demanda futura e, conseqüentemente, auxiliar os responsáveis pelas compras no momento de definir a quantidade a ser comprada de cada item, de forma a minimizar os desperdícios e melhorar a gestão de estoques dos itens.

1.1. Justificativa

A principal explicação para decisão de realizar este estudo foi pela percepção de existirem poucas pesquisas voltadas para o estudo de itens com demanda intermitente em organizações prestadoras de serviços de saúde. Durante o período de pesquisas, foi observado que já foram realizados alguns estudos para itens com essa característica, porém boa parte desses estudos foram em organizações manufatureiras, como os estudos apresentados por Kochi (2008), Silva (2009) e Silva (2015).

Uma boa gestão de estoques proporciona para a empresa a possibilidade de gerir melhor o capital da organização. Conforme ressaltado por Wanke (2008), o elevado custo de oportunidade de capital tem tornado a manutenção de estoques cada vez mais inviável, pois o volume de estoque está diretamente relacionado com o capital de giro da organização. Além disso, um bom gerenciamento de estoques permite uma melhor gestão dos processos da organização.

Segundo Chopra e Mendil (2011), os gestores enfrentam um dilema geral na gestão de estoques, que está na definição do nível de estoque a se manter. Aumentar o estoque faz com que a cadeia de suprimentos dê uma resposta mais rápida ao cliente, por outro lado se aumenta o custo de manutenção dos estoques. Este dilema deixa em evidência a importância de um bom planejamento de demanda.

Durante as entrevistas realizadas com o gerente, responsável pelas compras da organização, observou-se que a forma com a qual os materiais e medicamentos com demanda intermitente são tratados é a mesma dos demais itens do estoque. Itens com essa

característica exigem um planejamento diferenciado, pois além de possuírem um alto valor para a organização, são mais complicados de se encontrar no mercado de forma rápida. Caso aconteça alguma falta de medicamento, na grande maioria dos casos, o fornecedor mais próximo se localiza na cidade de Belo Horizonte e, em alguns casos cidades de outros estados, o que torna o *leadtime* desses itens relativamente alto. Em decorrência disto, durante esse intervalo de tempo o tratamento médico de um paciente pode ser comprometido, e isso pode leva-lo até mesmo a morte.

1.2. Objetivo Geral

O principal objetivo deste estudo é fazer uma projeção futura de demanda, para alguns materiais e medicamentos selecionados com característica intermitente em sua demanda, e através destes dados fazer um planejamento bem elaborado indicando o momento e a quantidade de cada item a ser comprado.

1.3. Objetivos específicos

- Realizar um mapeamento para analisar como é feita a gestão de estoques dos itens estudados;
- Analisar o histórico de consumo dos itens;
- Identificar falhas no processo de planejamento das compras;
- Apontar soluções para a melhoria;

1.4. Estrutura do trabalho

Este estudo é dividido em 6 seções, a primeira é constituída por introdução, justificativas e objetivos, a segunda aborda alguns conceitos relacionados ao tema do trabalho para que facilite a compreensão do leitor em relação aos assuntos abordados no estudo, a terceira apresenta a metodologia utilizada, a quarta a descrição da organização estudada, a quinta aborda a análise dos dados dos materiais selecionados e as suas respectivas previsão de demanda. Por fim, a última seção aborda as considerações finais do estudo realizado.

2. Fundamentação teórica

2.1. Conceitos básicos de estoques

As organizações estão cada vez mais sofrendo exigências maiores para conseguirem se manter competitivas no mercado. Para chegar a esse objetivo, necessitam utilizar ferramentas para melhorar seu desempenho e, conseqüentemente, entregar um

produto ou serviço com maior qualidade para os seus clientes. Para que isso seja possível, é fundamental que se tenha uma boa gestão de estoques, conforme ressaltado por Wanke (2008), o estoque está presente em todo o sistema produtivo, desde a matéria prima até produtos semiacabados e acabados.

Ballou (2006) define estoques como uma acumulação de matérias-primas, suprimentos, componentes, materiais em processo, e produtos acabados que surgem em diversos pontos do processo produtivo e da logística das organizações. Figuram normalmente em armazéns, pátios, chão de fábricas e equipamentos de transporte.

Segundo Wanke (2008) os estoques podem ser caracterizados por diferentes atributos, dentre os quais: volume, peso, coeficiente de variação das vendas, giro, custo adicionado, e nível de serviço exigido. Todas essas características devem ser levadas em conta na gestão dos estoques.

Slack *et. al* (2002) definem estoques como a acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação. Em alguns casos, estoque pode ser usado para descrever qualquer recurso armazenado como, por exemplo, em um banco, que poderia ter estoque de pessoal, ou um estoque de caixas eletrônicos.

Em empresas prestadoras de serviços médicos, foco principal deste estudo, os produtos vem do fornecedor para serem utilizados diretamente no cliente final, que são os pacientes. Portanto, neste caso, não há produtos semiacabados, e a preocupação deverá ser de sempre ter os medicamentos ou materiais disponíveis no momento necessário. Para que isso seja possível, é fundamental que se tenha ferramentas confiáveis de previsão de demanda e um bom relacionamento com os fornecedores para se determinar o estoque de segurança de cada produto.

2.2. Tipos de estoque

Segundo Correa (2010) existem 4 tipos básicos de estoques em uma rede de suprimentos:

- Estoques de matéria prima e componentes: que são utilizados como ingredientes do processo produtivo.
- Estoque em processo: que são materiais que já sofreram uma alteração, mas ainda terão que passar por algumas etapas posteriormente, são os chamados materiais semiacabados.

- **Produtos acabados:** que são os materiais com sua preparação concluída em um determinado sistema de produção.

- **Estoque de materiais para manutenção, reparo, consumo e movimentação:** que são itens de apoio ao processo, um exemplo desse tipo de estoque são os paletes que funcionam como apoio a um sistema logístico, evitando que os itens fiquem em contato direto com o solo, e também facilitando a sua movimentação.

Um outro autor que aborda a respeito dos tipos de estoques existentes é Ballou (2006), que classifica em 5 categorias nas quais os estoques podem se situar:

- **Estoque em trânsito:** que se localizam entre os elos do canal da cadeia de suprimentos.

- **Estoques mantidos para fins de especulação:** são mantidos para fins de valorização de valores, como por exemplo ouro, cobre e prata.

- **Estoques de natureza regular ou cíclica:** esses são os estoques necessários para suprir a demanda média durante um horizonte de tempo entre sucessivos reabastecimentos.

- **Estoques de segurança:** para funcionar como um pulmão contra a variabilidade de demanda e nos prazos de reposição.

- **Estoque obsoleto:** que são itens que por conta da sua grande variabilidade de demanda, ou por serem perecíveis podem gerar prejuízos para a organização.

No caso específico deste estudo, as características dos itens do estoque analisados são produtos que chegam à organização e não sofrem nenhuma alteração, são armazenados e quando a demanda surge são diretamente aplicados e recomendados aos pacientes.

2.3. Vantagens e desvantagens de se manter estoques

Existem alguns motivos que justificam a manutenção de estoques dentro de uma rede de suprimentos, porém um alto índice de estoques geram custos que poderiam ser evitados pela organização, sem afetar a qualidade dos produtos ou serviços fornecidos por ela. A seguir serão apresentadas algumas vantagens e desvantagens da manutenção de estoques:

2.3.1. Vantagens

Segundo Ballou (2006) existem dois fatores principais que fundamentam a decisão de se manter estoques:

- Nível de serviço:

Está diretamente relacionado com a capacidade de a organização satisfazer as necessidades do cliente em tempo aceitável, boa parte dos processos produtivos não são projetados para atender instantaneamente a demanda dos clientes, e a forma de se conseguir atendê-los é com a manutenção de estoques de segurança. No mercado atual, em que a concorrência está cada vez maior, um elevado nível de serviço é um fator fundamental na busca por competitividade, e a falta dessa disponibilidade de produtos pode ocasionar na perda do cliente.

- Redução de custos em alguns aspectos:

Apesar dos estoques representarem custos adicionais, pois implicam em absorção de capital de giro que poderia ser utilizado de forma mais rentável, existem alguns fatores que possibilitam a redução de custos através de estoques. Segundo Ballou (2006) são 5 fatores: o primeiro deles é que com os estoques se formam uma espécie de pulmão dentro dos processos da organização, permitindo que se consiga lidar melhor com possíveis variações de demanda. O segundo fator são as economias em compras e transporte, em muitos casos o departamento de compras fazem aquisições além das necessidades imediatas da empresa com o objetivo de ganhos de descontos em função da quantidade de produtos e também em relação ao frete. O terceiro fator está relacionado com a aquisição de materiais antecipadamente, com o objetivo de antecipar um possível aumento que determinado item pode sofrer futuramente. O quarto fator está ligado à inconsistência dentro da rede de suprimentos, possíveis variações dentro do canal de suprimentos, o que pode gerar um aumento dos custos operacionais e também impactar sobre níveis de satisfação dos clientes, a manutenção de estoques minimiza esse impacto. O último fator se relaciona com situações difíceis de serem planejadas, como desastres naturais, greves, entre outros.

2.3.2. Desvantagens

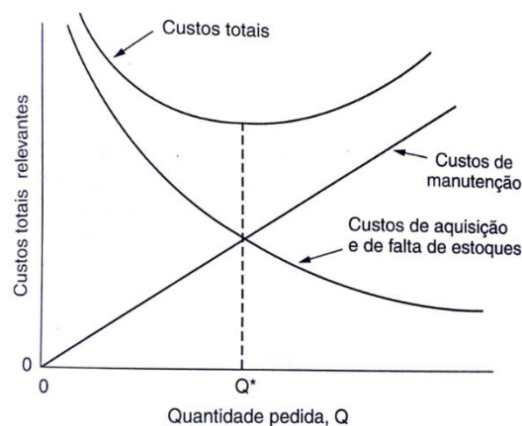
Muitos autores afirmam que administrar com estoques é mais fácil, pois em muitos casos os estoques escondem problemas no processo produtivo, fazendo com que o gerente tenha a falsa impressão de que está correndo bem na organização. Um outro problema com a manutenção de estoques é o desperdício de capital, pois estoques significam capital retido que poderia ser utilizado em uma aplicação mais rentável.

Ballou (2006) faz uma outra crítica em relação à manutenção de estoques, segundo o autor os estoques não incrementam valor direto para os produtos da organização, apesar de armazenarem valor. Correa (2010) também faz uma crítica em relação a este assunto, segundo ele existem algumas causas para o surgimento e manutenção de estoques nas organizações, dentre elas estão falta de coordenação de várias naturezas nas etapas do processo produtivo e falta de precisão no planejamento de demanda, que são fatores que podem ser trabalhados de forma a reduzir os desperdícios.

2.4. Custos de manutenção de estoques

A principal crítica feita por diversos autores em relação à manutenção de estoques são em relação aos custos adicionais que estes eles implicam. Ballou (2006) classifica estes custos em três classes gerais que estão constantemente em conflito ou em compensação entre si, são elas os custos com aquisição, de manutenção e de falta de estoques. A Figura 1 ilustra a relação entre estas classes de custos.

Figura 1 - Compensação dos custos relevantes de estocagem com a quantidade pedida



Fonte: Ballou (2006)

- Custos de aquisição: Está relacionado com custos de compra de mercadorias. A solicitação de aquisição de uma determinada mercadoria implica em gastos com o processamento, preparação, transmissão, manutenção e com o pedido de compra.
- Custos de manutenção: São custos relacionados com a armazenagem dos produtos em estoques dentro de um determinado período. Ballou (2006) afirma que existem quatro aspectos relacionados com esses custos. O primeiro deles é em relação ao espaço físico, que estão relacionados diretamente com o volume da mercadoria e com o local onde será armazenada essa mercadoria, um exemplo de custos nesse

aspecto são com iluminação, aluguel, entre outros. O segundo aspecto é direcionado para os custos de capital, Wanke (2008) afirma que a posse de estoques tem se tornado cada vez mais caras por conta das proibitivas taxas de juros brasileiras, a decisão de se estocar implica em imobilização de seu capital de giro, que poderia ser usado de forma mais rentável para a organização. O terceiro aspecto está relacionado com seguros, que é uma garantia caso aconteça algum imprevisto que ocasione na perda da mercadoria, e também se relaciona com impostos que devem ser pagos por conta da estocagem da mercadoria. O último aspecto é voltado para os riscos de estocagem, os custos relacionados com esses riscos são deterioração, roubos, danos ou obsolescência, é importante frisar que esses custos podem ser reduzidos consideravelmente se os locais de armazenagem forem bem administrados.

- Custos de falta de estoques: Está relacionado com duas situações: a primeira delas é quando a venda é perdida devido à falta de disponibilidade do produto. Neste caso, além da perda da margem de lucro desta venda, esta falta pode ocasionar em custos adicionais futuramente, principalmente se o mercado no qual a empresa está inserida possuir muitos concorrentes. A segunda situação é relacionada com atrasos nos pedidos dos clientes, essa situação implica em custos adicionais de processamento e custos não programados de transporte.

2.5. Classificações dos problemas de estoques

Segundo Ballou (2006) não existe um único método que possibilita um gerenciamento eficiente de estoques, por isso é fundamental que se realize um estudo com os características dos tipos de estoques com o objetivo de gerenciá-los de acordo com as suas particularidades. Dentre estas, pode-se destacar:

- Natureza da demanda: determina significativamente como deve ser feito o gerenciamento dos estoques. Está relacionado com a demanda em um período corrente de tempo. A demanda pode apresentar padrão irregular ou intermitente, em que a previsão é complexa, pois em alguns períodos a demanda é alta, e em outros é baixa ou inexistente. Um outro tipo de natureza de demanda é a de produtos altamente sazonais, neste tipo a demanda é alta durante um intervalo de tempo, mas após determinado tempo essa demanda cai significativamente. O terceiro tipo de demanda é a terminal, em que se tem uma previsão que o item vai ficar obsoleto após determinado período, neste caso os estoques devem ser

mínimos para evitar desperdícios futuros. O outro tipo de padrão de demanda é a perpétua, cuja a variação em torno da média é relativamente pequena e ocorre geralmente em produtos já consolidados no mercado, e a gestão da cadeia de suprimentos, neste caso, deve ser feita de forma eficiente, pois as incertezas são menores.

- Filosofia do gerenciamento: Está relacionada com duas filosofias básicas: a primeira delas considera o conceito de puxar, em que a produção é determinada pela demanda real de determinado produto. Nesta filosofia, os níveis de estoques são menores, o que proporciona uma redução de custos, porém exige que seja feito um gerenciamento muito preciso, pois a vulnerabilidade à perda de pedidos por falta de itens é maior. A segunda filosofia utiliza o conceito de empurrar a produção. Neste caso, a produção é realizada independentemente da demanda real, gerando um maior nível de estoques, este tipo de gerenciamento permite um maior nível de serviço.
- Grau de agregação de produtos: O controle de estoques pode ser feito para cada item, e também pode ser feito gerenciando grupos de materiais. A primeira delas permite um maior controle, pois cada item é analisado e é traçado um planejamento de compras para este item, diminuindo a margem de possíveis erros. Já a segunda forma de gerenciar é utilizada geralmente quando se possui uma grande variedade de itens no estoque, aumentando a suscetibilidade a erros, porém permitindo um controle de todos os itens do estoque.
- Estoques de múltiplos estágios: Está relacionado com a decisão de inclusão de cada vez mais setores do canal de suprimentos nos processos de planejamento, com o objetivo de reduzir os volumes de estoques em diversas fases do processo.
- Estoques virtuais: Com o auxílio da tecnologia se tornou possível o conhecimento dos níveis de estoques em cada ponto de estocagem na rede logística. Anteriormente, se determinado centro de distribuição não pudesse atender a algum pedido, ou ele o cancelava ou deixava como pendente, o que ocasionava em uma insatisfação do cliente. Com essa ferramenta a situação mudou, através dela itens não disponíveis passaram a ser repostos mediante ao atendimento de outros locais.

2.6. Métodos de previsão de demanda

Correa (2010) classifica em dois tipos gerais de previsão de demanda, os métodos qualitativos e quantitativos. O primeiro deles incorpora fatores de julgamento e de intuição, em geral são mais subjetivos, Ballou (2006) afirma que a natureza não científica deste método dificulta sua padronização ou mesmo a validação de sua exatidão. O segundo método de previsão citado por Correa (2010) é baseado em uma série de dados históricos de demanda, em que se busca identificar padrões de comportamento para que com isso se consiga determinar a previsão de demanda futura.

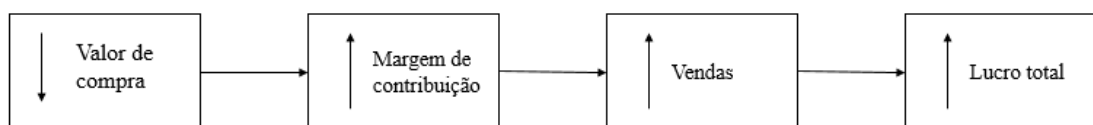
Existem diversos métodos de previsão de demanda através de modelos quantitativos. Wanke (2008) elaborou um livro cujo o objetivo é apresentar diversas formas de se realizar as previsões de demanda. Nesta literatura são apresentados alguns tipos de comportamento de demanda e posteriormente é sugerido um modelo de previsão.

Ballou (2006) classifica os métodos de previsão de demanda em três categorias, qualitativos, de projeção histórica (quantitativos) e causais. Os dois primeiros já foram explicados anteriormente e coincidem com a descrição feita por Correa (2010), já a terceira categoria, chamada causais, segundo Ballou (2006, p.248) “A premissa básica em que se assentam os métodos causais de previsão sustenta que o nível da variável de previsão é derivado do nível de outras variáveis relacionadas”. A validação deste modelo é extraída a partir de dados históricos que estabelecem a associação entre as variáveis causais e a variável resposta a ser prevista, a sua principal dificuldade é a identificação das variáveis causais.

2.7. A importância das compras

Segundo Simões (2004) compra pode ser definida como a aquisição de matéria prima, suprimentos e componentes. Ela representa um fator decisivo no grau de competitividade da empresa no mercado, pois quanto mais barato se comprar determinado item, maior será a margem de contribuição e as vendas, e conseqüentemente o lucro total irá crescer. A Figura 2 ilustra esta situação.

Figura 2 - Relação da redução do valor de compras com a lucratividade da organização



Fonte: Elaborado pelo autor

Ballou (2006, p.356) define “As compras envolvem a aquisição de matérias-primas, suprimentos e componentes para o conjunto da organização”. As atividades principais desempenhadas por esse setor são as de selecionar, qualificar e avaliar os fornecedores, negociar contratos, realizar pesquisa de mercado em busca de melhores preços e qualidade, estabelecer os termos das vendas, avaliar o valor recebido, mensurar a qualidade recebida, programar as compras, prever possíveis flutuações de preços futuras e especificar as formas que os produtos devem ser recebidos.

O setor de compras ocupa uma posição importantíssima dentro das organizações, qualquer redução de custos que este setor consiga irá implicar diretamente no lucro que a organização irá ter, a isso se dá o nome do princípio da alavancagem. Ballou (2006, p.357) afirma que “peças, componentes, e suprimentos comprados representam, em geral, de 40 a 60% do valor final das vendas de qualquer produto”.

O princípio da alavancagem foi explicado por Ballou (2006) com o seguinte exemplo: uma organização tem o objetivo de duplicar os seus lucros (atualmente de \$5 milhões), no momento a empresa arrecada \$100 milhões com vendas brutas, 60% deste valor é gasto no processo de aquisição de materiais e serviços, os custos restantes incluem salários, benefícios relacionados e despesas indiretas. A Tabela 1 explicita esses gastos.

Tabela 1 - Demonstração do princípio da alavancagem

	Atual	Vendas +17%	Preços +5%	Salários -50%	Despesas -20%	Compras -8%
Vendas	100	117	105	100	100	100
Compras	60	70	60	60	60	55
Salários	10	12	10	5	10	10
Despesas	25	25	25	25	20	25
Lucros	5	10	10	10	10	10

Fonte: Adaptado de Ballou (2006)

A Tabela 1 mostra a mudança total em cada categoria necessária para a duplicação dos lucros. Observa-se que em todas as colunas foram necessárias mudanças drásticas no mercado para a obtenção do objetivo, exceto na coluna preço e compras, sendo que na questão dos preços a concorrência no mercado pode obstruir o aumento no lucro. Através da análise desta tabela fica evidente a importância do setor de compras, pois uma simples redução de 8% na aquisição de bens e serviços aumentou o lucro em 100%. Deste exemplo se vê a importância de o setor de compras ser bem administrado e controlado. É fundamental que se faça pesquisas de preço, trabalhe em parceria com fornecedores alinhados estrategicamente com a organização, realize as compras no momento e na quantidade corretos, peça descontos por quantidade, realize negociações em relação a custos com frete, todas essas atitudes podem proporcionar ganhos para a organização.

2.8. Classificação ABC em estoques

Os itens presentes em estoques possuem diferentes valores de mercado. Conscientes disso, as empresas utilizam formas de classificação dos itens de forma a identificar aqueles que merecem uma maior atenção no gerenciamento, essa classificação é feita de acordo com o valor dos itens.

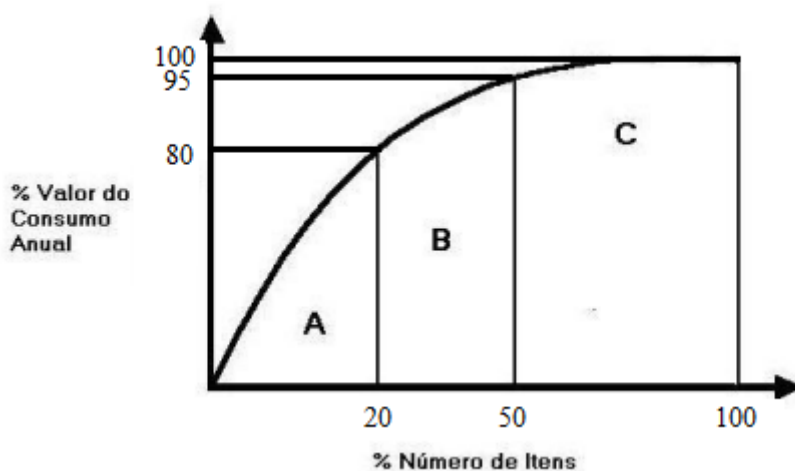
Segundo Correa (2010) os passos para a implementação da técnica ABC são:

- 1) Determinar a quantidade utilizada de cada item no ano anterior.
- 2) Determinar o custo médio de cada um dos itens de estoque.
- 3) Calcular para cada item de estoque, o custo anual total de uso. Esse cálculo é feito multiplicando o custo médio de cada item pela quantidade utilizada no ano anterior.

- 4) Ordenar, em uma lista, os valores encontrados no passo 3 de forma decrescente.
- 5) Calcular os valores acumulados de valor de uso para toda a lista, na ordem definida no passo 4.
- 6) Calcular os valores acumulados determinados em 5 em termos percentuais relativos ao valor total acumulado de valor de uso para o total de itens.
- 7) Plotar em um gráfico, os percentuais relativos ao valor total acumulado de valor de uso para o total dos itens.
- 8) Definir as três regiões conforme a inclinação da curva resultante. Região A, de grande inclinação, em geral, em torno de 20% dos itens representam 80% do valor movimentado. A região B, de média inclinação, em que 30% dos itens são responsáveis por 15% do valor, e a região C, de menor inclinação, em que 50% dos itens representam 5% do valor movimentado.

A Figura 3 ilustra a classificação de valor citada acima. Ela representa que uma pequena parcela dos itens do estoque representam grande parte do valor de capital movimentado, portanto esses itens merecem uma maior atenção no gerenciamento de seus estoques. Correa (2010) afirma que os benefícios da redução dos estoques médios dos itens de A são muito maiores do que se fosse realizado um esforço similar para gerenciar itens de classificação C, que são responsáveis por um valor movimentado muito inferior. Vale ressaltar que os valores percentuais referentes a cada classe podem variar para se adaptar de acordo com as necessidades de cada empresa.

Figura 3 - Curva ABC



Fonte: Adaptado de Simões (2007)

2.9. Teste de aderência

Segundo Costa Neto (2002) o teste de aderência é uma importante classe de teste não paramétrico, em que a hipótese testada se refere a forma da distribuição da população, ou seja, verifica se a aderência de uma determinada amostra é boa ou não em relação a uma distribuição de probabilidade. Costa Neto (2002) apresenta três formas de realizar os testes de aderência: pelo qui-quadrado (χ^2), pelo método de Kolmogorov-Smirnov e graficamente. Para a realização deste estudo se utilizou o qui-quadrado, por conta da simplicidade de sua aplicação e pelo fato de sua eficiência semelhante ao teste de Kolmogorov-Smirnov.

A equação utilizada para a realização do teste foi proposta por Karl Pearson, e é apresentada a seguir pela Equação 1:

$$\chi_v^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = \sum_{i=1}^k \frac{O_i^2}{E_i} - n \quad (1)$$

Onde:

χ_v^2 = Estatística de teste, com v graus de liberdade

O_i = Frequência observada de uma determinada classe ou valor da variável

E_i = Frequência esperada

$n = \sum_{i=1}^k O_i = \sum_{i=1}^k E_i =$ número de elementos da amostra

k = número de classes ou valores considerados

Caso existam classes E_i (frequência esperada) que possuam valor menor ou igual a 5, essas devem ser “fundidas” as classes adjacentes.

Costa Neto (2002) afirma que a amostra seguirá a distribuição analisada caso a estatística do teste seja menor que a estatística crítica ($\chi^2_v < \chi^2_{v, \alpha}$), sendo que χ^2_v, α é um valor tabelado.

2.10. Ferramenta de previsão de demanda para peças com demanda intermitente

Segundo Wanke (2008) a gestão de demanda de itens cujo o histórico de demanda é aderente a distribuição de probabilidade normal é relativamente mais fácil, pois existem diversos estudos já realizados, que possuem apêndices que tornariam menos complexa a resposta de o quanto e quando se deve realizar de pedido para determinado item.

Mas em casos especiais, como os de itens com característica com demanda intermitente, a administração da demanda fica um pouco mais complexa. Wanke (2008)

afirma que um caminho para a solução deste problema é considerar que o perfil de consumo é aderente à distribuição de Poisson. As características dessa distribuição torna mais fácil o entendimento de como diferentes níveis de ponto de pedidos e estoque de segurança afetam a probabilidade de não faltar estoques. Wanke (2008) recomenda o uso da distribuição de Poisson em ambientes de baixo consumo, (entre 1 e 300 unidades por ano), o autor ainda afirma que as principais características dessa distribuição são:

- É uma distribuição discreta, ou seja, é possível realizar a previsão de demanda através da média de consumo histórica.
- Pressupõe independência entre eventos, o consumo de um mês não é afetado pelo consumo do mês anterior, e tampouco dos meses seguintes.
- A variância de consumo é igual ao consumo médio de determinado período.

A Equação 2 apresenta a probabilidade de $P_x(t)$, onde “t” é o intervalo de tempo no qual se quer prever a demanda, e “x” a quantidade de peças que serão consumidas naquele intervalo de tempo.

$$P_x(t) = \frac{(\lambda * t)^x e^{-(\lambda)}}{x!} \quad (2)$$

Onde:

x = consumo de peças de reposição por intervalo de tempo cuja a probabilidade se deseja estimar;

t = intervalo de tempo considerado;

λ = taxa de consumo histórico das peças de reposição por unidade de tempo;

$P_x(t)$ = probabilidade de haver x solicitações por peças de reposição durante o intervalo de tempo t.

A Tabela 2 apresenta um exemplo de previsão de demanda para um horizonte de 12 meses utilizando a distribuição de Poisson, para um item cujo consumo médio é de duas unidades por ano, essas probabilidades podem ser calculadas através da ferramenta “*POISSON*” no *Microsoft Excel 2007*.

Tabela 2 - Previsão de consumo de peças para os próximos 12 meses, considerando um consumo médio de 2 unidades por ano e aderência a distribuição de Poisson

Consumo de peças de reposição (x) nos próximos 12 meses	Probabilidades Individuais	Probabilidades acumuladas (ou probabilidade do consumo ser menor ou igual a x)
0	13,50 %	13,50 %
1	27,10 %	40,60 % (13,50 % + 27,10 %)
2	27,10 %	67,70 % (40,60 % + 27,10 %)
3	18,00 %	85,70 % (67,70 % + 18,00 %)
4	9,00 %	94,70 % (85,70 % + 9,00 %)
5	3,60 %	98,30 % (94,70 % + 3,60 %)
6	1,20 %	99,50 % (98,30 % + 1,20 %)
7	0,30 %	99,80 % (99,50 % + 0,30 %)
8	0,20 %	100% (99,80 % + 0,20 %)

Fonte: Wanke (2008)

Através da Tabela 2 é possível chegar a diversas conclusões, entre elas:

- A probabilidade de nos próximos 12 meses não haver solicitação dessa peça é de 13,50%.
- A probabilidade de pelo menos uma peça ser solicitada é de 86,50%;
- Manter 5 peças em estoque garante uma probabilidade de não haver falta de 98,30%,
- É nula a probabilidade de haver 9 ou mais solicitações da peça.

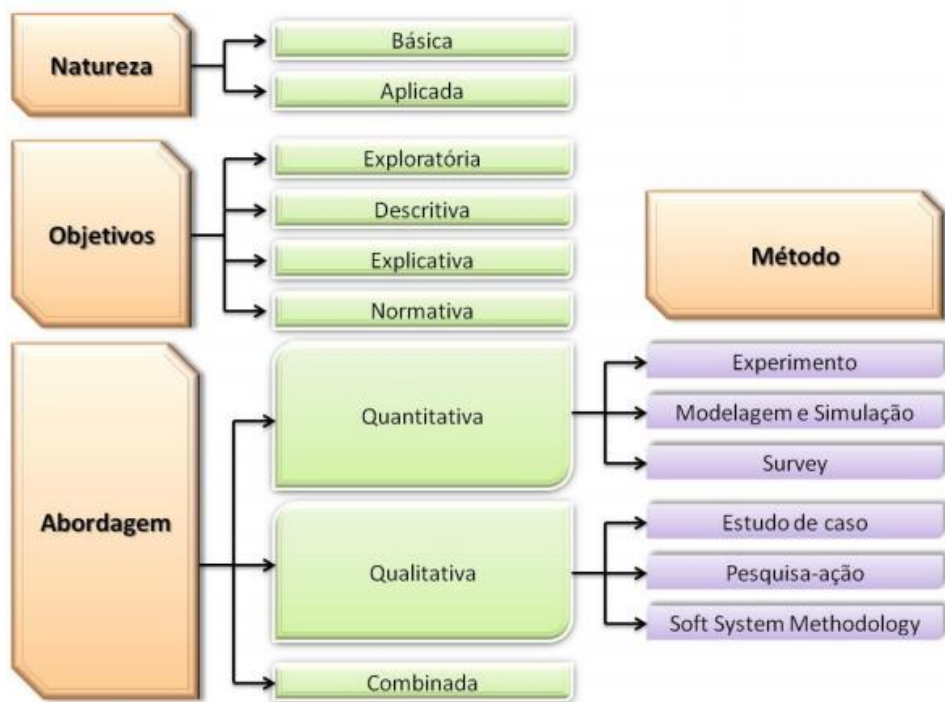
3. Metodologia

3.1. Classificação da pesquisa

O presente estudo fará uma análise de um problema real vivido por uma organização e irá propor uma possível solução para este problema, para que isso seja possível é necessário que se escolha uma estratégia de pesquisa. Para Richardson (1989, p. 29) “(...) método em pesquisa significa a escolha de procedimentos sistemáticos para a descrição e explicação de fenômenos”. Desta forma, cada estudo deve ser feito de acordo com as características de cada uma das estratégias.

Turrioni e Melo (2011) apresentam uma classificação de pesquisas científicas em Engenharia de produção, conforme é apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Classificação da pesquisa científica em Engenharia de Produção



Fonte: Turrioni e Melo (2011)

Analisando a Figura 4, pode-se classificar esta pesquisa como de natureza aplicada, pelo fato de o estudo analisar um problema real vivido por uma organização e por propor uma solução para este problema de pesquisa. Em relação aos objetivos, ela pode ser classificada como exploratória, segundo Turrioni e Melo (2011) pesquisas exploratórias visam estudar um problema de pesquisa ainda pouco estudado e construir hipóteses para solucioná-lo. No caso específico desta pesquisa objetiva-se explorar um assunto ainda pouco estudado para organizações prestadoras de serviços de saúde, pois grande parte dos estudos semelhantes a este são voltados para organizações manufatureiras.

A pesquisa deve ser classificada também quanto a sua abordagem, Diehl (2004)

apresenta uma breve definição os dois tipos de estratégias:

a) Pesquisa quantitativa: opta pela quantificação dos dados, desde a coleta até a análise utilizando técnicas estatísticas para obter resultados que evitem possíveis distorções de análise e interpretação.

b) Pesquisa qualitativa: descreve a complexidade de um determinado problema de pesquisa, possibilitando um entendimento maior das particularidades dos indivíduos envolvidos no estudo.

Analisando os dois tipos de estratégias citados por Diehl (2004), a que se enquadra neste estudo é a quantitativa, pelo fato deste estudo coletar dados e realizar uma análise através de uma ferramenta estatística. Dentro da classificação quanto a abordagem do estudo, a que mais se enquadra nesta pesquisa é a de modelagem e simulação, pois através dos dados coletados será feita uma simulação para os meses seguintes com o objetivo de se prever a quantidade de itens que será consumida nestes meses.

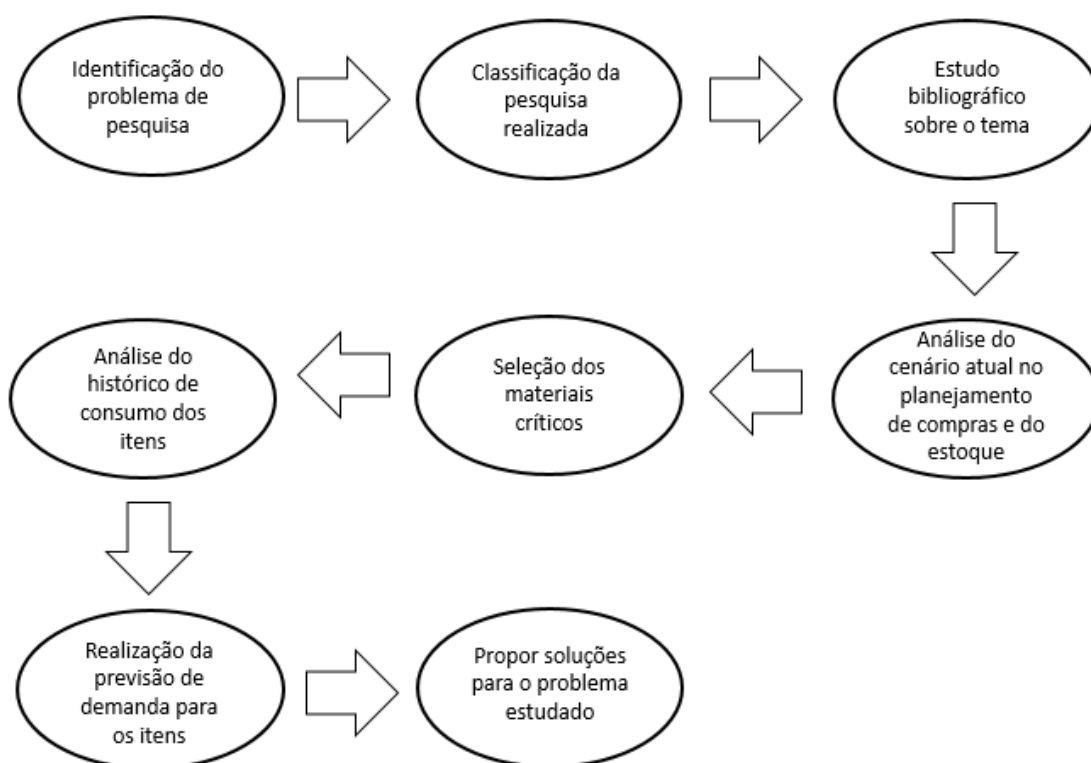
Após a classificação da pesquisa foi realizado um estudo bibliográfico para se obter um maior embasamento teórico sobre o assunto e também buscar ferramentas para serem utilizadas no estudo, foram analisadas literaturas de famosos autores da área de logística e estatística, algumas teses de mestrado, doutorado, e artigos.

3.2. Obtenção dos dados

A etapa de obtenção de dados objetivou reconhecer os processos e o estoque da organização em questão, que por motivo de sigilo dos dados e das informações a empresa será denominada “Empresa Y”. A coleta dos dados foi realizada no final do ano de 2015 com o consentimento da farmacêutica, que também é coordenadora do setor de suprimentos. O tamanho da amostra foi determinado a partir do período em que a farmacêutica foi contratada, pois no momento em que se troca o coordenador alguns medicamentos são substituídos por outros, e essa alteração poderia comprometer a confiabilidade dos dados coletados.

A Figura 5 ilustra o fluxo das atividades desempenhadas neste estudo, desde a identificação do problema de pesquisa, passando pelos passos realizados durante a pesquisa, até a proposta de solução para o problema estudado.

Figura 5 - Fluxo de atividades desempenhadas na pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor

Os dados foram obtidos através de um questionário (apêndice I) aplicado à coordenadora do setor e uma funcionária que é responsável pelas compras. Elas passaram as informações com o auxílio do sistema de gestão hospitalar utilizado na organização. A seleção dos itens a serem analisados neste estudo foi feita através de uma entrevista informal, em que se foi questionado:

- Quais itens são considerados mais complicados de se gerenciar as compras?
- Qual o lead-time de fornecimento dos itens?
- Dentre os itens de difícil gerenciamento, quais estão presentes na curva A da curva ABC de estoques?
- Quais dos itens são mais críticos ao sistema produtivo?

O principal objetivo deste questionamento foi de selecionar uma amostra de itens que apresentem elevada importância no processo produtivo, um valor alto de mercado e também com características de demanda intermitente. Estes fatores mostram a importância de um bom controle e gestão destes materiais, uma vez constatada a sua

importância. Nesta etapa foram obtidas o histórico de consumo de 5 itens nos últimos 24 meses, tempo em que a farmacêutica foi contratada pela organização. Por motivos de sigilo, os materiais e medicamentos selecionados serão chamados de “A”, “B”, “C”, “D” e “E”.

A opção de selecionar 5 itens foi pela questão da grande variedade de materiais e medicamentos presentes no estoque da organização, o que torna inviável a realização de um estudo em todos os itens presentes no estoque.

A próxima etapa realizada foi de analisar os dados obtidos, e aplicar a ferramenta de previsão de demanda, para que se obtenha o provável consumo dos itens para os próximos meses, a ferramenta utilizada foi a distribuição de *Poisson* disponível no *software Microsoft Excel 2007*. Após a constatação do provável consumo dos próximos meses, será possível estimar a quantidade de itens a serem comprados de forma a evitar rupturas no processo de atendimento dos pacientes.

4. Caracterização da organização

A empresa estudada atua no setor hospitalar, e é localizada na região do Médio-Piracicaba no estado de Minas Gerais. A organização é referência na região, pois realiza atendimentos pelo Sistema Único de Saúde (SUS), e também por planos de saúde, além dos diversos atendimentos de urgência que aparecem diariamente, principalmente por conta da rodovia localizada nas suas redondezas, que é reconhecida pelo alto índice de acidentes automobilísticos.

Em média, são realizados por volta de 4300 atendimentos mensalmente. Entretanto, esse número costuma variar de acordo com o período do ano, principalmente em meses com datas comemorativas em que o número de atendimentos aumenta bastante.

A organização realiza variados tipos de atendimentos, com o objetivo de promover o bem estar e a qualidade de vida aos pacientes, dentre eles estão:

- Médico;
- Cirúrgico;
- Obstétrico;
- Pediátrico;
- Ortopédico.

- Pronto socorro;

4.1. Previsão de demanda na organização

Atualmente, a previsão de demanda é realizada com o auxílio de um software voltado para organizações prestadoras de serviços de saúde, ela é realizada automaticamente baseada no histórico de consumo. Durante a entrevista com a responsável pelo setor de suprimentos, foi explicado que os funcionários não tem conhecimento de como é a metodologia para realizar este cálculo, e em muitos casos a farmacêutica solicita que se acrescente ou retire da lista de compras determinado item.

A correção na lista de compras é feita de forma indutiva, isso é feito pois eventualmente ocorrem problemas com falta de materiais ou medicamentos no estoque. Esse problema pode-se dar por dois motivos: o primeiro deles é pelo fato de o *software* não realizar um tratamento específico para os itens com alta variabilidade de demanda, e o segundo por problemas operacionais internos da organização.

Durante a entrevista, foi constatado que para alguns itens o estoque real difere muito do virtual, isso ocorre pelo fato de os funcionários utilizarem um determinado item e não registrarem esse consumo, e também pela falta de organização de alguns itens nas prateleiras do estoque. Esses fatores prejudicam muito o funcionamento do *software* de gestão hospitalar, pois a pouca confiabilidade nos dados faz com que os funcionários responsáveis pelos suprimentos não tenham confiança nos relatórios gerados pelo sistema, e para se proteger de possíveis faltas preferem realizar uma compra com maior volume.

5. Análise dos dados

Após feita a abordagem inicial deste estudo, em que foram apresentados alguns conceitos relacionados com o tema, a forma com a qual a pesquisa foi realizada e a metodologia utilizada, neste capítulo serão demonstrados os critérios para a seleção dos itens, os dados coletados para cada um deles e, posteriormente, a previsão de demanda feita através da distribuição de Poisson.

5.1. Seleção dos materiais

Anteriormente neste estudo foi apresentado brevemente os critérios utilizados para a seleção dos materiais e medicamentos a serem analisados, neste tópico estes critérios serão explicados de forma detalhada. A opção foi baseada em selecionar itens críticos do estoque da organização, os critérios serão apresentados abaixo:

- **Tipo de material:** Dentro do estoque da organização existem diversos tipos de itens, a escolha de selecionar materiais e medicamentos para serem analisados se deu pela importância destes itens no processo de prestação de serviço da organização, e também pelo fato de grande parte do capital investido estar concentrado neles.
- **Criticidade:** Muitos dos materiais e medicamentos são fundamentais para o processo produtivo, mas alguns deles possuem substitutos que podem realizar a mesma função no caso de falta de algum, por conta disso durante a entrevista com a gestora se buscou selecionar itens que não possuem substitutos no estoque da organização e que também são importantes nos atendimentos dos pacientes.
- **Comportamento da demanda:** A administração da organização tem uma certa dificuldade em gerir as compras de itens cuja o comportamento da demanda é inconstante (a chamada demanda intermitente), por isso se levou em conta no momento da seleção encontrar itens com uma certa irregularidade de consumo.
- **Lead-time:** Os materiais e medicamentos, em geral, são comprados de outros estados, por conta de seus preços menores. Em média, o tempo decorrido entre o momento em que se faz a solicitação de compra até os itens chegarem na organização é de 30 dias.
- **Classificação ABC:** A seleção dos itens também levou em consideração o seu valor de mercado, dentre da classe de medicamentos e materiais existiam outros itens com comportamento intermitente, porém a sua classificação na curva ABC não era a desejada. Por isso, durante as entrevistas, buscou-se selecionar materiais e medicamentos pertencentes apenas à categoria “A”.

5.2. Análise da demanda dos itens estudados

Neste tópico serão apresentados o comportamento da demanda dos cinco itens selecionados no período de 2 anos (Novembro de 2013 à Outubro de 2015). Conforme já informado em capítulos anteriores, a seleção deste tamanho de amostra se deu por conta desse ser o tempo no qual a coordenadora de estoques está na empresa, os dados foram extraídos do sistema de gestão hospitalar utilizado na organização, que possui funções tanto para informar o consumo de determinado item como também a sua classificação na curva ABC. Após a apresentação do comportamento da demanda, será feita a simulação para se estimar a demanda para os próximos meses.

5.2.1. Item A

Este item corresponde a um medicamento que, segundo a ANVISA, tem como principal função a prevenção e tratamento da Síndrome do Desconforto Respiratório (SDR) ou Doença da Membrana Hialina (DMH) neonatal, o tempo médio de *lead-time* deste item é de 30 dias. O item pertence à classe “A” na curva ABC. A Tabela 3 apresenta o histórico de consumo deste medicamento em um período de 24 meses.

Tabela 3 - Histórico de consumo do item A

Mês	nov/13	dez/13	jan/14	fev/14	mar/14	abr/14	mai/14	jun/14	jul/14	ago/14	set/14	out/14	nov/14	dez/14	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	mai/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	out/15
Consumo	0	0	1	0	1	1	5	1	7	2	2	2	1	0	0	0	3	1	0	0	0	0	2	0

Fonte: Elaborado pelo autor

Analisando-se o Gráfico 1, pode-se observar a característica intermitente da demanda do item A. Isso é percebido, por exemplo, no período de Dezembro de 2014 até Fevereiro de 2015, onde não houve consumo, já no mês subsequente o consumo foi de 3 unidades, mostrando a alta variabilidade da demanda ao decorrer dos meses, essa intermitência pode ser observada em todo o horizonte de planejamento.

Gráfico 1 - Histórico de consumo do item A



Fonte: Elaborado pelo autor

5.2.2. Item B

O item B, assim como o item anterior, pertence à classificação “A” na curva ABC, possui *lead-time* de 30 dias. A Tabela 4 apresenta o histórico de consumo deste item em um intervalo de tempo de 2 anos. Segundo o site do fabricante, este item corresponde a um medicamento que pode desempenhar três funções:

- Tratamento fibrinolítico² do infarto agudo do miocárdio;
- Tratamento trombolítico² da embolia pulmonar aguda maciça com instabilidade hemodinâmica;
- Tratamento trombolítico do acidente vascular cerebral (AVC) isquêmico agudo;

Tabela 4 - Histórico de consumo do item B

Mês	nov/13	dez/13	jan/14	fev/14	mar/14	abr/14	mai/14	jun/14	jul/14	ago/14	set/14	out/14	nov/14	dez/14	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	mai/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	out/15
Consumo	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	5	4	0	5	0	2	5	1	2	3	0	4	2	2

Fonte: Elaborado pelo autor

Através da análise do Gráfico 2, é possível observar o comportamento intermitente da demanda. Durante um período de 6 meses não se consumiu o item nenhuma vez, já no próximo mês houve o pico de utilização do medicamento (5 unidades). Essa variabilidade pode ser observada durante todo o período analisado.

² Tratamento Fibrinolítico ou trombolítico: Feito para a redução de coágulos no sangue

Gráfico 2 - Histórico de consumo do item B



Fonte: Elaborado pelo autor

5.2.3. Item C

O item C é um medicamento cuja a principal função, segundo o site de seu fabricante, é a indução e manutenção de anestesia geral em pacientes adultos ou pediátricos. Este medicamento pode ser usado em procedimentos cirúrgicos hospitalares ou ambulatoriais.

A classificação deste item na curva ABC é a “A”, e assim como os outros itens selecionados é fundamental para o processo de prestação de serviço da organização. O comportamento do seu consumo é apresentado pela Tabela 4.

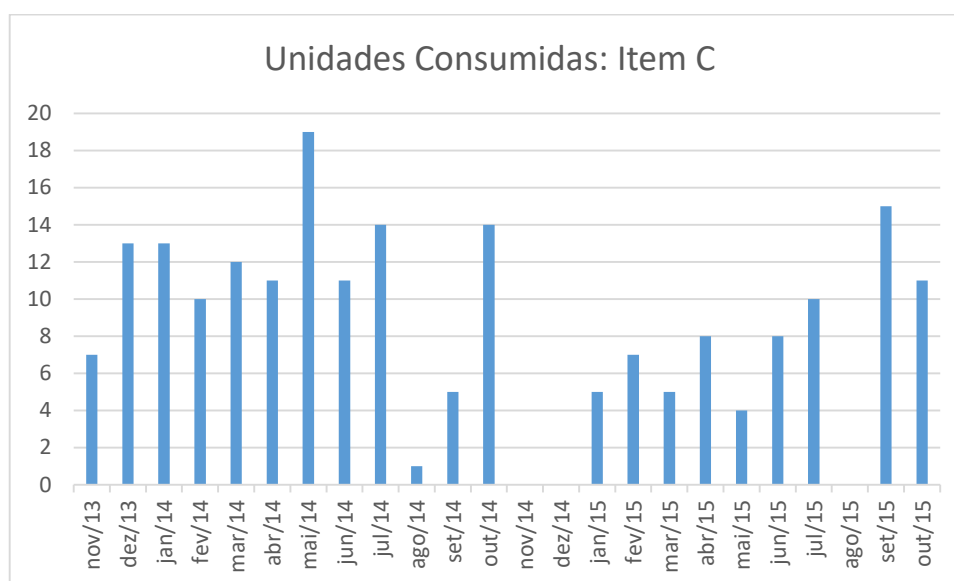
Tabela 5 - Histórico de consumo do item C

Mês	nov/13	dez/13	jan/14	fev/14	mar/14	abr/14	mai/14	jun/14	jul/14	ago/14	set/14	out/14	nov/14	dez/14	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	mai/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	out/15
Consumo	7	13	13	10	12	11	19	11	14	1	5	14	0	0	5	7	5	8	4	8	10	0	15	11

Fonte: Elaborado pelo autor

Ao analisar o gráfico 3, pode-se observar o comportamento intermitente da demanda, durante um período de 2 meses a variação chega a ser de 140% (Julho e Agosto de 2014), já em determinados meses nem houve consumo do item. Essa considerável variabilidade ocorreu durante todo o horizonte de tempo analisado.

Gráfico 3 - Histórico de consumo do item C



Fonte: Elaborado pelo autor

5.2.4. Item D

O item D, diferente dos apresentados até o presente momento que eram medicamentos, é um material hospitalar que segundo o site de seu fabricante é utilizado para tratamentos de hemodiálise e plasmaférese³. O item é classificado como pertencente à classe “A” na curva ABC, e o seu *lead-time* é de 30 dias.

Tabela 6 - Histórico de consumo do item D

Mês	nov/13	dez/13	jan/14	fev/14	mar/14	abr/14	mai/14	jun/14	jul/14	ago/14	set/14	out/14	nov/14	dez/14	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	mai/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	out/15
Consumo	7	2	3	6	1	1	0	9	1	8	11	0	6	7	5	12	10	0	2	13	13	9	8	3

Fonte: Elaborado pelo autor

Ao se analisar o comportamento do consumo do item “D” no Gráfico 4, observa-se a grande variabilidade de seu consumo durante todo o horizonte de planejamento, em alguns meses não houve consumo de nenhuma unidade já em outros o consumo chegou a ser de 13 unidades.

³Plasmaférese: técnica de transfusão que permite retirar plasma sanguíneo de um doador ou de um doente.

Gráfico 4 - Histórico de consumo do item D



Fonte: Elaborado pelo autor

5.2.5. Item E

Este item possui função semelhante ao item “D”, ambos são utilizados para se realizar hemodiálise, porém o item “E” possui função mais restrita e valor de mercado menor. Assim como os outros materiais está localizado na classe “A” da curva ABC, e possui *lead-time* de 30 dias. A tabela 7 apresenta o seu histórico de consumo.

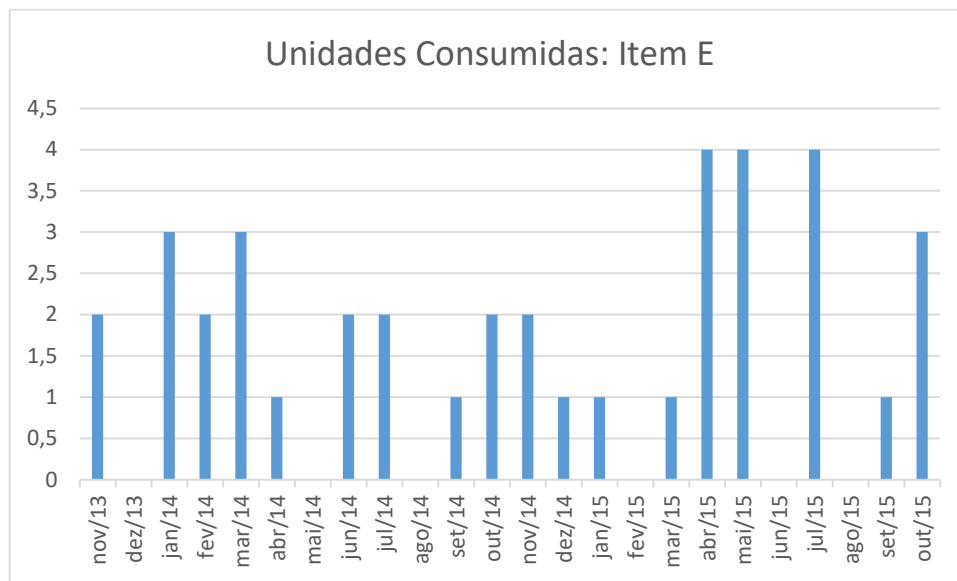
Tabela 7 - Histórico de consumo do item E

Mês	nov/13	dez/13	jan/14	fev/14	mar/14	abr/14	mai/14	jun/14	jul/14	ago/14	set/14	out/14	nov/14	dez/14	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	mai/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	out/15
Consumo	2	0	3	2	3	1	0	2	2	0	1	2	2	1	1	0	1	4	4	0	4	0	1	3

Fonte: Elaborado pelo autor

O comportamento da demanda pode ser observado no gráfico 5, e classificado como intermitente por conta da grande variabilidade do consumo durante o horizonte de tempo no qual os dados foram obtidos. Para um período de 24 meses, em 6 deles não houve consumo, já em outros chegou a serem utilizadas 4 unidades. Um intervalo de tempo que pode ser analisado é entre Abril e Junho de 2015, que foi o período em que mais se utilizou o material, porém neste intervalo de tempo em um dos meses a utilização foi nula, enquanto nos outros meses se obteve o maior valor de demanda de todo o horizonte.

Gráfico 5 - Histórico de consumo do item E



Fonte: Elaborado pelo autor

5.3. Teste de aderência

Neste tópico serão apresentados os resultados dos testes de aderência para cada um dos itens analisados, para verificar se eles seguem comportamento da distribuição de *Poisson*. O teste de aderência utilizado foi o qui quadrado, seguindo a metodologia apresentada por Costa Neto (2002), já citada no capítulo 2 deste estudo.

A Tabela 8, apresenta os resultados do teste de aderência do item A para a distribuição de *Poisson*. Como pode-se observar nesta Tabela, o teste de aderência resultou em positivo para a hipótese de a demanda do item seguir a distribuição de *Poisson*. Isso pode ser observado na comparação do resultado do teste com o valor tabelado, tanto para a confiabilidade de 95% quanto para de 99% o valor encontrado foi menor que o valor tabelado.

Tabela 8 - Teste de aderência do item A

Item A					
Demanda	O _i	P _i	E _i	E _i '	x ²
0	11	0,299	7,169	7,169	2,048
1	6	0,361	8,662	8,662	0,818
2	4	0,218	5,233	8,168	0,167
3	1	0,088	2,108		
4	0	0,027	0,637		
5	1	0,006	0,154		
6	0	0,001	0,031		
7	1	0,000	0,005		
Total	24	1			3,033
Média	1,208333				
Graus liberdade	2				
A	99%	95%			
χ crit	9,21	5,991			
POISSON?	SIM	SIM			

Fonte: Elaborado pelo autor

A Tabela 9 representa os resultados do teste de aderência para cada um dos itens. Através da tabela se pode afirmar que todos os itens confirmam a hipótese de que seguem o comportamento de uma distribuição de *Poisson*, pelo mesmo motivo do item anterior, validando o método proposto por Wanke (2008) de utilização desta distribuição para previsão futura de demanda.

Tabela 9 - Resultados do teste de aderência para os itens estudados

Item	χ ²	χ crítico		POISSON?	
		95%	99%	95%	99%
A	3,033	9,21	5,991	SIM	SIM
B	0,1	9,21	5,991	SIM	SIM
C	0,08	3,841	6,635	SIM	SIM
D	3,544	3,841	6,635	SIM	SIM
E	0,101	9,21	5,991	SIM	SIM

Fonte: Elaborado pelo autor

5.4. Previsão de demanda através da distribuição de Poisson

O principal objetivo da realização deste estudo é estimar a demanda de alguns itens do estoque da organização com característica intermitente, e com alto grau de criticidade

para o processo de prestação de serviço da organização. A simulação utilizará os dados apresentados nas seções anteriores, e terá como principal finalidade propor uma solução para que o gestor de estoques da organização consiga atender à sua demanda mensal sem exigir excesso de estoque de segurança, e com um alto grau de confiabilidade.

O modelo utilizado para realizar essa previsão será o apresentado por Wanke (2008), que utiliza a distribuição de *Poisson* para estimar a demanda de itens com característica de intermitência e baixo consumo anual. O *software* utilizado para realizar esta estimativa será o *Microsoft Office Excel 2007*, que disponibiliza a ferramenta para a realização dos cálculos.

O horizonte de planejamento será de três meses, pois considerando que o *lead-time* de todos os itens é de 30 dias, haveria tempo hábil para a organização planejar suas compras com 3 meses de antecedência.

5.4.1. Previsão de demanda: Item A

O material registrou um consumo 29 unidades no período de Novembro/2013 a Outubro/2015, e média de 1,21 unidades consumidas mensalmente. A Tabela 10 mostra esta e as demais informações importantes relacionadas a este material.

Item A	
Período analisado (mês)	24
Lead-time (mês)	1
Unidades consumidas no período	29
Média (um/mês)	1,21

Fonte: Elaborado pelo autor

A Tabela 11 traz as informações referentes aos cálculos da distribuição de *Poisson*, descrevendo os valores das probabilidades individuais e acumuladas do consumo futuro deste material. Por se tratar de um item cuja a importância para o processo de prestação de serviço da organização é muito grande, se considerou uma confiabilidade de 95% e 99% de não haver falta, ficando a cargo do gestor analisar qual as alternativas aceitar, ou até mesmo optar por uma confiabilidade menor.

Inicialmente, foi realizado o cálculo para a previsão de demanda para o próximo mês, e baseado no resultado provável de consumo deste mês foram calculadas as previsões para os 2 meses seguintes. A Tabela 11 apresenta estes resultados.

Tabela 10 - Resultados da previsão de demanda para os próximos 3 meses do item A

X	1º Mês		2º Mês		3º Mês	
	P(x)	P(no máximo x)	P(x)	P(no máximo x)	P(x)	P(no máximo x)
0	29,87%	29,87%	26,71%	26,71%	23,19%	23,19%
1	36,09%	65,96%	35,26%	61,98%	33,89%	57,08%
2	21,81%	87,77%	23,27%	85,25%	24,77%	81,84%
3	8,78%	96,55%	10,24%	95,49%	12,06%	93,91%
4	2,65%	99,20%	3,38%	98,87%	4,41%	98,32%
5	0,64%	99,84%	0,89%	99,76%	1,29%	99,61%
6	0,13%	99,97%	0,20%	99,96%	0,31%	99,92%
7	0,03%	100,00%	0,04%	100,00%	0,08%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor

Através da análise da Tabela 11, pode-se fazer algumas afirmações relacionadas à estimativa de demanda do item A para os próximos 3 meses, as linhas em destaque representam o número de unidades que deveria ser mantidas em estoque com uma confiabilidade de 99%.

- A probabilidade de ser consumida exatamente uma unidade do item A no próximo mês é de 36,09%, além disso manter apenas uma unidade em estoque traria 65,96% de confiabilidade de não haver faltas.
- Considerando uma confiabilidade de 95% de não haver faltas, se deveria manter 3 unidades em estoque nos próximos 2 meses, e no terceiro seriam necessárias 4 unidades.
- Aumentando o nível de confiabilidade para 99%, o estoque mantido no primeiro mês deveria ser de 4 unidades, e nos dois próximos meses o ideal seria acrescentar uma unidade mantendo 5 unidades em cada um dos meses.

5.4.2. Previsão de demanda: Item B

Durante o período analisado o item B teve um consumo médio de 1,63 unidades mensais, e um total de 39 unidades. Os demais dados podem ser observados na tabela 12.

Item B	
Período analisado (mês)	24
Lead-time (mês)	1
Unidades consumidas no período	39
Média (um/mês)	1,63

Fonte: Elaborado pelo autor

A Tabela 13 apresenta os resultados da distribuição de Poisson para o item B, a linha em destaque indica a quantidade de itens que a organização deve manter em estoque para garantir uma confiabilidade de 99% de não haver faltas.

Analisando a Tabela 13 podem ser realizadas algumas conclusões:

- A probabilidade de não haver nenhuma solicitação do item B é de 19,69%, no próximo mês.
- Através das probabilidades individuais percebe-se que a maior probabilidade para o próximo mês é de 1 unidade, porém optar por essa quantidade gera uma confiabilidade de 51,69% que pode ser considerada baixa devido a importância do item para os pacientes.
- Considerando uma confiabilidade de 95%, o ideal para os 3 próximos meses é de se manter 4 unidades em estoque.
- Caso se deseje manter 99% de confiança de não faltar itens, o recomendado é que se tenha 5 unidades para os dois próximos meses, e no terceiro mês 6 unidades.

Tabela 11 - Resultados da previsão de demanda para os próximos 3 meses do item B

X	1º Mês		2º Mês		3º Mês	
	P(x)	P(no máximo x)	P(x)	P(no máximo x)	P(x)	P(no máximo x)
0	19,69%	19,69%	17,20%	17,20%	15,19%	15,19%
1	32,00%	51,69%	30,28%	47,48%	28,62%	43,81%
2	26,00%	77,69%	26,65%	74,13%	26,97%	70,79%
3	14,08%	91,77%	15,63%	89,76%	16,94%	87,73%
4	5,72%	97,49%	6,88%	96,64%	7,98%	95,72%
5	1,86%	99,35%	2,42%	99,06%	3,01%	98,72%
6	0,50%	99,85%	0,71%	99,77%	0,95%	99,67%
7	0,12%	99,97%	0,18%	99,95%	0,25%	99,92%
8	0,03%	100,00%	0,05%	100,00%	0,07%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor

5.4.3. Previsão de demanda: Item C

No período analisado, o item C teve um consumo médio mensal de 8,46 unidades e um total de 203 unidades, os demais dados utilizados para realizar a previsão e demanda estão representados na Tabela 14.

Tabela 12 - Dados de consumo do item C

Item C	
Período analisado (mês)	24
Lead-time (mês)	1
Unidades consumidas no período	203
Média (um/mês)	8,46

Fonte: Elaborado pelo autor

A Tabela 15 apresenta os resultados da previsão de demanda calculada através da distribuição de Poisson.

Tabela 13 - Resultados da previsão de demanda para os próximos 3 meses do item C

x	1º Mês		2º Mês		3º Mês	
	P(x)	P(no máximo x)	P(x)	P(no máximo x)	P(x)	P(no máximo x)
0	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,01%	0,01%
1	0,18%	0,20%	0,14%	0,15%	0,11%	0,12%
2	0,76%	0,96%	0,60%	0,76%	0,49%	0,60%
3	2,14%	3,10%	1,76%	2,51%	1,46%	2,07%
4	4,52%	7,62%	3,85%	6,36%	3,30%	5,37%
5	7,65%	15,28%	6,74%	13,11%	5,97%	11,34%
6	10,79%	26,06%	9,85%	22,95%	8,99%	20,33%
7	13,04%	39,10%	12,32%	35,27%	11,61%	31,94%
8	13,78%	52,88%	13,49%	48,77%	13,12%	45,06%
9	12,95%	65,84%	13,13%	61,90%	13,17%	58,23%
10	10,96%	76,79%	11,50%	73,40%	11,91%	70,14%
11	8,42%	85,22%	9,16%	82,57%	9,78%	79,93%
12	5,94%	91,16%	6,69%	89,25%	7,37%	87,30%
13	3,86%	95,02%	4,51%	93,76%	5,12%	92,42%
14	2,33%	97,36%	2,82%	96,58%	3,31%	95,73%
15	1,32%	98,67%	1,65%	98,23%	1,99%	97,72%
16	0,70%	99,37%	0,90%	99,13%	1,13%	98,85%
17	0,35%	99,71%	0,46%	99,59%	0,60%	99,45%
18	0,16%	99,88%	0,23%	99,82%	0,30%	99,75%
19	0,07%	99,95%	0,10%	99,92%	0,14%	99,89%
20	0,03%	100,0%	0,05%	100,0%	0,06%	100,0%

Fonte: Elaborado pelo autor

Através da análise da tabela 15, é possível fazer algumas afirmações relacionadas a estimativa de demanda do item C para os próximos meses:

- A probabilidade de não haver solicitação deste item no próximo mês é praticamente nula.
- Em um nível de confiabilidade de 95% de não haver falta, seria necessário manter 13 unidades em estoque no primeiro mês, já nos dois meses subsequentes o ideal seria manter 14 unidades em estoque.
- Aumentando o nível de confiabilidade para 99%, o recomendado a se manter de estoque nos dois primeiros meses seria 16 unidades, já no terceiro mês se deveria ter 17 unidades em estoque.
- É praticamente nula a possibilidade de se utilizar 20 ou mais unidades do item C.

5.4.4. Previsão de demanda: Item D

O item D teve um consumo médio de 5,71 unidades mensais e um total de 137 unidades durante o período analisado, outras informações relacionadas ao consumo do item podem ser observadas na Tabela 16.

Tabela 14 - Dados de consumo do item D

Item D	
Período analisado (mês)	24
Lead-time (mês)	1
Unidades consumidas no período	137
Média (um/mês)	5,71

Fonte: Elaborado pelo autor

A seguir serão apresentados, através da Tabela 17, os resultados da previsão de demanda através da distribuição de Poisson. Analisando-se esta Tabela, é possível fazer algumas considerações em relação à demanda do item D nos próximos meses:

- A probabilidade de no próximo mês o consumo ser de exatamente 5 unidades é de 16,76%, porém manter essa quantidade de itens no estoque gera uma confiabilidade de apenas 49,36% de não haver falta.
- Pode-se afirmar com 95% de confiabilidade que mantendo 10 unidades em estoque nos dois próximos meses não haverá falta do item D, já no terceiro mês seria necessário 11 unidades.

- Considerando uma confiabilidade de 99%, o gestor deveria manter em seu estoque nos dois primeiros meses 12 unidades, e no terceiro 13 unidades.
- É praticamente nula a probabilidade de o consumo de item D ser maior do que 17 unidades em cada um dos próximos 3 meses.

Tabela 15 - Resultados da previsão de demanda para os próximos 3 meses do item D

x	1º Mês		2º Mês		3º Mês	
	P(x)	P(no máximo x)	P(x)	P(no máximo x)	P(x)	P(no máximo x)
0	0,33%	0,33%	0,26%	0,26%	0,20%	0,20%
1	1,89%	2,23%	1,54%	1,80%	1,27%	1,47%
2	5,41%	7,63%	4,58%	6,38%	3,92%	5,39%
3	10,29%	17,92%	9,10%	15,48%	8,09%	13,49%
4	14,68%	32,60%	13,56%	29,04%	12,53%	26,01%
5	16,76%	49,36%	16,17%	45,21%	15,52%	41,53%
6	15,95%	65,30%	16,06%	61,27%	16,01%	57,54%
7	13,00%	78,31%	13,67%	74,95%	14,17%	71,71%
8	9,28%	87,58%	10,19%	85,13%	10,97%	82,68%
9	5,88%	93,47%	6,75%	91,88%	7,54%	90,22%
10	3,36%	96,83%	4,02%	95,90%	4,67%	94,89%
11	1,74%	98,57%	2,18%	98,08%	2,63%	97,52%
12	0,83%	99,40%	1,08%	99,16%	1,36%	98,88%
13	0,36%	99,77%	0,50%	99,66%	0,65%	99,53%
14	0,15%	99,91%	0,21%	99,87%	0,29%	99,81%
15	0,06%	99,97%	0,08%	99,95%	0,12%	99,93%
16	0,02%	99,99%	0,03%	99,98%	0,05%	99,97%
17	0,01%	100,00%	0,01%	100,00%	0,02%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor

5.4.5. Previsão de demanda: Item E

Durante o período analisado, o item E teve um consumo total de 39 unidades, sendo que o seu consumo mensal médio foi de 1,63 unidades. A Tabela 18 apresenta as demais informações relacionadas com o consumo do item.

Tabela 16 - Dados em consumo do item E

Item E	
Período analisado (mês)	24
Lead-time (mês)	1
Unidades consumidas no período	39
Média (um/mês)	1,63

Fonte: Elaborado pelo autor

Os resultados referente ao cálculo da estimativa de demanda do item para os próximos 3 meses estão explicitados na Tabela 19.

Tabela 17 - Resultados da previsão de demanda para os próximos 3 meses do item E

x	1º Mês		2º Mês		3º Mês	
	P(x)	P(no máximo x)	P(x)	P(no máximo x)	P(x)	P(no máximo x)
0	19,69%	19,69%	17,20%	17,20%	15,19%	15,19%
1	32,00%	51,69%	30,28%	47,48%	28,62%	43,81%
2	26,00%	77,69%	26,65%	74,13%	26,97%	70,79%
3	14,08%	91,77%	15,63%	89,76%	16,94%	87,73%
4	5,72%	97,49%	6,88%	96,64%	7,98%	95,72%
5	1,86%	99,35%	2,42%	99,06%	3,01%	98,72%
6	0,50%	99,85%	0,71%	99,77%	0,95%	99,67%
7	0,12%	99,97%	0,18%	99,95%	0,25%	99,92%
8	0,03%	100,00%	0,05%	100,0%	0,07%	100,0%

Fonte: Elaborado pelo autor

Através da análise da Tabela 19, torna-se possível fazer algumas conclusões:

- A probabilidade de não haver nenhuma solicitação do item A no próximo mês é igual a 19,69%, entretanto a probabilidade de pelo menos uma unidade ser solicitada é de 80,31%.
- Considerando uma confiabilidade de 99% de não haver falta do item nos 2 próximos meses, o ideal é que se tenha em estoque 5 unidades, já no terceiro mês o ideal seria possuir 6 unidades.
- Caso se trabalhe com uma confiabilidade de 95%, o consumo nos próximos três meses será de 4 unidades.
- De acordo com a distribuição de Poisson, a probabilidade de haver solicitação de 9 unidades ou mais é praticamente nula.

6. Considerações finais

Uma boa gestão de estoques é fundamental para qualquer organização que deseje atender bem os seus clientes e se manter competitiva no mercado. Através dessa pesquisa foi possível aplicar um método de previsão de demanda, e propor uma solução para o problema vivido pela organização.

O processo de seleção dos itens foi feito em conjunto com a coordenadora do setor, e se buscou identificar os itens com as características de demanda intermitente e também

selecionar os materiais e medicamentos que são cruciais dentro do sistema produtivo da organização.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, foi possível identificar uma falha na gestão de estoques da Empresa Y, pois não se tem conhecimento se o software utilizado realiza um tratamento diferenciado para os itens com característica intermitente de demanda. Segundo a coordenadora do setor constantemente, é necessário que ela realize algumas alterações na lista de compras de forma indutiva, para adequar os pedidos a demanda real, e eventualmente ocorrem faltas ou itens obsoletos no estoque.

Para tentar solucionar essa questão foram buscadas ferramentas na literatura para tratar esse problema, e que fossem de simples implementação e interpretação. A ferramenta selecionada foi a distribuição de Poisson, que através do histórico de consumo consegue simular a demanda para os meses seguintes. É válido ressaltar que a distribuição de Poisson depende de outras ferramentas para ser eficiente, no caso específico foi necessário recorrer ao software de gestão utilizado na Empresa Y para obter os dados necessários para os cálculos.

Após a realização da simulação de demanda para os próximos meses, este estudo pôde embasar o gestor na tomada de decisão de acordo com qual confiabilidade ele desejar ter em seu estoque, levando em consideração que quanto maior for a confiabilidade maior será o estoque necessário. Por conta de restrições de tempo, o estudo analisou apenas 5 itens do estoque, mas caso o supervisor avalie como necessário, os cálculos de previsão de demanda podem ser exercidos para outros itens do estoque seguindo a metodologia apresentada nesta pesquisa.

Os resultados apresentados na seção 5, mostram os níveis de confiabilidade desejado e o nível de estoque necessário para obtenção desses níveis. Para a conclusão deste estudo foram selecionados níveis de 95% e 99% de confiabilidade, devido ao grau de criticidade dos itens selecionados. A tabela 20 apresenta um resumo das conclusões tiradas em relação a previsão de demanda para os próximos meses. É possível que a organização opte por uma confiabilidade menor buscando reduzir seus níveis de estoque, porém essa decisão fica a cargo da supervisão.

Tabela 18 - Resumo com os resultados de previsão de demanda

Itens	Estoque (em unidades) necessário para confiabilidade					
	95%			99%		
	1º Mês	2º Mês	3º Mês	1º Mês	2º Mês	3º Mês
A	3	3	4	4	5	5
B	4	4	4	5	5	6
C	13	14	14	16	16	17
D	10	10	11	12	12	13
E	4	4	4	5	5	6

Fonte: Elaborado pelo autor

Nesta pesquisa foi proposta uma solução em específico para a Empresa Y, porém fica como sugestão para próximos estudos, um planejamento de estoques compartilhados entre organizações da região na qual o Hospital se localiza. Através deste compartilhamento pode-se encontrar um ponto de estoque que cada organização deveria possuir, e caso alguma outra necessite elas podem se ajudar. Desta forma não seria necessário compras de urgência de outros estados, e as organizações poderiam manter um nível de estoque menor, sem deixar de atender seus pacientes com qualidade. Uma outra sugestão de estudo futuro seria realizar um estudo focado na gestão de estoques da organização, buscando identificar causas e propor soluções para melhorar o problema de diferença entre estoque real e virtual.

7. Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/>>. Acesso em: 10/05/2016

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5. ed., Porto Alegre: Bookman, 2006.

CARDOSO, J.G.; ERDMANN, R.F. **Planejamento e controle da produção na gestão de serviços: O caso do Hospital Universitário de Florianópolis**, 2001. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR14_0887.pdf>. Acesso em: 02/12/2015.

CHOPRA, S; MEINDL, L. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

COELHO, F. et al. **A Gestão de medicamentos e materiais médicos no resultado financeiro de um Hospital Público**. In: Congresso internacional de cooperação Universidade-Indústria, 4., 2012, Taubaté-SP. Disponível em: <<http://www.unitau.br/unindu/artigos/pdf374.pdf>>. Acesso em: 23/11/2015.

COSTA NETO, P.L.O. **Estatística**. São Paulo: Edgar BlucherLtda, 2ª Ed. 2002

CORRÊA, H.L. **Gestão de Redes de Suprimento: Integrando cadeias de suprimento no mundo globalizado**. São Paulo: Atlas, 2010.

DIEHL, A. A. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

KOCHI, G. T. **Aplicação dos modelos de previsão de demanda intermitente na gestão de estoque de peças de reposição de relógios**. Monografia. Universidade de São Paulo. São Paulo 2008.

CONTADOR, J. C.; STAL, E. **A estratégia de internacionalização da Natura: Análise pela óptica da vantagem competitiva**. In: SIMPOI 2010. São Paulo, 2010. Anaisdo SIMPOI. São Paulo, 2010.

MARCONDES, R. C. **A dinâmica do ambiente interno do hospital**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, FGV, v 15. n 2. p. 28-55, abr/jun 1980.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e pesquisa**. 2. ed. São Paulo: Atlas,

1989.

SILVA, G. L. C. **Modelo de estoque para peças de reposição sujeitas a demanda intermitente e lead time estocástico.** Dissertação apresentada para a obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção – Escola de engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – MG, 2009.

SILVA, E. B. **Gestão de estoques para peças de reposição com demanda intermitente em uma empresa do setor siderúrgico.** Monografia apresentada para obtenção de título de bacharelado em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade-MG. 2015.

SIMÕES, É.; MICHEL, M. **Importância da Gestão de Compras para as Organizações.** Revista Científica Eletrônica de Ciências Contábeis, ISSN: 1679-3870, Ano II – Número 03 – Maio de 2004.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** Editora Atlas, 2002.

SIMÕES, L. **A curva ABC como ferramenta para análise de estoque,** 2007.
Disponível em:<<http://www.unisaesiano.edu.br>>Acesso em: 19/04/2015.

TURRIONI, J.; MELLO, C. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção,** Programa de pós graduação em Engenharia de Produção, UNIFEI,2011.

WANKE, P. **Gestão de estoques na cadeia de suprimentos: Decisões e Modelos Quantitativos.** 2 ed. – São Paulo: Atlas, 2008.

8. Apêndices

Apêndice I – Entrevista semiestruturada aplicada ao funcionário X responsável pela gestão de estoques na organização Y.

Nome (opcional):

Formação:

Função na empresa:

- 1) Quais itens são os mais difíceis de gerenciar as compras?
- 2) Dentre estes itens, quais são mais críticos ao sistema produtivo?
- 3) Dentre os itens considerados mais críticos, quais deles pertence a classificação A, da curva ABC?
- 4) Quanto tempo leva, desde a solicitação da compra até o momento em que os itens são entregues na organização?
- 5) Atualmente, como é feito o planejamento de compras?
- 6) Qual ferramenta é utilizada para realizar esta previsão?
- 7) Existem diferenças entre o estoque virtual para o real? Caso a resposta seja positiva, qual causa você que ocasiona isso?