UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

RAISSA MARIA DORNELAS PEDROSA

GESTÃO DE ESTOQUES EM UMA CLÍNICA DE SAÚDE: UM ESTUDO DE CASO

JUIZ DE FORA
2021

RAISSA MARIA DORNELAS PEDROSA

GESTÃO DE ESTOQUES EM UMA CLÍNICA DE SAÚDE: UM ESTUDO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: D. Sc., Roberto Malheiros Moreira Filho

JUIZ DE FORA

2021

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração
automática da Biblioteca Universitária da UFJF,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Pedrosa, Raissa Maria Dornelas.
Gestão de estoques em uma clínica de saúde: um estudo de caso / Raissa Maria Dornelas Pedrosa. -- 2021.
65 p. : il.

Orientador: Roberto Malheiros Moreira Filho
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia, 2021.

1. Gestão de estoques. 2. Armazenagem. 3. Logística hospitalar. I. Moreira Filho, Roberto Malheiros , orient. II. Título.

RAISSA MARIA DORNELAS PEDROSA

GESTÃO DE ESTOQUES EM UMA CLÍNICA DE SAÚDE: UM ESTUDO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Aprovada em 05 de março de 2021

BANCA EXAMINADORA

D. Sc., Roberto Malheiros Moreira Filho

Universidade Federal de Juiz de Fora

p/

D. Sc., Clarice Breviglieri Porto

Universidade Federal de Juiz de Fora

p/

D. Sc., Eduardo Breviglieri Pereira de Castro

Universidade Federal de Juiz de Fora

AGRADECIMENTOS

Dedico esta conquista à minha família que esteve comigo ao longo dessa jornada. Em especial, agradeço aos meus pais e minha irmã por todo amor, apoio, confiança e por tornarem a caminhada mais leve. São eles a base para que eu consiga seguir perseguindo meus objetivos.

Agradeço também a Deus por iluminar meu caminho, me dando forças para enfrentar os desafios da vida.

Agradeço aos meus amigos, ao meu namorado e aos colegas de trabalho que estiveram presentes ao longo dos anos e que contribuíram de alguma forma para o meu crescimento com as constantes troca de experiências.

Agradeço as oportunidades que tive dentro e fora da Universidade que me proporcionaram desafios e crescimento profissional.

Por fim, agradeço à Universidade e aos meus professores pelo compartilhamento de ensinamentos e pelo suporte diário.

RESUMO

A gestão de estoque é parte fundamental para garantir o bom funcionamento de um negócio. A afirmação é válida não só para a indústria e para o comércio, mas também para as instituições prestadoras de serviços, especialmente da área da saúde. Uma gestão eficiente dos materiais contribui para o aumento dos níveis de serviço e para um bom atendimento aos pacientes. Tendo em vista o impacto negativo que a falta de materiais essenciais em uma unidade de saúde pode ter na vida de um paciente, o presente trabalho busca estudar o modelo de gestão de estoques utilizado por uma clínica de saúde especializada no tratamento de doenças renais com foco no gerenciamento dos materiais utilizados nos hospitais onde a clínica presta serviços. A partir de uma entrevista realizada com o gestor da clínica, foi possível identificar o funcionamento do processo e o modelo de gestão de estoques praticado. Com esses dados, foi feita uma análise da situação atual e proposto um novo modelo que atenda melhor às necessidades da instituição. Além da nova forma de gestão, foram propostas algumas melhorias no processo que podem trazer benefícios no dia a dia de trabalho. Com a implantação das modificações sugeridas, espera-se que haja uma redução no *lead time* de atendimento, aumento dos níveis de serviço, redução com custos de transporte, um melhor gerenciamento dos estoques, a criação de uma rotina de abastecimento e a melhoria no relacionamento da clínica com os hospitais.

Palavras-chave: Gestão de Estoques, Armazenagem, Logística Hospitalar.

ABSTRACT

Inventory management is a fundamental part of ensuring the proper functioning of a business. The statement is valid not only for industry and for trade, but also for service providers, especially in the health area. Efficient management of materials helps to increase service levels and good patient care. Considering the negative impact of the lack of essential materials in a health unit may have on a patient's life, the present work seeks to study the inventory management model used by a health clinic specialized in the treatment of renal diseases focused on the management of materials used in hospitals where the clinic provides services. From an interview with the clinic manager, it was possible to identify the functioning of the process and the inventory management model that is used. With these data, an analysis of the current situation was made and a new model that better meets the needs of the institution was proposed. In addition to the new way of management, some improvements that can bring benefits in the day-to-day work were proposed in the process. From the implementation of the suggested modifications, a reduction in the lead time, an increase in levels of service, a reduction in transportation costs, a better inventory management, the creation of a supply routine and the improvement in the relationship of the clinic with hospitals are expected.

Keywords: Inventory Management, Storage, Hospital Logistics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama do ciclo de estoque e reposição 32
Figura 2: Distribuição usual da curva ABC 34
Figura 3: Modelo de Revisão Contínua 35
Figura 4: Modelo de Revisão Periódica 36
Figura 5: Modelos de Alocação de Estoques 40
Figura 6: Hemodiálise 44
Figura 7: Diálise Peritoneal 44
Figura 8: Linhas arterial e venosa 47
Figura 9: Dialisador 47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação dos estoques quanto às suas funções 31
Quadro 2: Classificação da curva ABC por importância de valor 34
Quadro 3: Perguntas utilizadas durante a entrevista..... 47
Quadro 4: Resumo das sugestões 58

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

CD – Centro de Distribuição

CDM – Central de Distribuição De Material

CSCMP – *Council Of Supply Management Professionals*

CVC – Cateter Venoso Central

DEC – Departamento De Engenharia Clínica

ERP – *Enterprise Resources Planning*

FAV – Fístula Arteriovenosa

JIT – *Just in Time*

LEC – Lote Econômico de Compra

MRP – *Material Requirement Planning*

PP – Ponto do Pedido

SBN – Sociedade Brasileira De Nefrologia

SCM – *Suplly Chain Management*

SMM – *Stockless Materials Management*

TPOP – *Time Phased Order Point*

TQM – *Total Quality Management*

VMI – *Vendor Managed Inventory*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 13

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 13
1.2 JUSTIFICATIVA 16
1.3 ESCOPO DO TRABALHO 17
1.4 OBJETIVOS 18
1.5 METODOLOGIA 18
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO 19

2. REVISÃO DE LITERATURA 20

2.1 LOGÍSTICA E O GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS 20
2.2 LOGÍSTICA HOSPITALAR 23
2.2.1 BOAS PRÁTICAS NA LOGÍSTICA HOSPITALAR 26
2.3 GESTÃO DE ESTOQUES 30
2.3.1 ESTOQUES 30
2.3.2 GERENCIAMENTO DE ESTOQUES E POLÍTICAS DE REPOSIÇÃO 32
2.4 ALOCAÇÃO DE ESTOQUES 38

3. ESTUDO DE CASO 43

3.1 DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO DA EMPRESA 43
3.2 DIFICULDADES ENCONTRATDAS 49

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES 52

4.1 ANÁLISE E PROPOSTAS DE MELHORIAS 52
4.2 CONSOLIDAÇÃO DOS RESULTADOS 58

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 61

REFERÊNCIAS 62

ANEXO A – TERMO DE AUTENTICIDADE..... 65

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Conhecida como o ponto de virada da Segunda Guerra Mundial, a Batalha de Stalingrado ocorreu entre os exércitos alemão e soviético entre 1942 e 1943, marcando o momento em que o avanço alemão foi detido e os rumos da guerra alterados (SILVEIRA, 2018). Por ser um dos símbolos do comunismo, Hitler estava fortemente decidido a conquistar a cidade e Stalin igualmente decidido a defendê-la. Os combates eram então travados rua a rua, quarteirão a quarteirão. De acordo com Silveira (2018), diversos foram os motivos que levaram à derrota alemã como a vastidão da Rússia, reposição escassa de peças, alimentos e combustível além das constantes mudanças de estratégia de Hitler. Enquanto as tropas soviéticas resistiam ao longo dos meses devido aos armamentos e soldados que chegavam diariamente para dar suporte ao conflito, as tropas alemãs enfrentavam sérias dificuldades para se manterem firme na batalha. Se por um lado, as proximidades de Stalingrado eram carregadas constantemente com estoques de munições e alimentos das tropas soviéticas, por outro a Alemanha encontrava problemas para abastecer seus exércitos, visto que o transporte aéreo, principal forma de entrega dos itens, sofria com constantes bombardeios e mau tempo para voos. Assim, as 350 toneladas diárias de suprimentos que eram necessárias para os 300 mil soldados não eram recebidas por eles. Esse foi um dos fatores que influenciaram na derrota do exército alemão na Batalha de Stalingrado. (EMBAIXADA DA FEDERAÇÃO DA RÚSSIA NA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 2019).

Diante do fato histórico apresentado, é possível perceber a importância de se ter o produto desejado disponível no local e instante necessários e na quantidade correta. Esse tem sido o objetivo da logística desde os seus primórdios. Um indicador de desempenho atualmente utilizado para mensurar tal objetivo é o nível de serviço que é definido por Ballou (2006) como a probabilidade complementar de haver falta de um determinado produto em relação a sua demanda, mostrada na Equação 1. Cardoso *et al.* (2014) definem o nível de serviço estrategicamente como o grau de confiabilidade com que uma cadeia é capaz de gerar valor para o cliente e vantagem competitiva para a empresa.

$$Nível\ de\ serviço = 1 - \frac{nº\ esperado\ de\ unidades\ faltantes}{demanda\ total} \quad (1)$$

Passando pelos combates militares e pelo escambo entre comunidades agrícolas, a logística tem se feito presente desde os tempos mais antigos. Porém, foi somente na Primeira Revolução Industrial que os estudos referentes à sua gestão ganharam força devido ao crescimento das fábricas (MOURA, 2010). Platt (2013) afirma que os conhecimentos e práticas logísticas foram apropriados pelas indústrias manufatureiras com o objetivo de disponibilizar suas mercadorias para venda e, mais recentemente, pela indústria dos serviços para aumentar a eficiência de suas atividades. O autor define a logística como o processo que cria utilidade de tempo e de localização aos bens e serviços de uma organização, sendo responsável pelo planejamento, implementação e controle do fluxo e armazenagem tanto de produtos quanto de informações ao longo de toda a cadeia de abastecimento.

Sendo a satisfação plena do cliente, um dos objetivos da logística, com o passar dos anos, viu-se a necessidade de melhorar a eficiência no atendimento, a qualidade dos produtos e a rapidez na entrega, para que fosse possível, consequentemente, aumentar a competitividade e lucratividade das empresas. A definição da política de estoques a ser adotada e o seu gerenciamento passam então a ser peças fundamentais no sucesso das organizações, de modo que a falta de materiais ou produtos pode interromper a cadeia produtiva e causar diversos prejuízos. De acordo com Grant (2013), os benefícios dos estoques incluem a redução do tempo de espera do cliente, evita a interrupção de processos por falta de material e reduz incertezas em relação aos imprevistos. Para Ballou (2006), dois são os principais pontos a favor dos estoques: a melhora do serviço ao cliente por aumentar a disponibilidade de produtos e serviços e a redução de custos operacionais que compensam os custos com manutenção como a economia advinda de operações de produção mais prolongadas e equilibradas e uma economia nas compras ao adquirir maiores quantidades de produtos.

Apesar dos benefícios dos estoques, uma técnica que os considera desperdício ganhou força nos últimos anos, o *Just in time* (JIT). Indo ao encontro dos objetivos da logística, o JIT, como afirmam Rossetti *et al.* (2008), visa não apenas a eliminação dos desperdícios, como também disponibilizar o componente certo no lugar certo e na hora certa. Com isso, a filosofia conduz a estoques bem menores, custos mais baixos e melhor qualidade se comparado com os métodos tradicionais de produção. Grant (2013) afirma que os estoques podem ser eliminados com uma coordenação adequada entre suprimentos e demanda e que o JIT funciona puxando materiais por toda a cadeia. Dentre seus benefícios estão a redução de estoques, redução de espaço de armazenagem e melhoria na produtividade e na qualidade. Ballou (2006) também cita alguns pontos negativos dos estoques como o fato de absorverem capital que teria utilização

mais rentável em outra atividade e o fato de desviarem a atenção da existência de problemas de qualidade.

A partir disso, é possível perceber como um bom gerenciamento dos estoques pode afetar as organizações, seja em relação à qualidade entregue ao cliente ou à confiabilidade. Da mesma forma que a falta de alguns itens tem consequências negativas para o empreendimento, o excesso deles também pode ocasionar diversas perdas como elevação dos custos de manutenção e perda dos produtos devido ao prazo de validade. Grant (2013) afirma que as empresas enfrentam o chamado "enigma do estoque" no qual é necessário um gerenciamento que busque o equilíbrio entre custo e disponibilidade de estoque e serviço ao cliente. Níveis altos de estoque levam a alta disponibilidade, altos investimentos e custos de manutenção. Da mesma forma, se os níveis de estoque forem mais baixos, provavelmente os custos serão menores e os níveis de serviços podem ficar abaixo do desejado. Encontrar o ponto ótimo nesse *trade-off* não é em geral tarefa simples, requerendo grande atenção dos gestores das empresas.

Nas empresas prestadoras de serviços, o contexto dos estoques possui algumas diferenças em relação àquele conhecido pelas indústrias e pelo comércio. Se nestes, os produtos são diretamente entregues aos clientes e a falta deles implica em uma venda não realizada, naqueles, os estoques de materiais servem como apoio para a atividade fim da empresa e sua falta pode ter grande impacto na operação realizada. Na área da saúde, a situação não é diferente e possui alta criticidade. O gestor de materiais deve ao mesmo tempo buscar um perfeito atendimento aos pacientes e baixos custos com manutenção dos estoques, o que é dificultado por fatores como prazo de validade dos medicamentos, procedimentos diferentes que requerem itens específicos e requisitos de conservação dos produtos. Para Careta (2013), as empresas da área da saúde devem buscar sempre reduzir o tempo de espera do paciente, garantindo o atendimento com a capacidade disponível e o fluxo de materiais assume importante função no processo para tal finalidade.

Assim, um bom gerenciamento dos estoques pode garantir que a empresa não interrompa suas operações e ofereça um produto ou serviço de qualidade aos clientes. Tendo em vista a importância da gestão dos materiais no setor de serviços, especificamente, na área da saúde, o presente trabalho busca estudar os modelos de gestão de estoque utilizados por uma clínica de diálise bem como a alocação dos materiais nos hospitais onde presta serviços e as respectivas estratégias de centralização e descentralização. A partir do estudo e da análise da situação atual, espera-se encontrar melhorias no processo que possam ser adotadas pelos gestores da clínica no que tange a administração dos materiais da diálise externa, gerando

possíveis aumentos nos níveis de serviço, maior rapidez no atendimento e uma melhor organização da rotina para os funcionários da clínica diretamente envolvidos no processo.

1.2 JUSTIFICATIVA

O engenheiro de produção tem papel essencial na garantia do bom funcionamento da cadeia de suprimentos da organização onde atua como gestor, seja para reduzir custos ou otimizar recursos, prezando pela qualidade do produto ou serviço ofertado ao cliente. A gestão dos estoques assume elevada importância nessa cadeia, visto que um desequilíbrio nas quantidades disponíveis pode culminar em efeitos não desejados como custos elevados ou falta de material para atendimento à demanda.

O gerenciamento dos estoques, como dito anteriormente, não é aplicável somente à indústria, sendo indispensável em outros setores, como é o caso da área da saúde. Tal fato justificou a escolha do tema e do local para a realização do presente trabalho. Trata-se de uma clínica especializada na prestação de serviços no tratamento da insuficiência renal crônica através da hemodiálise, diálise peritoneal e serviço ambulatorial. Além das sessões realizadas na própria clínica, também são ofertados atendimentos em alguns hospitais da cidade. A mão de obra e os materiais utilizados nessas sessões externas são todos fornecidos pela clínica em questão, exigindo de seus gestores um planejamento eficaz. Durante o período de estágio realizado na empresa, foi possível detectar algumas ineficiências no processo de gestão do estoque da hemodiálise externa, o que também motivou a escolha de tal área para o estudo.

Segundo dados da Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN) (2020), entre 2009 e 2018, o aumento no número de pacientes em diálise crônica – quando ocorre a perda parcial da função renal de forma lenta, progressiva e irreversível - foi de aproximadamente 72% enquanto o número de centros que mantinham programas ativos de diálise crônica cresceu apenas 32,3% no mesmo período. No geral, as sessões são realizadas entre três e quatro vezes por semana em um período de três a cinco horas, variando de paciente para paciente e da gravidade da situação, podendo ser realizada inclusive diariamente. Ainda de acordo com a SBN (2015), cerca de 70% dos pacientes descobrem a doença em uma fase avançada, permanecendo hospitalizados por um longo período até encontrarem vaga em uma clínica para realizarem o tratamento ambulatorial. Tais fatores podem contribuir para o aumento da demanda da hemodiálise externa realizada pela clínica, o que irá requerer do gestor de materiais uma atenção maior em relação aos planejamentos de ressuprimento de modo a não permitir faltas.

Diante disso, é perceptível o impacto que uma sessão de hemodiálise possui na vida de um paciente e deve ser prioridade dos centros de tratamento oferecer um serviço de qualidade àqueles que necessitam. A gestão do estoque e materiais entra então como peça fundamental nesse atendimento sendo de suma importância disponibilizar os itens nas quantidades e nos locais corretos, buscando sempre garantir níveis de atendimento próximos de 100% em relação à demanda real.

1.3 ESCOPO DO TRABALHO

O presente trabalho apresenta um estudo de caso realizado em uma clínica de diálise localizada na cidade de Juiz de Fora. A clínica oferece serviços para tratamento da insuficiência renal crônica através da hemodiálise, diálise peritoneal e serviço ambulatorial. Atualmente, é responsável por atender nove hospitais na cidade onde atua. Como é comum na área da saúde, os insumos podem variar de paciente para paciente, mas em geral as hemodiálises necessitem de um *kit* com materiais e soluções ácidas e básicas. As diferenças de abordagem de um hospital para outro estão no gerenciamento dos materiais e na sua armazenagem. Enquanto alguns trabalham com uma espécie de *just in time* e nenhum material é mantido no hospital sendo de responsabilidade do técnico levá-lo consigo, outros contam com um pequeno estoque e um sistema de reposição gerenciado pela clínica.

O presente trabalho busca estudar os modelos de alocação – centralização ou descentralização – gestão dos estoques e políticas de reposição utilizados pela clínica focados no abastecimento dos hospitais atendidos por ela, identificando possíveis pontos de melhoria. A investigação se limita a gestão dos estoques e armazenagem dos materiais utilizados na diálise externa – nos hospitais – não tendo como foco a gestão dos materiais utilizados na diálise interna nem políticas de compra da clínica. O estudo parte da premissa de que todos os materiais necessários na sessão de hemodiálise estão disponíveis no almoxarifado da clínica, sendo necessário apenas a separação e transporte para os hospitais. O trabalho foi realizado com base nas informações adquiridas em uma entrevista feita em dezembro de 2020 com um dos funcionários da clínica envolvidos diretamente no processo e nas vivências do estágio realizado no local anteriormente.

1.4 OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo estudar o modelo de gestão de estoque adotado pela clínica de saúde com foco nos serviços realizados nos hospitais da cidade.

Os objetivos específicos englobam identificar o modelo de gestão e a política de reposição utilizada em cada hospital, o modelo de armazenagem utilizado e os motivos que levaram a tal escolha, identificar pontos críticos do processo que requerem melhorias e elaborar um modelo que possa servir de auxílio para a tomada de decisão dos gestores da clínica.

1.5 METODOLOGIA

O trabalho se iniciou com a definição do tema a ser abordado e o local onde o caso foi estudado. Após a escolha do tema principal, foi feito um estudo teórico para embasar o trabalho e a confecção do texto. A partir daí, foram feitas uma coleta de dados e entrevista com o gestor da clínica diretamente envolvido no processo da hemodiálise externa a fim de entender os modelos de gestão de estoques e armazenagem adotados nos hospitais e os motivos para tal escolha.

As coletas de dados e entrevista foram realizadas de forma *online* por videoconferência, devido ao contexto da pandemia não ter permitido encontros presenciais. Apesar disso, o entendimento do processo não foi dificultado, pois os tópicos abordados na conversa fizeram parte do cotidiano e da vivência do estágio realizado anteriormente. O entrevistado atua há anos na clínica, sendo responsável pelas decisões de abastecimento dos hospitais. Além disso, possui formação em Farmácia e Engenharia de Produção, o que contribuiu positivamente para o andamento da entrevista.

Com as informações obtidas da entrevista realizada em dezembro de 2020, foi possível entender melhor como está sendo realizado o abastecimento dos hospitais e quais são as dificuldades enfrentadas no dia a dia para o controle do estoque. A partir disso e tendo como base o estudo teórico realizado, foi possível propor um novo modelo de gestão que se adeque à realidade da clínica englobando a escolha de centralização ou descentralização e uma política de reposição adequada. Além disso, foram identificadas algumas questões que podem ser melhoradas para atingir um bom funcionamento do processo.

A classificação do presente trabalho foi feita com base em Prodanov e Freitas (2013) quanto à natureza, aos objetivos, aos procedimentos técnicos e abordagem do problema. O

trabalho é de natureza aplicada, pois gera conhecimentos para aplicação prática para solução de problemas específicos. Quanto aos objetivos, é classificado como exploratória, pois busca descobrir mais informações sobre o assunto pretendendo demonstrar o modo como os fatos são produzidos. Quanto aos procedimentos técnicos, é um estudo de caso, pois busca examinar e descrever um fenômeno dentro do seu contexto, explicando suas variáveis causais. Por fim, possui abordagem qualitativa.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está dividido em cinco capítulos. No primeiro capítulo estão a introdução sobre o tema abordado, a contextualização do problema, a justificativa do trabalho, seu escopo, os objetivos que devem ser atingidos e a metodologia escolhida para guiar o estudo.

O segundo capítulo contém a revisão de literatura dos temas relacionados à pesquisa. Neste caso, são apresentados os conceitos de logística, logística hospitalar, gestão de estoques contendo suas definições e políticas de reposição, e por último a alocação de estoques.

O terceiro capítulo traz o estudo de caso contendo o cenário atual da clínica. Nele são apresentados com mais detalhes o funcionamento do processo como um todo e as práticas de gestão de estoques adotadas para cada hospital atendido. São explicitadas também as principais dificuldades encontradas no processo.

No quarto capítulo, é proposto um novo modelo para a gestão dos materiais com base na situação atual da clínica e no referencial teórico do capítulo 2 e são identificadas as boas práticas que podem ser replicadas e os possíveis pontos de melhoria a serem trabalhados.

No último capítulo, são feitas as considerações finais do estudo de caso e as propostas para trabalhos futuros.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O objetivo desta seção é apresentar a base teórica utilizada para sustentar a pesquisa desenvolvida. Serão apresentados os temas: Logística e o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, Logística Hospitalar, Gestão de Estoques, Políticas de Ressuprimento e Alocação de Estoques.

2.1 LOGÍSTICA E O GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Apesar de a logística ter se sobressaído no ambiente empresarial apenas nos últimos anos, analisando historicamente sociedades antigas, ela tem se mostrado presente em diversos aspectos. Segundo Moura (2010), três pilares da logística – gestão de estoques, armazenagem e transporte – eram explorados durante as trocas de produtos entre essas comunidades na medida em que os excedentes dos itens eram devidamente guardados e conservados até o momento de serem levados para o local de troca. Porém, de acordo com Ballou (2006), a inexistência de sistemas eficientes de transporte e armazenagem obrigava os povos mais antigos a viverem próximos dos pontos de produção e limitava o consumo a uma pequena variedade de mercadorias. A produção e o consumo foram geograficamente separados na medida em que os sistemas logísticos se aperfeiçoaram, facilitando a troca entre as comunidades e, posteriormente, entre empresas do mundo todo.

Diversas são as teses referentes ao surgimento da logística. Uma que é fortemente aceita está relacionada com a influência da instituição militar em seu desenvolvimento. Ainda de acordo com Moura (2010), a logística teve papel fundamental em conflitos militares sendo considerada elemento chave na definição do combatente vitorioso. Um exemplo disso é a já citada Batalha de Stalingrado que teve papel fundamental no desfecho da Segunda Guerra Mundial. Grant (2013) confirma a afirmação citando a “Marcha para o Mar” de 1864 quando o general responsável pela operação desenvolveu uma infraestrutura logística para aprovisionar e distribuir os suprimentos necessários aos seus soldados.

Mesmo a logística sendo bastante utilizada em diversos momentos, segundo Moura (2010) e Grant (2013), os estudos teóricos referentes à sua gestão só começaram a ser desenvolvidos após a Primeira Revolução Industrial, acompanhando o crescimento das fábricas e a migração do campo para os centros urbanos. Porém, foi a partir da década de 1940, principalmente pós Segunda Guerra Mundial, que um de seus ramos, a logística empresarial,

ganhou força. Isso ocorreu quando os gestores das fábricas perceberam que somente produzir e vender não era suficiente, era necessário garantir, com eficiência, que os produtos chegassem até os consumidores. Além disso, constatou-se a necessidade de aproveitar devidamente os recursos disponíveis, evitar desperdícios, melhorar o serviço oferecido ao cliente e aumentar a competitividade. Fazendo uma comparação entre a logística militar e a logística empresarial, na primeira, o objetivo é cumprir a missão com sucesso e conquistar territórios e, na segunda, o propósito é aumentar a competitividade no mercado melhorando os níveis de serviço.

Grant (2013) e Esquia (2010) dividem a logística cronologicamente em seis eras. Na Era 1, entre 1916 e 1940, a atuação era centrada nos armazéns e no transporte, "da fazenda ao mercado", ou seja, havia um tamanho de lote economicamente viável para que fosse transportado, sendo o fluxo logístico determinado por ele. Nesta primeira era, o foco era ainda na economia agrícola. Na Era 2, entre 1940 e início de 1960, a atenção principal da logística estava voltada para a distribuição física e não existia troca de informações estratégicas dentro da cadeia produtiva. Na Era 3, denominada logística integrada, entre 1960 e início de 1970, a logística dos negócios começou a ganhar mais espaço sendo usada em níveis estratégicos da organização. A ênfase agora está direcionada para problemas reais e várias empresas do mesmo ramo passam a estar mais integradas, ainda que em níveis superficiais. Na Era 4, entre 1970 e meados de 1980, a aproximação das empresas aumenta, ocorre a formação de parcerias e o compartilhamento de informações que antes eram consideradas confidenciais. Surge a ideia de cadeia de suprimentos e a satisfação do cliente final ganha uma ênfase maior. Na Era 5, a logística é vista como um elemento diferenciador das organizações, como uma forma para obter vantagem competitiva. Surge o *Total Quality Management* (TQM), modelo de gestão com foco na qualidade, com orientação para resultados, buscando métodos para competir na relação custo e valor percebido pelo cliente, qualidade no processo e melhoria contínua. Finalmente, a Era 6 foca no planejamento estratégico em logística buscando abordagens inovadoras e uma maior competitividade. Articula elementos chaves do processo desde a origem até o consumidor final. Conforme afirma Grant (2013), é a transposição comportamental e de limites (o futuro).

Segundo Dias (2010), a logística é composta por dois subsistemas de atividades: a administração de materiais e a distribuição física. Enquanto a primeira engloba as funções de compras, recebimento, planejamento e controle da produção, expedição, transportes internos e estoque, a segunda compreende a distribuição física de produtos acabados entre unidades fabris ou diretamente para o cliente final, abrangendo também o transporte de carga, seleção de locais para o armazém e processamento de pedidos. Kuehne (2004) afirma que, empregada nas

empresas, a logística possui uma crescente amplitude de escopo, sendo um esforço integrado para criar valor e reduzir custos. Além disso, está inserida em diversos pontos das organizações sendo facilitadora de operações e necessária para o bom andamento das atividades. Kobayashi (2000) classifica a logística no mundo empresarial como a atividade que oferece produtos e serviços com rapidez, baixo custo e satisfação dos clientes.

O Conselho de Profissionais de Gestão de Cadeia de Suprimentos (*Council of Supply Management Professionals* – CSCMP) define o gerenciamento logístico como:

> "Parte da gestão da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla, eficaz eficientemente, o fluxo bidirecional (para a frente e para a trás) e armazena mercadorias, serviços, além de informações relacionadas, entre o ponto de origem e o ponto de consumo com o intuito de atender os requisitos do cliente." (CSCPM, 2010)

De acordo com Grant (2013), a logística possui cinco atividades principais: gerenciamento de transportes, gerenciamento de estoques, gerenciamento de armazenagem, gerenciamento da tecnologia da informação e gerenciamento da produção. Tais atividades, se relacionam internamente garantindo o funcionamento da empresa. Todavia, ao acionar um cliente ou fornecedor as atividades logísticas saem do âmbito interno e atingem uma cadeia de suprimentos mais ampla.

Conhecido como *Suplly Chain Management* (SCM), o conceito surgiu na década de 1980 para abordar atividades logísticas em uma escala global. Alguns autores afirmam que o termo "logística" foi apenas substituído pelo SCM, outros dizem haver interseções entre os conceitos e outros sustentam a ideia de que a logística é um subconjunto do SCM (GRANT, 2013, p. 4). O CSCPM corrobora a última descrição ao definir o SCM como:

> "O planejamento e gerenciamento de todas as atividades envolvidas em compra e aprovisionamento, conversão, e todas as atividades de gerenciamento logístico. Igualmente importante, inclui também coordenação e colaboração com parceiros, que podem ser fornecedores, intermediários, prestadores de serviços terceirizados e clientes. Em essência, gestão da cadeia de suprimentos integra gerenciamento de oferta e demanda nas empresas e entre elas." (CSCPM, 2010)

Para Scandiuzzi (2011), uma cadeia de suprimentos representa um fluxo de produtos, de informações e monetário, incluindo todas as funções envolvidas direta ou indiretamente no pedido do cliente. Constitui-se dessa forma, uma rede de relacionamentos e interações entre empresas que buscam a sinergia e um melhor atendimento ao cliente. O autor afirma que o gerenciamento da cadeia de suprimentos pode ser considerado a integração simultânea entre os requisitos do cliente, processos internos das empresas e desempenho dos fornecedores.

O autor ainda destaca diversos benefícios de um bom gerenciamento da cadeia de suprimentos. Dentre eles estão os níveis menores de estoque com a otimização do fluxo de materiais e o aumento da eficiência, principalmente devido ao aproveitamento eficaz das informações compartilhadas. Assim, é possível reduzir os custos ao longo da cadeia entregando também ao cliente final um custo reduzido. Outro benefício citado é a redução no tempo dos ciclos tornando as cadeias mais ágeis com resposta rápida ao cliente, flexibilidade e programação sincronizada com a demanda. Os últimos benefícios destacados são o melhor desempenho nos relacionamentos com clientes e fornecedores e o aumento da vantagem competitiva.

Em suma, o SCM possui uma abordagem sistêmica que provoca uma maior interação entre os agentes do processo. Independente da definição, fica claro que, para atingir bons resultados, as empresas necessitam de planejamento, organização e controles efetivos, principalmente relacionados com as atividades logísticas.

2.2 LOGÍSTICA HOSPITALAR

Alguns autores abordam a logística voltada especificamente para a área da saúde e suas complexidades relacionadas com a administração de materiais. Careta (2013) aborda a logística hospitalar direcionada para a gestão dos serviços, contrastando com a gestão em manufatura. Dois pontos importantes para a autora em relação ao tema são a gestão do tempo e da capacidade. A gestão do tempo corresponde a habilidade da empresa de reduzir o tempo de espera do cliente para receber o serviço. Tal redução deve ser alcançada com melhoria no fluxo de informações e simplificação de procedimentos. Por sua vez, a gestão da capacidade apoia as etapas do atendimento com a programação e alocação de pessoas e atividades para atender à demanda dos clientes. Então, em um ambiente hospitalar, é necessário reduzir o tempo de espera do paciente e garantir seu atendimento com a capacidade disponível. Segundo a autora, na gestão dos serviços, o fluxo de materiais passa a ter função de apoio ao processo de atendimento. Ainda assim, assume grande relevância no processo, principalmente se tratando um ambiente hospitalar.

A exigência de se manter, ao mesmo tempo, um perfeito atendimento aos pacientes, sem falta de insumos, e baixos custos com manutenção do estoque requer do gestor de materiais da área de saúde determinada cautela, fazendo com que a importância da logística de materiais tenha um constante crescimento nesses ambientes.

Esquia (2010) afirma que a complexidade da administração de materiais na área da saúde é maior se comparada a outros segmentos devido a fatores como: prazo de validade de medicamentos, requisitos específicos de conservação, facilidade de furto e possibilidades de serem manipulados e prescritos de maneiras diferentes para os pacientes. Ainda de acordo com o autor, a cadeia de suprimentos de uma unidade hospitalar é diferente das organizações comerciais e industriais, principalmente devido ao fato de os usuários serem diferentes. Infante (2007) destaca que essa cadeia incorpora sequências de ações definidas para a geração dos seus produtos. Estes, por sua vez, requerem uma variada quantidade de insumos e processamentos que podem ser alterados de paciente para paciente e de profissional para profissional dentro da organização.

O desenvolvimento de um produto, fornecimento de insumos e a destinação ao consumidor final fazem parte da visão ampliada da cadeia de suprimentos exigindo uma integração interna e externa dos participantes de todas as etapas, desde o desenvolvedor do produto até o último cliente. Nas organizações hospitalares, praticamente só existem clientes internos que demandam matérias primas, componentes e produtos em processo e os materiais sempre circulam com base numa intermediação feita pelos próprios funcionários do local (ESQUIA, 2010). O autor ainda afirma que as atividades típicas de suprimento em um hospital são: seleção de materiais, compras, gestão de estoques e armazenagem.

De acordo com Infante (2007), três são os itens que incluem a gestão da programação de volume de aquisição e distribuição nas organizações hospitalares:

1. Distribuição automática baseada em cotas pré-definidas pactuadas periodicamente com os serviços a partir dos níveis de consumo;
2. Reposição automática baseada no histórico de consumo;
3. Reposição a partir da solicitação da própria unidade produtora, a partir do consumo dos materiais.

A aplicação da visão de cadeia produtiva ao abastecimento hospitalar é uma metodologia ainda em desenvolvimento. Infante (2007) reforça a afirmação ao dizer que grande parte dos problemas em unidades médico-assistenciais provém do fato de unidades clínicas e administrativas não se identificarem como uma cadeia produtiva integrada. Além disso, a autora afirma que a seleção dos materiais utilizados e as formas de acompanhar os níveis de consumo que possibilitam a programação de aquisição e distribuição dos mesmos são processos críticos dessas organizações. Em seu estudo, uma possível solução para o problema é a criação de grupos interdisciplinares de qualidade fazendo-se a definição dos responsáveis pela condução

do reabastecimento da unidade. Outro ponto abordado em sua pesquisa está relacionado com a lógica de seleção de materiais. De acordo com a autora, o momento de seleção dos insumos deve ocorrer simultaneamente ao momento de definição dos critérios de reposição dos estoques, tendo como base de suporte à decisão os tipos de insumos utilizados em cada procedimento e a quantidade de cada procedimento realizados.

Careta (2013) divide as atividades principais da logística hospitalar em dois grandes fluxos: o fluxo dos pacientes e o fluxo dos materiais. O fluxo de pacientes se inicia com o pré-atendimento, ou seja, as atividades que antecedem a consulta ou procedimento, como o agendamento do atendimento, que permite uma maior preparação da equipe prestadora do serviço. O passo seguinte envolve a triagem do paciente na qual são avaliadas suas condições e tipo de atendimento necessário. O paciente é então encaminhado para a área de espera. O atendimento propriamente dito é diretamente afetado pela capacidade de tempo, trabalho, equipamentos e instalações. Uma boa gestão, programação e alocação de pessoas devem ser feitas de modo a fornecer ao paciente um tratamento adequado para seus problemas. O pós-atendimento é marcado pela orientação ao paciente com auxílio na rotina e assistência domiciliar. Ainda de acordo com Careta (2013), no fluxo de materiais, o pré-atendimento é marcado pelas atividades de compra, recebimento e armazenagem. As compras envolvem cotação de preços, gestão dos fornecedores, realização e acompanhamento do pedido. Durante o recebimento dos produtos, devem ser verificados o lote, prazo de validade e registro do Ministério da Saúde. Quanto à armazenagem, os itens podem ser guardados na farmácia hospitalar ou no almoxarifado. O atendimento é marcado pela distribuição e manuseio dos materiais. A distribuição pode ocorrer de forma direta, com solicitações de áreas de armazenagem e utilização ou de forma indireta sendo enviada pelo próprio almoxarifado principal. No almoxarifado, o manuseio dos materiais está voltado para suprir as requisições dos departamentos do hospital. Já na farmácia, está direcionado para a preparação das doses individualizadas dos pacientes. Pontos estratégicos são definidos para a movimentação dos materiais e garantir a agilidade do processo de modo que fiquem alocados mais próximo da sua área de utilização. O pós-atendimento, segundo Careta (2013) é marcado pela gestão dos resíduos e sua correta destinação, devolução de itens para a farmácia e processamento de informações do serviço realizado.

Diante da alta relevância das atividades logísticas para o atendimento hospitalar, é necessário desenvolver um bom gerenciamento de modo a garantir um nível de serviço satisfatório (ESQUIA, 2010). Para isso, é necessário assegurar uma boa gestão dos estoques

para que não falte materiais nos atendimentos e definir pontos estratégicos de armazenamento para facilitar a movimentação dos itens e reduzir o tempo de espera dos pacientes.

2.2.1 BOAS PRÁTICAS NA LOGÍSTICA HOSPITALAR

Sendo a gestão de estoque no âmbito hospitalar de suma importância para o bom funcionamento da unidade e garantia de apoio à saúde do paciente, alguns autores buscaram estudar as práticas de gestão de estoques adotadas em diferentes unidades de saúde.

No âmbito internacional, Wanke (2004) pesquisou o comportamento adotado em organizações de saúde dos Estados Unidos, que já sofreu profundas transformações ao longo dos anos. Segundo o autor, os custos associados à gestão de estoques estão crescendo cada vez mais ao longo dos anos chamando a atenção dos profissionais da área que passam então a buscar a eficiência operacional com a aplicação de técnicas adequadas de gestão de estoques. O caminho sugerido pelo autor para uma boa gestão de estoques se inicia com a definição dos custos envolvidos no processo como compra, gastos com ressuprimento e perdas por perecibilidade. Em seguida, deve-se conhecer o atual cenário das instituições de saúde, identificando as técnicas mais utilizadas, sua aderência no setor, desafios e possíveis limitações e as oportunidades para melhorias futuras.

Gestores de unidades hospitalares dos Estados Unidos apontam em pesquisa as dificuldades relacionadas com a carência de informação para tomada de decisão, sendo estas feitas sem o uso de sistemas informatizados (WANKE, 2004). O autor também destaca as técnicas de gestão de estoques mais utilizadas nesses hospitais sendo a lista liderada pelo modelo do ponto do pedido (PP) com 92,9% de grau de adoção, seguido pela Classificação ABC (61,9%), Lote Econômico de Compras (LEC) (54,8%), *Material Requirement Planning* (MRP) e *Just in Time* com 28,6% cada e por fim o método das duas gavetas (4,8%), indicando uma grande variedade e mescla na adoção dos métodos. Outras práticas são mencionadas no artigo como a divisão do estoque em categorias que possuem diferentes características e a partir daí, cada um recebe um tratamento diferente de gestão. Como exemplos, de acordo com o LEC chegou-se à conclusão de que devem ser comprados 52 lotes a cada 19,54 dias. Com esses dados em mãos, é possível traçar análises críticas para guiar as decisões como avaliar se o período entre os pedidos é o ideal para a cobertura dos estoques ou o impacto nos custos caso o prazo de validade da vacina seja de dez dias, descontos obtidos por lotes maiores ou ainda como lidar com um consumo sazonal e adotar um tamanho de lote dinâmico.

Wanke (2004) aborda também o modelo *Just in Time* que no setor da saúde recebe o nome de *Stockless Materials Management* (SMM). Surgida na década de 70 e popularizando-se nos anos 90, requer uma sinergia entre o hospital e o fornecedor, sendo este o responsável por todas as atividades de compra, separação e embalagem. É importante que haja uma constante troca de informação entre os envolvidos para gerar visibilidade do consumo dos medicamentos. Dentre as vantagens do modelo estão a redução dos estoques, a racionalização das tarefas e a melhoria nos níveis de serviço. Porém, algumas dificuldades foram encontradas durante a implantação do SMM como grandes distâncias entre os hospitais e o fornecedor e envolvimento do fabricante de medicamentos. Para o Brasil, uma limitação mencionada por Wanke (2004) é a compra dos itens por licitação, o que torna os tempos de resposta muito longos, impossibilitando a adoção do SMM. A programação de compras também é abordada com a adoção por um hospital da Carolina do Norte do faseamento do ponto de pedido no tempo (*Time Phased Order Point* – TPOP) que consiste basicamente na colocação do pedido a partir da antecipação de eventos futuros que podem ser conhecidos como a programação de cirurgias ou outros procedimentos marcados com antecedência, levando em consideração o tempo de resposta do fornecedor e o momento em que o estoque atinge o nível de segurança estabelecido. Demandas emergenciais também devem ser consideradas no dia a dia de um gestor de materiais de uma unidade de saúde, devendo ser analisados quais os níveis de estoque ideais para cobrir um aumento repentino de consumo e o quão rápida é a resposta do fornecedor para o SMM nesses casos.

No âmbito nacional, existem estudos sobre o funcionamento da gestão de estoques em alguns hospitais do país. Dalarmi (2010) estuda a gestão de estoques na farmácia de um hospital regional infantil do Paraná. Tentando driblar a escassez de recursos dos hospitais públicos, foi criada no hospital uma comissão de suprimentos com o objetivo de melhorar a eficiência da gestão. Trata-se de uma equipe multiprofissional composta pelos setores do almoxarifado, farmácia, compras, administração, enfermagem, nutrição e hotelaria. Dentre as melhorias implantadas está a criação de técnicas de normalização de estocagem de controle, de classificação, padronização e codificação dos materiais para melhorar o controle e as previsões de necessidades. Os procedimentos foram uniformizados de modos que todos os setores utilizem o mesmo modelo. Parâmetros técnicos como consumo médio mensal, tempo de reposição, estoque de segurança e estoque mínimo foram definidos. Regras para aquisições de materiais foram criadas de acordo com os chefes do almoxarifado e da farmácia de modo a dimensionar melhor os pedidos. Por tratar-se de um hospital novo, não há indicadores de

consumo. O indicador foi elaborado e uma lista de materiais necessários foi criada para evitar compras de emergência. Com as mudanças implantadas, a gestão de suprimentos do hospital está melhorando e construindo um sistema eficiente para os funcionários e pacientes.

Souza *et al.* (2013) descrevem os processos logísticos do Departamento de Engenharia Clínica (DEC) de um hospital de Belo Horizonte. A instituição analisada é uma organização pública que atende todo tipo de público e de doenças. O estudo expõe a gestão de compras que segue as exigências da lei com licitações e contratos administrativos. Em relação especificamente à gestão dos estoques, o hospital conta com vários almoxarifados: o central, responsável pelo material de consumo dos setores, os almoxarifados das farmácias responsáveis pelos materiais e medicamentos e o almoxarifado do DEC responsável por peças e acessórios de equipamentos. O almoxarifado central não tem capacidade para comportar e atender toda a demanda do hospital, por isso os demais almoxarifados são distribuídos por todo o hospital com o intuito de agilizar a distribuição de produtos. Especificamente para o DEC, o processo funciona da seguinte forma: o equipamento novo é recebido no almoxarifado central e o DEC é acionado e o material é registrado pelo setor de patrimônio. Feito o cadastro, o DEC direciona o item ao setor solicitante para seu posterior uso. Dentre as dificuldades enfrentadas pelo departamento está o controle do material que há no estoque, que é feito por uma listagem e uma ficha que é preenchida pela própria técnica ao retirar um item. Não há, portanto, um sistema informatizado para solicitação de retirada de peças nem geração automática de pedidos de reposição. Além disso, a não padronização dos equipamentos dificulta o processo de compras e armazenagem. Os autores afirmam ser necessário criar um histórico de peças consumidas em um período de tempo para auxiliar nas futuras aquisições.

Ramos, Spiegel e Assad (2018) exploram a gestão de estoques em um hospital universitário do Rio de Janeiro. O hospital conta com um almoxarifado central responsável por atender a demanda de materiais hospitalares de todo o hospital. O almoxarifado possui um cronograma para que os setores realizem as requisições. Os pedidos são feitos semanalmente por uma pessoa credenciada de cada setor e cada unidade possui um dia específico para fazer a requisição. Dois dias depois, o pedido é entregue no setor solicitante. Também existe uma Central de Distribuição de Material (CDM) que funciona como um “almoxarife satélite” para atender pedidos extraordinários. No total 270 unidades são atendidas pelo almoxarifado central semanalmente. A dinâmica da gestão do hospital envolve algumas características que devem ser mencionadas. O planejamento é feito com a previsão de demanda baseada nos doze meses anteriores e quando um item atinge 180 dias para esgotamento, uma requisição é feita pelo

almoxarifado para o setor de compras que inicia o processo de aquisição. Quando o fornecedor entrega os materiais, estes são conferidos e se estiverem de acordo, seguem para o armazenamento. Para a armazenagem, não há um critério pré-estabelecido ficando a localização dos itens sob a responsabilidade do profissional do almoxarifado. Cada item possui um código de identificação e toda operação de saída é registrada no sistema do hospital. A distribuição para as unidades usuárias é feita pelo próprio funcionário do hospital por meio de carrinhos e o consumo do material não é registrado por paciente ou procedimento, sendo o controle realizado até a etapa de dispensação.

Silva e Martins (2019) estudam como a implantação da gestão por processos pode trazer benefícios para uma instituição. Analisando o setor de controladoria do Hospital Universitário de Uberlândia, os autores listaram os principais benefícios de tal adoção: padronização dos processos, redução de riscos de erros e maior eficiência na execução das atividades. Eles ainda citam no trabalho como esse tipo de gestão é fundamental para controlar melhorias de eficiência, produtividade e qualidade e a evolução das instituições de saúde e como pode influenciar na redução da complexidade dos processos e aumentar a compreensão dos envolvidos em cada etapa. Além disso, a complexidade dos serviços de saúde é destacada como um fator importante que justifica uma gestão adequada. Gonçalves *et al.* (2013) também estudam de forma abrangente a aplicação, vantagens e desvantagens da padronização de processos. Uma técnica que visa reduzir a variabilidade dos processos de trabalho, a padronização não se limita ao tipo de estabelecimento, sendo aplicada nos mais diversos locais e fundamental para a busca da qualidade. O primeiro passo para a padronização de acordo com os autores é a divisão do macroprocesso em subprocessos e a escolha de qual parte receberá a melhoria, levando em consideração o impacto do processo na empresa. É importante que todos os envolvidos tenham consciência do objetivo da implantação. Como vantagens, Gonçalves *et al.* (2013) destacam a estabilidade, eficiência, processo alinhado, melhor gestão e maior previsibilidade. Como desvantagens, são citadas a burocracia, problemas de coordenação e de adaptação dos envolvidos.

Devido às flutuações da demanda e diversidade de produtos, no geral os hospitais precisam manter altos níveis de estoque para garantir um nível de serviço satisfatório (ESQUIA, 2010). A formação de uma equipe multidisciplinar é apontada por Dalarmi (2010) como uma solução para uma eficiente gestão dos suprimentos utilizando-se de diferentes ferramentas. Além disso, a utilização de sistemas informatizados para a gestão dos materiais pode auxiliar bastante no andamento do processo (WANKE, 2004).

2.3 GESTÃO DE ESTOQUES

2.3.1 ESTOQUES

Contribuindo para o objetivo principal da logística de disponibilizar materiais e produtos aos clientes no local e momento corretos, o gerenciamento dos estoques assume papel importante na cadeia de suprimentos, sendo um dos responsáveis por mantê-la efetiva e eficiente.

Grant (2013, p. 124) define os estoques como "os materiais, os produtos e as mercadorias que percorrem a cadeia de suprimentos até que sejam requeridas para transformação ou venda a clientes". O autor afirma que os estoques são um elemento regulador entre a oferta e a demanda, uma espécie de pulmão do sistema. Ballou (2006) define os estoques como acumulações de matérias-primas, suprimentos, componentes, materiais em processo e produtos acabados dispostos normalmente em armazéns pátios ou no chão de fábrica. Para Slack *et al.* (2006, p. 278), estoques são a "acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação".

De acordo com Grant (2013), os estoques podem ser classificados quanto à sua localização no processo produtivo, quanto à frequência de reposição exigida e quanto à sua função. Dessa forma, eles podem ser divididos em estoques de matérias primas, suprimentos ou combustíveis, materiais em processo ou mercadorias acabadas se a sua localização for analisada e reposição única ou contínua se for avaliada a frequência de reposição. Quando analisada sua função, os estoques podem ser: cíclico, de segurança, antecipatório, no canal de abastecimento, desacoplado, psíquico e estoque que agrega valor. Suas definições são mostradas no Quadro 1.

Quadro 1: Classificação dos estoques quanto às suas funções

Função	Definição
Estoque cíclico	Estoque exigido para satisfazer o nível médio de demanda durante o período entre a emissão de um pedido de compra e a chegada das mercadorias.
Estoque de segurança	Estoque exigido para enfrentar as variações na demanda maiores do que a média durante o tempo de trânsito do pedido de compra.
Estoque antecipatório	Estoque exigido para conciliar flutuações sazonais, estabilizar níveis de produção e se preparar para eventos conhecidos.
Estoque no canal de abastecimento	Estoque exigido internamente, como trabalho em andamento para produção, ou externamente, como estoque em trânsito.
Estoque desacoplado	Estoque que permite que atividades operem ou funcionem a taxas mais eficientes.
Estoque psíquico	Estoque utilizado pelo marketing para estimular a demanda, podendo ser apresentações em vitrines ou exposição em lojas.
Estoque que agrega valor	Estoque mantido em armazém para elevar o valor do produto.

Fonte: Grant (2013)

Para Slack *et al.* (2006), os estoques só existem porque há uma diferença entre as taxas de fornecimento e demanda. Caso contrário, não haveria necessidade de um item ser estocado. Ballou (2006) descreve razões contra e a favor dos estoques. Os benefícios estão relacionados com a melhoria do nível de serviço ao cliente, pois diversos sistemas não possuem capacidade de responder instantaneamente a demanda do mercado e com redução de custos operacionais ao proporcionar operações de produção prolongadas e equilibradas e uma segurança maior em relação às inconstâncias dos prazos de entrega. Outras reduções de custos podem ser observadas nas economias de escala com compras e transportes em maiores quantidades e aquisições a preços de mercado atuais mais baixos que os preços futuros. Já as razões contra os estoques os consideram um desperdício na medida em que absorvem capital que poderia ser mais rentável se aplicada em outras atividades aumentando a produtividade e competitividade ou ainda por não agregaram valor aos produtos.

2.3.2 GERENCIAMENTO DE ESTOQUES E POLÍTICAS DE REPOSIÇÃO

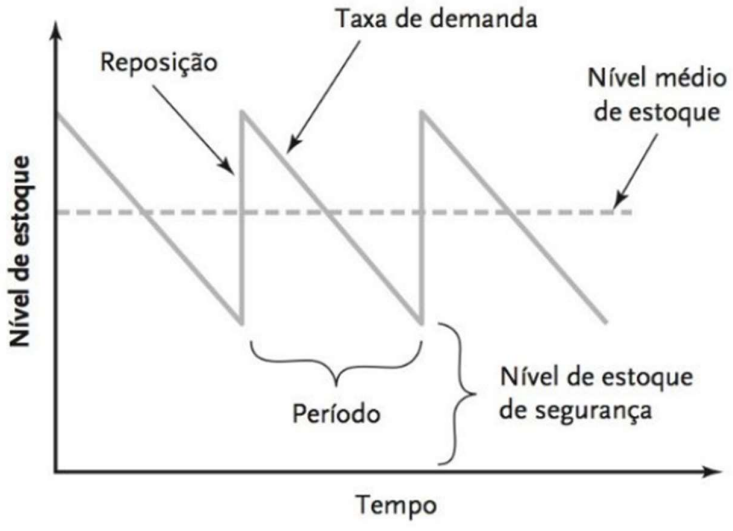
De acordo com Grant (2013) a gestão de estoques deve responder a três questionamentos básicos:

1. Quando realizar o pedido?
2. Quanto de estoque deve ser solicitado?
3. Onde alojá-lo?

As duas primeiras perguntas serão abordadas nesta sessão e a terceira será abordada mais adiante, pois envolve a centralização e descentralização dos estoques.

À medida em que o estoque é consumido, seja na linha de produção, venda ou como insumos para prestação de serviços, seu nível vai diminuindo até um ponto em que necessário solicitar a reposição. A Figura 1 mostra o clássico ciclo de reposição do estoque, no qual o eixo horizontal representa o tempo e o eixo y as unidades de estoque. As retas inclinadas caracterizam a demanda ao longo do tempo, que neste caso é constante e as retas verticais refletem o momento da reposição instantânea do estoque. No gráfico também são indicados o ponto do pedido e o estoque de segurança. Apesar de clássico, o diagrama não condiz totalmente com a realidade, uma vez que em grande parte dos casos, a demanda varia de período para período e a reposição não é feita imediatamente.

Figura 1: Diagrama do ciclo de estoque e reposição



Fonte: Grant (2013)

De acordo com Grant (2013), são três os métodos existentes para a gestão dos estoques: métodos informais, métodos estatísticos e os métodos de planejamento de necessidades. Os dois primeiros métodos são mais utilizados em casos de demanda independente, ou seja, quando a procura por um item não interfere na procura do outro. Os métodos informais são provenientes de regras mais práticas e os métodos estatísticos trabalham com modelos de previsão de demanda mais apurados. O último é mais aplicado em casos nos quais a demanda entre dois elementos é dependente, por exemplo na fabricação de um produto com muitas peças diferentes ou no início da cadeia de suprimentos quando o fornecedor depende da quantidade solicitada pelo cliente para programar suas compras. Nesses casos de demanda dependente, há casos em que alguns fornecedores têm uma percepção distorcida da demanda ao longo da cadeia, o que acarreta um pedido de compra não condizente com a realidade da procura do mercado. A esse fato se deu o nome de "efeito chicote". Coelho, Follmann e Rodriguez (2009) definem tal efeito como o não cumprimento da expectativa de demanda ou oferta ao longo da cadeia. O efeito se propaga por todos os envolvidos tendo como consequências alterações nos níveis de estoque, tamanhos de pedidos e produtividade.

Grant (2013) divide os métodos informais em dois modelos: o princípio 80-20 ou Lei de Pareto e a Classificação ABC. Enquanto estudava a distribuição de riqueza na Itália no século XX, Vilfredo Pareto observou que 80% da riqueza estava concentrada na mão de 20% da população italiana. Ampliando os estudos na área da qualidade, Joseph Juran identificou que aproximadamente 80% dos problemas de uma linha de produção vinham de 20% dos erros identificados. Estendendo o conceito para a gestão de estoques, isso significa que 20% dos produtos estocados são responsáveis por 80% das vendas de uma empresa. De modo geral, nos diferentes contextos avaliados, 80% dos efeitos provês de 20% das causas. Estudos mais recentes utilizam o princípio em diferentes contextos como é o caso de Padilha (2017) que emprega o princípio para auxiliar o departamento de compras na gestão de estoque de uma empresa de materiais de construção e Neves e Freire (2016) aplicam o princípio no setor financeiro brasileiro com objetivo de identificar o comportamento do setor e analisar as empresas que detém 80% da riqueza englobando carteira de crédito de pessoa física e jurídica, número de clientes, número de operações e número de agências. O outro método informal, classificação ABC, é uma extensão do modelo de Pareto, permitindo identificar quais itens requerem mais atenção. Conforme descrito por Dias (2010) deve-se incialmente ordenar os itens de acordo com sua importância relativa. Com a ordem obtida, os itens são classificados em três grupos:

1. Grupo A: Itens mais importantes que devem receber maior atenção da administração;
2. Grupo B: Itens de atenção intermediária, com enfoque rotineiro;
3. Grupo C: Itens de menor importância com as quais a administração não deve ter grandes preocupações.

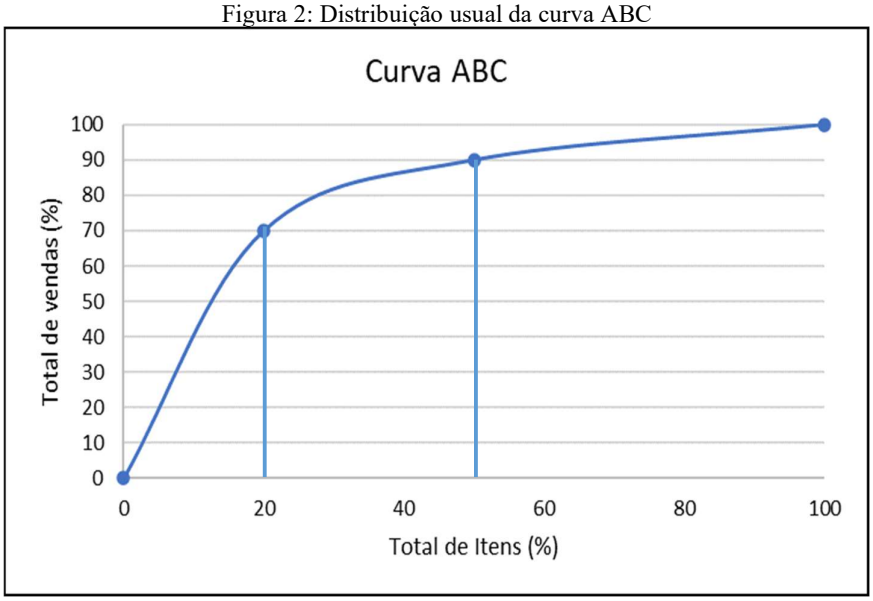
Grant (2013) e Dias (2010) dividem as classes conforme mostrados no Quadro 2 e na Figura 2, porém as porcentagens podem variar de caso para caso de acordo com as necessidades de tratamento a serem utilizadas pela administração.

Quadro 2: Classificação da curva ABC por importância de valor

Classe	Quantidade de Itens (%)	Valor (%)
A	20	70
B	30	20
C	50	10

Fonte: Dias (2010) e Grant (2013)

Figura 2: Distribuição usual da curva ABC



Fonte: Dias (2010) e Grant (2013)

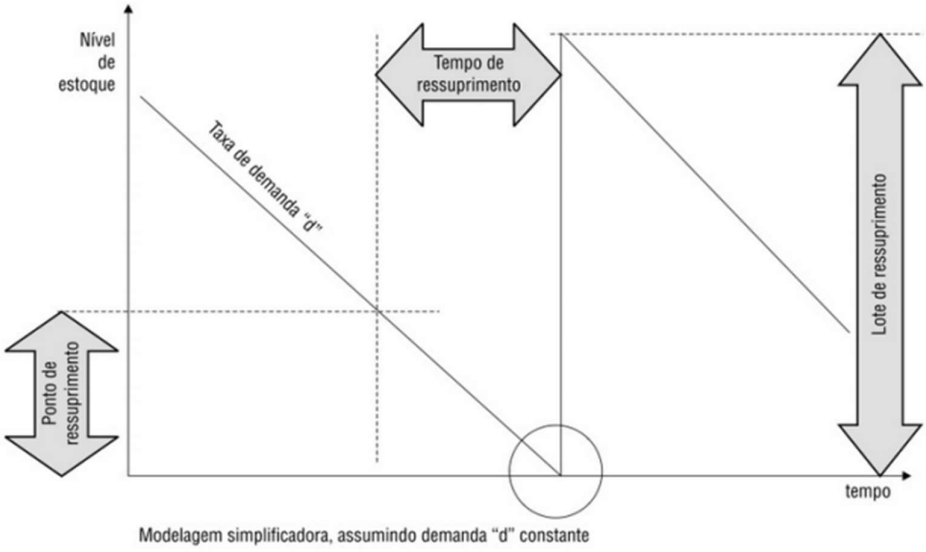
O segundo grupo de métodos descrito por Grant (2013) são os métodos estatísticos que fazem uso de previsão de demanda e parâmetros de custos para as decisões sobre reposição. Segundo o autor, três situações devem ser consideradas.

1. Revisões contínuas ou ponto do pedido

2. Revisões periódicas
3. Métodos híbridos com revisões contínuas e periódicas.

A primeira situação considera que a demanda age continuamente sobre o estoque, reduzindo seu nível até atingir o chamado ponto do pedido (BALLOU, 2006). Quando o estoque atinge esse nível, um pedido de Q unidades é emitido. Corrêa (2010) descreve o modelo da seguinte forma: o saldo do estoque é analisado na medida em que o material é consumido; caso o saldo seja inferior a uma quantidade predeterminada, emite-se um pedido de ressuprimento. Durante o intervalo de tempo entre o pedido e sua chegada efetiva, prazo de entrega, há uma possibilidade de a demanda ultrapassar as quantidades ainda estocadas, por isso, deve haver um ajuste entre o ponto do pedido e a quantidade solicitada. No caso da revisão contínua, o intervalo de ressuprimento pode ser diferente de um ciclo para o outro, sendo constante a quantidade solicitada. De acordo com Fernandes (2007, p. 18), esse modelo "possibilita atingir um mesmo nível de serviço com menos estoque de segurança, pois neste caso o pedido é colocado no exato momento em que o estoque atinge o ponto de reposição". A afirmação do autor compara o modelo de revisão contínua ao de revisão periódica. A Figura 3 exemplifica o funcionamento do modelo, nesse caso com demanda constante e estoque de segurança nulo.

Figura 3: Modelo de Revisão Contínua

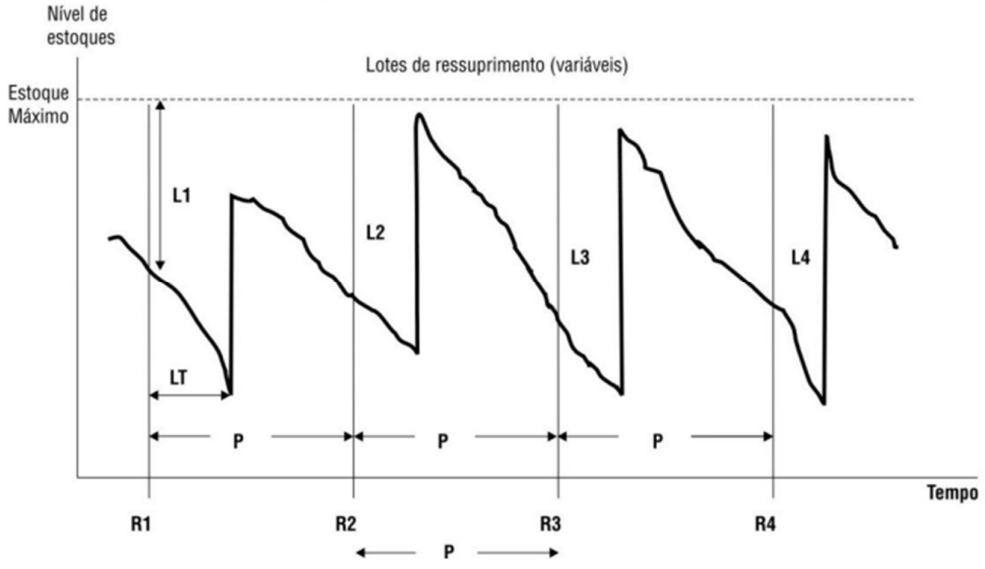


Fonte: Corrêa (2010)

Por sua vez, a revisão periódica é utilizada quando se avalia o nível de estoque a cada período, decidindo o que pedir e quantas unidades serão solicitadas. Assim, a quantidade

requerida varia a cada pedido que é feito em um intervalo constante de tempo. Corrêa (2010) descreve o modelo da seguinte forma: periodicamente, o nível de estoque é verificado e um pedido é realizado de acordo com a quantidade encontrada para que se atinja um nível predeterminado. Para Dias (2010), a maior dificuldade do modelo é definir qual é esse período ideal, de modo que os estoques sejam suficientes para atender a demanda até a próxima reposição. Por isso, dois aspectos em relação a ela devem ser analisados: uma baixa periodicidade provoca um estoque médio elevado, aumentando os custos de estocagem; uma periodicidade alta reduz os níveis médios de estoque, porém aumenta as chances de haver uma ruptura. Ballou (2006) destaca algumas razões para ter a revisão periódica como escolha como as encomendas serem feitas de uma mesma fonte de vendas, redução de custos com transportes pelo fato de as encomendas serem feitas em conjunto e o estabelecimento de uma rotina de contabilização de estoques a partir de um cronograma. Na mesma linha de pensamento, Fernandes (2007) também ressalta a consolidação dos transportes e os custos menores como vantagens do modelo. Grant (2013) afirma que o método é indicado para pedidos de compras entregues em visitas rotineiras do fornecedor, itens de alta demanda, itens que não justifiquem monitoração detalhada ou de difícil contagem e pedidos de compra conjuntos emitidos por fornecedores comuns. A Figura 4 ilustra o comportamento do modelo, onde P é o período de revisão e Li são os lotes solicitados.

Figura 4: Modelo de Revisão Periódica



Fonte: Corrêa (2010)

Ballou (2006) faz uma comparação entre os dois modelos ao afirmar que a revisão contínua exige um controle mais preciso em relação aos níveis de estoque e tem como ponto negativo a falta de sincronia entre os itens. Isso faz com que cada um seja encomendado em uma oportunidade diferente reduzindo os benefícios da economia de escala em relação à produção, transporte ou aquisição em conjunto. Por sua vez, a revisão periódica se beneficia dessa economia ao realizar todos os pedidos juntos, porém exige níveis de estoques maiores.

Existem ainda os modelos híbridos de reposição que apresentam características dos dois métodos estatísticos citados anteriormente. Grant (2013) separa-os em dois tipos. O primeiro é uma revisão periódica com um ponto fixo do pedido. Dessa forma, periodicamente, os estoques são revisados e caso estejam menores que o ponto mínimo definido, um novo pedido é realizado. Se forem maiores, nada é feito até o fim do próximo período. O segundo modelo é chamado de "min-max" e funciona da seguinte forma: quando o estoque atinge um valor abaixo do ponto do pedido definido, uma solicitação de material é feita para que os níveis de estoque atinjam um valor máximo pré-definido. Assim, o mínimo é o ponto do pedido e o máximo é o estoque visado.

Finalmente, o terceiro conjunto de métodos destacados por Grant (2013) são aqueles utilizados nos casos de demanda dependente e englobam o planejamento de necessidade de materiais, *just in time* e o planejamento de recursos empresariais (*Enterprise Resources Planning* – ERP). O MRP tem como resultado uma programação do suprimento de materiais a serem solicitados de acordo com análises dos níveis de estoque, relação entre componentes e cronograma de necessidades. Tem como características ser orientado ao produto final levando em consideração as relações entre os subconjuntos do produto e se baseia no futuro não levando em conta histórico anterior de produção. Apesar de simples, o modelo tem maior utilidade em locais onde existem sistemas computacionais conectados, não podendo ser considerado uma ferramenta universal para todas as organizações. O JIT considera que os estoques são um desperdício e trabalha para que os materiais e suprimentos cheguem na linha de produção no momento correto. Ao contrário dos métodos empurrados, ele puxa os suprimentos ao longo da cadeira ocasionando uma redução do estoque, redução do espaço de armazenagem, melhoria na produtividade e uma maior qualidade do produto. O ERP tem uma abrangência maior, envolvendo todos os processos de uma empresa e integrando seus departamentos com transparência de informações. Surgiu da necessidade de uma maior integração entre os envolvidos na cadeia de suprimentos. Dentre seus benefícios estão a já citada maior integração

entre fornecedores e clientes, mudanças baseadas em processos com maior eficiência e maior controle operacional.

Um novo modelo de gestão que tem ganhado espaço nas empresas que buscam uma maior eficiência na cadeia de suprimentos é o chamado *Vendor Managed Inventory* (VMI) ou Estoque Gerenciado pelo Fornecedor. Nesse caso, é atribuída a uma empresa a função de gerir os estoques no elo seguinte da cadeia, incluindo as práticas de reposição. Freitas, Tomas e Alcântara (2013) destacam como benefícios do VMI o compartilhamento de informações entre os agentes, redução no número de erros e problemas e consequente maior disponibilidade dos produtos e redução dos custos. Berstein (1997) define alguns pontos importantes para que a implementação seja eficiente como a formação de uma aliança estratégica entre fornecedor e cliente, troca de informações de forma ágil e uma definição adequada da gestão de estoques utilizada.

Independente do modelo de gestão de estoque utilizado, ele deve ser bem definido e adequado a realidade de cada empresa para contribuir para o alcance da eficiência operacional, atendimento com qualidade e redução de custos.

2.4 ALOCAÇÃO DE ESTOQUES

Conforme dito anteriormente, a terceira questão que deve ser preocupação do gestor de estoques de acordo com Grant (2013) é onde alojá-lo.

De acordo com Wanke (2001), existem cinco questões básicas que devem ser respondidas na decisão do posicionamento logístico. São elas:

1. Coordenação do fluxo de produtos: deve ser puxado (acionado pelo elo mais próximo ao cliente) ou empurrado (acionado pelo elo mais próximo ao fornecedor)?
2. Política de produção: as previsões de vendas guiarão a produção, sendo fabricado para estocagem ou os itens só serão produzidos mediante pedido concretizado do cliente?
3. Alocação de estoques: devem estar centralizados em um único local ou descentralizados em várias instalações?
4. Política de transporte: qual modal de transporte deve ser utilizado e qual será o modelo de carga, consolidada ou entrega expressa?

5. Dimensionamento da rede: quantas instalações devem existir, onde cada uma estará localizada, quais mercados consumidores devem atender?

Tendo como um desafio logístico oferecer altos níveis de serviço a um baixo custo, a estruturação do sistema de distribuição vem sendo cada vez mais explorada. Para isso, os centros de distribuição (CD) são estrategicamente posicionados para atender a demanda do consumidor. Garnier (2002) afirma que o sistema de distribuição pode ser divido em: sequencial ou escalonado, direto e misto. O modelo sequencial contém um armazém central e vários centros de distribuição que fazem o repasse do produto ao consumidor final. No modelo direto, como o próprio nome diz, o cliente recebe os produtos diretamente do armazém central. Já o modelo misto contém características dos dois outros modelos, sendo a distribuição mesclada. Cabe então a cada empresa definir qual se adequa melhor ao seu cenário de atuação.

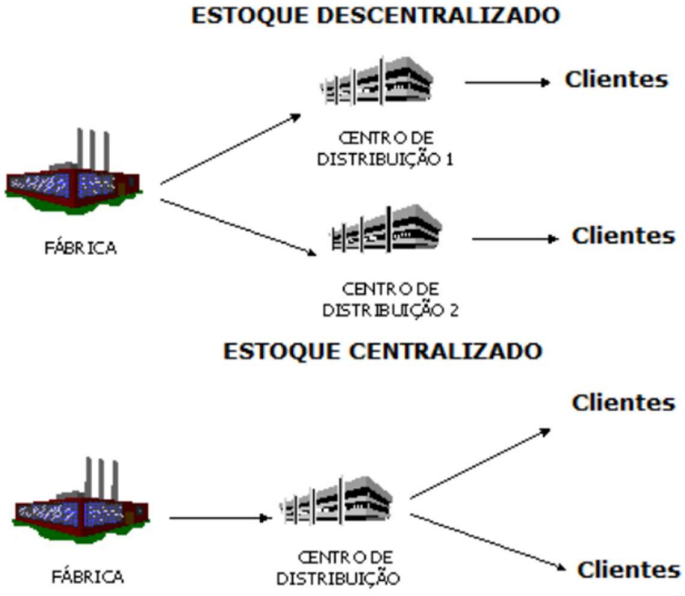
De acordo com Ballou (2006), um CD possui quatro funções primárias: manutenção, consolidação, fracionamento e combinação de estoques. A manutenção serve para proteger e abrigar os estoques, desde estocagem a longo prazo até mercadorias de uso comum. A consolidação é utilizada quando se faz necessário consolidar cargas menores em cargas maiores, reduzindo assim os custos de transporte. Ao contrário da consolidação, o fracionamento serve para separar grandes volumes e despachá-lo em quantidades menores. A combinação ocorre quando as empresas compram de vários fornecedores e necessitam enviar cargas menores aos seus clientes. Assim, um ponto de combinação permite que lotes maiores sejam reduzidos e posteriormente montados de acordo com a necessidade de cada cliente.

Para Faria (2016), o CD vai além de um depósito, sendo o local onde há uma circulação de mercadorias intensiva, o que torna o processo produtivo e eficiente. O autor ainda lista em sua pesquisa algumas vantagens da adoção de um centro de distribuição. São elas redução de custos logísticos, liberação de espaço, aumento do nível de serviço, aumento da competitividade e possibilidades de realização de diversas operações no CD. Por outro lado, existem desvantagens como aumento dos níveis de estoque de segurança e consequente aumento dos custos de manutenção de estoques, menor segurança física dos materiais e menor flexibilidade de rotas. Por essas razões, os centros de distribuição devem ser muito bem planejados, para que ajudem a melhorar os resultados das organizações. O autor ainda lista as funções básicas de um CD que envolvem o recebimento dos produtos com sua respectiva conferência, a movimentação dos materiais dentro do armazém, a armazenagem dos itens, a separação dos pedidos de acordo com as necessidades do consumidor e por fim a expedição dos materiais. Assim, é possível

concluir que os centros de distribuição são parte fundamental da estratégia de localização dos produtos.

A alocação dos estoques envolve basicamente duas estratégias – centralização e descentralização. Segundo Wanke (2001), centralizar significa movimentar os produtos apenas quando o cliente final faz seu pedido, postergando por completo o seu transporte. A descentralização envolve a antecipação a movimentação dos produtos com base em projeções futuras de vendas. Ambas as alternativas apresentam vantagens e desvantagem e para a tomada de tal decisão, características do produto e da demanda devem ser analisadas a fim de se encontrar a melhor solução. A Figura 5 exemplifica os dois modelos de alocação.

Figura 5: Modelos de Alocação de Estoques



Fonte: Wanke (2001)

Faria (2002) compara as estratégias de alocação de estoques de acordo com quatro critérios: política de atendimento aos pedidos, localização dos centros de distribuição, transporte e níveis de estoque.

Em relação a política de atendimento aos pedidos, para estoques centralizados, deve haver uma resposta rápida ao pedido do cliente, pois neste caso o processo de distribuição só ocorre quando há de fato um pedido realizado, ou seja, o fluxo de mercadorias é puxado pela demanda (*just in time*). Entretanto, com a centralização, há um aumento da distância entre o local de armazenagem e o centro consumidor, podendo gerar atrasos no atendimento. Para a

descentralização dos estoques, as distribuições são realizadas de acordo com as previsões de demanda e estimativas de consumo, sendo o fluxo empurrado para o consumidor. Nesse caso, o atendimento ao cliente torna-se mais rápido, visto que os produtos estão alocados próximos de onde serão consumidos ou utilizados, aumentando o nível de serviço. Essa estratégia é uma boa opção, quando não se tem dados em tempo real da procura pelo produto.

Em relação a localização do centro de distribuição, no caso de estoques centralizados, o CD tende a ser mais afastado do cliente aumentando o *lead time* de resposta ao cliente. Já para os estoques descentralizados, o CD é mais próximo ao cliente reduzindo esse tempo de resposta.

Em relação ao transporte, na centralização, há a necessidade de utilização de transporte expresso visando o atendimento da demanda, o que resulta em um aumento dos custos. Além disso, como já mencionado por Wanke (2001), nesse caso há uma postergação do transporte. Por outro lado, na descentralização, o que ocorre com maior frequência é a utilização de carregamentos consolidados, reduzindo os custos de transporte de produtos. A redução ocorre porque maiores quantidades são transportadas de uma só vez, sendo o ideal encontrar o nível de descentralização que otimize os custos totais.

Em relação aos níveis de estoque, estes são maiores nos estoques descentralizados, uma vez que os estoques de segurança necessários em cada CD tendem a ser maiores se comparados ao estoque necessário quando há sua centralização, ou seja, os níveis de estoque da rede logística aumentam proporcionalmente de acordo com o número de centro de distribuição.

Para definir qual a melhor estratégia a ser adotada, Wanke (2000) destaca quatro pontos a serem analisados: giro de estoque, *lead time* de resposta, nível de disponibilidade exigido pelos mercados e valor agregado do material.

O giro de estoque, ou rotatividade, diz respeito ao número de vezes que um inventário foi renovado em um determinado período, sendo um indicador da relação entre o consumo médio e o estoque médio, conforme mostra a Equação 2.

$$Giro\ de\ Estoque\ = \frac{Consumo\ Médio}{Estoque\ Médio} \tag{2}$$

Analisando a equação, é possível reparar que giros de estoques maiores que um indicam que o estoque foi renovado ao menos uma vez no período e giros menores que um indicam que a demanda foi menor que o esperado sobrando produtos no estoque. Nos casos que

apresentarem um alto giro, a tendência é de descentralização, devido aos menores riscos de obsolescência e perecibilidade.

Em relação ao *lead time*, a tendência é que os estoques sejam descentralizados quando o tempo de resposta for alto. Dessa forma, quando um pedido é colocado, o produto já se encontra mais próximo do consumidor que é atendido mais rapidamente. O nível de disponibilidade exigido se comporta da mesma maneira. Quanto maior o nível de serviço exigido, maior será a tendência de descentralização pela maior necessidade de posicionar os estoques próximos ao cliente. Já o aumento do valor agregado dos produtos leva a uma decisão de centralização, para reduzir os custos com estoques de segurança maiores em diferentes locais de armazenamento.

As características do produto e da demanda devem ser analisadas conjuntamente para que seja possível tomar uma decisão em relação a centralização ou não dos estoques de modo a buscar a redução dos custos e o aumento do nível de serviço.

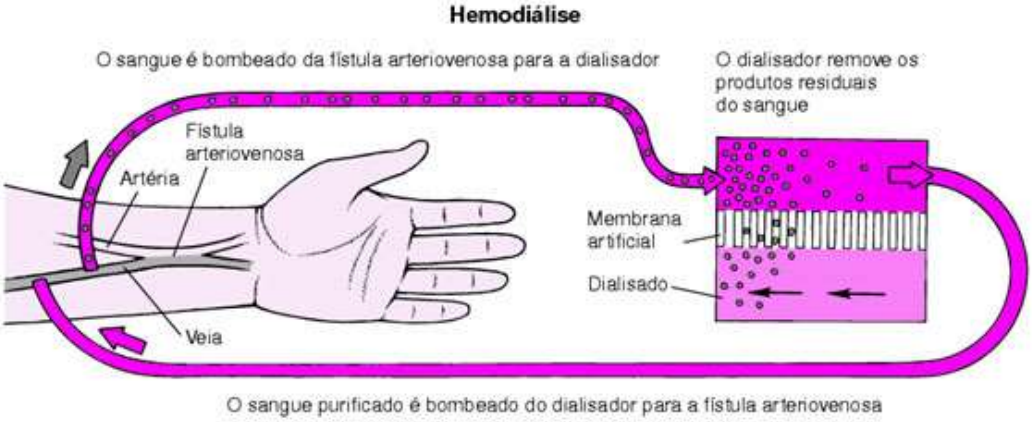
3. ESTUDO DE CASO

Esta seção descreve as características da empresa, com foco no processo relacionado às hemodiálises externas. Além disso, traz as adversidades enfrentadas no dia a dia da clínica. As informações aqui descritas são provenientes de uma entrevista realizada com o farmacêutico envolvido no processo e responsável pelas tomadas de decisão dos abastecimentos dos hospitais e das vivências do estágio realizado na clínica.

3.1 DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO DA EMPRESA

A empresa do estudo em questão é uma clínica de saúde especializada no tratamento de doenças renais. Localizada na cidade de Juiz de Fora, atende pacientes tanto da cidade quanto de municípios vizinhos que sofrem de insuficiência renal crônica. Nesses casos, os rins perdem de forma gradual sua capacidade de filtrar os resíduos do sangue, fazendo com que o paciente fique dependente de apoio externo para executar a filtragem. Os tratamentos são realizados através da hemodiálise e diálise peritoneal. No processo de hemodiálise, o paciente é ligado em uma máquina através de uma fístula arteriovenosa (FAV) ou de um cateter venoso central (CVC). Uma bomba de sangue é encarregada de enviar o sangue para a máquina, filtrá-lo, retirar os líquidos em excesso e devolvê-lo ao corpo do paciente com o auxílio de duas linhas. Todo o processo é controlado por um computador acoplado na máquina e os sinais vitais do paciente são monitorados. Além disso, é feita a pesagem do indivíduo antes da sessão, para mensurar a quantidade de líquido absorvido pelo seu organismo desde a última visita à clínica, e depois da sessão para verificar o total de líquido retirado. As sessões possuem duração média de quatro horas. A Figura 6, mostra de forma resumida o processo de hemodiálise.

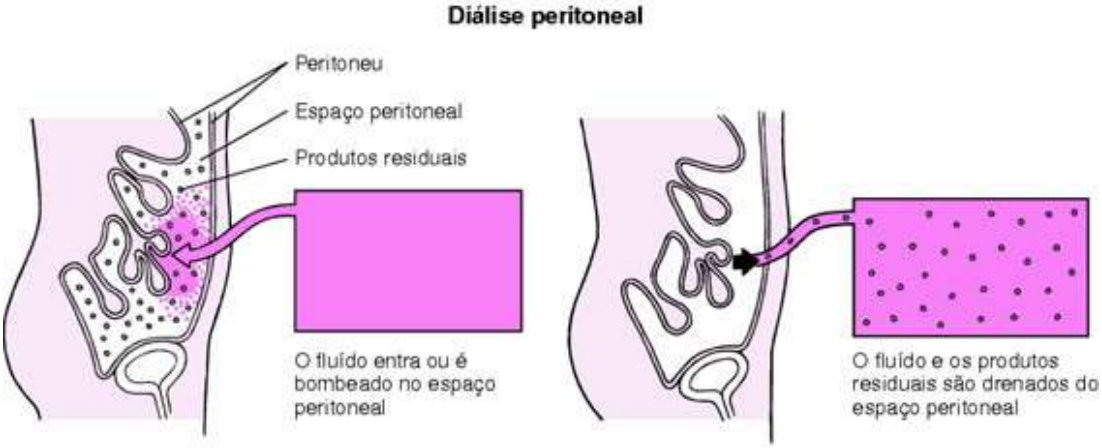
Figura 6: Hemodiálise



Fonte: SBN

Por sua vez, na diálise peritoneal, o processo de filtragem ocorre dentro do corpo do paciente. Um líquido de diálise é colocado no espaço entre os órgãos abdominais, chamado de cavidade peritoneal, através de um cateter, permanece no corpo por um tempo e é drenado para fora juntamente com as impurezas encontradas e o excesso de água que não foi eliminado pelo rim. A Figura 7 ilustra como é realizada a diálise peritoneal.

Figura 7: Diálise Peritoneal



Fonte: SBN

A clínica também realiza atendimentos a pacientes com insuficiência renal aguda. Nesses casos, também ocorre a perda da capacidade renal, de maneira repentina, porém muitas vezes reversível. Os pacientes agudos são atendidos nos hospitais onde estão internados de acordo com prescrição médica. Os casos agudos podem evoluir para casos crônicos dependendo da criticidade da situação do paciente. Nesses cenários, o paciente permanece internado no

hospital, realizando as sessões, até que surja uma vaga na clínica para o tratamento recorrente, o que segundo dados da SBN (2015), corresponde a aproximadamente 70% dos pacientes.

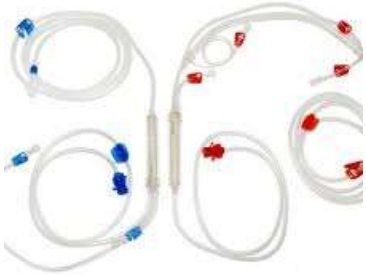
Os casos crônicos são tratados na própria clínica e as sessões de hemodiálise são realizadas três vezes por semana, com duração média de 4 horas. Os pacientes possuem dias e horários fixos na semana para serem atendidos sendo divididos em segunda, quarta e sexta ou terça, quinta e sábado, com sessões nos turnos da manhã, tarde e noite. Aos domingos, não ocorrem sessões na clínica. Esses pacientes também podem ser tratados nos hospitais em casos de internação. Já os casos agudos são tratados exclusivamente em hospitais. A chamada hemodiálise a beira leito é aquela realizada fora da unidade de diálise, em ambiente hospitalar, em pacientes que possuam indicação médica para tratamento dialítico e não há possibilidade de locomoção até um centro de diálise. A clínica é responsável atualmente por atender nove hospitais da cidade onde atua. Quando um paciente dá entrada no hospital, por um motivo qualquer, e verifica-se a possibilidade de falhas no funcionamento normal dos rins, um médico nefrologista é acionado para avaliar a situação. Constatada a necessidade de realização de hemodiálise, o nefrologista faz a prescrição e a clínica é acionada. Cada hospital realiza o acionamento de uma forma, podendo ser feito diretamente pelo médico ou por um terceiro do próprio hospital. Na clínica há um assistente responsável pelo contato com os hospitais e pelo controle das sessões de hemodiálise externas, tanto as que já foram realizadas, quanto as que estão previstas para a semana. Além do assistente, a clínica conta com enfermeiros e técnicos de enfermagem designados para atendimentos externos. Dentro da clínica, também existem áreas de apoio para que as sessões sejam realizadas da melhor forma possível: os funcionários administrativos responsáveis pela compra de materiais, os funcionários da farmácia que separam e armazenam os materiais e medicamentos de acordo com as necessidades de cada um e, ainda, aqueles que montam as escalas para os atendimentos da semana.

A clínica possui dois pontos de armazenamento: um interno e um externo. A farmácia, localizada dentro das instalações da clínica, armazena materiais e medicamentos para uso dos pacientes crônicos da unidade de diálise. As solicitações são feitas pelos técnicos de enfermagem através de um sistema ERP, separados pelos assistentes da farmácia e entregues diretamente aos técnicos ou levados para a sala de diálise com carrinhos de transporte, quando uma quantidade maior de material é solicitada. Nas proximidades da clínica, existe um almoxarifado maior que funciona como um centro de distribuição. O local assume as quatro funções primárias de um CD descritas por Ballou (2006): de manutenção ao abrigar todo o estoque da clínica desde materiais e medicamentos até itens de escritório, de consolidação e

combinação de estoque ao juntar diversos materiais para envio diretamente para os hospitais e de fracionamento ao dividir a carga recebida dos fornecedores para ser enviada para a farmácia da clínica quando é solicitado. Os materiais e medicamentos chegam dos fornecedores diretamente nesse local e lá ficam armazenados até que sejam solicitados para atendimento da clínica ou dos hospitais. A empresa possui um veículo que é utilizado para realizar o transporte almoxarifado-clínica e almoxarifado-hospitais. De acordo com a classificação de Garnier (2002), o almoxarifado possui características do modelo misto, pois faz a distribuição dos materiais para a farmácia da clínica onde permanecem alojados até serem enviados para a sala de hemodiálise, diretamente para os hospitais com os técnicos de enfermagem, quando uma sessão é solicitada ou ainda para as farmácias e salas de hemodiálise dos hospitais para depois serem utilizados nos pacientes. O nível de estoque mantido pelo almoxarifado possui cobertura média de um mês e os fornecedores, já habituados, possuem um *lead time* médio de quinze dias para a entrega dos produtos, sendo os pedidos realizados duas vezes por mês.

Para a realização de uma sessão de hemodiálise, são necessários, além da máquina de hemodiálise alguns materiais a saber: um dialisador capilar (Figura 8), uma linha arterial e uma linha venosa (Figura 9), um galão de solução ácida e um galão de solução básica. O dialisador é constituído por membranas por onde o sangue flui. Exterior a essas membranas a solução de íons dissolvidos flui em sentido oposto ao do sangue. As linhas são utilizadas para que o sangue transite entre o corpo do indivíduo e o dialisador. Além desses materiais básicos, outros itens servem de apoio ao processo como seringa, agulha, compressas e soro fisiológico. As sessões podem diferenciar entre si em alguns aspectos como tipo de solução ácida utilizada, chamadas aqui de k1 e k2, ou no tempo de duração da sessão, podendo ser estendida para seis horas necessitando de uma quantidade maior de solução. Vale destacar ainda que ao contrário das sessões realizadas em clínicas de diálise com pacientes crônicos, nas sessões beira leito, não pode haver reuso do material, ou seja, para cada sessão, ao menos um item de cada será utilizado.

Figura 8: Linhas arterial e venosa



Fonte: Nipro Brasil

Figura 9: Dialisador

Fonte: Fresenius Medical Care

Como dito anteriormente, os dados apresentados foram obtidos através de uma entrevista realizada com o farmacêutico que atua diretamente no processo de hemodiálise externa sendo o responsável pela gestão dos materiais utilizados nas sessões. A prática do estágio na empresa possibilitou a otimização da entrevista que foi orientada de acordo com os objetivos da pesquisa. No Quadro 3, são listadas as perguntas que guiaram a entrevista.

Quadro 3: Perguntas utilizadas durante a entrevista

1	Como é o funcionamento da clínica em relação às hemodiálises?
2	Quantos hospitais são atendidos?
3	Como ocorre o processo da hemodiálise externa?
4	Quais são os materiais utilizados em uma sessão de hemodiálise?
5	Como as sessões podem variar entre si?
6	Como é feita a gestão dos materias da clínica?
7	Como é feita a gestão dos estoques de cada hospital?
8	Onde os materiais ficam alojados?
9	Como é realizado o controle dos materiais dentro do hospital?
10	Como é feito o transporte dos materiais para os hospitais?
11	Como é feito o transporte dos técnicos para os hospitais?
12	Como é realizada a previsão de demanda para os atendimentos da semana?
13	Quais as principais dificuldades encontradas na gestão dos estoques?

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

A seguir, serão descritas as características dos modelos de gestão adotados em cada um dos nove hospitais atendidos pela clínica, aqui chamados de Hospitais A, B, C, D, E, F, G, H e I.

- Hospital A: recebe apenas os materiais básicos da sessão de hemodiálise; estes são conferidos no almoxarifado do hospital e enviados para a farmácia, onde devem ser requisitados pelo técnico para a realização da sessão. As datas de envio não são pré-estabelecidas e as quantidades dos materiais são variadas, como por exemplo os dialisadores que são enviados sempre em múltiplos de 24 (uma caixa completa) e os galões de soluções e linhas em menor quantidade.
- Hospital B: os materiais são enviados em forma de kit para uso adulto contendo além dos materiais básicos, os itens de apoio que não são fornecidos pelo hospital. Todo o material é recebido na farmácia, conferido por amostragem e enviado diretamente para a sala de diálise tendo o técnico de enfermagem livre acesso a eles. Por questões contratuais, os materiais só podem entrar no hospital duas vezes na semana, às segundas e às quintas.
- Hospital C: semelhante ao hospital B, os materiais também são enviados em formato de kit. Os dialisadores, linhas e demais materiais de apoio são alojados na farmácia do hospital e somente são retirados com a prescrição médica da sessão do paciente. As soluções ficam disponíveis para os técnicos em um armário na sala de hemodiálise.
- Hospital D: a farmácia do hospital não é responsável por armazenar os materiais da hemodiálise. Dessa forma, soluções, dialisadores e linhas ficam armazenados em um armário na própria sala de hemodiálise onde os técnicos pegam facilmente.
- Os hospitais E, F, G e H não possuem estoque algum, sendo todos os itens necessários retirados na clínica e levados diretamente para o hospital pelo técnico de enfermagem que realizará a sessão. Tal escolha é justificada pelo fato de nesses hospitais a demanda ser relativamente baixa, geralmente uma sessão durante o dia.
- O hospital I fornece todos os materiais, utilizando apenas a máquina de diálise da clínica.

As máquinas de diálise são disponibilizadas pela clínica para cada hospital, higienizadas a cada início e fim de sessão e são trocadas quando algum defeito aparece. O mesmo veículo utilizado para envio dos materiais é utilizado para transporte e troca das máquinas quando necessário.

Diante do exposto, é possível perceber que cada hospital possui uma forma diversificada de trabalho, o que exige da clínica certas adaptações e dificulta o controle do estoque. Conforme mostrado por Silva e Martins (2019), a gestão por processos pode trazer

para as organizações uma padronização, redução das chances de erros e maior eficiência na execução das atividades. Todavia, até o momento, não há uma definição certa e padronizada de um modelo de gestão de estoque. Com exceção do hospital B, cujo modelo pode ser classificado de acordo com Corrêa (2010) como revisão periódica, devido aos dias estabelecidos de abastecimento, os demais hospitais que alojam materiais (A, C e D) não possuem datas fixas para as entregas. Não existe um modelo de controle definido da quantidade de materiais existente nos hospitais, sendo as informações passadas pelo técnico de enfermagem quando este vai até o hospital realizar a hemodiálise. Quando um técnico percebe que os materiais estão terminando, este avisa ao enfermeiro e ao farmacêutico que enviam uma quantidade capaz de atender à demanda prevista da semana. Apesar de não ser bem estruturada, a gestão desses hospitais se aproxima de um modelo de revisão contínua, no qual os pedidos são realizados quando as quantidades de estoque baixam até um certo nível (BALLOU, 2006). Como o envio dos materiais é tratado de forma independente, as quantidades enviadas de cada um diferem entre si, faltando uma sincronia entre eles, o que ocorre nesse modelo de reposição como é destacado por Ballou (2006). Os hospitais que não mantém estoques se assemelham ao modelo *just in time*. Segundo Grant (2013), nesse modelo, o suprimento deve chegar no seu destino no momento correto, assim os materiais da hemodiálise são enviados sob demanda quando surge a necessidade de realizar uma sessão.

3.2 DIFICULDADES ENCONTRATDAS

Dadas as características da gestão de estoques da hemodiálise externa adotadas na clínica, algumas dificuldades são enfrentadas no dia a dia. A primeira delas está relacionada com a falta de um modelo bem definido para o abastecimento dos hospitais, o que pode causar na clínica um certo descontrole em relação ao planejamento das atividades. Como não há um acompanhamento preciso das quantidades disponíveis em cada um deles, imprevistos podem acontecer levando a falta de material. É o caso, por exemplo, da necessidade de utilizar outro galão de solução para uma sessão estendida, um novo dialisador em caso de coágulo ou ainda uma sessão emergencial. Assim, todo os envolvidos no processo – almoxarifado, farmácia, transporte – precisam parar suas atividades do momento para separarem e expedirem o material necessário no hospital. Além disso, ocorrem casos em que vários hospitais precisam ser abastecidos no mesmo dia, o que dificulta a logística envolvida no transporte, já que a clínica conta apenas com um veículo para entrega. Outro ponto observado e destacado pelo

entrevistado é que cada um dos hospitais possui uma forma de trabalho diferente, um local para armazenagem, podendo os materiais estarem em salas diferentes do mesmo hospital. Além disso, alguns hospitais recebem um kit básico e outros um kit mais completo. O questionamento principal do farmacêutico foi que a empresa precisa se adaptar ao funcionamento de cada um dos hospitais, não havendo um padrão da clínica para ser seguido. Como vantagens da adoção desse padrão, de acordo com Gonçalves *et al.* (2013), estão a estabilidade, alinhamento do processo e previsibilidade, o que pode trazer benefícios para a clínica no dia a dia. A complexidade da situação é agravada devido ao fato de não haver um controle confiável da quantidade de materiais dos hospitais. As solicitações são feitas pelos técnicos quando os níveis de estoques estão baixos e a clínica não recebe com precisão as informações de consumo dos materiais. Dessa forma, são feitas especulações com base no número de sessões do dia anterior, partindo do pressuposto de que foi utilizado uma unidade de cada item necessário, sem fugir da situação habitual. Para contornar tal situação, já foi criada uma ficha que deve ser preenchida pelo técnico de enfermagem logo que a sessão é finalizada e entregue na clínica. Na ficha, devem conter os seguintes dados referentes à sessão de hemodiálise: nome do paciente, nome do técnico de enfermagem, hospital onde a sessão foi realizada, horário de início, horário do término, quais materiais e suas respectivas quantidades foram utilizados na sessão. A implantação da ficha contribuiu para a melhoria na troca de informações entre os técnicos e a clínica, porém a qualidade da informação recebida não era muito boa. Em muitos casos, as fichas só eram recebidas na clínica dias após a realização da sessão e os gastos não eram computados na data correta o que os deixava defasados. Os materiais extras, como um galão a mais de solução ou dialisador que precisou ser trocado, muitas vezes não eram listados na ficha, o que também prejudicava a confiabilidade do controle.

O armazenamento dos materiais em um local longe da clínica foi outro ponto abordado pelo farmacêutico. Os principais empecilhos envolvidos no gerenciamento desses estoques é a falta de uma pessoa responsável pelo controle em cada um dos hospitais. Assim, é preciso contar com o auxílio de um técnico de enfermagem para que uma aferição seja realizada. Nem sempre os resultados são positivos, uma vez que a atividade foge do escopo da enfermagem que direciona todo o tempo de atendimento aos cuidados do paciente. Nos casos dos hospitais que armazenam o material na farmácia, ou ao menos parte dele, os dados dos estoques disponíveis chegam com um pouco mais de precisão até a clínica. Para solucionar tal problema, um funcionário da clínica visita semanalmente os hospitais para realizar a contagem dos materiais para então tomar as decisões do abastecimento. Outro ponto listado como dificuldade foi o

conhecimento técnico dos funcionários do hospital sobre os materiais da hemodiálise, o que pode prejudicar a contagem dos itens repassados a clínica ou atrasar a entrega dos materiais aos técnicos de enfermagem, atrasando consequentemente o início das sessões. Por fim, um ponto que merece atenção é a realização de sessões aos domingos. As situações de falta de materiais são agravadas com as sessões realizadas aos domingos, pois como a clínica só funciona de segunda a sábado, em caso de necessidade, o processo de envio de materiais é mais demorado, o que torna mais crítico os casos dos hospitais onde nenhum estoque é mantido.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 ANÁLISE E PROPOSTAS DE MELHORIAS

Tendo em vista os problemas levantados pelo funcionário da clínica e as observações realizadas durante o período de estágio, foi feita uma análise e foram propostas soluções que visem à otimização do processo de abastecimento e a redução das chances de falta de material para os atendimentos. Como a proposta do trabalho é analisar o modelo de abastecimento dos hospitais e propor uma solução para tal, este foi o ponto de partida. Em seguida, foram feitas as recomendações para os demais problemas identificados. As sugestões aqui descritas podem ser incluídas nos dois subsistemas de atividades logísticas conforme descrito por Dias (2010) – a administração de materiais e a distribuição física.

Para os modelos de gestão de estoque, foram discutidos os três questionamentos básicos feitos por Grant (2013): quando realizar o pedido, quanto de estoque deve ser solicitado e onde ele deve ser alojado.

Começando pela alocação dos estoques e sendo esta uma das questões básicas da decisão do posicionamento logístico descritas por Wanke (2001), a decisão a ser tomada foi se os estoques devem estar centralizados postergando o envio ao máximo e serem enviados sob demanda para os hospitais ou estarem descentralizados e serem armazenados no próprio hospital tendo como base a quantidade de sessões previstas.

A política de atendimento é um dos quatro critérios descritos por Faria (2002) para discutir a estratégia de alocação de estoques. Para a adoção da centralização, é necessário que haja uma resposta rápida devido ao fato de o centro consumidor estar distante do local de armazenagem. Para o caso da clínica, a exigência da rapidez na resposta não seria diferente, o que atualmente não é possível ser alcançado, visto que o número de hospitais atendidos é elevado se comparado com o número de hospitais da cidade e ela conta apenas com um veículo destinado exclusivamente para transporte de material. Como as quantidades de sessões diárias são elevadas, um único motorista não seria capaz de visitar todos os hospitais para entrega dos materiais em um único dia sem causar atraso nas sessões. Além disso, são frequentes as situações em que um único técnico fica responsável por atender mais de um paciente e como os veículos utilizados por eles são muitas das vezes compartilhados, o carro não comportaria todos os itens necessários. Assim como descrito por Wanke (2001), a centralização resultaria em um aumento de custos com transporte e no caso da clínica não seria diferente por dois fatores

principais: o veículo da empresa precisaria visitar todos os hospitais diariamente, dado que a maioria deles possui sessões todos os dias da semana; o segundo fator envolve uma solução alternativa para os atrasos que seria cada técnico levar os materiais consigo, o que exigiria um número maior de carros (táxi, *uber*, etc) tendo em vista o espaço necessário para o transporte dos materiais. Além disso, as complexidades das sessões de domingo continuariam existindo, dado que nenhum material estaria disponível no hospital. Um último aspecto que desfavorece a escolha da centralização é a necessidade de alguns hospitais de realizar a verificação de todo o material que entra, o que seria capaz de aumentar ainda mais o *lead time* de resposta ao cliente.

Por outro lado, a política de descentralização trabalha com a antecipação da movimentação de materiais tendo como base as previsões de demanda (FARIA, 2002). No contexto da clínica, tal política significa que os materiais utilizados na hemodiálise devem ficar alojados nos hospitais onde ocorrem as sessões. Nesse caso, a empresa trabalharia com um fluxo empurrado e os materiais estariam alocados mais próximo do usuário final, o que teria como consequência uma redução do *lead time* de resposta, que também é um ponto destacado por Faria (2002) para o caso dos estoques descentralizados. Com a adoção desse modelo, os carregamentos podem ser planejados com antecedência e o número de viagens será reduzindo, diminuindo também os custos com transporte. Os níveis de estoque seriam altos (FARIA, 2002), porém seu impacto não seria sentido com intensidade, dado que os custos com manutenção dos estoques não são considerados nos hospitais e, no almoxarifado da clínica, o espaço ocupado por eles é extremamente menor se comparado com o restante do espaço local. Em termos práticos, manter os estoques descentralizados implicaria em um início de atendimento mais rápido, dado que os materiais já se encontrariam no local, caso haja necessidade de utilizar material extra, este também já estaria disponível, não sendo necessário solicitar à clínica um novo envio e as sessões de domingo também seriam otimizadas e não causariam grandes transtornos pela facilidade de acesso aos insumos.

Wanke (2000) expõe quatro itens a serem analisados para escolher a melhor estratégia. O primeiro deles é o giro de estoque. No caso da clínica, os hospitais que armazenam materiais são abastecidos em média duas vezes na semana, o que indica uma alta rotatividade no período e os materiais não correm riscos de ficarem obsoletos ou perderem a validade. Para os demais hospitais, apesar de a demanda ser menor, esse risco também é inexistente, pois a frequência de realização das sessões é maior que a perecibilidade do material. O *lead time* é o segundo item abordado. Como discutido anteriormente, o tempo de resposta que a clínica é capaz de oferecer atualmente não é suficiente para atender aos pacientes no momento necessário, podendo causar

o atraso no início das sessões, o que não é benéfico nem para o paciente que precisa ficar esperando nem para os técnicos, dado que a realização de uma única sessão ocupa praticamente toda sua jornada de trabalho diária, considerando o turno de seis horas. Isso também causaria à clínica um aumento das horas extras. Os dois fatores mencionados, giro de estoque e *lead time*, tendem para a adoção da estratégia da descentralização. O terceiro item, nível de serviço desejado, também influencia na opção da descentralização, devido ao fato de os níveis de serviço exigidos serem altos, próximos dos 100% e o objetivo é atingido com maior facilidade quando os estoques estão próximos dos clientes finais. Por fim, o valor agregado dos produtos não é elevado ao ponto de justificar uma centralização. Diante do exposto e da avaliação dos quatro fatores de Wanke (2000), a melhor opção para a clínica é a descentralização dos estoques. Tal política deve ser adotada na gestão de todos os hospitais para otimizar os atendimentos, reduzir as chances de falta e aumentar os níveis de serviço.

Os outros dois questionamentos básicos – quando e quanto pedir – foram analisados de acordo com os modelos de gestão de estoque destacados por Grant (2013) e reforçados por outros autores conforme revisão bibliográfica feita anteriormente. Apesar de bastante difundidos e conhecidos, os modelos informais, Pareto e Classificação ABC não possuem grande aplicabilidade no estudo em questão para termos efetivos de gestão se utilizados sozinhos, dado que a diversidade de itens utilizados nas sessões é baixa e todos eles são essenciais para que a hemodiálise ocorra. Ainda assim, é possível utilizá-los como auxílio como é feito por Neves e Freire (2016) que utilizam o princípio no setor financeiro. Dessa forma, os itens aqui trabalhados podem ser enquadrados nos grupos A e B de acordo com sua importância relativa, como é feito no princípio de Pareto descrito por Dias (2010). Os itens dialisador, linhas e soluções entram no grupo A, tendo em vista que são os itens básicos para a realização das sessões. Os outros itens que são enviados para dois dos hospitais como um complemento do kit - seringas, agulhas, compressas e soro – se enquadrariam no grupo B, pois apesar de importantes, em caso de falta ou necessidade emergencial, seriam facilmente repostos pelo almoxarifado dos hospitais.

Para complemento dos métodos informais, foram analisados os métodos estatísticos e como eles podem ser aplicados no estudo. De acordo com Ballou (2006) e Corrêa (2010), os modelos de revisão contínua partem do princípio de que o estoque é consumido até atingir um nível predeterminado chamado de ponto do pedido e, então, Q unidades são solicitadas para reposição. Fernandes (2007) afirma que tal modelo assegura um menor estoque de segurança para um mesmo nível de serviço se comparado com a revisão periódica. Para que o modelo

funcione, é preciso que o saldo de estoque seja apurado continuamente e que essas informações sejam as mais fidedignas possível (BALLOU, 2006). Na atual situação da clínica, o modelo não é o mais indicado, pois o controle das quantidades de materiais dos hospitais não é preciso. A adoção do modelo faria com que as tomadas de decisão fossem baseadas em informações pouco confiáveis, o que teria como possível consequência a falta de material para realização das sessões. Já no modelo de revisão periódica, como o próprio nome diz, em intervalos determinados de tempo os estoques são verificados e um pedido é feito para que se atinja um nível predeterminado (CORRÊA, 2010). Deve-se determinar então, qual é a periodicidade ideal para evitar altos níveis de estoque ou rupturas, o que de acordo com Dias (2010) é a maior dificuldade do modelo. Como vantagens para a clínica da adoção desse modelo estão a definição de um cronograma de entrega que permite a criação de uma rotina para os envolvidos no processo e os materiais podem ser levados todos de uma vez reduzindo os custos com transporte. Tais benefícios são descritos por Ballou (2006), Fernandes (2007) e Grant (2013) como vantagens da adoção do modelo. Além disso, como o monitoramento das quantidades em estoque foi listado como um ponto crítico do cotidiano da clínica, uma única contagem sendo feita periodicamente por um só funcionário reduziria as chances de erro se comparado com o cenário no qual as informações são provenientes de várias pessoas diferentes. Dessa forma, as decisões de reposição seriam tomadas com base em informações mais consistentes e seriam consequentemente mais acertadas.

Tendo em vista os fatos apresentados, é possível afirmar que o modelo de revisão contínua não é atualmente o mais indicado para ser utilizado na gestão da clínica, devido à não confiabilidade das informações dos estoques. Assim, para um primeiro momento, a revisão periódica se mostrou capaz de atender bem às demandas da clínica que teria sua rotina de entrega mais padronizada. Além disso, é possível criar uma sincronia entre os itens, de modo que sejam levados sempre juntos e nas quantidades proporcionais às sessões previstas – o que não ocorre atualmente.

Para determinar a quantidade a ser pedida, é necessário ter acesso aos dados exatos da demanda, tanto do número de sessões quanto da utilização real dos materiais, o que não foi possível para o presente trabalho. Seguindo o modelo de reposição periódica, deve-se inicialmente determinar a capacidade máxima de armazenamento de cada hospital para então decidir qual será o estoque máximo a ser atingido em termos do número de sessões que devem ser realizadas. Na prática, isso significaria que os diferentes materiais das sessões seriam enviados sempre nas mesmas quantidades entre si. Com a capacidade e os dados da demanda

acessíveis, é possível estabelecer qual o período ideal para ressuprimento e constatar se os dois dias de envio já praticado por um dos hospitais são suficientes ou ainda, se um envio por semana é capaz de suprir a demanda, sem causar ruptura do estoque. Para evitar que isso ocorra no dia a dia, inicialmente deve haver um acompanhamento das quantidades de sessões diárias previstas para o período e projetado o gasto de material. Caso o número de sessões em algum momento exceda o previsto, o consumo deve ser recalculado para avaliar se o nível de estoque atingido com o último carregamento é capaz de atender a demanda até o próximo envio. Em caso negativo, os níveis de estoques reais devem ser verificados e o carregamento deve ser antecipado. A criação de um histórico de consumo que reflita as entradas e saídas também pode auxiliar no monitoramento e impedimento de ruptura dado que pode ser definido um estoque mínimo que dispare a necessidade de um carregamento antes do momento estipulado na revisão periódica. Dessa forma, o modelo torna-se capaz de evoluir para um sistema híbrido de gestão, com menor possibilidade de ruptura. Um ponto a ser destacado é que o(s) dia(s) do envio deve(m) garantir que os níveis de estoque no domingo estejam altos o bastante para o caso de um pico de demanda. Além disso, devem ser mantidos nos hospitais um estoque de segurança dos itens caso seja necessário o uso de uma unidade extraordinária que não estava prevista.

O último conjunto de modelos descritos por Grant (2013) não se enquadra ao atual cenário da clínica por alguns motivos. O MRP necessita de dados bastante precisos da demanda futura e sistemas computacionais conectados, o que não existe na relação clínica-hospital. O JIT, como já foi discutido também não é a melhor opção, pois exigiria que nenhum estoque fosse mantido no hospital e tudo fosse enviado com o técnico. O ERP também exigiria uma integração maior entre os sistemas da clínica e dos hospitais. Para o médio/longo prazo, a implantação de um ERP que fosse capaz de integrar ambos os envolvidos possibilitaria um controle com maior eficiência e menores chances de faltas. Fazendo uma comparação com o modelo VMI, a clínica assume o papel de fornecedor e controla os estoques dos seus clientes (hospitais), incluindo as práticas de reposição. Para que o modelo funcione, assim como descrito por Berstein (1997), deve haver uma aliança entre a clínica e os hospitais com uma troca de informação precisa.

Com o modelo proposto – estoques descentralizados sendo repostos com o modelo de revisão periódica com posterior evolução para um modelo híbrido– espera-se que a clínica crie uma rotina de abastecimento e que as faltas de materiais sejam reduzidas. Os outros problemas descritos pelo farmacêutico podem ser melhorados com a implantação de algumas ações e boas práticas.

Assim como descrito por Souza *et al.* (2013) em um dos departamentos de um hospital de Belo Horizonte, no qual uma dificuldade enfrentada é a falta de um sistema informatizado para auxílio na gestão, na clínica, as fichas de controle preenchidas pelo técnico no fim da sessão não são a melhor opção para passagem de informação. Wanke (2004) também aborda a carência da informatização para tomada de decisão como uma questão crítica que merece atenção. Para obter um controle mais preciso das quantidades disponíveis nos hospitais, uma forma alternativa seria a utilização de um formulário *online* que faria com que a informação chegasse de forma mais ágil até um responsável na clínica. Outra alteração que poderia contribuir para a confiabilidade dos dados é a permanência de todos os materiais em um único local do hospital – ou só na farmácia ou só na sala de hemodiálise. A definição de um responsável pelo controle em cada hospital também traria ganhos positivos para a clínica, pois as informações quando fossem necessárias seriam provenientes de uma única fonte. Para que as mudanças funcionem, é necessário haver comprometimento de cada um dos envolvidos no processo, sejam técnicos, enfermeiros ou assistentes de apoio na clínica. Para as questões de falha em conhecimento técnico, treinamentos com membros da clínica e da farmácia dos hospitais serviriam para a troca de informações e esclarecimento de dúvidas que possam eventualmente existir. Um maior nível de conhecimento aliado a definição específica da localização dos materiais poderia reduzir o tempo de espera do técnico de enfermagem pelo material na farmácia e por conseguinte o atraso no início da sessão. Ademais, também é necessário um bom relacionamento entre a clínica e o hospital para que haja uma colaboração mútua e o processo funcione da melhor maneira possível, sem a falta de material e com um bom e rápido atendimento ao paciente.

A solução implantada por Dalarmi (2010) em um hospital do Paraná com a criação de uma comissão de suprimentos poderia ser adaptada à realidade da clínica com a formação de um grupo com membros da clínica e dos hospitais com o intuito de padronizar os procedimentos de entrega/coleta de material e controle de estoque. A padronização com a elaboração do cronograma descrito por Ramos, Spiegel e Assad (2018) para a realização das requisições pode ser percebida na realidade da clínica com a implantação do modelo de reposição periódica. Outro ponto destacado pelos autores citados é a criação e o acompanhamento de um histórico de consumo dos itens que possa servir de auxílio para requisições futuras. A criação e o acompanhamento de indicadores de desempenho também podem trazer ganhos para a clínica. É possível concluir que os problemas enfrentados pela clínica são comuns em outras unidades de saúde, mas podem ser solucionados com a adoção de boas práticas no dia a dia.

4.2 CONSOLIDAÇÃO DOS RESULTADOS

Essa seção está dedicada à consolidação dos principais resultados obtidos no estudo de caso no que diz respeito às alterações sugeridas para o processo. Para isso, foi elaborado um quadro que resume as principais sugestões com os respectivos autores que embasaram as decisões.

Quadro 4: Resumo das sugestões

Questionamento	Alternativas	Autores	Decisão
Onde alocar	Centralização x Descentralização	Faria (2002), Grant (2013), Wanke (2001), Wanke (2000).	Descentralização
Quando realizar o pedido	Revisão Contínua x Revisão Periódica x Modelo Híbrido	Ballou (2006), Berstein (1997), Corrêa (2010), Dias (2010), Fernandes (2007), Grant (2013), Neves e Freire (2016).	Revisão Periódica com posterior evolução para o Modelo Híbrido
Quanto pedir			
Outras dificuldades identificadas	-	Dalarmi (2010), Ramos, Spiegel e Assad (2018), Souza *et al*. (2013).	Informatização no controle da informação, armazenamento em um único local do hospital, treinamentos, criação de uma equipe multidisciplinar, padronização do cronograma de entrega, criação de um histórico de consumo.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Para a alocação de estoques, a melhor opção que se enquadrou à realidade da clínica foi a descentralização, pois desta forma, os materiais já estariam disponíveis no local e na hora desejados. Além disso, os recursos disponíveis atualmente para transporte e movimentação de materiais não se mostraram suficientes para proporcionar uma resposta rápida e atender à demanda de todos os hospitais sem causar atrasos nas sessões. Os quatro fatores descritos por Wanke (2000) – giro de estoque, *lead time*, nível de serviço desejado e valor agregado dos produtos – também apontaram para a descentralização, pois têm-se um giro de estoque alto, a exigência de um *lead time* baixo, altos níveis de serviço e baixo valor agregado dos materiais.

Com a adoção dessa alternativa, espera-se para o curto prazo, que os atendimentos se iniciem de forma mais rápida, que não falte material nos hospitais, aumentando consequentemente os níveis de serviço como é descrito por Faria (2002).

As decisões de quando e quanto pedir foram embasadas na literatura para buscar o melhor modelo de reposição a ser adotado. A opção escolhida foi o modelo de revisão periódica, principalmente pela falta de confiabilidade da informação dos níveis de estoques existentes nos hospitais. Vale destacar ainda que o mais aconselhável é o modelo evoluir para um modelo misto a partir de dados dos níveis de estoque mais confiáveis. Com a adoção desse modelo, espera-se que seja criado um cronograma para os abastecimentos de modo que a rotina da clínica atinja uma padronização. Assim, os envolvidos no processo têm suas tarefas e prazos pré-estabelecidos facilitando o desempenho das atividades no dia a dia, o retrabalho com abastecimentos parciais é diminuído e os custos com transporte são reduzidos. A sugestão aqui feita para adoção da reposição periódica e modelo misto vai de encontro ao estudo realizado por Wanke (2004) que lista as técnicas de gestão de estoques mais utilizadas em hospitais sendo a lista liderada pelo ponto do pedido com 92,9% de grau de adoção, seguido pela Classificação ABC (61,9%), Lote Econômico de Compras (54,8%), *Material Requirement Planning* e *Just in Time* com 28,6%, modelos estes que não se fizeram viáveis para o contexto da clínica.

Já para o médio prazo, espera-se que além do aumento dos níveis de serviço e da redução de custos, tanto com a economia de escala nos transportes descrita por Ballou (2006), quanto com horas extras, haja uma melhora no clima organizacional da clínica devido a padronização dos processos com consequente redução de carregamentos emergenciais e alterações repentinas nos afazeres do dia. Além disso, com a criação de um controle de consumo, é possível ter dados mais confiáveis sobre os estoques necessários bem como definir estoques de segurança para os hospitais. Tal controle é capaz de contribuir para a evolução do modelo de revisão periódica para um modelo híbrido, com um acompanhamento melhor dos níveis de estoques existentes do que ocorre atualmente. Também seria viável realizar análises quantitativas do consumo dos diferentes itens, como a proporção de soluções k1 e k2 que são utilizadas nas sessões, percentual de utilização de um tipo de um tipo diferente de dialisador, como o infantil, o que não foi possível para o presente trabalho por restrição no repasse dos dados e ausência de um controle preciso. A criação de indicadores de desempenho também contribui para o controle do processo na medida em que é possível mensurar os ganhos advindos das modificações, estabelecer metas e identificar novos pontos de melhoria. A melhoria no relacionamento entre a clínica e os hospitais também é esperado para o médio prazo devido a

padronização das entregas e consequente criação de uma rotina de recebimento nos hospitais, semelhante ao que ocorre no hospital do Paraná descrito por Dalarmi (2010) e, com uma maior interligação entre a clínica e os hospitais, as informações trocadas serão mais confiáveis o que refletirá num melhor gerenciamento do estoque.

Com base no apresentado na pesquisa, pode-se dizer que o objetivo do trabalho foi atingido, uma vez que foi realizado um estudo sobre os modelos de gestão de estoque adotados por uma clínica de saúde com foco específico no abastecimento dos hospitais onde presta serviços. Além disso, foram identificados os modelos de armazenagem, gestão do estoque e políticas de reposição adotados, bem como os pontos de melhoria do processo e foi proposto um novo modelo para servir de apoio a tomada de decisão do gestor da clínica.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O bom gerenciamento de estoques é considerado parte importante para a obtenção de sucesso das organizações. Para o caso das instituições prestadoras de serviços, especialmente da área da saúde, a situação não é diferente. Uma gestão eficiente dos materiais contribui para o aumento dos níveis de serviço e para um bom atendimento aos pacientes.

Foi realizado um estudo sobre o modelo de gestão de estoque adotado pela clínica em relação aos hospitais, foram identificados os modelos de armazenagem e política de reposição utilizados bem como seus motivos. Além disso, foram abordadas as principais dificuldades encontradas que demandavam algumas melhorias e foram propostas sugestões para uma possível intervenção no processo. Foi proposto também um modelo de reposição e alocação que possa servir de auxílio para a gestão da clínica, sendo pautado na descentralização dos estoques e na política de revisão periódica, com evolução para um modelo híbrido. Não foi possível realizar uma análise quantitativa e mais aprofundada para cálculo dos parâmetros a serem definidos na revisão periódica, como o período de reposição e o estoque máximo a ser atingido, por falta de acesso aos dados numéricos que servem de suporte para esse cálculo, porém tais definições podem ser feitas futuramente em uma próxima oportunidade. O trabalho gerou conhecimento para solução de problemas específicos buscando descobrir mais informações sobre o assunto e examinando um fenômeno dentro do seu contexto.

Com a implantação do modelo proposto, espera-se a redução no *lead time* de atendimento, aumento dos níveis de serviço, redução com custos de transporte, um melhor gerenciamento dos estoques, a criação de uma rotina de abastecimento e a melhoria no relacionamento da clínica com os hospitais. Tendo isso em vista, é notória a importância do trabalho e sua contribuição para melhoria da gestão do processo analisado. Para trabalhos futuros, com um histórico de consumo consolidado, será possível realizar as análises quantitativas que não foram feitas até o momento, definir níveis de estoques de segurança e proporção de materiais diferentes que são utilizadas nas sessões como as soluções k1 e k2. O trabalho pode ainda servir como exemplo para outras clínicas de saúde ou estabelecimentos diversos que atuem de forma semelhante gerenciando estoques em diferentes unidades.

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BERNSTEIN, Peter.L. **Desafio aos deuses: a fascinante história do risco.** 6 ed. São Paulo: Campus, 1997.

CORRÊA, Henrique Luiz. **Gestão de redes de suprimento: integrando cadeias de suprimento no mundo globalizado.** São Paulo: Atlas, 2010.

COUNCIL OF SUPPLY MANAGEMENT PROFESSIONALS. Glossário. Lombard, United States, 2010. Disponível em: <http://cscmp.org/>. Acesso em: 04 jul. 2020.

CARDOSO, Fábio G.; VIEIRA, José G. V.; SILVA, João E. A. R.; FIGUEIREDO, Adelson M. **Avaliação do nível de serviço logístico de uma empresa distribuidora de autopeças.** Revista Produção Online. Florianópolis, 2014.

CARETA, Catarina B. Medição de desempenho das atividades logísticas: estudo de casos múltiplos em hospitais de ensino universitários. São Carlos, 2013.

COELHO, Leandro C.; FOLLMANN, Neimar; RODRIGUEZ, Carlos M. T. **O impacto do compartilhamento de informações na redução do efeito chicote na cadeia de abastecimento.** Revista Gestão & Produção. São Carlos, 2009.

DALARMI, Luciane. Gestão de suprimento na farmácia hospitalar pública. Curitiba, 2010.

DIAS, Marco A. Administração de materiais – uma abordagem logística. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

EMBAIXADA DA FEDERAÇÃO DA RÚSSIA NA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Sete motivos para a vitória soviética na batalha de Stalingrado.** 2019. Disponível em: <https://brazil.mid.ru/web/brasil_pt/-/sete-motivos-para-a-vitoria-sovietica-na-batalha-de-stalingrado>. Acesso em: 20 jun. 2020.

ESQUIA, Jean-Pier V. Logística e qualidade hospitalar: o e-procurement na prestação de serviços hospitalares. Um estudo de caso em um hospital militar do exército brasileiro. Santa Maria, 2010.

FARIA, Felipe A. Estudo da centralização de estoques em um sistema de distribuição de medicamentos. Brasília, 2016.

FERNANDES, Milton G. F. Simulação de estratégias de reposição de estoques em uma cadeia de suprimentos com dois estágios. São Paulo (2007).

FREITAS, Denise C.; TOMAS, Robson N.; ALCÂNTARA, Rosane L. C. Estoque gerenciado pelo fornecedor (VMI): análise das barreiras e fatores críticos de sucesso em empresas de grande porte. Revista de Administração da UNIMEP. Piracicaba: 2013.

GARNIER, Almir S. Logística: métodos e ferramentas de apoio a decisão. Rio de Janeiro: 2002.

GONÇALVES, Franclin M. V.; FERNANDES, Nádia B.; SETIN, Pillar C.; CALVO, Emanuel A. **Padronização de processos: estudo bibliográfico sobre sua aplicação, vantagens e desvantagens.** Encontro de Iniciação Científica. Presidente Prudente, 2013.

GRANT, David B. **Gestão de logística e cadeia de suprimentos.** 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

INFANTE, Maria; SANTOS, Maria A. A organização do hospital público a partir da cadeia produtiva: uma abordagem logística para a área da saúde. Revista Ciência & Saúde Coletiva. Rio de Janeiro, 2007.

KOBAYASHI, Shunichi. Renovação da logística: como definir estratégias de distribuição global. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

KUEHNE, Maurício. Planejamento e acompanhamento logístico-industrial como diferencial competitivo na cadeia de logística integrada. Florianópolis, 2004.

MOURA, Benjamin C. **Logística: conceitos e tendências.** Lisboa: Centro Atlântico, 2010.

NEVES, Breno R. C.; FREIRE, Fátima S. Características do princípio de pareto no setor bancário brasileiro. Brasília, 2016.

PADILHA, Aurélio P. Aplicação do princípio de pareto utilizando as curvas ABC em um varejo de materiais de construção para o auxílio do departamento de compras. Criciúma, 2017.

PLATT, Allan A. **Logística e cadeia de suprimentos.** Florianópolis, 2013.

PRODANOV, Cleber C.; FREITAS, Ernani C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Rio Grande do Sul: Universidade FEEVALE, 2013.

RAMOS, Luana C. F.; SPIEGEL, Thais; ASSAD, Daniel B. N. Gestão de materiais hospitalares: uma proposta de melhoria de processos aplicada em hospital universitário. Revista de Administração em Saúde. São Paulo, 2018.

ROSSETI, Eraida K.; BARROS, Mauricio S.; TÓDERO, Mirele; DELINOL, Silvio; CAMARGO, Maria E. **Sistema Just in Time: conceitos imprescindíveis.** Revista Qualitas. Caxias do Sul, 2008.

SCANDIUZZI, Fernando. Integração da cadeia de suprimento no Brasil: um estudo em empresa de grande porte. São Paulo, 2011.

SILVA, Gabriel R. MARTINS, Vidigal F. Os benefícios da gestão por processos: Um estudo de caso no setor de controladoria de um hospital universitário. Revista de Auditoria, Governança e Contabilidade. Monte Carmelo, 2019.

SILVEIRA, José R. F. Stalingrado: A batalha decisiva de duas guerras. São Paulo, 2018.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção.** 1ed. São Paulo: Atlas, 2006.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. Disponível em <https://sbn.org.br/>. Acesso em: 26 jun. 2020.

SOUZA, Antônio A.; PEREIRA, Anna C. C.; XAVIER, Alessandra G.; XAVIER, Daniele O.; MENDES, Eduardo S. **Logística hospitalar: um estudo de caso diagnóstico das dificuldades na gestão logística do setor de engenharia clínica.** Revista Eletrônica de Administração. Franca, 2013.

WANKE, Peter. **Estratégias para gerenciamento do risco de manter estoques.** Ilos, 2001. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/estrategias-para-gerenciamento-do-risco-de-manter-estoques/>. Acesso em: 03 set. 2020.

WANKE, Peter; FLEURY, Paulo F.; FIGUEIREDO, Kleber F. **Logística empresarial – A perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

WANKE, Peter. **Tendências da gestão de estoques em organizações de saúde.** Ilos, 2004. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/tendencias-da-gestao-de-estoques-em-organizacoes-de-saude/>. Acesso em: 14 set. 2020.

ANEXO A – TERMO DE AUTENTICIDADE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ENGENHARIA

Termo de Declaração de Autenticidade de Autoria

Declaro, sob as penas da lei e para os devidos fins, junto à Universidade Federal de Juiz de Fora, que meu Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Graduação em Engenharia de Produção é original, de minha única e exclusiva autoria. E não se trata de cópia integral ou parcial de textos e trabalhos de autoria de outrem, seja em formato de papel, eletrônico, digital, áudio-visual ou qualquer outro meio.
Declaro ainda ter total conhecimento e compreensão do que é considerado plágio, não apenas a cópia integral do trabalho, mas também de parte dele, inclusive de artigos e/ou parágrafos, sem citação do autor ou de sua fonte.
Declaro, por fim, ter total conhecimento e compreensão das punições decorrentes da prática de plágio, através das sanções civis previstas na lei do direito autoral[1] e criminais previstas no Código Penal[2], além das cominações administrativas e acadêmicas que poderão resultar em reprovação no Trabalho de Conclusão de Curso.

Juiz de Fora, 05 de Março de 2021.

Raissa Maria Dornelas Pedrosa	201549048
NOME LEGÍVEL DO ALUNO (A)	Matrícula
Raissa Maria Dornelas Pedrosa	120.309.056-07
ASSINATURA	CPF

[1] LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.
[2] Art. 184. Violar direitos de autor e os que lhe são conexos: Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.