



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA - UNIARA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

ELIANDRO ASTORINO DO NASCIMENTO

**A UTILIZAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR NA
GESTÃO DE UM CENTRO DE RECEBIMENTO E DISTRIBUIÇÃO:
ESTUDO EM UMA EMPRESA DE ENGENHARIA POR ENCOMENDA**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção do Centro Universitário de Araraquara – UNIARA – como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, Área de Concentração: Gestão Estratégica e Operacional da Produção.

Prof. Dra. Ethel Cristina Chiari da Silva
Orientadora

Araraquara, SP – Brasil.
2015

FICHA CATALOGRÁFICA

Nascimento, Eliandro Astorino.

A utilização do mapeamento do fluxo de valor na gestão de um centro de recebimento e distribuição: estudo em uma empresa de engenharia por encomenda - Eliandro Astorino do Nascimento.

Araraquara: UNIARA - Centro Universitário de Araraquara, 2015.

Dissertação (Mestrado) - Mestrado Profissional em Engenharia de Produção, Centro Universitário de Araraquara- UNIARA.

Orientador: Prof. Dra. Ethel Cristina Chiari da Silva

1. Gestão de Armazéns.
2. Centro de Recebimento e Distribuição.
3. Mapeamento do fluxo de Valor.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Nascimento, Eliandro Astorino. **A utilização do mapeamento do fluxo de valor na gestão de um centro de recebimento e distribuição: estudo em uma empresa de engenharia por encomenda.** 2015. 72f. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Centro Universitário de Araraquara, Araraquara-SP.

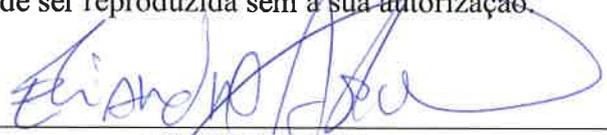
ATESTADO DE AUTORIA E CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Eliandro Astorino do Nascimento

TÍTULO DO TRABALHO: A utilização do mapeamento do fluxo de valor na gestão de um centro de recebimento e distribuição: estudo em uma empresa de engenharia por encomenda.

TIPO DO TRABALHO/ANO: Dissertação / 2015

Conforme LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998, o autor declara ser integralmente responsável pelo conteúdo desta dissertação e concede ao Centro Universitário de Araraquara permissão para reproduzi-la, bem como emprestá-la ou ainda vender cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação pode ser reproduzida sem a sua autorização.



ELIANDRO ASTORINO DO NASCIMENTO

Centro Universitário de Araraquara – UNIARA

Rua Carlos Gomes, 1217, Centro. CEP: 14801–340 - Araraquara-SP.

E-mail (do autor): eastorino@bol.com.br



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA - UNIARA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

FOLHA DE APROVAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção do Centro Universitário de Araraquara – UNIARA – para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Gestão Estratégica e Operacional da Produção.

NOME DO AUTOR: **ELIANDRO ASTORINO DO NASCIMENTO**

TÍTULO DO TRABALHO:

"A UTILIZAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR NA GESTÃO DE UM CENTRO DE RECEBIMENTO E DISTRIBUIÇÃO: ESTUDO EM UMA EMPRESA DE ENGENHARIA POR ENCOMENDA"

Assinatura do(a) Examinador(a)

Conceito

Aprovado () **Reprovado**

Prof(a). Dr(a). Ethel C. C. da Silva (orientador(a))
Centro Universitário de Araraquara - UNIARA

Aprovado () **Reprovado**

Prof(a). Dr(a). José Paulo Alves Fusco
Universidade Est. Paulista Júlio de M. Filho - UNESP

Aprovado () **Reprovado**

Prof(a). Dr(a). Carlos Magno de O. Valente
Centro Universitário de Araraquara - UNIARA

Versão definitiva revisada pelo(a) orientador(a) em: ____ / ____ / ____

Prof(a). Dr(a). Ethel Cristina Chiari da Silva(orientador(a))

Dedico esta Dissertação à minha família que sempre me incentivaram, minha mãe Santa Astorino, minha companheira Maria Luisa Cicari, minha filha Janaina Cicari e meus irmãos Evandro e Adilson.

AGRADECIMENTOS

A pesquisa realizada sem o auxílio de diversas pessoas não teria sido concretizada, por esta razão deixo aqui registrado dos meus agradecimentos.

A minha amiga, professora e orientadora **Dr^a Ethel Cristina Chiari da Silva**, por sua paciência e competência e pelo apoio e momentos de aprendizado.

Aos professores **Dr. José Luis Garcia Hermosilla**, **Dr. Claudio Piratelli** e **Dr^a Vera Mariza Henriques de Miranda Costa** e a todo o corpo docente pelo apoio, incentivo, paciência e comprometimento.

Aos professores **Dr. José Paulo Alves Fusco** e **Dr. Carlos Magno de Oliveira Valente** que muito contribuíram para essa pesquisa sendo a análise de ambos no momento da qualificação um ponto crucial.

Aos colegas de classe **Carlos, Fábio, Gustavo, Ítalo, Otávio, Ferreira** e toda a classe representada pelos colegas citados.

**“... O teu trabalho é a oficina
em que podes forjar a tua própria luz.”**

Emmanuel

RESUMO

Com a necessidade de melhoria dos serviços e custos logísticos, as empresas utilizam cada vez mais ferramentas que possam identificar nas operações logísticas, nos processos e no fluxo das operações, os desperdícios e onde está sendo gerado o valor. A palavra valor esta sendo empregada nesta pesquisa com o sentido de atender os prazos contratuais e na qualidade dos serviços logísticos de entrega dos itens componentes para os clientes finais. Esta pesquisa tem como objetivo verificar as operações envolvidas em um centro de recebimento e distribuição (CD) de itens componentes em um ambiente de engenharia por encomenda (*Engineering to Order – ETO*) e investigar como as operações – recebimento, armazenagem, separação de pedido, embalagem e expedição – podem influenciar o tempo de entrega. Para tanto o trabalho se apoia em pesquisa bibliográfica e em uma pesquisa *in loco* realizada em uma empresa de grande porte de bens de capital que permitiu investigar em detalhes a cadeia de suprimentos e, posteriormente, delinear as operações do CD da empresa em questão. A investigação na empresa envolveu reuniões, entrevistas semiestruturadas e observação dos processos. Para apresentar a sistematização do CD o trabalho utilizou o mapeamento do fluxo de valor para poder visualizar as operações do CD no estado atual e suas respectivas mensurações e elaborar um mapa do estado futuro com possíveis sugestões de melhorias para as operações pesquisadas. Com isto visa-se à eliminação das operações que não estão gerando valor, a redução dos tempos de entrega dos itens componentes e ganho de vantagem competitiva para conquistar a satisfação dos clientes e, conseqüentemente, de toda cadeia de suprimentos, pois se partiu da hipótese de que os atrasos na entrega dos itens componentes é conseqüência dos desperdícios existentes nas operações do CD. Com a visão sistêmica obtida através do mapeamento do fluxo de valor identificou-se que a fonte maior de desperdício que afetando o tempo de entrega, está na operação do recebimento qualitativo, pois ao constatar que os itens componentes estão fora do especificado, a operação de retorno deste item é demorada. Constatou também que a causa principal destes desperdícios está na cadeia de fornecimento não pesquisa e para uma comprovação efetiva desta análise, se faz necessário em trabalhos futuros, pesquisar a cadeia de fornecimento a partir do fornecedor dos itens componentes. Este estudo contribui para obter uma visão global das operações de armazenagem em um CD baseados na filosofia *Lean*.

Palavras-chave: Gestão de armazéns. Central de Recebimento e Distribuição. Mapeamento do Fluxo de Valor.

ABSTRACT

With the need to improve logistic services and costs, companies are increasingly using tools that can identify in logistics operations, processes and flow of operations, waste and where it is being generated value. The word value is being used in this research with the sense of meeting the contractual terms and quality of logistics services delivery component items to end customers. This research aims to determine the operations involved in the receipt and distribution center (DC) component items in a custom engineering environment (Engineering to Order - ETO) and investigate how operations - receiving, storage, application for separation, packing and shipping - can influence the delivery time. For this work is based on literature review and a survey conducted on site in a large enterprise capital goods allowed to investigate in details the supply chain and then outline the company's CD operations in question. Research the company involved meetings, semi-structured interviews and observation of processes. To present the systematization of CD work used mapping the value stream to view the CD operations on the current state and their measurements and develop a future state map with possible suggestions for improvements to the search operations. With this aim is the elimination of operations that are not adding value, reducing delivery times of components and competitive advantage gain items to win customer satisfaction and, consequently, the entire supply chain, it is hypothesized that delays in the delivery of component items is a consequence of the existing waste in the CD operations. With the systemic view obtained through the value stream mapping it was identified that the greatest source of waste that affect the delivery time is in operation qualitative receipt, because to note that the items are out of the specified operating return this item is time-consuming. It also found that the main cause of these wastes is in the supply chain and not search for effective verification of this analysis, it is necessary in future work, search the supply chain from the supplier of the component items. This study contributes to obtain a global view of storage operations on a CD based on the Lean philosophy.

Keywords: Warehouse Manage. Receiving and Distribution Central. Stream Value Mapping.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Delineamento da pesquisa | 19 |
| Figura 2 - Grupos de processos em gerenciamento de projetos. | 21 |
| Figura 3 - Fases no gerenciamento das aquisições. | 23 |
| Figura 4 - Processo do gerenciamento de aquisições em projetos. | 24 |
| Figura 5 - Exemplos de Layout de Armazéns. | 30 |
| Figura 6 - Layout W2. | 31 |
| Figura 7 - Processo logístico do <i>Warehouse</i> | 32 |
| Figura 8 - Operações básicas do CD. | 32 |
| Figura 9 - Exemplo de mapa atual do fluxo de valor. | 41 |
| Figura 10 - Exemplo de mapa futuro fluxo de valor. | 43 |
| Figura 11 - Símbolos para elaboração MFV. | 45 |
| Figura 12 - Ferramenta da Produção Enxuta. | 46 |
| Figura 13 - Condução do estudo de caso. | 49 |
| Figure 14 – Processos na execução dos contratos. | 54 |
| Figura 15 – Exemplificação das variedades de equipamentos | 55 |
| Figura 16 – Exemplificação das variedades de equipamentos | 57 |
| Figura 17 – Exemplificação das variedades de equipamentos. | 58 |
| Figura 18 – Mapa do fluxo de valor no estado atual. | 61 |
| Figura 19 – Fluxo das operações | 62 |
| Figura 20– Mapa do fluxo de valor no estado futuro. | 65 |
| Figura 21 – Fluxo das operações no estado futuro. | 66 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-----|--|
| APM | Association for Project Management |
| CD | Centro de Distribuição |
| CS | Cadeia de Suprimentos |
| ETO | Engineer To Order (Engenharia por encomenda) |
| GA | Gerenciamento de Aquisições |
| GP | Gerenciamento de Projeto |
| PMI | Project Management Institute |
| OTD | On Time Delivery (Entrega no prazo) |
| MFV | Mapeamento do Fluxo de Valor |
| SCM | Supply Chain Management |
| WMS | Warehouse management system |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| INTRODUÇÃO..... | 12 |
| 1. CONTEXTUALIZAÇÃO | 12 |
| 1.1 Problemática | 14 |
| 1.2 Problemas de Pesquisa..... | 15 |
| 1.3 Objetivos..... | 15 |
| 1.4 Justificativa..... | 16 |
| 1.5 Aspectos Metodológicos..... | 16 |
| 1.6 Estrutura da Pesquisa..... | 17 |
| 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 20 |
| 2.1 Gerenciamento de Projeto | 20 |
| 2.2 Gerenciamento de Aquisições do Projeto..... | 22 |
| 2.2.1 Planejar gerenciamento das aquisições..... | 25 |
| 2.2.2 Realizar aquisições | 26 |
| 2.2.3 Administração de contrato..... | 26 |
| 2.2.4 Encerramento do contrato..... | 27 |
| 2.3 Centro de Distribuição..... | 28 |
| 2.3.1 Layout do CD | 29 |
| 2.3.2 Operações Básicas | 31 |
| 2.3.2.1 Recebimento | 33 |
| 2.3.2.2 Movimentação | 33 |
| 2.3.2.3 Separação de pedidos | 33 |
| 2.3.2.4 Embalagem | 34 |
| 2.3.2.5 Expedição | 34 |
| 2.4 Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV)..... | 35 |
| 2.4.1 Definição MFV..... | 37 |
| 2.4.2 Etapas do MFV..... | 38 |
| 2.4.3 Seleção da Família de produto | 39 |
| 2.4.4 Mapeamento do Estado atual..... | 40 |
| 2.4.5 Mapeamento do Estado futuro..... | 42 |
| 2.4.6 Simbologia..... | 44 |
| 2.4.3 Dificuldades e Benefícios da implantação..... | 46 |
| 3. MÉTODO DA PESQUISA | 48 |
| 3.1 Classificação da pesquisa | 48 |
| 3.2 Etapas da pesquisa | 50 |
| 3.3 Desenvolvimento da pesquisa | 51 |
| 4. CARACTERÍSTICAS DO OBJETO DE PESQUISA..... | 52 |
| 4.1 O objeto de pesquisa..... | 52 |
| 4.1 A seleção da família de produto | 56 |
| 4.2 O mapeamento do estado atual..... | 59 |
| 4.2 O mapeamento do estado futuro..... | 64 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 67 |
| REFERENCIAS | 69 |
| APÊNDICES | 73 |
| Apêndice A – Entrevista semi estruturada baseado Reis, Rosa e Milan (2010). | 73 |
| Apêndice B – Mapeamento do fluxo de valor no estado atual..... | 74 |
| Apêndice C – Mapeamento do fluxo de valor no estado futuro..... | 75 |

INTRODUÇÃO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

O ambiente em que esta pesquisa se desenvolve é o de engenharia por encomendas (*Engineering To Order* - ETO), isto significa que se produz conforme as especificações dos clientes envolvendo inclusive as atividades de projeto.

Para Gosling e Maim (2009), em alguns casos, ETO é definido como uma gama de produtos padrão oferecido com a disponibilidade adicionado de modificações e personalizações.

Neste ambiente ETO, a pesquisa tem como foco o gerenciamento de materiais e, mais especificamente, as operações de armazenagem. Nesse sentido é importante conceituar o gerenciamento da cadeia de suprimentos – “*Supply Chain Management*” (SCM)

O SCM é um aspecto do negócio de mercado que vem emergindo desde o início dos anos 2000 e tendo crescente popularização mais que os gerenciamentos tradicionais, no que tange o gerenciamento de materiais e fluxos de serviços (BALLOU, 2000).

No ambiente da pesquisa verificou-se que é essencial um rigoroso controle dos projetos e das aquisições dos projetos para atingir as metas da empresa e para que isto ocorra, a empresa adotou a metodologia do *Project Management Institute* (PMI) – Instituto de Gerenciamento de Projeto.

Patah e Carvalho (2009) mencionam que as corporações empresariais a fim de produzir novos bens e serviços utilizam a gestão de projetos para conduzir o desenvolvimento e controle dos processos, destacando assim a importância e o uso mais constante do gerenciamento destes projetos para atingir as metas planejadas por meio da utilização das melhores práticas.

O esforço temporário empreendido para criar estes bens, serviços, resultado exclusivo ou produto é o conceito de projeto apresentado pelo *Project Management Institute*. A aplicação de conhecimentos, das habilidades, das ferramentas e técnicas às atividades do projeto com o objetivo de atingir os seus requisitos e metas se caracteriza por gerenciamento de projeto (PMI, 2012).

Silva e Gil (2013, p.140) asseveram que “cada vez mais os projetos tendem a crescer em importância e quanto mais alinhados estiverem com as estratégias de negócios da organização, certamente mais vantagens estas obterão na competição”.

No desenvolvimento destes projetos, diversas empresas possuem interesses particulares e simultaneamente interesses comuns. Os contratos são os instrumentos que harmonizam esta relação mútua, no que diz respeito ao projeto. Nestes contratos é que se elaboram as aquisições ou contratação do projeto adequado às necessidades e objetivos dos relacionamentos inter-organizacionais, evidenciando o papel importante do gerenciamento de aquisições dentro do gerenciamento do projeto (FERRARI, 2011).

Conforme enfatiza Morelli, Campos e Simon (2012) para integrar os diversos estágios da cadeia de suprimentos e coordenar as ações que conduz a potencialização da lucratividade, são necessários que as informações assertivas. A cada estágio das operações é crucial uma programação de produção baseada nestas informações, permitindo que a fábrica visualize o estoque em depósitos diversos, identificando se os novos pedidos podem ser atendidos.

A procura das empresas em facilitar o fluxo de materiais, minimizando o tempo entre o recebimento e a distribuição dos pedidos, é uma parcela de um conjunto de decisões integradas, que relacionam as políticas de serviços ao cliente, estoque, transportes e de produção. Neste cenário, a armazenagem possui um papel relevante para promover capacidade rápida de resposta e reduzir os níveis de estoque (RODRIGUES e PIZZOLATO, 2003).

Os mesmos autores enfatizam que o mercado tende para a centralização dos estoques, facilitando a entrega direta e contínua, relatando a importante relevância dos centros de distribuições (CD) e sua utilização em diversos setores.

Foram abordadas no centro de distribuição e recebimento (CD) da empresa, que é o objeto de pesquisa, as operações de recebimento, armazenagem, movimentação, separação dos pedidos, embalagem e despacho, por causa da relevância assinalada pelo diretor operacional da área, pois estas operações possuem impacto direto nos resultados financeiros e de satisfação do cliente de cada projeto.

Uma das variáveis que mais afetam os resultados dos projetos da empresa é o não cumprimento das cláusulas contratuais com os clientes do “*On Time Delivery*” (OTD) – (Entrega no Prazo) dos itens componentes. Pois estas cláusulas estão ligadas as multas por

atraso na entrega dos componentes e o histórico de alguns projetos relatam estes atrasos e as multas aplicadas.

Neste contexto, optou-se por utilizar a filosofia *lean* para verificar nas operações do centro de recebimento e distribuição quais os aspectos que influenciam no tempo de entrega, por que conforme Ohno (1997) e Shingo (1996 *apud* HIROSE, BORBA e SOUZA 2010) a implantação desta filosofia está ligada a identificação e a eliminação de desperdícios.

Mais especificamente adotou-se o mapeamento do fluxo de valor (MFV), pois de acordo com Alves *et al* (2012) o MFV pode ser aplicado em qualquer processo produtivo.

Lima, Bisio e Alves (2010, p.34) asseveram que o conceito valor está intrinsecamente ligado ao que o cliente final está disposto a pagar por um bem ou serviço.

Conforme o Lean Institute Brasil (2015) a definição de valor deve contemplar as expectativas dos “*Stakeholder*” da instituição ou empresa, tais como os acionistas, clientes, sociedade, meio-ambiente, e ser definida de forma clara e inequívoca.

1.1 Problemática

Para utilização dos conceitos de Supply Chain Management (SCM), não há uma metodologia única para a sua implantação, mesmo estas teorias sendo muito difundida, as corporações a utilizar de forma superficial, obtendo desvantagem em relação ao mercado exterior. A grande dificuldade é nivelar os diversos tamanhos e objetivos dos componentes, demandando uma transformação cultural para o fortalecimento da cadeia. (GALLO, 2010).

Maçada, Feldens e Santos (2007) relatam que os problemas mais frequentes defrontados pelas cadeias de suprimento, sendo o foco na implantação de tecnologia, são níveis de inventário inadequados, ordens de entrega e recebimento não cumpridas e problemas na transmissão de informações.

Com a generalização do uso da tecnologia pelos consumidores e empresas e pela rapidez de acesso à informação os consumidores e departamentos comerciais das empresas estão cada vez mais exigentes em relação a prazos de entrega e custos, pressionando o mercado logístico a melhorar seus níveis de serviço, reduzindo os custos e aumentando a produtividade e o controle nos armazéns. (CHIANG, LIN e CHEN, 2011; MARTINS *et al*, 2010; SHIAU e LEE, 2010).

De acordo com Vieira e Forcellini (2007) alguns fatores dificultam o mapeamento do fluxo de informações tais como: a visualização do fluxo das informações que fluem nos

processos e não nos materiais e as incertezas que implicam no risco do produto não atender às expectativas do consumidor ou cliente.

Conforme menciona Ascef (2013) um problema do centro de distribuição pode ser o distanciamento com os clientes, a menor flexibilidade de rotas e a mudança de paradigma envolvendo a localização, movimentação, custos de construção e mudança de processos.

1.2 Problemas de Pesquisa

Pretendendo alcançar os objetivos delineados a seguir, se faz necessário responder a seguinte questão de pesquisa:

Quais são os aspectos das operações de um centro de recebimento e distribuição que podem influenciar o tempo de entrega em um ambiente de engenharia por encomenda?

1.3 Objetivos

- **Objetivo geral:**

O objetivo deste trabalho é investigar as operações (recebimento, movimentação, armazenagem, separação de pedido, embalagem e expedição) de um centro de recebimento e distribuição (CD) de uma empresa de grande porte que tem como característica a engenharia por encomenda e estudar como estas operações influenciam no tempo de entrega; o trabalho também tem como objetivo apresentar o mapeamento do fluxo de valor atual e futuro para este CD a fim de melhorar o tempo de entrega.

- **Objetivo específico:**

Definir quais são os aspectos das operações do centro de distribuição que influenciam no tempo de entrega.

1.4 Justificativa

Desde o final da década de 90, as empresas utilizam alguns conceitos ligados à SCM buscando atingir um nível de serviço com elevado volume de produção, tempos de entregas reduzidos e baixos volumes de estoques. Para alcançar estes objetivos minimizando o inventário total, estas empresas começaram a utilizar poucos centros de distribuição de grande porte ao invés de diversos centros de distribuição relativamente pequenos (VAN DEN BERG e ZIJM, 1999).

Historicamente, os processos baseados em *Duration-Of-Stay* (DOS) tinham dificuldades de implantar uma vez que exigem o rastreamento e gerenciamento de cada unidade estocada no CD, mas os modernos sistemas WMS possuem esta capacidade de gestão e localização em todo CD simultaneamente. (GU, GOESTSCHALCKX e MCGINNIS, 2010).

Segundo Rodrigues e Pizzolato (2003) a indústria está utilizando como uma das principais estratégias de diminuição dos custos de distribuição os CDs, pois estes contribuem para maior controle das operações logísticas e permite um melhor atendimento dos pedidos, obtendo melhores níveis de serviços.

Os autores mencionam também que a centralização de estoque podem beneficiar todos os elos da cadeia: empresa, consumidor e fornecedor.

Conforme Ikatrinasari e Haryanto (2014, p. 293) o mapeamento de fluxo de valor pode melhorar a compreensão do processo de tomada de decisões e identificar as atividades que não agregam valor.

1.5 Aspectos Metodológicos

O embasamento teórico desta pesquisa, a acerca do procedimento, que é uma pesquisa bibliográfica ao qual Miguel (2007) define como uma importante atividade para o “*follow-up*”, conhecimento e identificação para o desenvolvimento da pesquisa, abrangendo uma gama de fenômenos, permitindo novas perspectivas e sugestões para novas pesquisas e projetos.

Foram consultadas publicações em livros, artigos nacionais e internacionais em periódicos, teses, dissertações e anais de congressos e encontros nacionais e internacionais intrinsecamente ligados à área de engenharia, que possuem relevância para o trabalho, com o

propósito de alicerçar e sustentar teoricamente a pesquisa para se alcançar os objetivos propostos.

Quanto ao escopo do trabalho, em termos de profundidade e amplitude, é um estudo de caso. “Pois é um estudo de natureza empírica que investiga um determinado fenômeno, geralmente contemporâneo, dentro de um contexto real de vida, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto em que ele se insere não são claramente definidas” (MIGUEL, 2007).

A abordagem do problema foi feita de maneira qualitativa e uso esporádico e restrito da abordagem quantitativa. O objetivo geral da análise foi o ambiente ao qual se desenvolveu a pesquisa, contudo as análises foram os departamentos de gerenciamento de projetos, suprimentos, qualidade e planejamento, tendo como foco principal o centro de recebimento e distribuição.

Utilizou-se para a captação de outras informações uma série de questionamentos sugerida por Reis (2010), como uma forma de “*check list*”, realizadas nas entrevistas e reuniões para identificar os tipos de módulos de suprimentos adotados na cadeia.

Com a expertise adquirida através da verificação dos sistemas de “*warehouse management system (WMS)*” e processos de gerenciamentos de aquisições experimentados e documentados nas publicações pesquisadas; nas entrevistas e reuniões com os gestores dos departamentos já mencionados se verificou, através do mapeamento do fluxo de valor, quais os aspectos das operações do centro de distribuição pode contribuir para a melhora dos serviços logísticos, armazenagem e a diminuição do tempo de resposta para entrega dos componentes nas obras.

A representação de maneira geral e simplificada que cerceia a pesquisa está representada na figura 1.

1.6 Estrutura da Pesquisa

A pesquisa está subdividida em seis seções que servirá de embasamento para alcançar os objetivos já mencionados.

A primeira seção contextualiza o objeto de estudo, enfatizando a relevância do tema, delineando os objetivos, abordando as justificativas e problemáticas que impulsionam o desenvolvimento desta pesquisa.

Na segunda seção contempla-se a revisão literatura abordada na pesquisa, para servir de embalsamento e alicerçando os métodos e modelos desenvolvidos para atingir as metas projetadas inicialmente.

A terceira seção aborda a metodologia adotada para a realização do trabalho, descrevendo as particularidades dos aspectos da pesquisa.

A quarta seção caracteriza o ambiente de pesquisa, os procedimentos realizados para apresentar os resultados obtidos e suas respectivas análises.

A quinta seção apresenta os resultados e as análises de quais são os aspectos que influenciam no tempo de entrega obtido através das análises e mapeamento do fluxo de valor.

Na sexta seção apresentam-se as conclusões finais, as contribuições e sugestões de continuidade da pesquisa.

A parte final contém as referências assim como os apêndices.

Figura 1 - Delineamento da pesquisa



Fonte: Baseado (MIGUEL, 2011).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Gerenciamento de Projeto

O gerenciamento de projeto (GP) é definido por autores de diversas maneiras e ângulos de vista variados, para Patah e Carvalho (2009) poder ser definida como a “arte de coordenar as atividades” com objetivos de levar a satisfazer as necessidades e metas dos “*stakeholders*”. O PMI (2012) conceitua GP como “aplicação de conhecimento, ferramentas, habilidades e técnicas às atividades de projetos a fim de atender aos seus requisitos, realizado por meio de processos agrupados logicamente”.

Para Kerzner (2007, p. 15), o GP pode ser definido “como o planejamento, a programação e o controle de uma série de tarefas integradas de forma a atingir seus objetivos com êxito, para benefício dos participantes do projeto”.

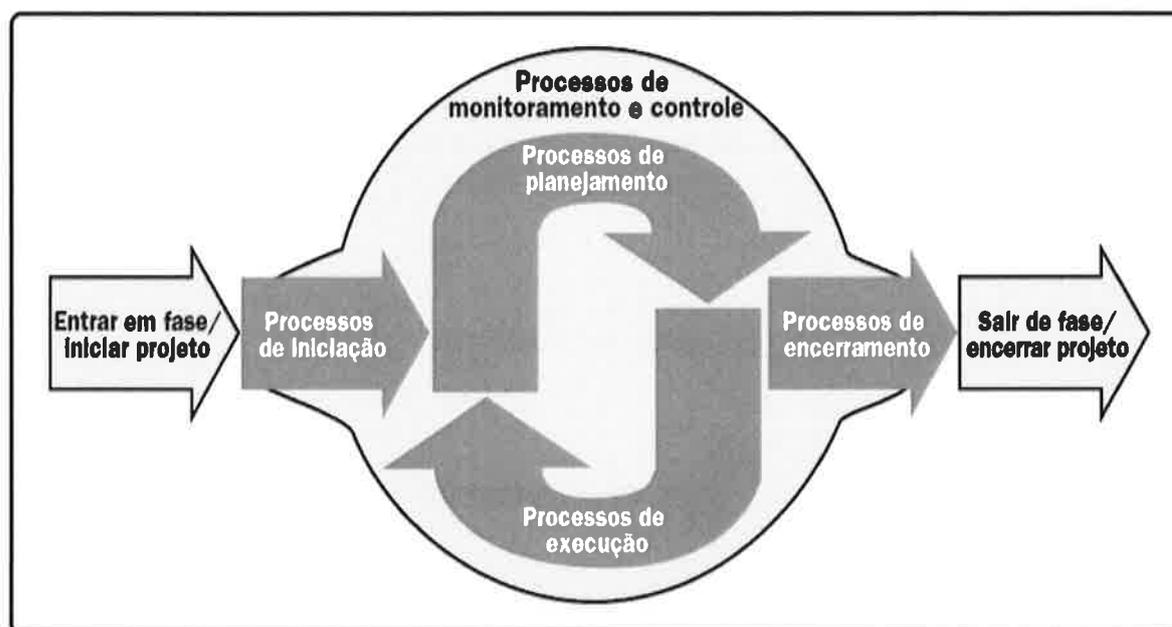
Segundo Kerzner (2007 *apud* BOMFIN, NUNES e HASTENREITER 2012, p.64) e, “os projetos são frequentemente utilizados como meio de atingir o plano estratégico de uma organização”. E este planejamento estratégico de projetos serve como instrumento de comunicação entre os níveis de gestão da empresa, propiciando “*feedback top-down e down-top*” entre as unidades funcionais da organização.

Porém, os fatores ambientais organizacionais, internos e externos, que influenciam o sucesso do projeto, podem aumentar ou restringir as opções de GP podendo interferir nos resultados tanto como fator positivo, como negativo (PMI, 2012).

De acordo com Carvalho e Rabechini (2005 *apud* PATAH e CARVALHO 2009, p303) “o GP só agrega valor se tratando de âmbito organizacional, pois este consiste em um processo de mudanças culturais profundas, que envolve a construção de vários níveis de competências”.

O PMBOK que pode se traduzir como o “Corpo de Conhecimento do Gerenciamento de Projetos” propõe as melhores práticas dos processos de GP que são agrupados em: iniciação, planejamento, execução, monitoramento, controle e encerramento (MENEZES, 2009; PMI, 2012; SILVA e GIL, 2013). A figura 2 demonstra através de um esquema os grupos de processos.

Figura 2 - Grupos de processos em gerenciamento de projetos.



Fonte: Guia PMI (2012, pag. 50).

As atividades e tarefas envolvidas são agrupadas em áreas do conhecimento: integração, escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos, comunicação, riscos, aquisição e partes interessadas. (PMI, 2012; SILVA e GIL, 2013).

O gerenciamento de projeto possui um potencial benefício à organização como: rentabilidade, satisfação do cliente, penetração em novos mercados/negócios futuros, desenvolvimento de nova tecnologia, reputação, estabilização da força de trabalho e utilização da capacidade ociosa (KERZNER, 2007, p. 180).

Patah e Carvalho (2009, p. 305), colocam:

O gerenciamento de projetos está cada vez mais presente nas organizações ágeis e flexíveis. Empresas ao redor do mundo estão enviando seus funcionários para fazerem treinamento com o objetivo de melhorar o controle sobre seus projetos. Com isso os gerentes de projetos estão se tornando melhores em completar seus projetos no prazo, dentro do orçamento e de acordo com o escopo.

Normalmente, o gerenciamento de projeto é executado pelo gerente de projeto individual que foi designado pela organização e deve orientar o desenvolvimento e cumprimento do projeto. Seu papel é diferente do gerente funcional e operacional, visando o esforço em manter o progresso e a interação produtiva das várias partes, mitigando o risco do fracasso do projeto. (PMI, 2012; BONFIM, NUNES e HASTENREITER, 2012).

Conforme o PMI (2012), o GP eficaz requer gerente que tenha as seguintes características:

- Conhecimento – o que o gerente de projeto sabe sobre o GP;
- Desempenho – o que o gerente é capaz de realizar enquanto aplica seu conhecimento em GP;
- Pessoal – refere-se ao comportamento do gerente na execução das atividades.

Desta maneira, tornando o GP um fator fundamental para atender objetivos, custos e prazos, propiciando conhecimentos em áreas diversificadas com finalidade de atender a um só objetivo (BONFIM, NUNES e HASTENREITER, 2012).

Diversas instituições como *Project Management Institute* (PMI), *Association for Project management* (APM), *International Project Management Association* (IPMA), dentre outras, passaram a ressaltar outros aspectos relevantes do GP, além do tripé qualidade, prazo e custo, que durante anos foram o enfoque da administração de esforços temporários, sendo o GA em projetos um deste aspecto (FERRARI, 2011).

2.2 Gerenciamento de Aquisições do Projeto

O gerenciamento de aquisições (GA) do projeto possui em sua estrutura os processos de gerenciamento de contratos e controle de mudanças. Estes processos que auxiliam no desenvolvimento e administração dos pedidos de compras ou aquisições de produtos, serviços ou resultados externos à equipe de projetos, garantindo que estas aquisições atendam as especificidades do projeto. (PMI, 2012; BONFIM, NUNES e HASTENREITER, 2012).

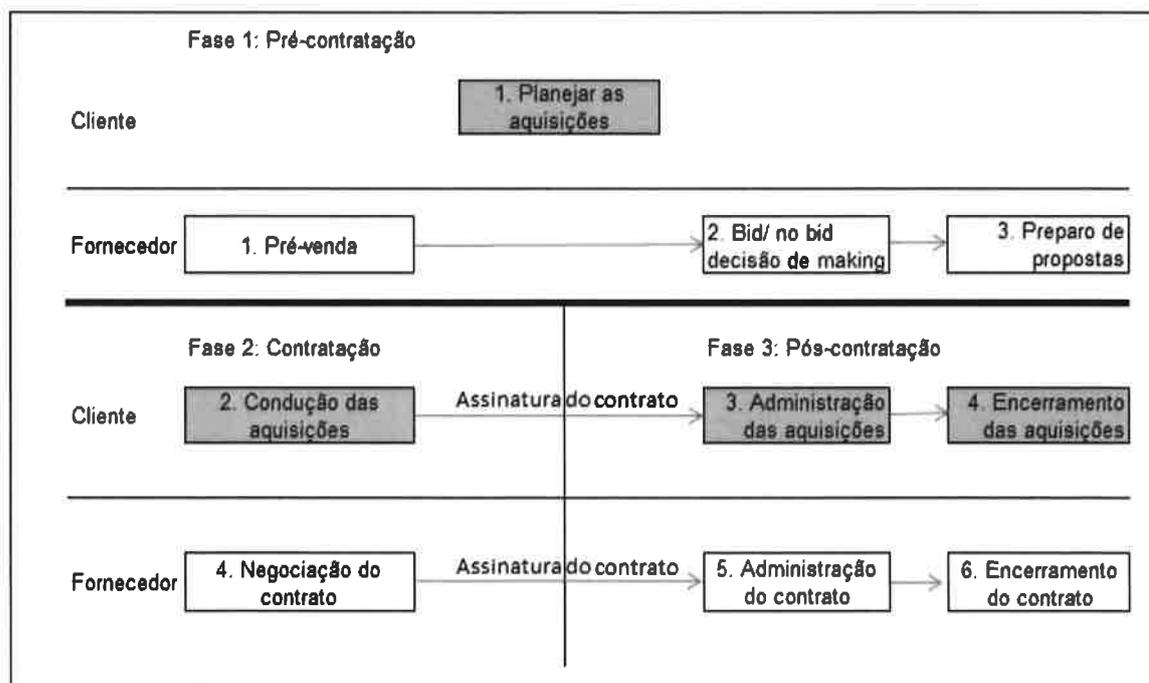
Segundo Xavier et. al. (2010) o gerenciamento das aquisições em um projeto implica a necessidade de condução de processos de planejamento, de administração e de encerramento das aquisições. O objetivo do GA é adquirir equipamento, matérias e serviços externos ao projeto atendendo as especificações de custos, de prazos e de qualidade autorizado pelo gerente. (PMI, 2012).

O termo “aquisições”, utilizado nesta pesquisa possui o mesmo significado do termo inglês “*procurement*” cuja definição é muito ampla, empregado em projetos para definir um conjunto de atividades (FERRARI, 2011), envolvendo:

- Identificar as necessidades do projeto;
- Definir, para cada necessidade, o item que poderá atendê-la;
- Avaliar a melhor alternativa entre fazer e comprar;
- Define para cada item a modalidade de contratação mais adequada;
- Garantir aos proponentes que entendam as necessidades;
- Quando a necessidade for totalmente atendida, encerrar o contrato; dentre outras.

O GA pode ser feito em três fases: pré-contratação, contratação e pós-contratação, o cliente e fornecedor, conduz para cada uma destas fases processos específicos (XAVIER et. al., 2010), conforme pode ser observado na figura 3.

Figura 3 - Fases no gerenciamento das aquisições.



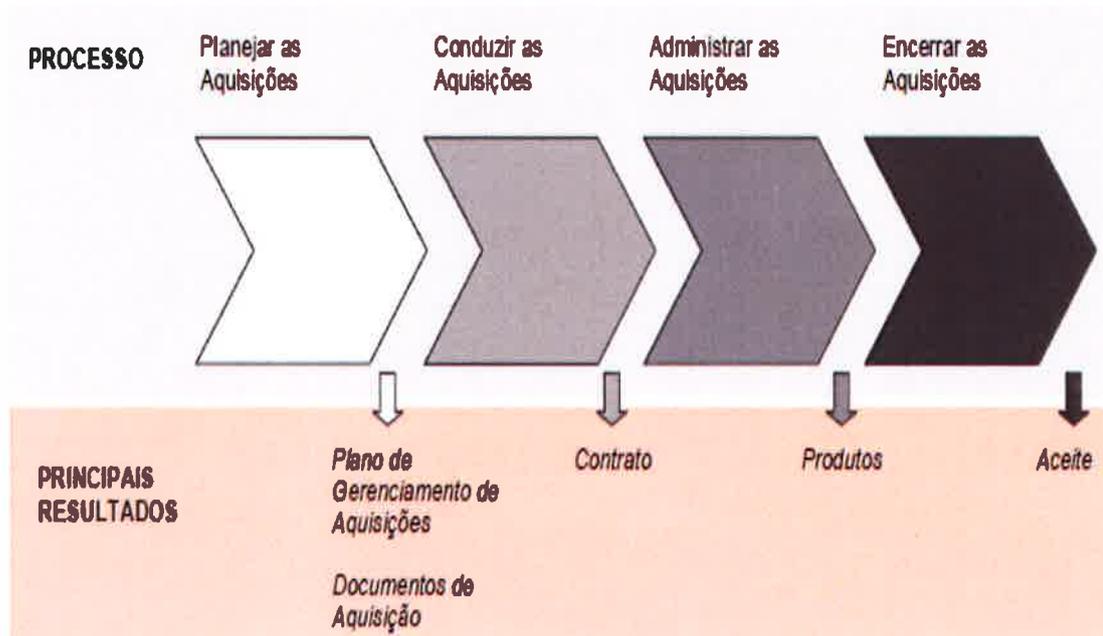
Fonte: Xavier (2010, p. 26).

O objetivo central do GA em projetos é de propiciar uma relação equilibrada e robusta entre cliente e fornecedor, propiciando que o projeto seja finalizado atingindo a expectativa da organização. De acordo com PMI (2012), existem seis processos incluídos na área de conhecimento do gerenciamento de aquisições em projetos:

- Planejar o gerenciamento das aquisições;
- Conduzir as aquisições;
- Controlar as aquisições;
- Encerramento do contrato.

Para Ferrari (2011) o PMBOK é o guia que mais detalha os processos envolvidos no GA em projetos e a figura 4 representa estes processos juntamente com seus principais resultados.

Figura 4 - Processo do gerenciamento de aquisições em projetos.



Fonte: Ferrari (2011, p. 46).

2.2.1 Planejar gerenciamento das aquisições

Para o PMI (2012) planejar o gerenciamento das aquisições é o processo de identificação de possíveis fornecedores, documentação das decisões de compras do projeto, especificando a abordagem. O principal benefício deste processo é que ele determina se se deve adquirir ou não apoio externo e, se for o caso, o que adquirir e como fazer a aquisição, a quantidade necessária, e quando efetuar a aquisição.

O planejamento das aquisições possui o objetivo de identificar quais as necessidades do projeto podem ser atendida com maior eficácia utilizando das aquisições de bens e serviços fora da empresa. Este processo auxilia a análise se é viável adquirir externamente ou produzir internamente, ou seja, fazer ou comprar “make or buy” (BOMFIN e NUNES e HASTENREITER, 2012; FERRARI, 2011).

Corroborando, Xavier et. al. (2010), menciona que o planejamento das aquisições consiste em criar um plano de gerenciamento de aquisições que conste as informações seguintes:

- Quem prepara o plano e quando, ou se há uma regulamentação interna na organização;
- Quais critérios para apoiar a análise de fazer ou comprar;
- Se a equipe de projeto realiza a contratação das aquisições ou o departamento de compras centraliza todas as aquisições;
- Quais os itens críticos do projeto;
- Os tipos de contratos a serem utilizados;
- As premissas e restrições que terão impactos no planejamento das aquisições; dentre outras.

O processo de planejamento das aquisições abrange a consideração de fornecedores potenciais; quem é responsável em controlar e obter as autorizações relevantes e licenças exigidas por leis, regulamentação ou políticas organizacionais; riscos envolvidos em cada decisão de fazer ou comprar e tipo de contrato planejado para mitigar os riscos, às vezes transferindo ao fornecedor estes riscos. (PMI, 2012).

Do ponto de vista de Xavier et. al. (2010 p. 164):

Independentemente de fazer ou não o plano de gerenciamento das aquisições, devemos planejar as aquisições do projeto. Este planejamento consiste em: decidir fazer ou adquirir (análise *make-or-buy*); elaborar o “mapa de aquisições do projeto”; planejar o processo de aquisição de bens e serviços; planejar como será definida a empresa vencedora do modelo de contrato a ser assinado pelas partes; planejar a administração das aquisições e planejar o encerramento das aquisições.

O gerente de projeto e a equipe de GP podem solicitar auxílio de especialistas para embasar as tomadas de decisões, sempre que as aquisições envolva conhecimento específico que eventualmente a equipe não possua e/ou para obter outras perspectivas dos itens envolvidos (FERRARI, 2011).

2.2.2 Realizar aquisições

Este processo possui a finalidade de obtenção da concessão de um contrato, a seleção de um fornecedor e de obter resposta dos fornecedores, recebendo licitações ou propostas e aplicando os critérios de seleção para escolher um ou mais fornecedores qualificados para efetuar os fornecimentos das necessidades do projeto. (PMI, 2012).

Após os fornecedores responder as propostas de aquisições, são realizadas as análises econômicas e das especificações técnicas verificando o total atendimento aos requisitos tanto comercial, como técnico e administrativo.

O processo de realizar aquisições possui como principal resultado a celebração do contrato com o fornecedor ou fornecedores que realizarão o fornecimento de todas as necessidades do projeto (FERRARI, 2011). Este contrato é a conclusão dos processos descritos anteriormente, proporcionando a adequação das necessidades do projeto em termo de escopo, qualidade, riscos, custos e prazos.

2.2.3 Administração de contrato

O PMI (2012) relata que administrar as aquisições é o processo de gerir as relações de monitoramento do desempenho do contrato, as correções e mudanças conforme as necessidades e a aquisição, visando os objetivos estabelecidos entre o comprador e o fornecedor. Ambas as parte necessitam garantir o cumprimento de suas obrigações contratuais e os requisitos da aquisição.

As principais atividades envolvidas na administração de contrato são de garantir a operacionalização dos resultados parciais, compatibilizar os prazos, minimizar as

interferências recíprocas, alinhar os interesses individuais, distribuir as informações, assim compondo o produto final do projeto (FERRERAI, 2011).

Conforme Xavier et. al. (2010) o processo de administração de contratos, devem ser avaliados alguns aspectos para possíveis providências como: resultados decorrentes dos trabalhos; controle de mudanças; sistema de controle de mudanças em um contrato; medição e pagamento; avaliação de desempenho e controle.

Para Ferrari (2011) o processo de administração de contrato possui como principal resultado o recebimento pelo contratante de todos os produtos contratados do fornecedor atendendo todas as necessidades do projeto.

2.2.4 Encerramento do contrato

O encerramento do contrato de aquisição deve ser efetuado em um processo contínuo à medida que os vários fornecimentos forem sendo concluídos no decorrer do ciclo de vida do projeto, envolvendo todas as pendências que ocorrem durante o processo, garantindo a entrega e a aprovação final de todos os produtos. O resultado principal do processo de encerramento é de viabilizar o término das relações contratuais com o fornecedor. (FERRARI, 2011).

O processo de encerramento de contrato auxilia o processo de encerrar o projeto, envolvendo atividades administrativas de atualização de registros demonstrando os resultados finais, o arquivamento de todas as informações relativo ao fornecimento para futuras consultas e a confirmação do aceite de todas as entregas. (PMI, 2012).

Xavier et. al. (2010 p. 136) assevera que o “processo de encerramento de consiste em assegurar que todos os aspectos administrativos relativos a um contrato estão concluídos, após a entrega dos produtos ou serviços pelo fornecedor e aprovados pelo cliente”.

O mesmo autor relata que este processo envolve os seguintes aspectos:

- Documentação para encerramento do contrato;
- Nota de rescisão;
- Verificação de conformidade com procedimentos;
- Auditorias de aquisições;
- Aceitação e pagamento final;
- Arquivo do contrato;

- Lições aprendidas documentadas.

2.3 Centro de Distribuição

Centro de distribuição (CD) “é uma configuração regional de armazém onde são recebidas cargas consolidadas de diversos fornecedores”. Possuindo um conceito moderno as funções tradicionais dos almoxarifados, depósitos e galpões, não são adequadas dentro do sistema logístico (RODRIGUES e PIZZOLATO, 2003).

Segundo Santo (2006) e Farah Jr (2002) e Ascef (2013) existem diferenças entre o CD e armazém geral e o armazém tradicional, pois o CD possui a finalidade de gerir o fluxo das informações e dos produtos, desta forma minimizando as distâncias e os prazos de entrega melhorando a prestação de serviços aos consumidores.

Para Rodrigues e Pizzolato (2003) dentro de uma logística que centraliza o estoque, buscando maior eficiência e vantagens competitivas, o CD possui um papel fundamental.

Bouzada (2013 p. 2) diz:

De acordo com Moura (1997) e Hill (2003), os centros de distribuição (CDs) são projetados para colocar produtos em movimento, e não apenas para armazená-los. Os fatores principais que levam ao seu uso são aumento na frequência de pedidos, redução do *lead time*, desempenho nas entregas, localização geográfica, melhoria no nível de serviço, redução dos custos logísticos, aumento do *market share* e consolidação da imagem no mercado.

O papel dos CD é de aumentar o volume dos lucros e dos negócios e fornecer à empresa um ambiente competitivo, levando aos clientes um nível elevado de serviço.

A cadeia de suprimentos é uma rede de fornecedores que atuam para entregar as matérias-primas, produtos acabados para centro de produção, armazéns, centros de distribuição e varejistas, onde os CDs são um dos elos mais importantes dessa cadeia de entrega aos clientes reduzindo custos e tempo e elevando o nível de serviço ao longo da cadeia (DERMITAS e TUZKAYA, 2012).

Segundo Fernandes *et al* (2011) uma ferramenta logística amplamente utilizada para solucionar o impasse entre níveis de estoque, disponibilidade e custos, são os centros de distribuição. O autor ainda diz que o CDs “são unidade construídas para armazenar produtos acabadas ou comprados, com a finalidade de despachá-los para outras unidades, filiais ou clientes”.

São identificados na literatura quanto à adoção do CD no sistema logístico várias vantagens como o cumprimento do tempo de entrega, assertividade no atendimento suporte no pós-venda, redução de mão-de-obra, capacidade de agregar valor ao produto e o benefício de estreitar os relacionamentos da cadeia fornecedores, empresas e consumidores (PONTES e PORTO, 2008).

2.3.1 Layout do CD

O layout de um CD tem vital importância na conservação dos produtos com um alto nível de serviço e para a entrega de produtos para os clientes. O layout do centro de distribuição é estudado estrategicamente para analisar o estoque, despacho, a capacidade da planta e o fluxo do material. (DERMITAS e TUZKAYA, 2012).

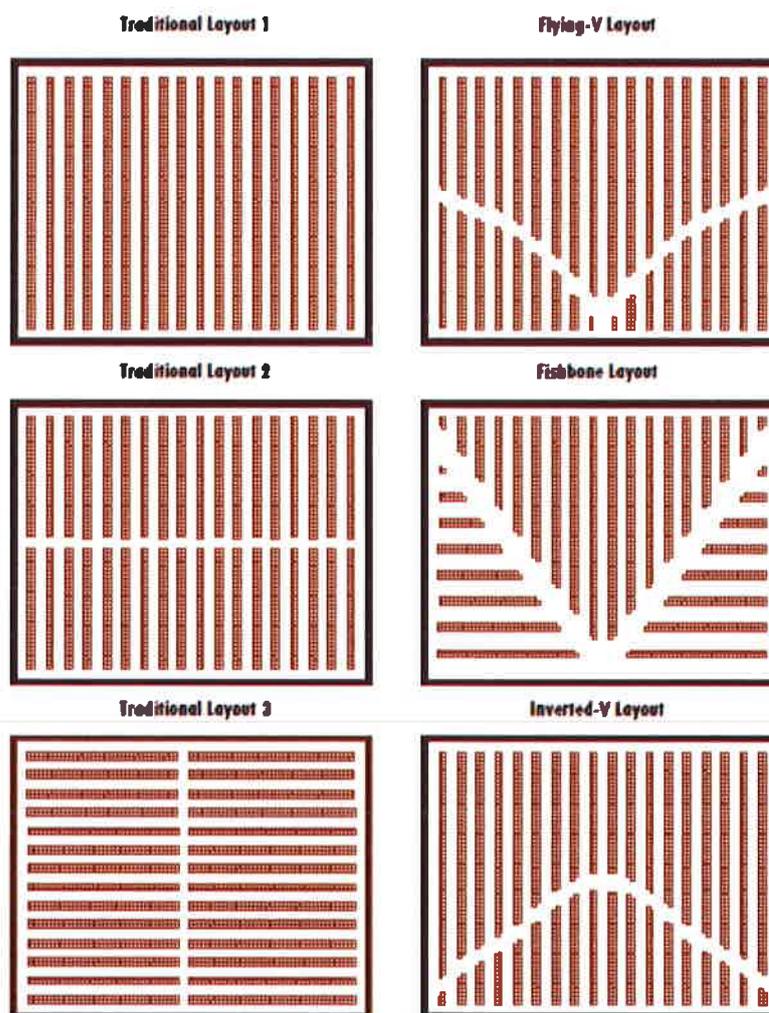
Para Gu, Goetschalckx e McGinnis (2010) os fatores considerados que compõem a forma de um CD, número, comprimento e orientação dos corredores, profundidade pista, taxa de transferência, e o número de SKUs contidas no armazém.

A aplicação de tecnologia de simulação em distribuição logística facilita o layout e o gerenciamento da cadeia de fornecedores referencia (HOU, 2013).

Conforme Karásek (2013) existem alguns fatores para ser considerados no designer do layout como: o comprimento, a largura, o número de blocos, o número de níveis de prateleiras, posicionamento dos portões de entrada e saída, número de docas e local de embalagem.

O mesmo autor apresenta três tipos de layout tradicionais e outros três tipos de layout modernos *Flying-V*, *Fishbone* e *Inverted-V* tendo esses últimos uma redução de até 20% nas distâncias percorrida dentro do CD. A figura 5 demonstra cada tipo de layout.

Figura 5 - Exemplos de Layout de Armazéns.

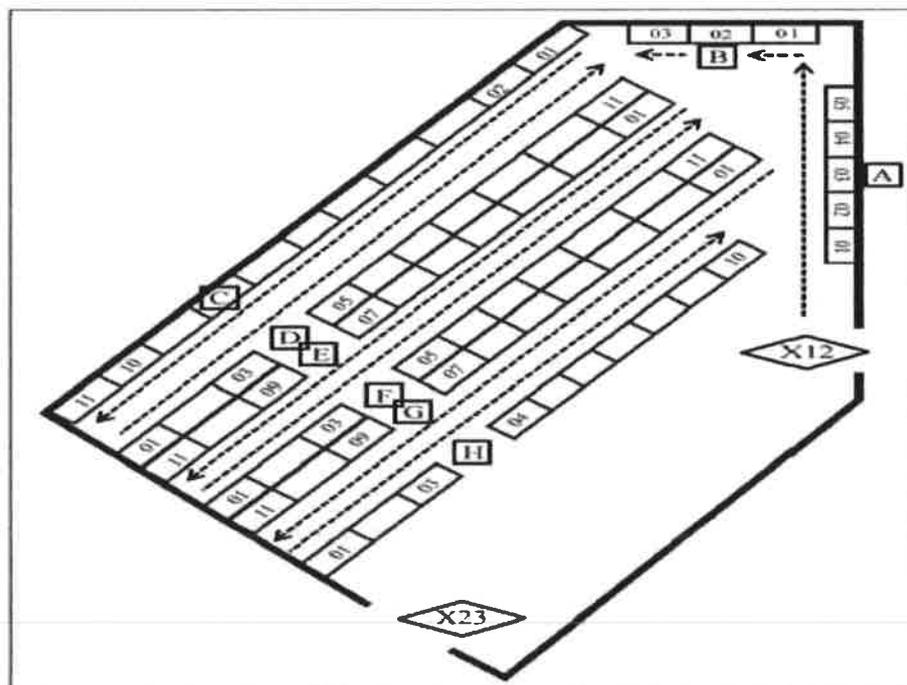


Fonte: Karásek (2013, p. 112)

O CD pode ser considerado de bloco múltiplo. Considerando as quatro áreas de armazenamento, três deles são do tipo W1A, W1B e W3 que tem um layout retangular e consiste em racks padrão com parâmetros geométricos uniformes. Cada uma destas três áreas tem um ponto de entrada e um único de saída. No entanto, W2 tem uma forma geométrica diferente que exige uma abordagem diferente para a estratégia de separação de pedidos. Além disso, se a ordem embalagem está cobrindo todas as áreas de armazenamento em um lote, os pontos de entrada e saída de W1A / W1B direção W2 e W2 para W3 será diferente (MOELLER, 2011).

A figura 6 demonstra a layout W2

Figura 6 - Layout W2.



Fonte: Moeller (2011, p. 181)

O problema de layout para o armazenamento é determinar a estrutura do corredor de um departamento de armazenamento, a fim de minimizar o custo de construção e movimentação de materiais. As decisões costumam incluir orientações corredor, o número de corredores, comprimento e largura dos corredores e locais das portas. A fim de avaliar os custos operacionais, algumas hipóteses são normalmente feitas sobre as políticas de armazenamento e separação de pedidos; armazenamento aleatório e único comando picking são as hipóteses mais comuns (GU, GOESTSCHALCKX e MCGINNIS, 2010).

2.3.2 Operações Básicas

Os processos básicos das operações de um CD são divididos em recebimento, armazenagem, movimentação, separação dos pedidos, embalagem e despacho, representado na figura 7 (KARÁSEK, 2013).

Figura 7 - Processo logístico do Warehouse.

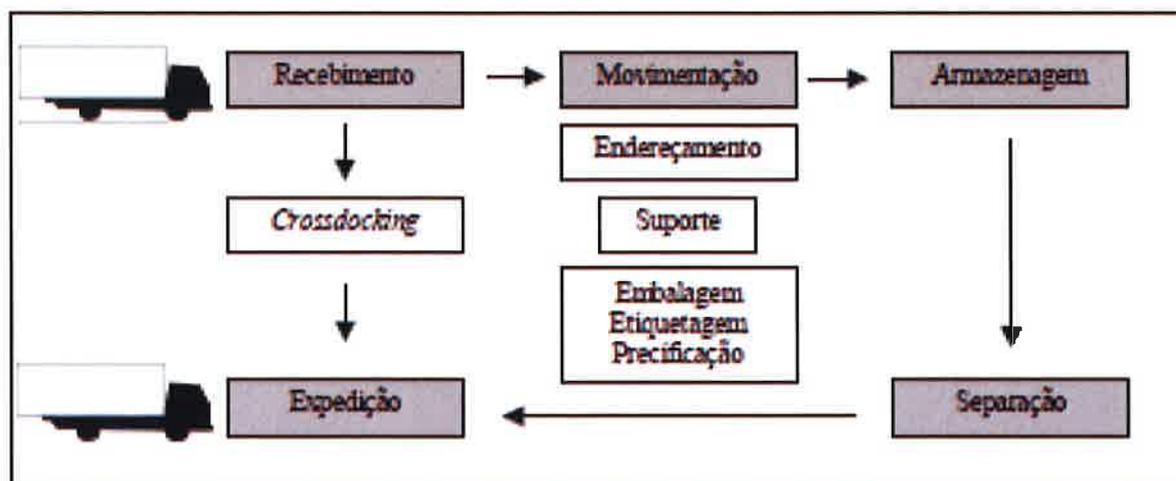


Fonte: Adaptado de Karásek (2013, p. 114).

A operação de transporte também pode consistir em muitas sub tarefas tais como dosagem, verificação da integridade de sua embalagem, zoneamento e agrupamento.

Segundo Calazans (2001) e Rodrigues e Pizzolato (2003) as operações básicas de um CD podem ser consideradas como: recebimento, movimentação, armazenagem, separação de pedidos e expedição, representados na figura 8.

Figura 8 - Operações básicas do CD.



Fonte: Rodrigues e Pizzolato (2003, p. 2).

2.3.2.1 Recebimento

A primeira fase do percurso do produto em um centro de distribuição é a atividade de recebimento, etapa esta de essencial importância para o desencadeamento das outras tarefas subsequentes, envolvendo o descarregamento das cargas e a inspeção qualitativa e quantitativa entregues pelos fornecedores (RODRIGUES e PIZZOLATO, 2003).

2.3.2.2 Movimentação

A movimentação dos produtos no interior do CD é o transporte de quantidades pequenas de itens, absorvendo tempo, dinheiro e mão-de-obra, tanto na movimentação como no manuseio de materiais. Desta forma, tenta se diminuir o máximo possível este manuseio e movimentação, mitigando os riscos de danos ou perda dos produtos (RODRIGUES e PIZZOLATO, 2003).

2.3.2.3 Separação de pedidos

O processo de separação de pedidos envolvem outros processos como: o processo de agrupamento, processo de agendamento dos pedidos por clientes, liberação de pedidos para os processos operacionais, localização e sequenciamento dos pedidos, retirados dos itens do estoque e baixa do sistema destes itens (SHIAU e LEE, 2010).

Silva (2013b) diz: “de acordo com Frazelle e Goelzer (1999), a separação de pedidos é o processo de retirada de itens do estoque para atendimento de um ou mais pedidos. É considerado um serviço básico oferecido pelo centro de distribuição aos seus clientes...”.

O autor prossegue relatando que muito novos investimentos foram realizados nos sistemas de separação de pedidos, pois se estima que esta atividade seja responsável por 60% dos custos de um CD.

O *picking* ou separação de pedidos é o processo que retira do estoque os itens ou componentes para suprir a necessidade de atender um ou diversos pedidos e é considerada com atividade básica de um CD oferecendo aos clientes o pedido com as mesmas especificações que foram compradas (SILVA, 2013a).

Corroborando com as pesquisas citadas, Lima (2002) e Tompkins (1996 *apud* RODRIGUES e PIZZOLATO 2003) a separação de pedidos é a coleta da quantidade certa do mix correto de produtos no estoque e possui fundamental importância, pois representa 60% dos custos operacionais de um CD.

2.3.2.4 Embalagem

O processo de embalagem é para a mensuração do tamanho do recipiente ou configuração da carga, considerando um processo de crucial importância para a gestão de CD contemporâneo (SHIAU e LEE, 2010).

O mesmo autor menciona que este processo pode ser realizado de forma manual ou por alguns dispositivos de controle numérico que proporcionará uma diminuição dos custos de embalagem.

2.3.2.5 Expedição

As diferentes operações de elaboração de ordem e expedições são consideradas como ponto crucial e críticas em um CD, pois impactam diretamente a satisfação dos clientes e principalmente os custos logísticos do centro de distribuição que pode representar cerca de 70% dos custos totais (MONTROYA e *et al*,2012).

Para Rodrigues e Pizzolato (2003 p.3):

A expedição é a última etapa a ser realizada no CD. Consiste basicamente na verificação e no carregamento dos produtos nos veículos, podendo envolver algumas atividades como: conferência do pedido, preparação dos documentos de expedição e pesagem da carga para determinação do custo de transporte. Para Calazans (2001), alguns complicadores são encontrados na operação da expedição que podem afetar sua eficiência: atrasos de transportadoras, atrasos na emissão da lista de separação, quebra da sincronia entre os processos de recebimento e expedição nas operações de *crossdocking* e picos de demanda que não foram adequadamente planejados.

2.4 Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV)

A filosofia *lean* e sua abordagem científica foram no seu início divulgadas por trabalhos de Shingo de 1981; Womack, Jones e Roos de 1992; Womack e Jones de 1996 e Hines, Holweg e Rich de 2004. (SALGADO e *et al*, 2009).

Para Anzileiro, Santin e Kuiawinski (2011, p.131) “a base da mentalidade enxuta é localizar e eliminar as perdas, ou seja, tudo o que não agrega valor ao cliente”.

O pensamento enxuto tem como objetivo reduzir custos de produção através da eliminação dos desperdícios e das atividades sem valor agregado. Os sete tipos de desperdícios identificados pela Toyota, os quais acreditam poder aplicar em diversos tipos de operação são os que seguem abaixo (CHAMBERS, JOHNSTON, SLACK, 2009, p.456).

- Superprodução – produzir mais do que é imediatamente necessário para o próximo processo, para a produção esta é a maior fonte de desperdício;
- Tempo de espera – eficiência de máquina e eficiência de mão-de-obra são duas medidas comuns, que são largamente utilizadas para avaliar tempo de espera;
- Transporte – a movimentação de matérias dentro da fábrica, assim como a dupla ou tripla movimentação do estoque não agrega valor;
- Processo – no próprio processo, pode haver fontes de desperdícios, algumas operações existem apenas em função do projeto ruim de componentes;
- Estoque – todo estoque deve se tornar um alvo para a eliminação;
- Movimentação – um operador pode parecer ocupado, mas algumas vezes nenhum valor está sendo agregado;
- Produtos defeituosos – o desperdício de qualidade é normalmente bastante significativo em operações.

Para Ohno (1997 *apud* ALVES *et al* 2012) classifica os desperdícios em 7 categorias:

- Produtos que não atendem às necessidades dos clientes;
- Etapas de processamento que na verdade não são necessárias;

- Erros que exigem retificação;
- Pessoas esperando porque uma atividade anterior não foi realizada no prazo;
- Produção de itens que ninguém deseja;
- Acúmulo de mercadorias nos estoques;
- Movimentação de pessoas e produtos de um lugar para o outro sem propósito.

De acordo com Prates e Bandeira (2012) o desperdício é conhecido na filosofia *lean* pelos japoneses como “muda” que significa atividades que demandam recursos sem agregar qualquer valor. Em uma visão sistêmica, desperdício pode ser entendido como erros que necessitam de correção.

Os desperdícios geram custos para a empresa e reduzi-los ou até mesmos eliminá-los leva a empresa a um estágio mais competitivo, ou seja, capaz de produzir mais com em menos tempo, material, espaço, mão-de-obra, etc. (MESQUITA, MESQUITA e SOUZA, 2014).

O *Lean Institute* Brasil (1998) explana sobre os cinco princípios da metodologia *lean* que auxilia na eliminação desses desperdícios de forma sistêmica e que encontramos referenciados, estes princípios, em diversas pesquisas como Prates e Bandeira (2011); Elias, Oliveira e Tubino (2011); Mesquita, Mesquita e Souza (2014); Hirose, Borba e Souza (2010); Ronan *et al* (2014), dentre outros conforme abaixo:

- Valor: para a mentalidade enxuta este é o ponto inicial, definir o que é valor. Esta definição vem a partir da perspectiva do cliente final e suas especificações como preço, melhoria da qualidade e continua;
- Fluxo de valor: significa entender toda a cadeia pesquisa e identificar os processos que agregam valor, os processos que não agregam valor mas são necessários para manter a qualidade e o fluxo dos processos e os processo que não agregam valor e precisam serem eliminados;
- Fluxo contínuo: deve-se dar fluidez aos processos entre os departamentos e etapas de modo que isto ocorre sem interrupções, reduzindo ou eliminando as atividades que não agregam valor;
- Produção puxada: configurar os sistemas e processos de tal modo que o a partida das atividades venham do pedido do cliente interno ou externo ficando com o fluxo da programação sendo sempre puxado;

- Perfeição: a busca constante da melhoria continua de redução de perdas visualizando um estado ideal que norteará toda a energia aplicada em cada processo ou etapa da cadeia produtiva.

Kach *et al* (2014, p. 4) diz que:

Considerando a importância da implementação de ferramentas para o desenvolvimento da produção enxuta, entende-se que o mapeamento do fluxo de valor possibilita a definição exata deste caminho, para que a movimentação da linha de produção ocorra sem interrupções, paradas de máquina, movimentações desnecessárias e zero de estoques. A criação do mapa atual e definição do mapa futuro é apenas o começo de todo o processo de transformação para uma linha otimizada. Esta adequação será constante, os processos terão exigências de novas tecnologias, devido os diferenciais agregados ao produto, o que é necessário para garantir seu espaço no mercado consumidor.

Segundo Santos, Gohr e Santos (2011) o mapeamento do fluxo de valor (MFV) contribui para reduzir o espaço entre teoria e prática da produção enxuta. Facilitando a implantação dos conceitos enxutos nos processos fabris e com sua versatilidade de aplicações, não fica restrito à análise de um processo industrial dentro de uma unidade fabril.

2.4.1 Definição MFV

O Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), em inglês *Value Stream Mapping (VSM)* é uma das mais eficazes ferramentas utilizada pela metodologia *Lean*, chamada também de Produção Enxuta, para obter uma visão geral de um processo, desde as etapas iniciais até a entrega do produto ou serviço ao cliente (FONSECA, LIMA e QUEIROZ, 2013).

Segundo Oliveira, Corrêa e Nunes (2014 p. 841) “o mapeamento de fluxo de valor é uma ferramenta que está na base dos pilares do pensamento enxuto que facilita a visualização e o entendimento do fluxo de matérias e informações”.

O MFV para o sistema de produção enxuta é uma ferramenta essencial permitindo uma visão ampla de todo o fluxo de valor do processo produtivo. Este método pode ser um instrumento de comunicação, planejamento e gerenciamento mudanças, auxiliando os tomadores de decisões a obterem ganhos produtivos e de qualidade (ELIAS e OLIVEIRA e TUBINO, 2011).

Para Salgado *et. al.* (2009) o MFV é uma ferramenta que auxilia a análise e identificação das atividades que não agregam valor ao processo e as que agregam valor ao processo.

O mapa de fluxo de valor é uma ferramenta qualitativa com a qual se faz detalhadamente a representação da operação correta para criar o fluxo. Os números são bons para criar um senso de urgência ou como medidas e comparações do antes e do depois. O mapeamento do fluxo de valor é bom para descrever o que você realmente irá fazer para chegar a esses números (HIROSE, BORBA e SOUZA, 2010).

Santos, Gohr e Santos (2011, p.121) relatam:

De fato, o MFV é mais abrangente que uma técnica comum de mapeamento de processos, com procedimentos definidos e simbologia própria, mas representa uma metodologia de referência para a implantação da produção enxuta. Com esse objetivo, o MFV se preocupa em mapear os fluxos de materiais e de informações de um processo ou de uma cadeia de valor, descrevendo o estado atual do processo e orientando a obtenção de um estado futuro que inclui a adoção de práticas de produção enxuta.

Além do mapeamento é importante detectar o número de participantes em cada processo e as funções que cada um representa ao longo da cadeia (PRATES e BANDEIRA, 2011).

Conforme Ikatrinasari e Haryanto (2014, p. 293) o mapeamento do fluxo de valor refere-se à atividade de desenvolvimento de uma representação visual de alto nível do fluxo do processo envolvido no fornecimento de produtos ou serviços aos clientes. O MFV concentra-se na identificação de atividade sem valor acrescentado (resíduos ou desperdícios) e prioriza melhorias nas atividades futuras.

Distintamente de outras ferramentas empregadas para a análise de processos, que demonstram o fluxo de informação ou do material, o MFV indicam os dois fluxos com os seus indicadores de desempenho. Também analisa os fluxos pesquisados em diversos processos, proporcionando uma visão global do valor e onde este é gerado nas diversas etapas do processo (LIMA, BISIO e ALVES, 2010).

2.4.2 Etapas do MFV

As etapas seguidas pelo mapeamento de fluxo de valor são: primeiro de elaborar o mapa atual, desenho do mapa futuro e o plano de trabalho (ROTHER e SHOOK, 1999 *apud* OLIVEIRA e CORRÊA e NUNES, 2014).

De acordo com Santos, Gohr e Santos a metodologia do MFV possui quatro etapas básicas:

- Seleção de uma família de produto: é necessário quando uma empresa possui diferentes fluxos de valor em relação ao mix total de produto;
- Mapeamento do estado atual: utiliza simbologia específica e é elaborado para se obter uma visão geral do fluxo de valor e dos desperdícios associados;
- Mapeamento do estado futuro: é caracterizado por ícones do fluxo de materiais, ícones do fluxo de informações e ícones gerais, igualmente no estado atual, porém sucede a elaboração do mapa atual e incorpora as oportunidades de melhoria detectadas no mapeamento anterior;
- Plano de trabalho e implantação: pode se utilizar um plano de trabalho ou plano de ação semelhante ao 5W1H.

Já segundo Ikatrinasari e Haryanto (2014, p. 293) o mapeamento do fluxo de valor pode ser dividido em seis etapas:

- Identificação da família do produto;
- Criação de um fluxo de valor atual da organização pelo ponto de vista do cliente;
- Fazer um mapa do estado futuro ideal;
- Ações de melhoria para eliminar a diferença entre as condições atuais e futuras;
- Realizar as ações de melhoria;
- Fazer um novo mapa do estado atual.

2.4.3 Seleção da Família de produto

Alves *et al* (2012) relata que todos os processos produtivos relacionados à família de produtos ou ao fluxo de valor devem ser identificados e algumas informações coletadas sobre eles a partir de uma caixa padrão de dados contendo os seguintes dados:

- Tempo de ciclo (T/C): tempo decorrido entre um componente e o próximo saírem do mesmo processo, registrado em segundos;
- Tempo de trocas (T/TR): tempo decorrido para alterar a produção de um tipo de produto para outro, o setup;

- Disponibilidade: tempo disponível por turno no processo descontado os tempos de parada e manutenção;
- Índice de rejeição: índice que determina a quantidade de produtos defeituosos provenientes do processo;
- Número de pessoas necessárias para operar o processo.

A seleção de uma família de produtos é necessária quando em uma empresa há fluxos de valor variados em relação ao mix de produtos. Ronan *et al* (2014, p. 875) relata que para definir a família de produto realizou reunião com a gerencia do objeto de estudo tomando ciência do principal processo e que o mesmo tinha significativa relevância na carteira da empresa.

Santos, Santos e Gohr (2010 p.5) dizem “a formação de famílias utiliza o critério de similaridade de processos para agrupar produtos que passam por etapas de processamento semelhantes”.

2.4.4 Mapeamento do Estado atual

O mapeamento do estado atual consiste em diagnosticar como os materiais e as informações de famílias de produtos fluem pela empresa, identificando os gargalos da produção, pontos de desperdícios e se estão agregando valores ou não (CHIOCHETTA e CASAGRANDE, 2007 p.3).

Segundo Tyagi *et al* (2015 p.208) o mapa do estado atual é basicamente uma descrição de alto nível de um processo de negócio que é desenvolvido com vista a ter uma profundo idéia da situação atual do produto.

O mapeamento estado atual é usado para categorizar os processos, ou seja, se está agregando valor e se não está agregando valor. Processos identificados na categoria de resíduos serão eliminados ou reduzidos (IKATRINASARI e HARYANTO, 2014 p.295).

No trabalho de Elias, Oliveira e Tubino (2011) o mapa do estado atual identificou alguns desperdícios como problemas na programação com fornecedores e produção, baixa disponibilidade de equipamentos, antecipações de pedidos por parte do cliente e padronizações de procedimentos.

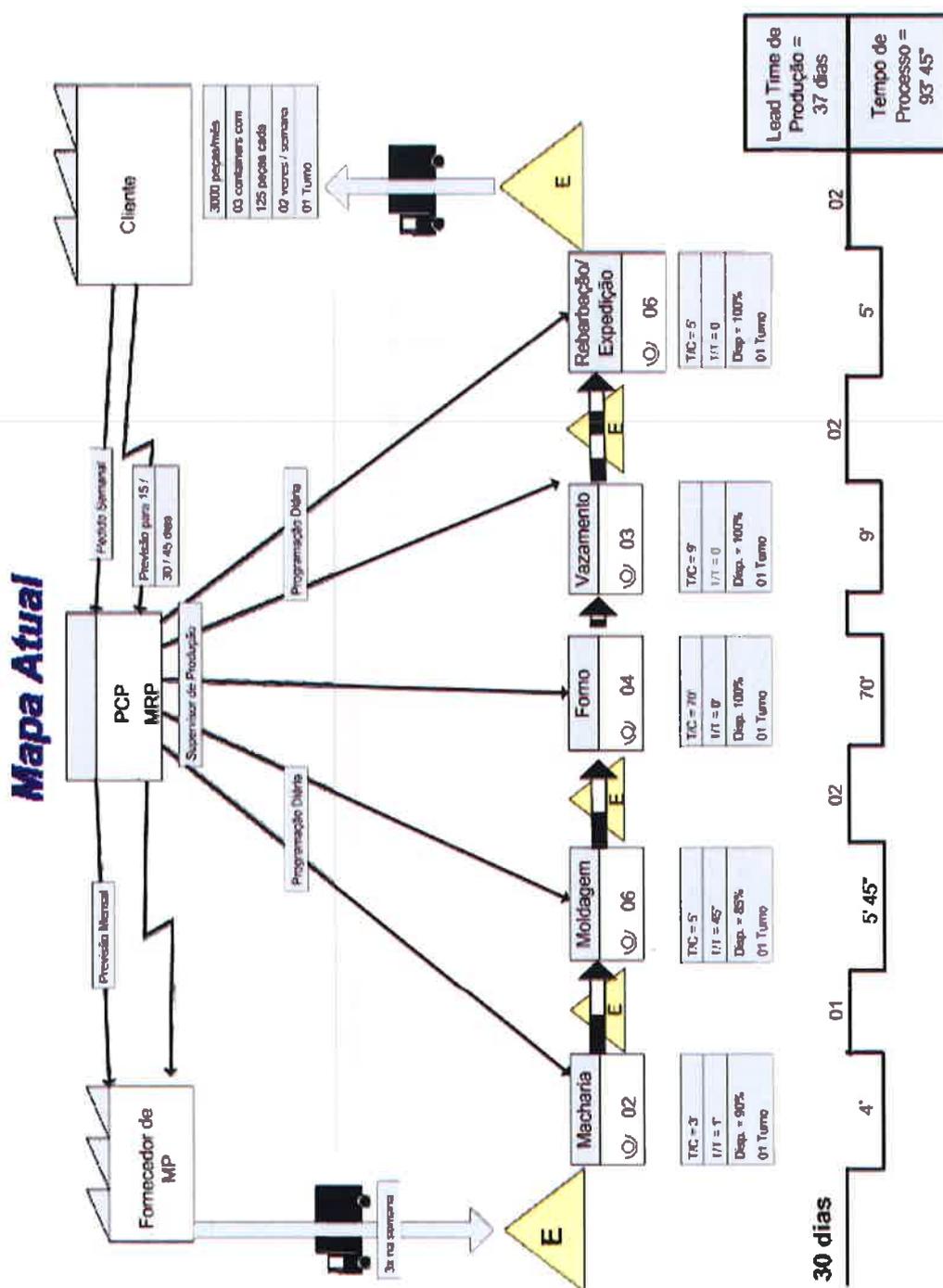
Fonseca, Lima e Queiroz (2013 p. 12) diz:

Ao analisarmos o mapa do Estado Atual, podemos observar a existência de alguns dos sete desperdícios *Lean* no processo, tais como: tempo de espera (visto que as áreas envolvidas não são dedicadas ao processo de devolução), processamento (excesso de e-mails paralelos ao Portal de Ocorrências) e estoque (mercadorias acumuladas no Centro de

Distribuição aguardando triagem). Desta forma, a atividade mais importante do ponto de vista do cliente, que consiste na emissão do crédito, é realizada em 62 dias, sendo que apenas 8 destes dias são dedicados à atividades que agregam valor.

A figura 9 é um exemplo de mapa atual do fluxo de valor.

Figura 9 - Exemplo de mapa atual do fluxo de valor.



Fonte: Kach et al (2014).

No mapeamento estado atual da figura 9 foi descritos os procedimentos desenvolvidos em cada etapa ou processo. O cliente emite a ordem de compra mensalmente com um volume alto de peças, solicita a fabricação com prazo de 15, 30 ou 45 dias para a entrega, o pedido é gerado eletronicamente e realiza-se a programação da produção de acordo com a capacidade produtiva (KACH *et al*, 2014)

2.4.5 Mapeamento do Estado futuro

Os autores Tyagi *et al* (2015) assevera que o mapa do estado futuro é desenvolvido para remover todos os desperdícios e ineficiências detectados no mapeamento atual. Além dos benefícios intangíveis, espera-se uma redução no lead time dos processos.

Usando os princípios do pensamento enxuto, os processos da linha base do fluxo de valor podem ser estabelecidos e categorizados. Uma vez que o fluxo de valor foi mapeado, ele se torna a linha base para a melhoria que pode então ser utilizado para ajudar a criar um mapa futuro que representa o estado futuro desejado, incluindo as melhorias de processos e redução dos desperdícios (ROOSEN e PONS, 2013 p. 3).

Chiochetta e Casagrande (2007 p.3) demonstram em seu trabalho que o Mapeamento do Fluxo de Valor Futuro é a maneira desejada para que haja o fluxo de material e de informação sem desperdícios. No mapa futuro o fluxo de valor é mostrado com a melhoria sugerida e a respectiva redução de desperdícios, sendo a referência a ser atingida.

Na pesquisa de Alves *et al* (2012 p.7), o mapeamento do estado futuro propõe uma alteração na logística de recolhimento da matéria para atender o início de produção e reduzir os custos de refrigeração da matéria prima.

O mapa do estado futuro propôs melhorias introduzindo um fluxo contínuo, eliminando os tempos de espera entre as atividades e os tempos parados. Também sugeriu o acréscimo de funcionários e diminuição em alguns processos, visando o balanceamento da produção, eliminando ociosidade ou sobrecarga dos funcionários (ANZILIERO, SANTIN e KUIAWINSKI, 2011).

A figura 10 mostra a mapa do estado futuro.

Kach *et al* (2014) demonstram em sua pesquisa que após análise os processos e identificado como funciona o fluxo de informações e valor, elaborou o mapeamento do estado futuro (figura 10) que propõe a redução de estoque, aprimorando a fixação dos suportes através de engates rápidos, relocação de funcionários para outras tarefas e melhorando o planejamento de entregas das matérias primas.

2.4.6 Simbologia

A simbologia do mapeamento do fluxo foi desenvolvida para facilitar a identificação das fontes dos desperdícios, enfatizando sua contribuição para atingir os objetivos continuo do conceito enxuto (SANTOS e GOHR e SANTOS, 2011).

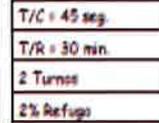
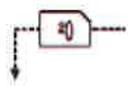
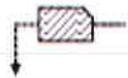
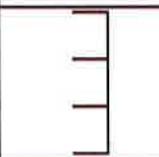
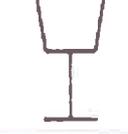
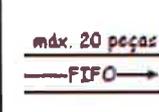
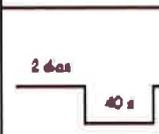
Segundo Prates e Bandeira (2011) a simbologia busca a identificação do fluxo facilitando e visualização das perdas. A figura 11 mostra alguns destes símbolos.

Para Oliveira, Corrêa e Nunes (2104, p.841) “o mapeamento do fluxo de valor utiliza um conjunto padronizado de símbolos e necessita que todos os envolvidos estejam alinhados com os objetivos do projeto e compreendam os conceitos dos mapas do MFV e sua simbologia”.

Para mapear os fluxos e entender perfeitamente do mapeamento do fluxo de valor utilizam-se símbolos padronizados e ícones tanto para o estado atual como o futuro, dividindo-se em três categorias:

- Fluxo de material;
- Fluxo de Informação;
- Ícones gerais.

Figura 11 - Símbolos para elaboração MFV.

| Ícones do Fluxo de Materiais | | | Ícones do Fluxo de Informação | | |
|---|---|---|---|----------------------------------|---|
| Símbolo | Nome | Função | Símbolo | Nome | Função |
|  | Processo | Demonstrar os processos existentes. |  | Fluxo de informação manual | Indicar o fluxo de informação manual. |
|  | Fontes externas | Representar clientes e fornecedores. |  | Fluxo de informação eletrônica | Indicar o fluxo de informação eletrônica. |
|  | Caixa de dados | Registrar os dados de um processo. |  | Informação | Descrever um fluxo de informação. |
|  | Estoque | Demonstrar a quantidade e o tempo de cobertura de estoque. |  | Kanban de produção | Dar permissão a um processo de quanto e o que produzir. |
|  | Entregas | Indicar a frequência das entregas. |  | Kanban de retirada | Dar permissão de quanto e o que pode ser retirado. |
|  | Movimento de material empurrado | Representar o movimento de materiais na produção empurrada. |  | Kanban de sinalização | Indicar quando o ponto de reposição é alcançado em kanbans por lote. |
|  | Movimento de produtos acabados e de matéria-prima | Representar o movimento de materiais do fornecedor ou para o cliente. |  | Bola para puxada sequenciada | Dar permissão para produzir uma quantidade de tipos pré-determinados (sistema sem supermercados). |
|  | Supermercado | Representar um estoque controlado de peças usado para puxar a produção. |  | Posto de kanban | Representar o local onde o kanban é coletado e mantido para transferência. |
|  | Retirada | Indicar materiais sendo puxados, geralmente de um supermercado. |  | Kanban em lotes | Representar o kanban chegando em lotes. |
|  | Fluxo sequencial (primeiro a entrar, primeiro a sair) | Representar a transferência sequencial de quantidades controladas. |  | Nivelamento de carga | Identificar o procedimento para nivelar o mix e o volume de kanbans (heijunka). |
|  | Linha do tempo | Registrar o lead time de produção e os tempos de processamento. |  | Verificar (programação "vá ver") | Indicar a necessidade de verificar os níveis de estoque para ajustar a programação. |

Fonte: Santos, Gohr e Santos (2011, p. 124).

2.4.3 Dificuldades e Benefícios da implantação

Muitos autores afirmam que o pensamento enxuto auxilia na mitigação dos desperdícios e desenvolve a eficiência dos processos, criando melhoria contínua para especificar valor, nivelamento das sequencias de ações que criam valor, na execução de um serviço e no fluxo de informações. Algumas ferramentas são utilizadas para cada tipo de desperdício, detalhada na figura 12 (OLIVEIRA e CORRÊA e NUNES, 2014).

Classifica como “sim” a ferramenta adequada; como “não” a ferramenta inadequada e como a “mais ou menos” a que fica no meio termo.

Figura 12 - Ferramenta da Produção Enxuta.

| Ferramentas Desperdícios | Ferramentas | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| | Mapeamento de Atividade do Processo | Matriz de Resposta da Cadeia de Suprimentos | Funil de Variedade de Produção | Mapa de filtro de Qualidade | Mapa de Amplificação de Demanda | Perfil de Tempo de Valor Agregado |
| Superprodução | mais ou menos | mais ou menos | não | mais ou menos | mais ou menos | sim |
| Defeitos | mais ou menos | não | não | sim | não | mais ou menos |
| Inventário Desnecessário | mais ou menos | sim | mais ou menos | não | sim | mais ou menos |
| Processo Inadequado | sim | não | mais ou menos | mais ou menos | não | mais ou menos |
| Transporte Excessivo | sim | não | não | não | não | sim |
| Esperas | sim | sim | mais ou menos | não | mais ou menos | mais ou menos |
| Movimentação Desnecessária | sim | mais ou menos | não | não | não | não |

Fonte: Oliveira, Corrêa e Nunes (2014, p. 840).

Anziliero, Santin e Kuiawinski (2011, p.141) citam na conclusão de sua pesquisa que a escolha da ferramenta de Mapeamento do Fluxo de Valor confirmou que os benefícios propostos pela metodologia atendem às necessidades encontradas no objeto de sua pesquisa.

O mapeamento do fluxo de valor se caracteriza por ser um método visual que facilita a compreensão permitindo identificar os desperdícios de estoque, superprodução e de processo, entre outros benefícios (ELIAS, OLIVEIRA e TUBINO, 2011).

Rother e Shook (2003 *apud* FONSECA, LIMA e QUEIROZ 2013 p.4); Hirose, Borba e Souza (2010) destacam a seguir porque o mapeamento de fluxo de valor é uma ferramenta essencial no pensamento enxuto:

- Ajuda a visualizar mais que processos individuais. Pode-se enxergar o fluxo;
- Além de visualizar os desperdícios, ajuda a identificar de onde eles vêm;
- Fornece uma linguagem comum para tratar dos processos;
- Torna as decisões sobre o fluxo visíveis, de modo que o fluxo possa ser discutido;
- Junta conceitos e técnicas enxutas, que nos ajudam a evitar a efetivação de algumas técnicas isoladamente;
- Forma a base de um plano de melhorias. Como auxilia no desenho desejado para o fluxo total de porta - a - porta - uma parte que falta em muitos esforços enxutos – os mapas do fluxo de valor tornam-se referência para a implantação da filosofia enxuta;
- Mostra a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de materiais;
- Apresenta mais utilidade do que ferramentas quantitativas e diagramas de layout que produzem um conjunto de passos que não agregam valor, lead time, distância percorrida, a quantidade de estoque, e assim por diante.

Embora um dos objetivos principais da filosofia enxuta seja de reduzir custos eliminando os desperdícios e tudo que não agrega valor, proporciona também condições para aumentar o giro de capital, despesas/receitas, e melhorar a produtividade da empresa. (KACH *et al*, 2014).

3. MÉTODO DA PESQUISA

O objetivo desta seção é de detalhar passo a passo, como foi efetuada a pesquisa e quais ferramentas foram utilizadas para sustentar todas as análises da gestão do centro de recebimento e distribuição, com a finalidade de clarificar de que forma o trabalho foi conduzido, sendo subdividida em:

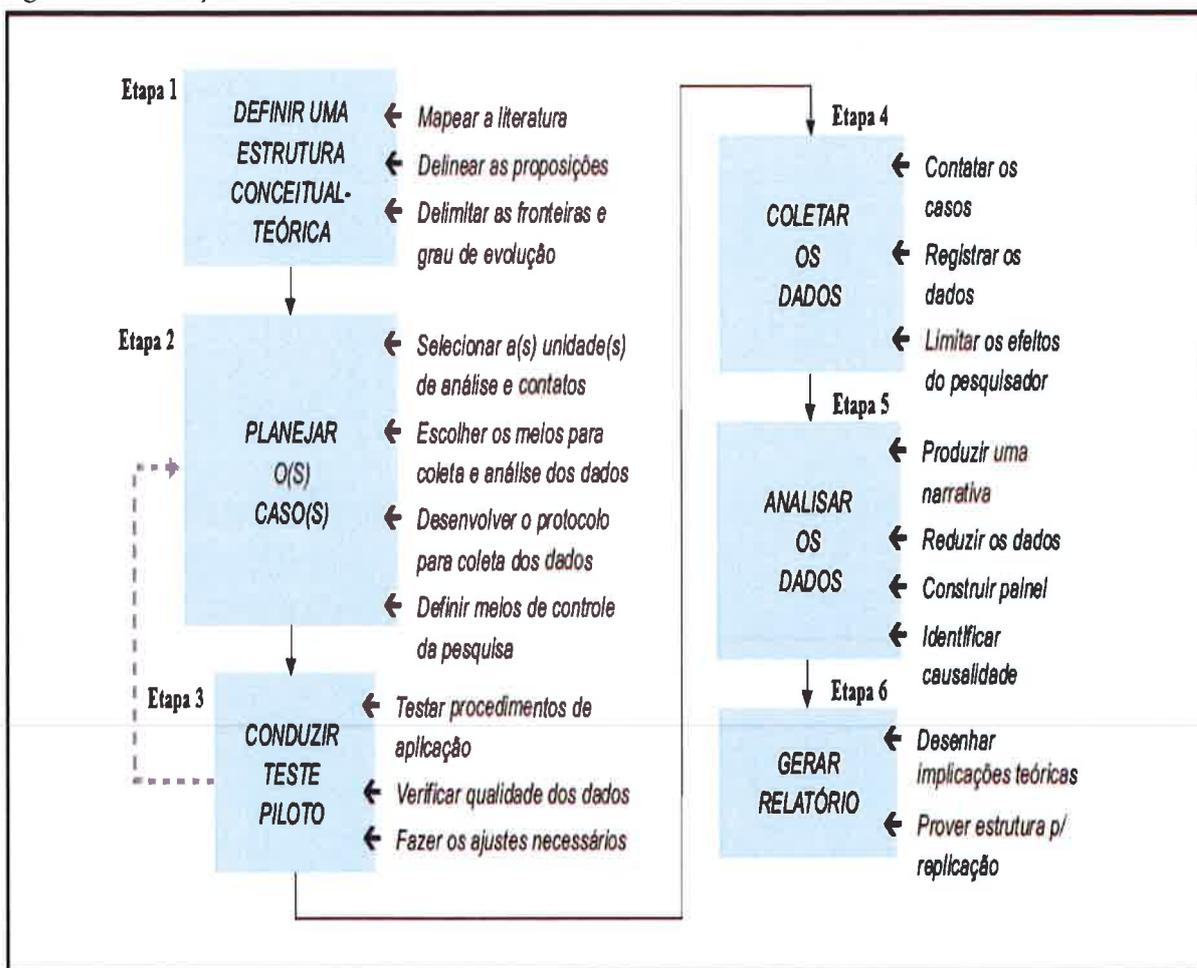
- Classificação da Pesquisa;
- Desenvolvimento da Pesquisa;
- Etapas da Pesquisa.

3.1 Classificação da pesquisa

Esta pesquisa é um estudo de caso, que segundo Miguel (2007 p.219) e Yin (2015 p.16) dizem que a aptidão central em todos os tipos de estudo de caso, é que estes buscam elucidar o motivo pelo qual uma decisão ou um conjunto de decisões foram tomados, como foram implantadas e quais foram os resultados obtidos.

Miguel (2007) propõe uma sequencia para a condução da pesquisa em que se utiliza uma abordagem de estudo de caso, que norteará este trabalho e está sendo representada na figura 13.

Figura 13 - Condução do estudo de caso.



Fonte: Miguel (2007, p. 221).

Por causa da interligação dos fatores utilizados para o desenvolvimento e elaboração, iniciando da pesquisa bibliográfica, análise e formatação dos dados coletados, esta pesquisa é exploratória.

Para a tipologia dos dados, a pesquisa classificou-se qualitativa, pois o objeto da pesquisa foi a principal fonte de observação na coleta dos dados, desenvolvendo uma estrutura descritiva com a finalidade de facilitar a interpretação das informações, organizar a obtenção dos dados que será coletado através de um mapa de fluxo de valor (MFV) presente, observações e entrevistas/questionários, almejando atingir os objetivos aqui propostos.

3.2 Etapas da pesquisa

Abordando na etapa 1 da figura 13 – Definir uma estrutura conceitual/teórica – neste trabalho fez-se uma revisão que envolve quatro assuntos essenciais que foram à gestão de projetos e aquisições, centro de recebimento e distribuição e mapeamento de fluxo de valor e define-se o propósito do trabalho.

Quanto à etapa 2 da figura 13 – planejar o caso – optou-se pelo estudo de um centro de distribuição e recebimento (CD) de uma empresa de grande porte, pois a empresa está em uma fase de mitigar e minimizar todos os custos e buscando alternativas para alcançar estas metas.

Desta forma, verificou as operações desse CD e quais os aspectos pode influenciar no tempo de entrega.

Passando agora para a etapa 3 da figura 13 – conduzir teste piloto – nessa pesquisa isso significou observar em loco os aspectos gerais do funcionamento do CD como: tamanho, número de funcionário, sistemas de controle de entrada e saída.

A etapa 4 da figura 13 – coletar os dados – nesta fase o trabalho preocupou-se em fazer o mapa do fluxo de valor do estado atual, para isso seguiu os conceitos do MFV e filosofia *Lean*, indo ao objeto de estudo com lápis e papel e desenhando os processos com suas respectivas mensurações.

Também utilizou se de reuniões e entrevistas semiestruturadas com os gerentes, funcionários dos departamentos envolvidos nas atividades do centro de recebimento e distribuição.

Na etapa 5 da figura 13 – analisar os dados – nesta etapa foi feita a análise do MFV do estado atual que proporciona uma visão geral dos processos e após foi elaborado o mapa do estado futuro, apoiado em plano de ação.

Isso nos remete à última etapa da figura mencionada – gerar relatório – que serão as conclusões da pesquisa.

3.3 Desenvolvimento da pesquisa

A revisão bibliográfica menciona que com a adoção da filosofia e pensamento *Lean* para vários tipos de processo e ramos de atividade e inclusive um CD se identifica como podemos gerar ganho competitivo, redução de custos de armazenagem, agilidade no despacho dos componentes armazenados. A pesquisa buscou identificar como o suporte do mapeamento do fluxo de valor (MFV), se o estudo em questão obtém os mesmos resultados da teoria, se tratando de armazenagem de componentes fabricados com o processo produtivo com característica de engenharia por encomenda.

Para a coleta de dados utilizou-se os conceitos de MFV, indo pessoalmente observar o objeto da pesquisa e desenhando, primeiramente à mão livre, o mapa do fluxo de valor presente de todos os processos. Registrando as informações necessárias para as análises e posteriormente transcrevendo as informações para um modelo digital.

Também foi realizadas reuniões e entrevistas semiestruturada para coletar a percepção dos usuários dos processos utilizados no CD, baseando-se em Reis, Rosa e Milan (2010) e está sintetizada no apêndice “A” desta pesquisa.

Em posse dos dados coletados, fez-se uma análise do MVF e o os resultados obtidos com as reuniões e entrevistas, comparando os resultados de ambas as coletas de dados e observando suas relações e quais operações possuíam aspectos que poderiam impactar no prazo de entrega.

Em seguida, elaborou o mapa futuro e verificaram-se quais foram os resultados comparando-os com os pesquisados na revisão bibliográfica.

Nas seções subsequentes serão relatadas as características do ambiente da pesquisa, os dados coletados, os mapas elaborados e os resultados. Após as conclusões e considerações finais.

4. CARACTERÍSTICAS DO OBJETO DE PESQUISA

4.1 O objeto de pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida em uma empresa com características de engenharia por encomenda localizada no interior do estado de São Paulo. Sua atuação é em um mercado de soluções de hidrogenação na América Latina. Um mercado restrito e competitivo, necessitando desta forma, a busca constante de melhorias em seus processos e operações para elevar o seu posicionamento perante o mercado.

Sua missão é “fornecer equipamentos e serviços, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e o bem estar da sociedade”. Tem como visão “ser reconhecida com líder de mercado na América Latina” no ramo de atividade que pertence e ser a empresa referencia no Grupo ao qual faz parte.

A empresa possui em sua carteira de negócios vários projetos simultâneos sendo executados no mercado nacional e na América Latina. Chama-se de projetos todo contrato de fornecimento que a empresa assina com os clientes para o desenvolvimento do projeto do produto, listas de matérias por conjunto, fabricação dos componentes, montagem, instalação e comissionamento na obra de campo e entrega final para o cliente do equipamento funcionando.

Por estes aspectos, possui forte atuação do departamento de gerenciamento de projetos e aquisições, pois necessita de uma gestão e de controle dos projetos, e para isso utiliza os conceitos do PMI. Neste departamento chamado de contratos, todos os gerentes de projetos (*Project Manager*) são qualificados por este instituto para utilizar a metodologia de trabalho difundida por este órgão.

Após o fechamento do contrato em que todas as especificações técnicas são discutidas, delineadas e acordadas ente as partes, elabora-se o projeto executivo com todas as minúcias contratuais e suas cláusulas, inclusive as multas por atraso na entrega final do equipamento.

Depois desta etapa, inicia-se a atuação da engenharia desenvolvendo o projeto, desenhos, manuais, procedimentos, especificações e listas de matérias. Estas necessidades são enviadas via sistema para o departamento de suprimentos no qual são planejadas e elaboradas as requisições de compras de acordo com a árvore do produto.

É neste momento que são geradas as ordens de compras e encaminhadas para os fornecedores nacionais e internacionais tanto para as aquisições de itens componentes engenheirados ou itens de prateleira que nesta pesquisa chamamos de miscelâneas.

Os itens componentes engenheirados de pequeno, médio e grande porte são fabricados em diversos fornecedores nacionais em estados diferentes como São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Curitiba, e internacionais em diversos países como Alemanha, Áustria, França, Inglaterra, Itália, China, dentre outros.

O termo itens componentes está sendo empregado para designar cada componente do conjunto geral dos modelos de equipamentos fornecidos aos clientes de acordo com as especificações.

As miscelâneas também seguem o padrão mencionado anteriormente, porém são comprados de fornecedores que já possuem estoques para entrega, enquanto que os itens componentes engenheirados necessitam de um *lead time* maior para a fabricação.

A empresa possui estoques intermediários, devido à extensão territorial do país, como estratégia para minimizar os custos logísticos e possui um centro de recebimento e distribuição (CD) localizado junto a sua planta, que é o objeto de estudo desse trabalho.

A maioria dos itens componentes engenheirados e principalmente os mais relevantes para o projetos são inspecionados qualitativamente e quantitativamente pela empresa nos fornecedores, antes de serem enviados para o CD. Com este procedimento os componentes engenheirados chegando ao recebimento do CD e após a entrada da nota fiscal, os mesmos são transportados diretamente para a área de armazenagem.

Já as miscelâneas são entregues no CD sem a prévia verificação da empresa nos fornecedores, sendo esta inspeção realizada nas operações internas do centro de recebimento e distribuição.

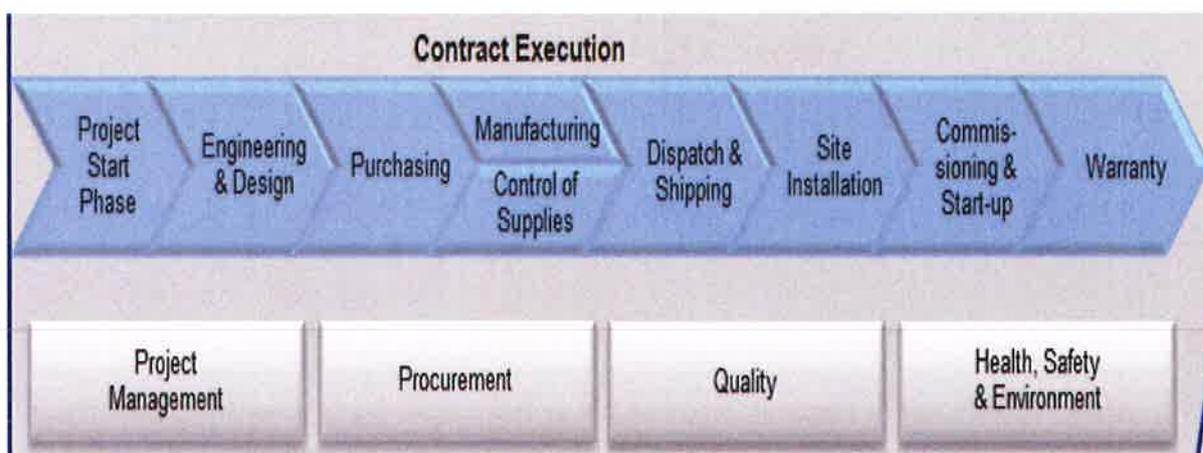
Na figura 14 pode-se verificar a representação das etapas e dos processos desencadeados pelo cliente, pois em cada ponta de todo processo existe o cliente. No início assinando o contato do projeto e definindo as especificações que deverão ser atendidas (emissão do pedido), e no final recebendo os itens componentes para a montagem em campo e a entrega do equipamento em funcionamento. Foram detalhados de maneira geral os processos:

- Fase inicial do projeto;
- *Design* e engenharia;

- Compras;
- Fabricação e controle dos fornecedores;
- Embarque e despacho.

O foco das observações desta pesquisa está nas operações envolvendo o CD, por esta razão não serão detalhados os outros processos subsequentes.

Figure 14 – Processos na execução dos contratos.



Fonte: Empresa do estudo.

Um aspecto relevante para ser mencionado é que de acordo com a característica de engenharia por encomenda, a carteira de negócios da empresa possui projetos com especificidades de caráter qualitativo, quantitativo e dimensional específicos.

A escolha de pesquisar o CD surgiu quando se solicitou autorização do Diretor Operacional responsável pelas operações “*Contract Execution*” que sugeriu esta abordagem, pois a empresa estava com muita exposição de risco às multas por atrasos contratuais.

Assim, optou-se por verificar as operações envolvidas no centro de recebimento e distribuição e quais aspectos influenciam no tempo de entrega dos itens componentes. Para isto utilizou-se a filosofia enxuta e mais precisamente a ferramenta de mapeamento de fluxo de valor para poder entender o fluxo dos componentes e identificar desperdícios que podem ser eliminados ou mitigados.

Para iniciar as observações foram realizadas reuniões com o Gestor da logística, Gestor do CD e entrevistas semiestruturadas com os funcionários envolvidos com as operações de armazenagem. As questões utilizadas para coletar os dados pertinentes para o

desenvolvimento da pesquisa foi baseado no artigo de Reis, Rosa e Milan (2010). Estas perguntas utilizadas estão no apêndice A.

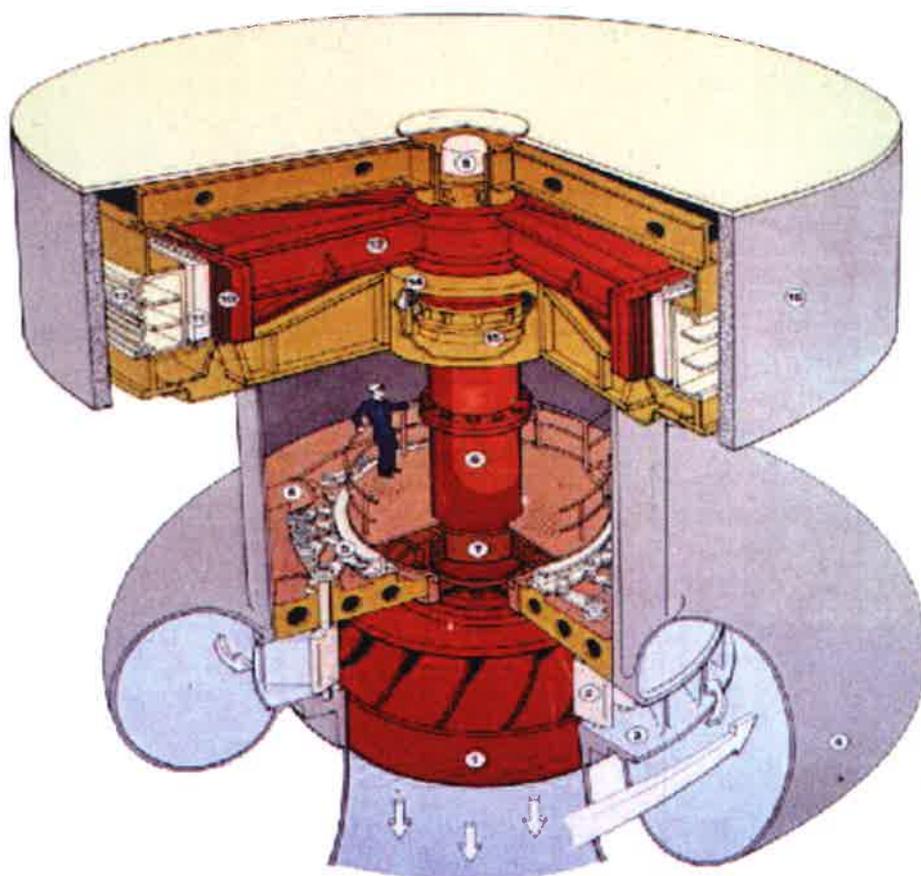
De posse das anotações e repostas obtidas nas reuniões e nas entrevistas, observou-se no CD o fluxo dos componentes e a variedade quantitativa e dimensional dos itens componentes que se movimentava pelas operações do CD.

Aplicando os conceitos do pensamento enxuto, utilizou-se as etapas básicas sugeridas pela literatura: seleção da família de produto, mapeamento do estado atual e mapeamento do estado futuro, para identificar o fluxo de valor, as operações e os desperdícios.

Nesta fase da pesquisa foi identificada a primeira dificuldade, pois no CD se recebe componentes com porte variado e quantidades diferentes, simultaneamente e de vários projetos, dificultando a escolha da família de produtos e o mapeamento do fluxo de valor.

A figura 15 é uma representação de um conjunto que exemplifica esta dificuldade, pois observa-se componentes de dimensões, peso e quantidades variadas.

Figura 15 – Exemplificação das variedades de equipamentos



Os aspectos citados sobre a empresa e suas particularidades torna esta pesquisa relevante, pois a aplicação do pensamento enxuto em empresa com estas características foi pouco abordada pela literatura ou de difícil acessibilidade nos bancos de dados consultados.

4.1 A seleção da família de produto

De acordo com Roman *et al.* (2014) a seleção de uma família de produtos se faz necessária quando os fluxos de valor são diferentes em razão do *mix* total de produtos.

Em função das características mencionadas anteriormente, o CD recebe e distribui uma gama diversa de itens componentes dificultando a formação de família de produto. Utilizando os dados da entrevista e reuniões e realizando uma análise crítica, puderam-se delinear basicamente quatro famílias de produtos:

- Família 1: Componentes engenheirados de grande porte;
- Família 2: Componentes engenheirados de médio porte;
- Família 3: Componentes engenheirados de pequeno porte;
- Família 4: Miscelâneas.

Esta divisão foi definida a partir das reuniões com os responsáveis da área e o gestor do estoque, definindo que os componentes de grande porte seriam os que pesassem acima de 501 kg, médio porte entre 21 a 500 kg e de pequeno porte abaixo de 20 kg. As miscelâneas foram consideradas como itens comerciais de pequeno porte.

Os gestores também foram consultados, após a subdivisão dos itens componentes em família de produto: *quais famílias de produtos poderiam ter um impacto relevante no tempo de entrega dos itens componentes?*

Os gestores, em um primeiro momento ficaram em dúvida, entretanto os outros entrevistados, responsável pela logística, funcionários do CD e principalmente o responsável pelo fechamento da lista de materiais e expedição foram enfáticos ao afirmar que as miscelâneas, são uns dos responsáveis dos impactos no prazo de entrega.

Os entrevistados justificam a escolha pelos seguintes argumentos: os componentes engenheirados na sua maioria, são inspecionados no fornecedor e entram no recebimento fiscal e após são encaminhados diretamente à armazenagem.

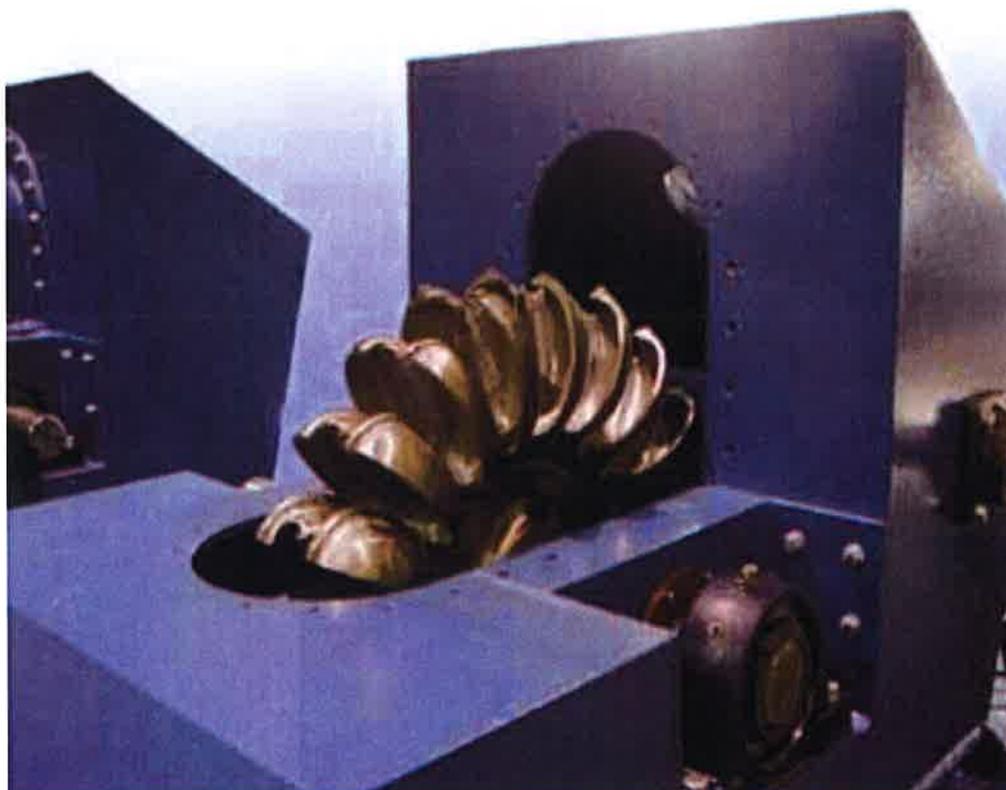
Enquanto que as miscelâneas não são inspecionadas e possui o maior volume de recebimentos no CD. Esta observação *in loco* confirmou que o maior volume de recebimento no CD era mesmo o da família 4.

Outro argumento utilizado para justificar a escolha foi que todos os itens da lista de materiais são importantes. Pois se faltar um item de miscelâneas que seja, não se consegue montar o conjunto principal, atrasando a entrega da mesma maneira.

Considerando estas informações e alguns argumentos, justifica-se a escolha da família 4 para o mapeamento do fluxo de valor. Esta família de produto passou a ser mapeada para observar o seu estado atual.

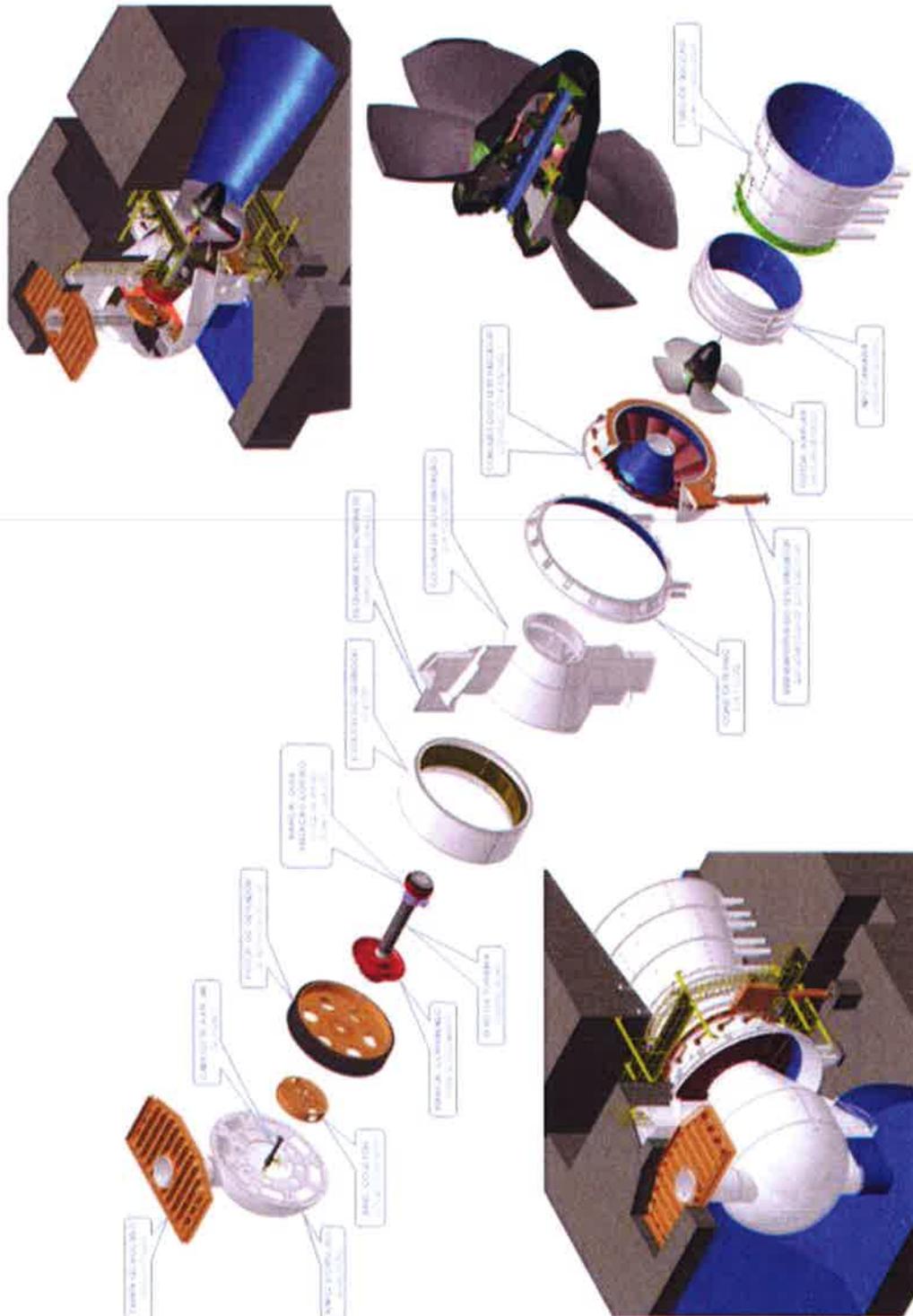
As figuras 16 e 17 demonstram a variedades de equipamentos e configurações que o pedido do cliente possui, conforme a especificidade do projeto. Estas variedades de dimensões, modelos e configurações faz com que as miscelâneas recebidas e analisadas por família sejam muito diferentes para cada projeto, dificultando a análise.

Figura 16 – Exemplificação das variedades de equipamentos



Fonte: O próprio autor

Figura 17 – Exemplificação das variedades de equipamentos.



Fonte: O próprio autor.

4.2 O mapeamento do estado atual

O CD estudado recebe diariamente vários componentes de projetos e de famílias de produtos diferentes oriundos de fornecedores nacionais e internacionais.

Elaborando o mapa do fluxo de valor constatou-se a dificuldade em mensurar o tempo das operações, pois em muitos casos os componentes recebidos no CD e já estavam com atraso na entrega e com isto eram tratados de maneira especial distorcendo a medida de tempo.

As operações realizadas no CD consistem em recebimento, movimentação, armazenagem, separação de pedidos, embalagem e expedição. É importante destacar que a operação de recebimento se desdobra em três etapas:

- Verificação da nota fiscal e do volume recebido;
- Inspeção quantitativa dos componentes;
- Inspeção qualitativa dos componentes.

De acordo com os conceitos do MFV foi elaborado o mapa do estado atual porta-a-porta, apêndice B, enquanto caminha pela CD iniciando da expedição e voltando para as operações anteriores, até o recebimento, desenhando em uma folha de formato A3, a mão livre e com o lápis, cada operação.

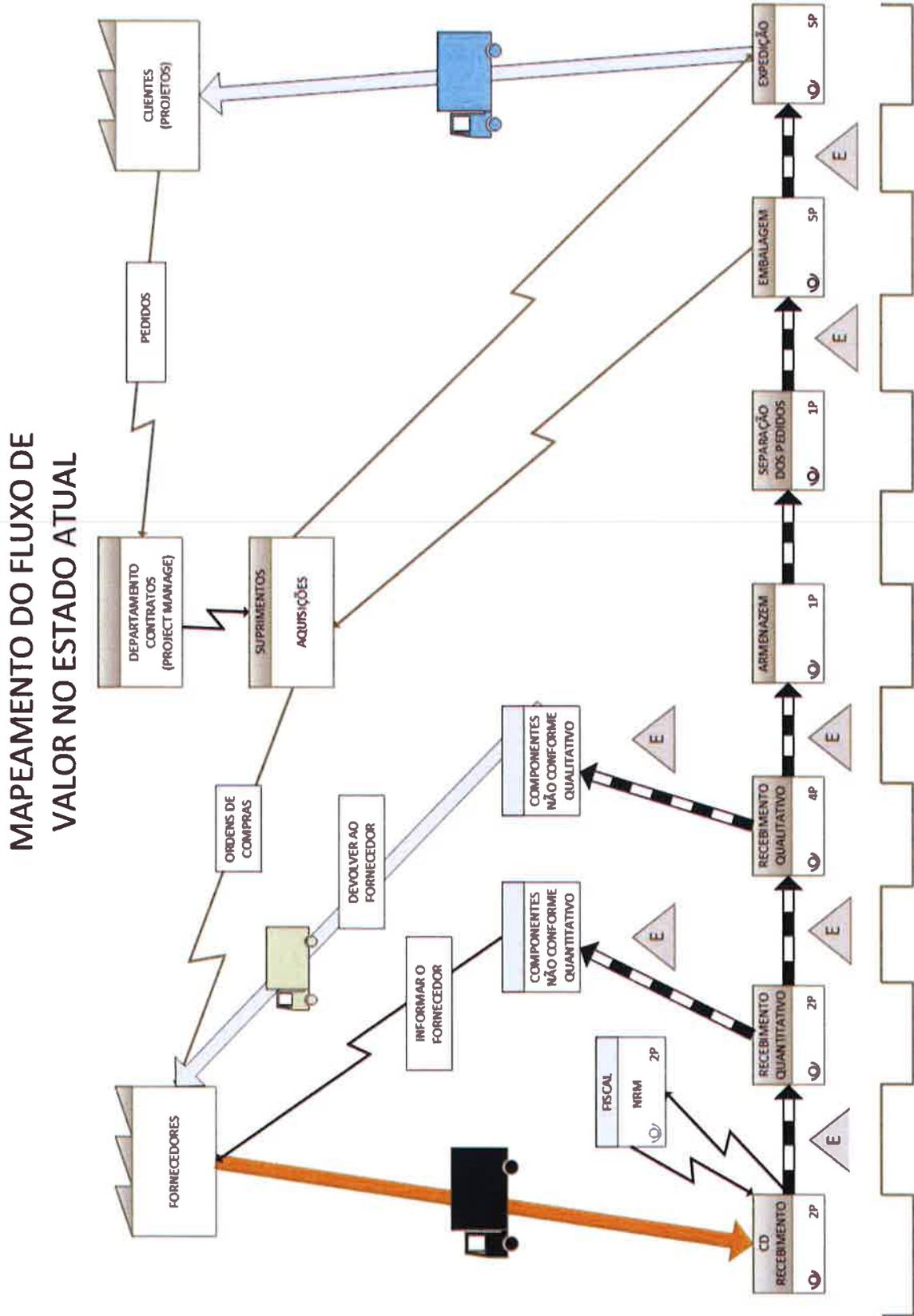
Desta forma, ao chegar aos itens da família 4 de um projeto, mediu-se o tempo em cada operação e ao verificar, em outro momento, o mesmo item da família 4 que pertencia a outro projeto, mensurou se tempos com resultados diferentes. Isto ocorre pela variação de quantidade que o mesmo componente possui em projetos diferentes e simultâneos.

Na figura 18 podem-se visualizar o mapeamento do estado atual e as operações básicas do CD. Os processos ocorrem da seguinte maneira:

- Os itens componentes chegam ao recebimento e dois funcionários são responsáveis pela conferência da nota fiscal e da quantidade de volumes citada na nota. Em seguida, de forma informatizada, o sistema avisa a chegada do material para o setor fiscal e este executa os tramites de entrada da nota fiscal, gerando um documento com o número de recebimento de material.

- Esta informação volta ao recebimento e o item segue o fluxo sendo enviado para a outra etapa na qual que é realizada a inspeção quantitativa, por dois funcionários. Nesta operação verifica-se a quantidade dos itens e se reprovado os itens são segregados e o fornecedor é comunicado sobre o desvio para enviar a quantidade faltante, através de relatório de não conformidade (RNC). A RNC possui um fluxo de disposição da engenharia aguardando a aprovação para continuar com o fluxo para a próxima etapa que é a inspeção qualitativa.
- Agora os itens componentes são verificados com as especificações do cadastro do material e seus requisitos de qualidade dimensional, dos ensaios não destrutíveis, quando aplicável, certificados da matéria prima, etc.
- Novamente o fluxo possui duas direções, se reprovado o componente é segregado, aberto uma RNC e ficando no aguardo da disposição da engenharia. É importante salientar que nas regulamentações da empresa todo RNC não técnico, o setor de suprimentos é que precisa dar disposição e os RNC's técnicos apenas a engenharia do produto pode executar esta tarefa.
- E se aprovado segue o fluxo sendo encaminhado para a armazenagem, sendo os itens colocados nas caixas com sua respectiva codificação, e então aguarda o momento da operação seguinte ser iniciada que é a de separação de pedidos.
- Nessa operação é separada os itens componentes por lista de matérias de conjunto e são identificados a quantidade solicitada pelo projeto e preparado todas as documentações de identificação e romaneio do item componente.
- Seguindo, os componentes são embalados ficando à disposição do departamento de contratos que conhece a necessidade da obra de campo para aquele item. E, após, vai para a expedição sendo transportado o cliente.

Figura 18 – Mapa do fluxo de valor no estado atual.

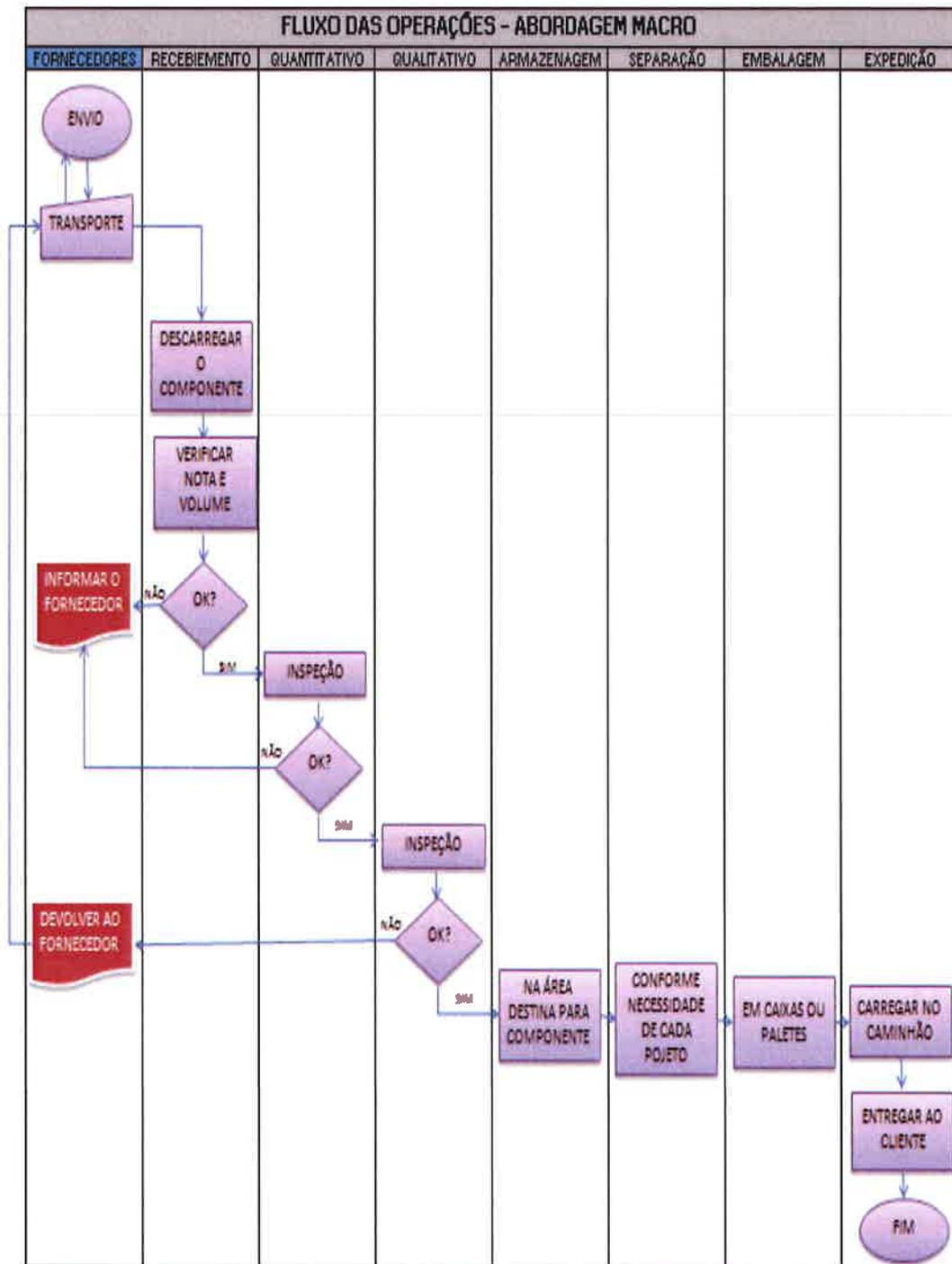


Fonte: O próprio autor.

Durante a construção do MFV, observou-se o fluxo dos itens componente e as operações do CD onde foram mensurados alguns tempos, mas pela variedade dos itens e diferenças dimensionais não se conseguiu uma boa estimativa que pudesse ser utilizada.

A figura 19 também é uma representação do fluxo.

Figura 19 – Fluxo das operações



Fonte: O próprio autor.

Por meio da realização do mapeamento do estado atual e do fluxo das operações podem-se apontar os seguintes problemas:

- *Recebimento* – são recebidos no CD da empresa vários caminhões diariamente sem agendamento ou programação prévia o que acaba gerando, em alguns momentos falta de recursos no recebimento e, em outros momentos o posto de trabalho fica com os recursos ociosos.
- *Inspeção quantitativa* – se for observado que as quantidades dos itens componentes não estão de acordo com a ordem de compra, então é aberto um RNC e encaminhado para os coordenadores de qualidade e segue um fluxo que exige no mínimo 4 funcionários utilizando o tempo no processo da não conformidade para dar disposição, avisar o fornecedor. Além disso, os itens componentes deste caso são segregados e ficam esperando até ser acrescentada a quantidade correta.
- *Inspeção qualitativa* – aqui há problema quando os itens componentes estão fora do especificado ou faltando certificados de matéria, propriedades mecânica ou de algum tipo de ensaio solicitado nos requisitos de qualidade. Igualmente a operação anterior, abre-se um RNC e quando a disposição da engenharia não aceita como está, os itens precisam ser devolvidos ao fornecedor e retornados conforme o especificado. Este trâmite é o mais demorado e custoso, podendo comprometer o tempo de entrega.

Quanto às outras operações observou pequenos problemas pontuais que teriam baixo impacto no tempo de entrega dos itens componentes, pois os mesmos seguem um fluxo normal das atividades.

Podem-se citar pontos de melhorias como: desorganização na operação de embalagem, e demora no fechamento das litas de materiais dos conjuntos.

4.2 O mapeamento do estado futuro

Decorrente das análises e observações do estado atual começou o desenvolvimento do estado futuro verificando as operações que não estivessem agregando valor com o intuito de minimizar o fluxo porta-a-porta dos itens componentes. O apêndice C mostra a versão criada à mão livre. Desta forma se propôs o mapa do fluxo de valor do estado futuro que podemos observar na figura 20.

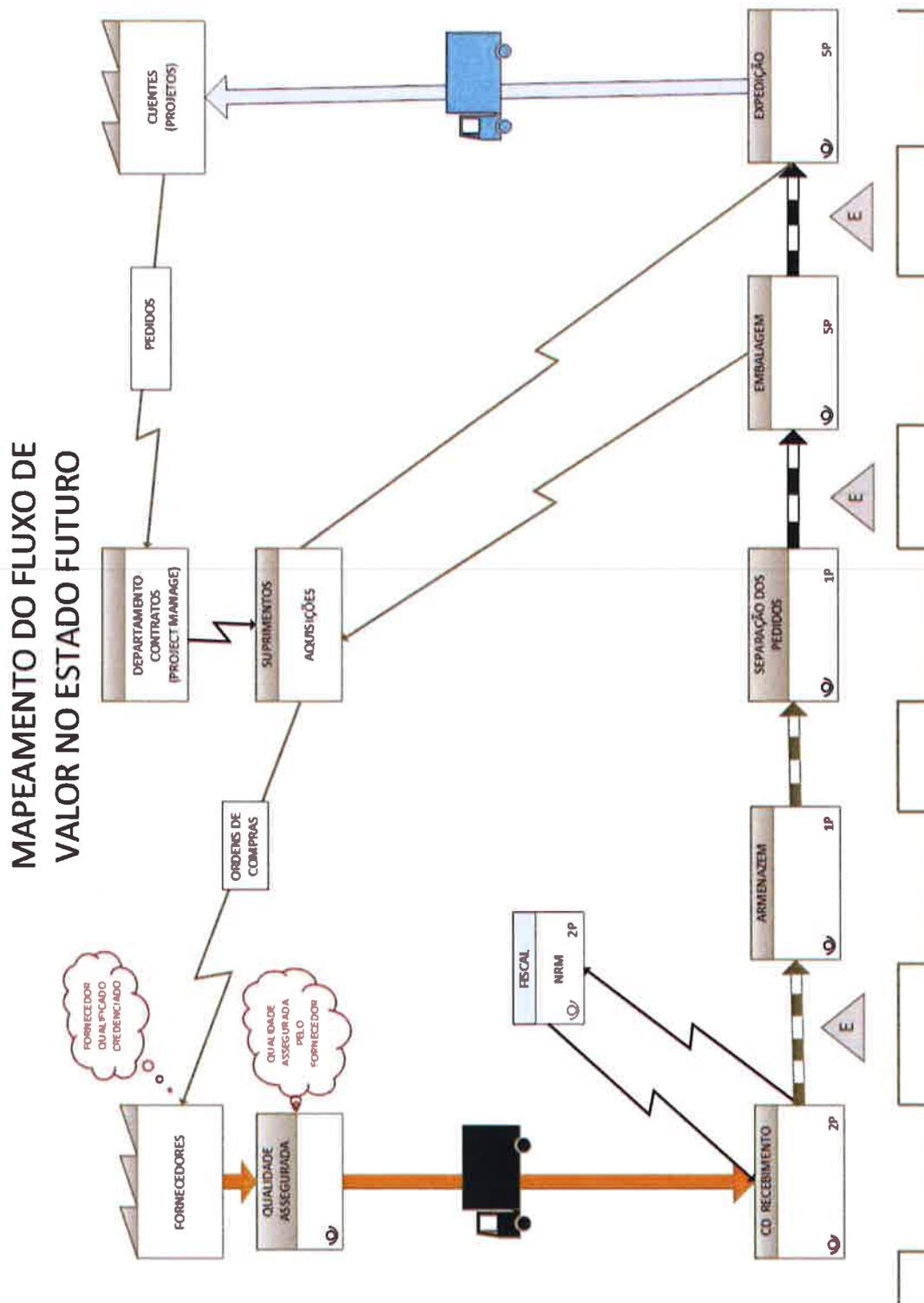
Quando se comparou o mapa atual com o mapa futuro identificou-se a possível redução de duas operações dentro do CD e dois pontos de estoque em que os componentes ficam esperando respostas de RNC ou envio de reposição dos componentes por parte dos fornecedores.

Também se eliminou o tempo de trajeto que os componentes levariam para serem devolvidos até os fornecedores e retornados ao CD de acordo com o especificado.

Apesar dos tempos de espera para solucionar as não conformidades serem bastante variáveis os mesmos podem impactar no tempo de entrega dos itens componentes para o cliente e montagem no campo, ocasionando muitas contratuais por atraso pesadíssimas.

O mapa no estado futuro eliminou dois dos setes desperdícios propostos na literatura que são o tempo de espera e os produtos defeituosos.

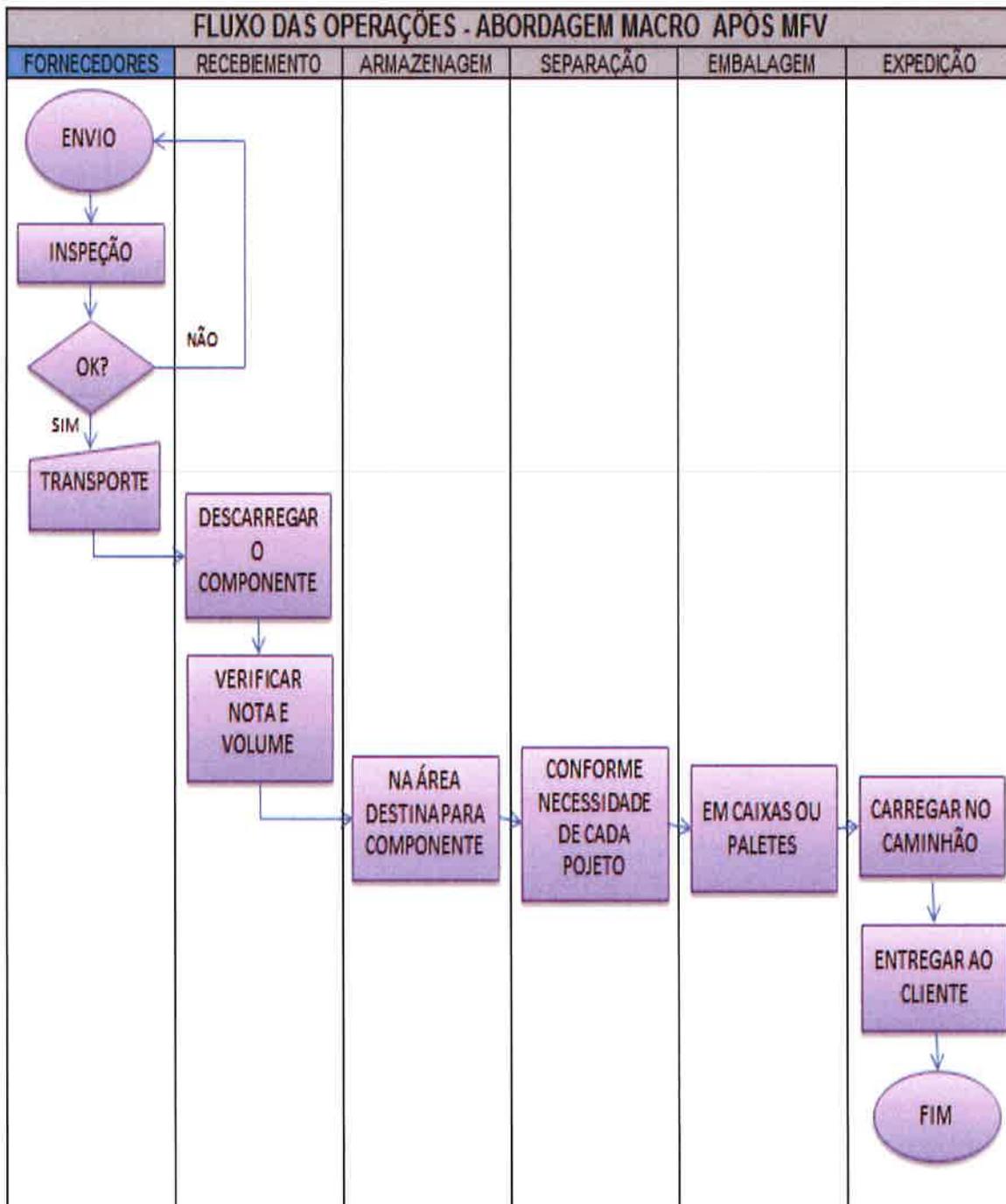
Figura 20– Mapa do fluxo de valor no estado futuro.



Fonte: Após mapeamento eliminação de desperdício.

A figura 21 mostra como fica o fluxo após o mapa futuro.

Figura 21 – Fluxo das operações no estado futuro.



Fonte: Desenvolvimento da pesquisa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada apresentou uma revisão bibliográfica sobre as principais operações de um centro de recebimento e distribuição, expondo suas características e importância para a cadeia de suprimentos. Abordou temas da filosofia enxuta (*lean*) como o mapeamento do fluxo de valor visando à identificação do valor agregado e não agregado para a redução de desperdícios, eliminando aquilo que não agrega valor, com o propósito de entregar os itens componentes no prazo e gerar ganhos competitivos às necessidades do cliente.

Para iniciar a observação do estado atual deparou-se com diversas dificuldades, pois não havia registro, mapa ou dados prévio sobre as operações pesquisadas no CD.

Entretanto, o maior obstáculo foi definir qual seria a família de produto a ser acompanhada pelo fluxo das operações, pois devido a característica do objeto de estudo não se consegue desenvolver um padrão, por se tratar de engenharia por encomenda, cada projeto possui suas especificidades qualitativa, quantitativa e dimensional.

Quanto aos resultados obtidos, verifica-se que a prática do mapeamento do fluxo de valor identificou nas operações os aspectos que influenciam no tempo de entrega e por não haver registro anterior para comparação dos resultados, entende-se que estes foram bastante aceitáveis.

Pôde-se observar na operação de recebimento qualitativo, o desencadeamento de novas operações que não agregam valor, quando os itens componentes recebidos não estão em conformidade com as especificações do projeto, tendo como consequência o aumento do *lead time*. Este fato acaba gerando custos de não qualidade e impactando nos tempos de entrega, pois os mesmos precisam retornar ao fornecedor e tornar ao CD conforme o especificado.

Um ponto crucial é o desenvolvimento do relacionamento com o fornecedor, pois essa integração baseia-se no fato que a melhoria, nesse caso no tempo de entrega, não é alcançada primordialmente com ações pontuais e sim atuando ao longo da cadeia de suprimentos.

A pesquisa demonstrou que com a utilização e prática da filosofia enxuta e suas ferramentas, principalmente o mapeamento do fluxo de valor, foi possível responder a questão de pesquisa delineada anteriormente e alcançado os objetivos traçados por este trabalho.

Nas pesquisas estudadas e consultadas observou-se que a filosofia enxuta, mais precisamente, o mapeamento de fluxo de valor foi utilizado para mapear processo e serviços em diferentes setores, segue abaixo alguns desses setores:

- Empresa de alimentos;
- Hospital;
- Corretora de seguros;
- Empresa de montagem de bicicleta;
- Órgão público;
- Empresa têxtil;
- Escritório.

Neste sentido a presente pesquisa contribuiu com a utilização do pensamento *lean* e mapeamento do fluxo de valor em um CD para itens componentes de empresa com características de engenharia por encomenda.

Outra contribuição desta pesquisa é a visão global das operações de armazenagem em um CD através do mapeamento do fluxo de valor.

Os resultados obtidos com o mapeamento do fluxo de valor deixam reflexões em aberto e oportunidades para em pesquisas futuras analisar a relação com os fornecedores.

Observa-se que a empresa pretende fazer alterações nas operações do CD tendo em vista que agora possui uma visão da situação atual e possibilidades de melhoria. As outras famílias também deverão ser investigadas. Um ponto interessante também a ser estudado é a questão da mensuração do tempo para a elaboração do MFV em ambientes com muita variação, como ocorreu nesse estudo.

REFERENCIAS

ASCEF, Rogers. Análise da estrutura da rede de suprimentos e distribuição do sistema de material aeronáutico da força aérea brasileira. **Sbijournal**, n. 25, 2013.

ARAGÃO Jr, Dmontier P.; SILVA, Vanina M. D.; NOVAES, Antonio N. N.; COELHO, Antonio S. Simulação na atividade de packing: estudo de caso no centro de distribuição da empresa imaginarium. In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2011, Belo Horizonte. **Anais**, MG, Brasil, 4 a 7 de outubro de 2011.

BALLOU, Ronald H.; GILBERT, Stephen M.; MUKHERJEE, Ashok. New managerial challenges from supply chain opportunities. **Industrial Marketing Management**, v 29, n. 1, p. 7-18, 2000.

CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert; SLACK, Nigel. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

DIETRICH, Elton; CABRAL, Arnaldo S.; DIAS, Raquel. A gestão do processo de aquisições como fator de sucesso na execução de projetos de inovação. In: **XV Latin Ibero-American Conference on Management of Technology**.

ELIAS, Sérgio J. B.; OLIVEIRA, Mauro. M.; TUBINO, Dálvio F. Mapeamento do Fluxo de Valor: Um Estudo de Caso em uma Indústria de Gesso. **Revista ADMpg Gestão Estratégica**, v. 4, n. 1, 2011.

ESPINAL, Alexander C.; LÓPEZ, Carlos E. A.; MONTOYA, Rodrigo A. G. Sistemas de identificación por radiofrecuencia, código de barras y su relación con la gestión de la cadena de suministro. **Estudios Gerenciales**, Cali - Colombia, v. 26, n. 116, p. 115-141, jul.-sept. 2010.

FARAH JR, Moisés. Os desafios da logística e os centros de distribuição física. **Revista FAE Business**, v. 2, p. 44-46, 2002.

FERRARI, Onevair. Fatores de influência na definição de modalidades de contratação em projetos. **Tese** (Doutorado em Engenharia Naval e Oceânica) - São Paulo: PUC, 2011.

FONSECA, Alessandra G.; LIMA, Renato S.; QUEIROZ, Jose A. utilização do mapeamento do fluxo de valor na logística reversa de uma multinacional de higiene e beleza. In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2013, Salvador. **Anais**, BA, Brasil, 08 a 11 de outubro de 2013.

GALLO, Adriano . O sistema logístico brasileiro. **Revista Científica do ITPAC**, v. 3, n. 3, p. 21-35, 2010.

GODINHO FILHO, Moacir; FERNANDES, Flavio C. F. Manufatura enxuta: uma revisão que classifica e analisa os trabalhos apontando perspectivas de pesquisas futuras. **Gestão & Produção**, v. 11, n. 1, p. 1-19, 2004.

GUARNIERI, Patrícia; CHRUSCIACK, Daniele; OLIVEIRA, Ivanir L.; HATAKEYAMA, Kazuo; SCANDELARI, Luciano. WMS – Warehouse Management System: adaptação proposta para o gerenciamento da logística reversa. **Revista Produção**, v. 16, n. 1, p. 126-139, Jan./Abr. 2006.

IKATRINASARI, Zulfa Fitri; HARYANTO, Erlana Ichsan. Implementation of Lean Service with Value Stream Mapping at Directorate Airworthiness and Aircraft Operation, Ministry of Transportation Republic of Indonesia. **Journal of Service Science and Management**, v. 2014, 2014.

KACH, Sirnei C. OLIVEIRA Reinaldo J.; Veiga, Lidiane R.; Galhardi, Antonio C.. Mapeamento do Fluxo de Valor: Otimização do Processo Produtivo sob a ótica da Engenharia da Produção, 2014.

KARÁSEK, Jan. An Overview of Warehouse Optimization. **International Journal of Advances in Telecommunications, Electrotechnics, Signals and Systems**, v. 2, n. 3, p. 111-117, 2013.

KERZNER, Harold. **Gestão de projetos: as melhores práticas**, 3ª ed.- Porto Alegre: Bookman, 2007.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **Os 5 princípios do Lean Thinking**. Lean Institute Brasil, 1998. Disponível em:<<http://www.lean.org.br>>. Acesso em: agosto de 2015.

LIMA, Mariana M. X; BISIO, Larissa R. A.; ALVES, Thaís C. L. Mapeamento do fluxo de valor do projeto executivo de arquitetura em um órgão público. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v. 5, n. 1, p. p. 24-55, 2010.

LIU, Chiun M.. Optimal storage layout and order picking for warehousing. **International Journal of Operations Research**, v. 1, n. 1, p. 37-46, 2004.

MAÇADA, Antonio C. G.; FELDENS, Luis F.; SANTOS, Andre M. Impacto da tecnologia da informação na gestão das cadeias de suprimentos—um estudo de casos múltiplos. **Gestão e Produção**, v. 14, n. 1, p. 1-12, 2007.

MENEZES, Luís C. M. **Gestão de Projetos**, 3ª ed.- 2. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

MESQUITA, Daytta C. V.; MESQUITA, Wisner G.; SOUZA, Leandro R. S. Implementação do mapeamento de fluxo de valor de uma montadora de veículos, denominada empresa Beta. **Exacta**, v. 12, n. 2, p. 197-208, 2014.

MIGUEL, Paulo A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Revista Produção**, v. 17, n. 1, p. 216-229, 2007.

MIGUEL, Paulo A. C. A adoção do estudo de caso na engenharia de produção. Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 129-143, 2010.

MIGUEL, Paulo A. C. Aspectos relevantes no uso da pesquisa-ação na engenharia de produção. **Exacta**, v. 9, n. 1, p. 59-70, 2011.

MILNITZ, Diego; TUBINO, Dalvio F. Aplicação do método de Mapeamento de Fluxo de Valor no setor de engenharia de uma empresa têxtil. **Exacta**, v. 11, n. 2, p. 199-212, 2013.

MORELLI, Daniel; CAMPOS, Fernando C.; SIMON, Alexandre T. Sistemas de Informação em Supply Chain Management. **Revista de Ciência e Tecnologia**, v. 17, n. 33, p. 25-38, 2012.

OLIVEIRA, Ricardo B. M.; CORRÊA, Valesca A.; NUNES, Luiz E. N. P. Mapeamento do fluxo de valor em um modelo de simulação computacional. **Revista Produção Online**, v. 14, n. 3, p. 837-861, 2014.

PATAH, Leandro. A.; CARVALHO, Marly M. Alinhamento entre estrutura organizacional de projetos e estratégia de manufatura: uma análise comparativa de múltiplos casos. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 16, n. 2, p. 301-312, Abr.-Jun. 2009.

PRATES, Caroline C.; BANDEIRA, Denise L. Aumento de eficiência por meio do mapeamento do fluxo de produção e aplicação do Índice de Rendimento Operacional Global no processo produtivo de uma empresa de componentes eletrônicos. **Gestão e produção**. São Carlos, SP. Vol. 18, n. 4 (out./dez. 2011), p. 705-718, 2011.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos do Gerenciamento de Projetos**. Tradução oficial para o português do PMBOK® (Project Management Body of Knowledge) Guide. PMI, 2012.

REIS, Zaida C.; ROSA, Tiago; MILAN, Gabriel S. Proposta de um check list para utilização no processo de análise de requerimentos do módulo de suprimentos de software ERP. **Revista Gestão Industrial**, v. 6, n. 3, 2010.

RODRIGUES, Gisela G.; PIZZOLATO, Nélio D. Centros de Distribuição: armazenagem estratégica. XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Ouro Preto, **Anais**, Minas Gerais, p. 01-08, 2003.

RODRIGUES, Enio F.; FERNANDES, Adriana R.; FORMIGONI, Alexandre; MONTEIRO, Rogério; CAMPOS, Ivan P. A. Logística Integrada Aplicada a um Centro de Distribuição: Comparativo do Desempenho do Processo de Armazenagem Após a Implementação de um Sistema de Gerenciamento de Armazém (WMS). VII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia-SEGeT. **Anais**, Resende-RJ, 2011.

ROMAN, Darlan J.; MARCHI, Jamur J.; FORCELLINI, Fernando a.; ERDMAM, Rolf H. Lean service: aplicação do mapeamento do fluxo de valor em uma organização de serviços. **Revista Gestão Industrial**, v. 9, n. 4, 2014.

ROOSEN, T. J.; PONS, D. J. Environmentally lean production: the development and incorporation of an environmental impact index into value stream mapping. **Journal of Industrial Engineering**, v. 2013, 2013.

SANTOS, Luciano C.; GOHR, Cláudia F.; DOS SANTOS, Eder J. Aplicação do mapeamento do fluxo de valor para a implantação da produção enxuta na fabricação de fios de cobre. **Revista Gestão Industrial**, v. 7, n. 4, 2012.

SILVA, Edson C.; GIL, Antonio C.. Inovação e gestão de projetos: os “fins” justificam os “meios”. **Revista de Gestão e Projetos**, v. 4, n. 1, 2013.

SILVA, Rafael M. Aplicação do warehouse management system – WMS na separação de pedidos em um centro de distribuição. In: IX CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 2013, Rio de Janeiro. **Anais**, RJ, Brasil, 20, 21 e 22 de julho de 2013 a.

SILVA, Rafael M. Utilização do warehouse management system – WMS na atividade de picking em um centro de distribuição: uma abordagem qualitativa. In: IX CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 2013, Rio de Janeiro. **Anais**, RJ, Brasil, 20, 21 e 22 de julho de 2013 b.

SOARES, Jalusa M.; VALENTINA, Luiz V. O. D.; MARTINS Alejandro; POSSAMAI, Osmar. Aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios na área de tratamento térmico da sociesc. . In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE FABRICAÇÃO, 2011, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul. **Anais**, RS, Brasil, 11 a 15 de abril de 2011.

SORIANO, Felipe F.; SALGADO JR, Alexandre P. Uma análise do sistema de gestão wms: um estudo multicaso em empresas desenvolvedoras e usuárias. **Revista Produção Online**, v. 14, n. 1, p. 195-218, 2014.

SOUZA, Valeria J.; CAMPOS, Renato. Mapeamento de processo de produção de açúcar visando a rastreabilidade do produto. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 4, 2008, Niterói. **Anais**, RJ, Brasil, 31 de julho, 01 e 02 de agosto de 2008.

TAVARES, Breno C.; SILVA, Carlos E. S. Análise bibliométrica de artigos sobre a utilização de metodologias ágeis na gestão de projetos. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29, 2012, Bauru. **Anais**, SP, Brasil, 5 a 7 de novembro de 2012.

VAN DEN BERG, Jeroen P.; ZIJM, W. H. M. Models for warehouse management: Classification and examples. **International Journal of Production Economics**, v. 59, n. 1, p. 519-528, 1999.

Yin, Robert K. **Estudo de caso: Planejamento e Métodos**. 5ª ed. Bookman, São Paulo, SP, 2015.

XAVIER, Carlos M. S; WEIKERSHEIMER, Deana; LINHARES Jr, José G.; DINIZ, Lucio J. **Gerenciamento de Aquisições em Projetos**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

ZANCHET, Tiago; SAURIN, Tarcísio A.; MISSEL, Elenara C.. Aplicação do Mapeamento de Fluxo de Valor em um centro de material e esterilização de um complexo hospitalar. **Acedido em www.producao.ufrgs.br/arquivos/publicacoes em**, v. 3.

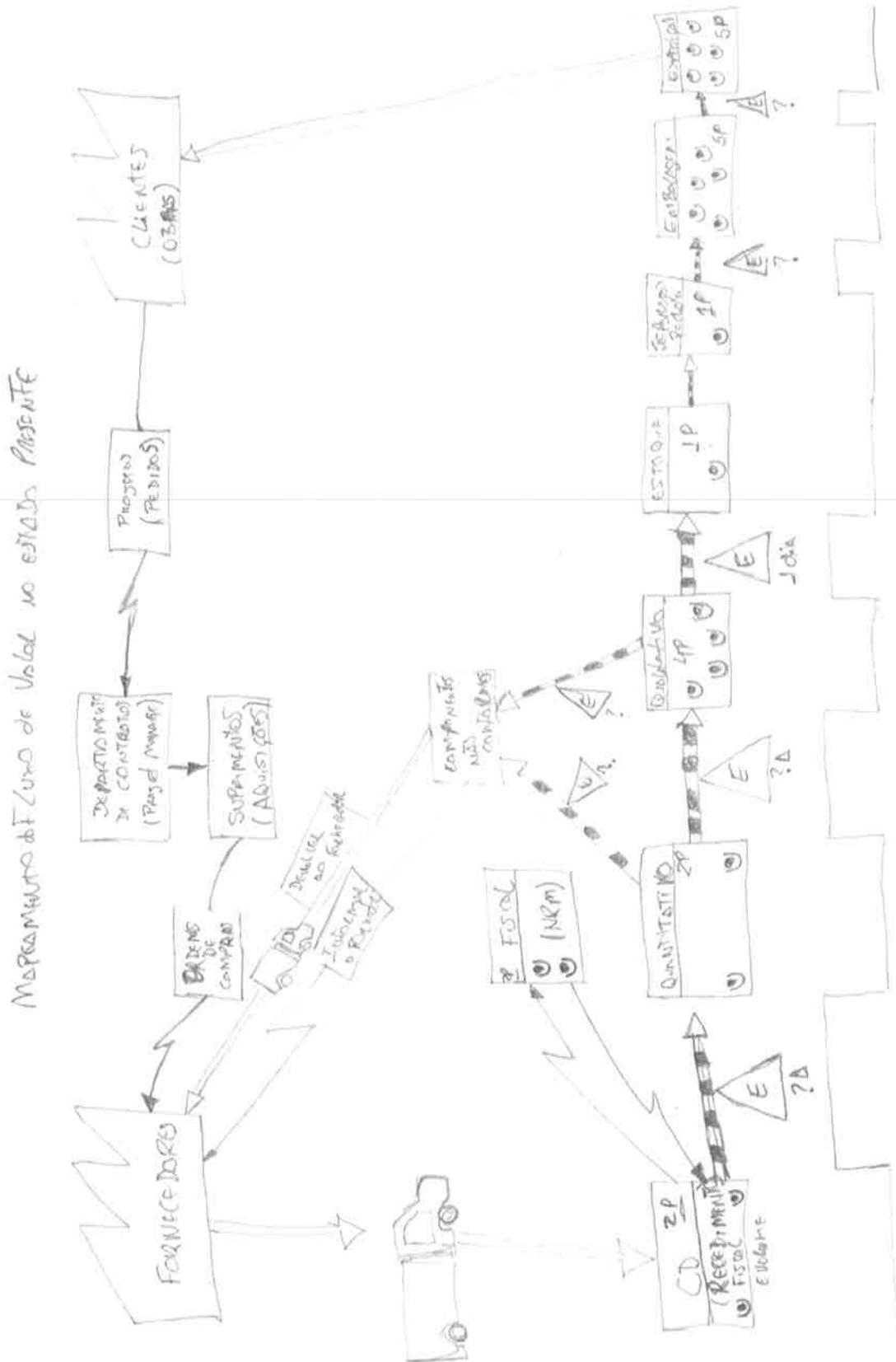
ZAWISLAK, Paulo A.; GERBER, Camila C.; MARODIN, Giuliano. A Produção Enxuta Aplicada ao McDonald's. **Anais VII Simpósio de**, 2003.

APÊNDICES

Apêndice A – Entrevista semi estruturada baseado Reis, Rosa e Milan (2010).

1. Como é o fluxo dos itens componentes ao ser recebido no CD?
2. Quais são as operações realizadas no CD?
3. Quais são os recursos utilizados em cada operação?
4. Como podemos agregar os itens componentes recebidos em família de produto?
5. Como é o fluxo para realizar a inclusão de notas fiscais de entrada?
6. Quais itens ou produtos são feitos inspeção de recebimento?
7. Qual o procedimento adotado para inspeção de recebimento?
8. Como é o fluxo para realizar a inspeção de recebimento?
9. Como é o fluxo para realizar a movimentação de armazenagem?
10. Qual o procedimento utilizado para contagem dos itens no estoque?
11. Qual o procedimento adotado para a separação de pedidos?
12. Qual o procedimento adotado para a operação de embalagem?
13. Qual o procedimento adotado para a operação de expedição?
14. No seu sentimento, qual das operações pode ter mais impacto no prazo de entrega? Por quê?

Apêndice B – Mapeamento do fluxo de valor no estado atual.



Apêndice C – Mapeamento do fluxo de valor no estado futuro.

