

UFRRJ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E ESTRATÉGIA - MPGE

DISSERTAÇÃO

**GERENCIAMENTO DO FLUXO DE VALOR PARA IMPLEMENTAÇÃO
DE PRINCÍPIOS *LEAN* EM PROCESSOS ADMINISTRATIVOS:
APLICAÇÃO EM UMA EMPRESA DO SETOR AUTOMOTIVO**

RODRIGO DA CRUZ RAMOS

2016



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E ESTRATÉGIA - MPGE**

**GERENCIAMENTO DO FLUXO DE VALOR PARA IMPLEMENTAÇÃO
DE PRINCÍPIOS *LEAN* EM PROCESSOS ADMINISTRATIVOS:
APLICAÇÃO EM UMA EMPRESA DO SETOR AUTOMOTIVO**

RODRIGO DA CRUZ RAMOS

Sob a Orientação do Professor
Dr. Marcelo Sales Ferreira

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre**, no Curso de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Gestão e Estratégia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ.

Seropédica / RJ
Abril - 2016

658

R175g

T

Ramos, Rodrigo da Cruz, 1978-

Gerenciamento do fluxo de valor para implementação de princípios *Lean* em processos administrativos: aplicação em uma empresa do setor automotivo / Rodrigo da Cruz Ramos - 2016.

134 f.: il.

Orientador: Marcelo Sales Ferreira.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Gestão e Estratégia.

Bibliografia: f. 114-119.

1. Administração de empresas - Teses. 2. Indústria automobilística - Teses. 3. Administração da produção - Teses. 4. Controle de processo - Teses. 5. Gestão da qualidade total - Teses. I. Ferreira, Marcelo Sales, 1978-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Gestão e Estratégia. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E ESTRATÉGIA - MPGE**

RODRIGO DA CRUZ RAMOS

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Gestão e Estratégia**, no Curso de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Gestão e Estratégia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 29/04/2016.

Prof. Dr. Marcelo Sales Ferreira
Orientador e Presidente da Banca
Membro Interno
MPGE/UFRRJ

Prof. Dr. Marco Antônio Ferreira de Souza
Membro Interno
MPGE/UFRRJ

Prof. Dr. Henrique Martins Rocha
Membro Externo
UERJ

Dedico este trabalho à Deus, à minha filha Beatriz, ao meu filho Davi, à minha esposa Fernanda, à minha mãe Diná ao meu pai Wilson, e ao meu irmão Ricardo pelo apoio, companheirismo e amor incondicional fundamentais para o sucesso desta conquista.

AGRADECIMENTOS

A gratidão é o reconhecimento do valor de todos aqueles que fizeram parte deste projeto e que sem eles esta conquista não seria alcançada.

Em primeiro lugar meu agradecimento eterno ao Deus Todo Poderoso que me permitiu iniciar e chegar até o fim desta jornada. Agradeço por ter me sustentado e guiado durante todo este período, e por me dar força e ânimo principalmente nos momentos difíceis não me deixando desistir deste projeto.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marcelo Sales Ferreira, responsável direto por esta conquista, agradeço por suas preciosas contribuições e incansável ajuda na estruturação desta tese, e pela paciência e compreensão. Muito obrigado pela confiança depositada. Agradeço a cada um dos professores que compõem o corpo docente do MPGE.

À MAN Latin America, agradeço pela oportunidade e confiança, especialmente aos Srs. Edivaldo Guedes e Mauro Nagaoka, pelo apoio e incentivo nesta empreitada.

Aos colegas de trabalho a quem tive a oportunidade de entrevistar e aprender, agradeço pela disponibilidade e contribuições preciosas para a obtenção dos resultados desta pesquisa.

À turma do mestrado 2014-2015, da qual tive imenso orgulho de fazer parte, agradeço a todos pela amizade construída.

Agradeço aos meus pais Wilson e minha mãe Diná, pela determinação e luta na minha formação e incentivo aos estudos, ao meu irmão Ricardo pela amizade e companheirismo de sempre, e a minha tia Dinéia pelas incansáveis orações para o sucesso deste projeto.

Por fim, mas não menos importantes, à minha grande companheira e esposa Fernanda, à minha filha Beatriz, e ao meu filho Davi, sócios em todas as empreitadas e as pessoas que mais sentiram as consequências de minhas escolhas. À vocês um agradecimento especial por me aturar, pela paciência e compreensão nas minhas faltas!

RESUMO

RAMOS, Rodrigo da Cruz. **Gerenciamento do Fluxo de Valor para implementação de fluxo *Lean* em processos administrativos: aplicação em uma empresa do setor automotivo**. Seropédica: UFRRJ, 2016. 134 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Estratégia), Instituto de Ciências Sociais Aplicadas.

A conjuntura econômica do país e a queda de demanda da indústria automobilística geraram um forte aumento da competitividade no setor, obrigando as empresas a se tornarem cada vez mais enxutas. Nesse sentido, as empresas estão intensificando a aplicação dos conceitos do *Lean Manufacturing*. Entretanto, para alcançar a excelência, é necessário expandir estes conceitos para o ambiente administrativo. A partir desse contexto, surge o questionamento de como as práticas *Lean* podem contribuir para melhorar o desempenho de processos administrativos. Nas atividades administrativas, a aplicação dos princípios e ferramentas oriundos do *Lean Manufacturing* é conhecida como *Lean Office* (escritório enxuto). O objetivo desta pesquisa é apresentar a contribuição dos conceitos do *Lean Office* para reduzir o *lead time* dos serviços administrativos de cotação e emissão de pedidos de compras de veículos customizados em uma montadora. Para tal, o referencial teórico baseia-se nos princípios do *Lean*, na abordagem metodológica de Gerenciamento de Fluxo de Valor (*Value Stream Management*) proposta por Tapping e Shuker para facilitar a implementação do *Lean Office*, e na classificação de Laureau dos desperdícios encontrados no ambiente administrativo. A metodologia aplicada neste trabalho foi o método de pesquisa-ação, utilizando-se, como instrumentos de coleta de dados, a observação participante, a pesquisa documental, e a pesquisa de campo por meio de entrevistas semi-estruturadas. A participação dos responsáveis pelas atividades relacionadas aos processos pesquisados permitiu mapear o estado atual, identificar os problemas e desperdícios do processo, desenhar o estado futuro, desenvolver e implementar um plano de ações para solucionar os problemas identificados. Os principais resultados obtidos são a redução de desperdícios em torno de 80% e diminuição do *lead time* do processo em torno de 77%, proporcionando a utilização mais eficiente de recursos e o aumento da competitividade da empresa.

Palavras-Chave: Escritório Enxuto, Gerenciamento de Fluxo de Valor, Mentalidade Enxuta.

ABSTRACT

RAMOS, Rodrigo da Cruz. **Gerenciamento do Fluxo de Valor para implementação de fluxo *Lean* em processos administrativos: aplicação em uma empresa do setor automotivo**. Seropédica: UFRRJ, 2016. 134 p. Dissertation (Master in Management and Strategies). Instituto de Ciências Sociais Aplicadas.

The economic situation in Brazil, and the demand fall in the automotive industry generated a strong increase in competitiveness in the sector, forcing companies to become increasingly lean. In this sense, companies are investing in the application of the concepts of Lean Manufacturing. However, to achieve excellence, companies need to expand these concepts to the administrative environment. From this context, arises the question of how Lean practices can contribute to improve the performance of administrative processes. In administrative activities, the application Lean Manufacturing tools and principles is known as Lean Office. The objective of this research is to present the contribution of the Lean Office concepts to reduce the lead time of administrative process of quoting and issuing purchase orders of custom vehicles. For this purpose, the theoretical referencial is based on Lean principles, in the methodological approach of Value Stream Management proposed by Tapping and Shuker in order to facilitate the implementation of Lean Office, and in the Laureau classification of the waste found in the administrative environment. The methodology used in this work was the method of action research, the data collection instruments used were participant observation, document research and field research through semi-structured interviews. The participation of the responsible for the activities related to the processes surveyed allowed to map the current status, identify problems and waste of the process, design the future state, develop and implement an action plan to solve the problems identified. The main results are the reduction of waste around 80% and the decrease the lead time of process around 80%, providing the an efficient gain in the use of resources and increasing the company's competitiveness, demonstrating the effectiveness.

Palavras-Chave: Lean Office, Value Stream Management, Lean Thinking.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Macroprocessos administrativos e produtivos.....	03
Figura 2 Mapa do estado atual.....	04
Figura 3 Relação entre Custos e Lucro do Paradigma Tradicional e da Mentalidade Enxuta..	12
Figura 4 Estrutura do Sistema Toyota de Produção.....	17
Figura 5 Fluxo de Produção Tradicional e Fluxo Unitário Contínuo.....	19
Figura 6 Balanceamento tradicional de carga de trabalho.....	20
Figura 7 Abordagem Toyota para cálculo do takt time.....	20
Figura 8 Comparação entre indústria tradicional e conceito Jidoka.....	23
Figura 9 Padronização de operações.....	24
Figura 10 Relação entre padronização e <i>kaizen</i>	25
Figura 11 Cronologia da evolução do <i>Lean</i>	27
Figura 12 Ferramentas <i>Lean</i>	29
Figura 13 Fluxo de valor <i>Lean</i>	30
Figura 14 Ícones do mapa de gerenciamento de fluxo de valor.....	40
Figura 15 Representação de uma Cadeia de Suprimentos.....	49
Figura 16 Competição entre virtuais unidades de negócios.....	49
Figura 17 Relação PDCA e relatório A3.....	55
Figura 18 Diagrama de Pareto.....	57
Figura 19 Ciclo de processo da pesquisa-ação.....	60
Figura 20 Fases, etapas e atividades da pesquisa-ação.....	60
Figura 21 Etapas do fluxo comercial.....	68
Figura 22 Detalhamento da 5ª etapa (emissão pedido de compras).....	69

Figura 23 Quantidade de entrada mensal de pedidos.....	71
Figura 24 Mapa do estado atual detalhado.....	72
Figura 25 Lead time de emissão de pedidos.....	73
Figura 26 Lead time de emissão de pedidos de setembro de 2014.....	74
Figura 27 Lead time de emissão de pedidos de outubro de 2014.....	74
Figura 28 Lead time de emissão de pedidos de novembro de 2014.....	75
Figura 29 Lead time de emissão de pedidos de dezembro de 2014.....	75
Figura 30 Lead time de emissão de pedidos de janeiro de 2015.....	76
Figura 31 <i>Lead time</i> de emissão de pedidos de fevereiro de 2015.....	76
Figura 32 <i>Lead time</i> de emissão de pedidos versus faturamento.....	77
Figura 33 Mapa do estado futuro fase 1.....	85
Figura 34 Mapa do estado futuro fase 2.....	87
Figura 35 Diagrama de Pareto das ações para eliminar desperdícios.....	91
Figura 36 Relatório A3 (parte 1).....	109
Figura 37 Relatório A3 (parte 2).....	110

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Modelo de administração de materiais tradicional e o modelo <i>SCM</i>	50
Quadro 2 Categorias do problema de pesquisa.....	64
Quadro 3 Perfil dos participantes da pesquisa.....	66
Quadro 4 Desperdícios encontrados no processo conforme classificação Laureau (2002).....	82
Quadro 5 Análise 5W2H para solução dos desperdícios conforme classificação Laureau (2002).....	88
Quadro 6 Análise das entrevistas semi-estruturadas por categoria.....	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Tempo de execução das atividades por área.....	97
Tabela 2 Comparação estado atual versus os estados futuros fase 1 e fase 2.....	99
Tabela 3 Comparação estado atual versus o estado futuro fase 1.....	100
Tabela 4 Comparação estado atual versus o estado futuro fase 2.....	101
Tabela 5 Comparação estado futuro fase 1 versus estado futuro fase 2.....	102

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CMV – Centro de Modificação Veicular

FIFO – *First in First out*

JIT – *Just in Time*

LT – *Lead Time*

NE – Negociação Especial

PDCA – *Plan, Do, Check, Action*

PPF – Pedido Fechado de Peça

SCM – *Supply Chain Management*

STP – Sistema Toyota de Produção

SVE – Solicitação de Veículos Especiais

TC – Tempo de ciclo

TE – Tempo de espera

TPS – *Toyota Production System*

VSM – *Value Stream Management*

5S – *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*

5W2H - *What, Why, Where, Who, When, How, How much*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	1
1.2	PROBLEMATIZAÇÃO.....	2
1.3	OBJETIVOS.....	5
1.3.1	Objetivo Final	5
1.3.2	Objetivos Intermediários	5
1.4	JUSTIFICATIVA.....	6
1.4.1	Relevância.....	6
1.4.2	Oportunidade.....	6
1.4.3	Viabilidade.....	7
1.5	DELIMITAÇÃO.....	7
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	8
2.1	EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA	8
2.2	SURGIMENTO DO MODELO DE PRODUÇÃO ENXUTA.....	10
2.3	PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DO <i>TOYOTA PRODUCTION SYSTEM</i>.....	11
2.3.1	Os desperdícios mortais.....	13
2.4	A ESTRUTURA DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO.....	16
2.4.1	<i>Just-In-Time</i>	17
2.4.2	Fluxo Contínuo	18
2.4.3	<i>Takt Time</i>	19
2.4.4	Produção Puxada.....	21
2.4.5	<i>Jidoka</i>	21
2.4.6	A Separação entre a Máquina e o Homem	22
2.4.7	<i>Poka-Yoke</i>	23
2.4.8	Operações Padronizadas	23
2.4.9	<i>Heijunka</i> – Nivelamento da Produção.....	24
2.4.10	<i>Kaizen</i> – Melhoria Contínua	25
2.4.11	Estabilidade.....	26
2.5	EVOLUÇÃO DO <i>LEAN</i>.....	26
2.6	<i>LEAN OFFICE</i>	28

2.6.1	O Fluxo de Valor.....	29
2.6.2	<i>Value Stream Management (VSM)</i> – Gerenciamento do Fluxo de Valor	30
2.6.3	Desperdícios no ambiente administrativo.....	45
2.7	GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS – <i>SUPPLY CHAIN</i> <i>MANAGEMENT</i>	48
2.8	<i>POSTPONEMENT</i>	51
2.9	FERRAMENTAS DE GESTÃO	53
2.9.1	Relatório A3.....	53
2.9.2	Planilha 5W2H.....	55
2.9.3	Diagrama de Pareto	56
3	METODOLOGIA	58
3.1	MÉTODO DE PESQUISA E TIPO DE ABORDAGEM	58
3.2	PLANEJAMENTO DA PESQUISA-AÇÃO	61
3.2.1	Coleta de dados	62
3.2.2	Métodos de análise de dados e Planejamento das ações	63
3.2.3	Implementação do plano de ação	64
3.2.4	Avaliação dos resultados e Elaboração de relatório.....	64
3.2.5	Monitoramento.....	65
3.2.6	Participantes da Pesquisa.....	65
4	APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	67
5	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	68
5.1	DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	68
5.2	ANÁLISE DOS RESULTADOS	99
6	PRODUTO DO TRABALHO	108
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	111
8	REFERÊNCIAS	114
	APÊNDICE 1 RESUMO DAS ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS	120

**APÊNDICE 2 ANÁLISE 5W2H PARA SOLUÇÃO DOS DESPERDÍCIOS
CONFORME CLASSIFICAÇÃO LAUREAU (2002).....132**

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A competitividade atual da indústria automotiva tem obrigado as empresas a desenvolver processos e soluções inovadoras para oferecer produtos e serviços customizados de forma a alcançar a satisfação e a fidelização dos seus clientes, sem perder de vista os custos. Na busca pela excelência, as empresas estão se tornando cada vez mais enxutas, eliminando as atividades que não agregam valor a seus processos, e neste contexto surge a necessidade de expandir a perseguição pela eliminação dos desperdícios para o ambiente administrativo.

Segundo Womack *et al.* (2004), o pensamento enxuto é uma filosofia que busca otimizar os processos de forma a aumentar a produtividade utilizando menos esforços, menos recursos, menos tempo e menos espaços. O modelo de produção enxuta aplica-se tanto no ambiente de manufatura quanto no ambiente administrativo, onde podemos encontrar os mesmos tipos de desperdícios, no entanto, a identificação dos desperdícios no ambiente administrativo é mais complexa que na manufatura, devido às características fundamentais (intangibilidade, simultaneidade e heterogeneidade) (REIS, 2004).

No ambiente administrativo, geralmente o produto gerado pela maior parte das atividades são informações, às quais são na maioria das vezes intangíveis, ocorrem de forma simultânea, e em formatos distintos, dificultando a identificação dos desperdícios. Como identificar estoques no escritório? Quais são os defeitos gerados no ambiente administrativo? Que tipos de retrabalhos podemos encontrar nos escritórios? No ambiente de manufatura, pelo fato de se tratar de produtos físicos ou químicos, os desperdícios como sucata, estoque, operações paralelas, etc. são identificados de forma clara, enquanto nos escritórios certos fluxos de informação e atividades são realizados por pessoas através de equipamentos de informática, não sendo visíveis fisicamente.

A aplicação dos princípios e ferramentas oriundos do *Lean Manufacturing* nas atividades administrativas é conhecida como *Lean Office* (escritório enxuto), que se baseia nos fluxos de informações que não acompanham os processos de material ou de fabricação, porém tanto na manufatura quanto no escritório os objetivos são os mesmos, os quais buscam reduzir custos, eliminar retrabalhos, minimizar problemas de comunicação, reduzir e eliminar

atividades que não agregam valor aos processos, aumentar a produtividade e eficiência na execução das atividades, e melhorar a utilização da área de trabalho (TAPPING; SHUKER, 2010; WOMACK *et al.*, 2004).

O presente trabalho visa otimizar o fluxo de atividades administrativas de uma empresa do setor automotivo, referente ao processo comercial de emissão de pedidos de compras para a transformação de veículos conforme a demanda do cliente. O escopo deste projeto busca avaliar todas as etapas do processo comercial, desde o nascimento da demanda do cliente até a emissão do pedido de compras, limitando-se a modalidade de veículos produzidos que se encontram no estoque para venda, mas que necessitam da montagem de algum item para atender a demanda do cliente, portanto, não fazem parte do escopo deste projeto os veículos ainda não produzidos na linha de montagem.

Devido à atual conjuntura econômica do país, e principalmente a crise na indústria de veículos comerciais, o presente projeto busca contribuir para a redução do *lead time* e custos do processo comercial de transformação de veículos, de forma a aumentar a competitividade da empresa auxiliando na diminuição do estoque de produtos acabados, uma vez que a disponibilização de veículos mais rápida contribui para aumentar o volume de vendas, pois o prazo de entrega do veículo é um fator determinante na decisão de compra dos clientes.

Este estudo aborda o tema escritório enxuto, focando em como reduzir o *lead time* dos serviços administrativos aplicando os conceitos do *Lean Office*, baseando-se na abordagem metodológica de Gerenciamento de Fluxo de Valor (*Value Stream Management*) proposta por Tapping e Shuker (2010) para facilitar a implementação do *Lean Office*, e na classificação de Laureau (2002) dos desperdícios no ambiente administrativo, para identificar as oportunidades de melhoria no processo atual.

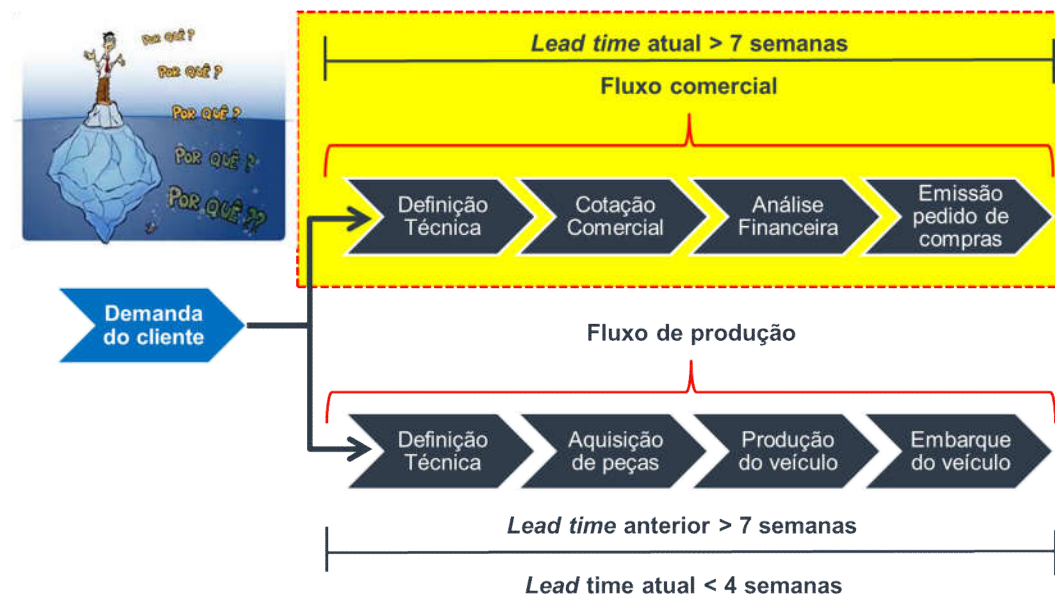
1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

Devido a forte concorrência no mercado de caminhões e ônibus, a empresa montadora dos veículos identificou a necessidade de otimizar o *lead time* e a confiabilidade de entrega dos veículos transformados, uma vez que o prazo de entrega é um dos fatores relevantes que podem influenciar fortemente a decisão de compra dos clientes.

O processo de transformação dos veículos é composto de diversas atividades administrativas e produtivas entre a empresa montadora dos veículos e a empresa responsável pela transformação dos veículos.

O processo produtivo era realizado anteriormente em um *lead time* médio acima de 7 semanas, mas a aplicação dos conceitos *Lean* nos processos produtivos trouxe uma considerável redução do *lead time* deste processo, reduzindo o mesmo para um *lead time* médio menor que 4 semanas, o qual atende as expectativas da empresa. De acordo com a teoria *Lean*, processos não enxutos podem esconder diversos desperdícios e disfunções dos processos, e ao tornar o processo produtivo mais enxuto, nos deparamos com a morosidade do processo comercial de cotação e emissão do pedido de compras, o qual até então não era visto como um problema para a organização, pois o mesmo estava escondido devido ao elevado *lead time* que existia no processo de planejamento e transformação dos veículos. A Figura 1 a seguir ilustra os macroprocessos administrativos e produtivos os quais ocorrem paralelamente.

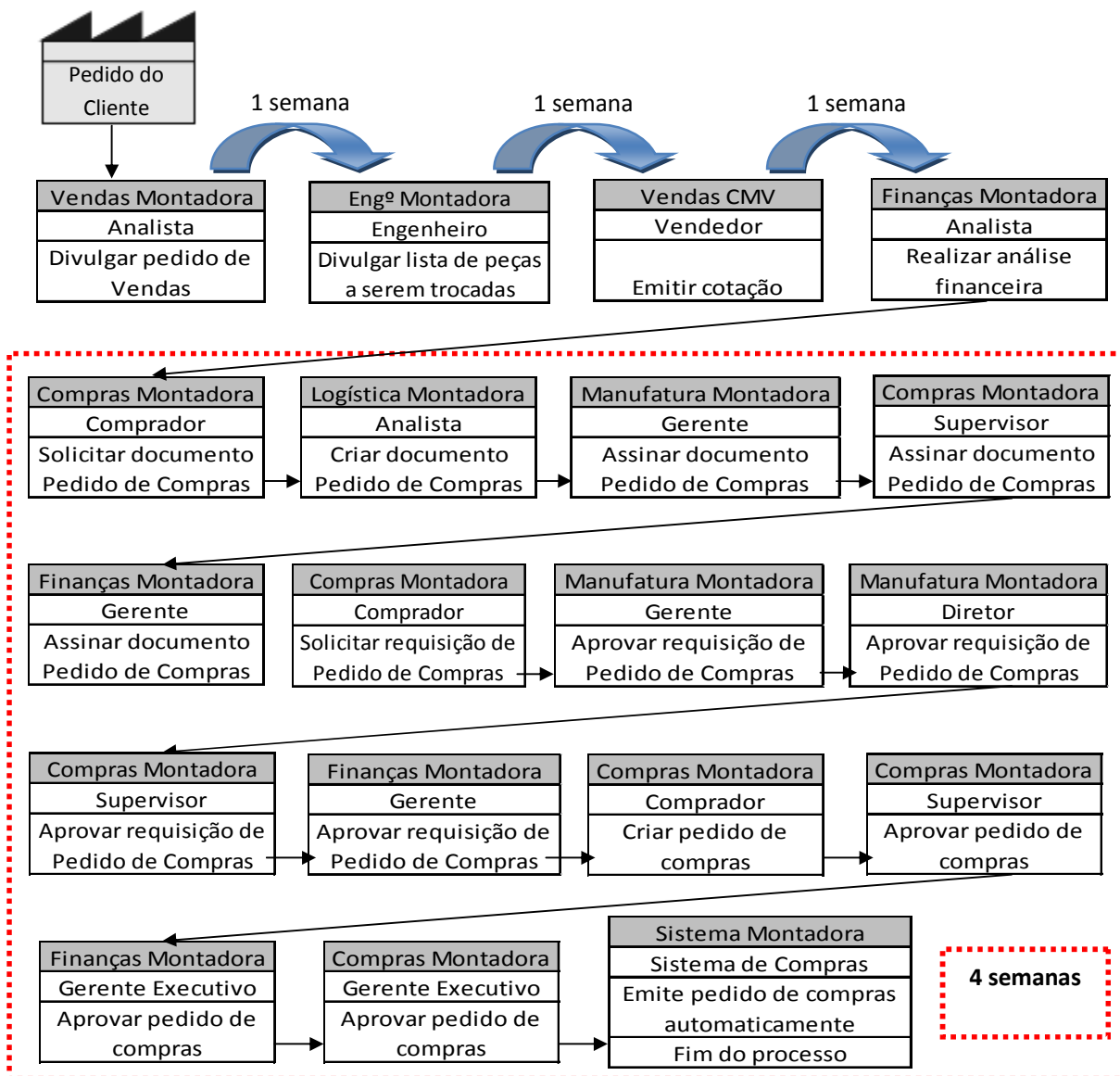
Figura 1 – Macroprocessos administrativos e produtivos.



Fonte: Autor.

O processo comercial é realizado em diversas etapas por duas empresas distintas, sendo uma a empresa montadora dos veículos, e a outra empresa é um Centro de Modificações Veicular (CMV) responsável pela transformação dos veículos. Este processo comercial atualmente tem como base os prazos ilustrados na Figura 2 a seguir totalizando o prazo de 7 semanas, entretanto, na maioria dos casos, o *lead time* do processo de colocação dos pedidos de compras está excedendo o prazo de 7 semanas. A Figura 2 ilustra o estado atual do processo objeto deste estudo.

Figura 2 – Mapa do estado atual.



Fonte: Autor.

Somado ao não atendimento dos prazos esperados, surgiu uma nova exigência do departamento fiscal da empresa montadora, de forma que o *lead time* do processo comercial seja menor que o *lead time* do processo produtivo, ou seja, considerando que o processo produtivo apresenta atualmente um *lead time* médio menor que 4 semanas, o processo comercial deverá ser otimizado de forma a reduzir o *lead time* médio de acima de 7 semanas para menor de 4 semanas.

Desta forma, o processo comercial de cotação e emissão do pedido de compras ganhou evidência neste novo cenário, o qual é o escopo de nosso trabalho. É importante ressaltar a contribuição deste projeto para o arcabouço teórico do *Lean Office*, pelo fato do estudo em questão ser considerado pioneiro ou um dos poucos que serão aplicados de forma simultânea em duas empresas distintas, pois o resultado depende da otimização dos processos em ambas.

Vale ressaltar que o pesquisador trabalha na empresa montadora dos veículos, sendo o mesmo responsável pelo processo produtivo o qual está sendo impactado pelo processo comercial, entretanto, não há ação direta do pesquisador no processo comercial estudado.

Desta forma, o presente estudo visa responder a seguinte questão: como os conceitos do *Lean Office* podem alavancar o desempenho dos processos administrativos de cotação e emissão de pedido de compras em uma montadora de veículos comerciais?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Final

O presente estudo visa identificar as oportunidades de melhorias no fluxo de valor por meio da aplicação dos conceitos do *Lean Office*, de forma a apresentar e implementar um plano de ações para reduzir o *lead time* do processo atual de cotação e emissão de pedido de compras.

1.3.2 Objetivos Intermediários

De forma a alcançar o objetivo principal, este projeto se propõe a alcançar os seguintes objetivos específicos:

1. Identificar os desperdícios existentes no processo atual;

2. Identificar as oportunidades de melhorias do processo;
3. Analisar a factibilidade dos pontos de melhoria identificados junto aos responsáveis pelos processos.
4. Implementar as ações de melhorias.
5. Reduzir os desperdícios do processo comercial.

1.4 JUSTIFICATIVA

Segundo Tapping e Shucker (2010), as atividades administrativas representam de 60% à 80% dos custos envolvidos para produção de um produto ou serviço. Devido as mudanças econômicas do país e ao aumento da competitividade na indústria de veículos comerciais, o projeto proposto está alinhado com a estratégia da empresa que visa diminuir os custos e prazos de entrega dos veículos, tornando a empresa cada vez mais competitiva.

1.4.1 Relevância

Ferro (2002) destaca que a sociedade vive um momento de competitividade real causada pela eficácia das operações empresariais e não meras e artificiais flutuações de taxas de câmbio ou vantagens passageiras.

Este projeto justifica-se por tratar de um tema de vantagem competitiva de um dos setores estratégicos da empresa, e por gerar as oportunidades que serão descritas a seguir.

1.4.2 Oportunidade

De fato, compreendendo ser característica da empresa montadora de veículos, a vocação por atender as necessidades dos clientes sob medida, entendemos que este projeto justifica-se por contribuir para:

- Melhorar o desempenho das empresas envolvidas;
- Aumentar a satisfação dos clientes quanto aos prazos de entrega;
- Potencializar o volume de vendas em virtude da diminuição dos prazos ser um fator relevante na decisão de compra dos clientes;

- Motivar a aplicação do *Lean Office* em outras áreas da empresa em virtude de ser um projeto pioneiro nas áreas administrativas envolvendo duas empresas;
- Estabelecer sinergia entre as áreas e empresas envolvidas.

1.4.3 Viabilidade

Este projeto teve como base a vantagem de acesso a informações e pesquisas, visto que o pesquisador é funcionário da empresa montadora de veículos, além de ter contato direto com a empresa responsável pela transformação dos veículos e áreas envolvidas nos processos pesquisados e analisados.

Da mesma forma, tendo como premissa a proximidade e acesso às empresas pesquisadas, ressalta-se não ter havido custos consideráveis para a realização deste projeto.

1.5 DELIMITAÇÃO

O escopo deste projeto buscou avaliar todas as etapas do processo comercial de emissão de pedido de compras para a transformação de veículos, desde o nascimento da demanda do cliente até a emissão do pedido de compras, limitando-se a modalidade de veículos produzidos que se encontram no estoque para venda, mas que necessitam da montagem de algum item para atender a demanda do cliente, portanto, não fazem parte do escopo deste projeto os veículos ainda não produzidos na linha de montagem.

Ressaltamos ainda que a pesquisa limitou-se às atividades administrativas e fluxo de informações nas duas empresas envolvidas, portanto, não faz parte do escopo deste projeto o estudo das atividades produtivas dos veículos dentro do Centro de Modificações Veicular (CMV).

O projeto ficou delimitado à sua realização na planta onde o pesquisador trabalha, e no atual e único Centro de Modificações Veicular (CMV) próximo à planta, ou seja, não fez parte do projeto de pesquisa as atividades em outras plantas dos grupos as quais pertencem as empresas pesquisadas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

A indústria automobilística foi denominada como “a indústria das indústrias” (DRUCKER, 1946). Ainda hoje temos a indústria automobilística como uma das mais importantes indústrias mundiais, tanto pelo fato de desenvolver novas tecnologias de novos produtos, quanto por desenvolver novas tecnologias de processos.

Atualmente, o transporte de pessoas e cargas, principalmente no Brasil, é realizado por meio de automóveis, ônibus e caminhões, e fica difícil imaginar a vida atual sem estas máquinas, basta ter uma greve ou pane em um transporte coletivo para mostrar o efeito e a importância destas máquinas em nossas vidas. Além da importância da mobilidade, para Womack *et al.* (2004), a indústria automobilística é ainda mais importante do que a maioria das pessoas percebem, pois foi nesta indústria que originaram-se as duas grandes revoluções industriais mundiais. Ainda segundo Womack *et al.* (2004), a maneira de produzir extrapola os ambientes fabris, influenciando fortemente a forma de pensar e agir.

A produção de automóveis teve seu início na década de 1880 na França, no entanto de forma bem diferente da produção que conhecemos atualmente. Naquela época não havia fábricas de automóveis, nem revendedoras. Os veículos eram produzidos de forma artesanal em pequenas empresas onde os mesmos eram encomendados diretamente. Por isso denominou-se modelo artesanal como sendo o primeiro modelo de produção de veículos automotores (WOMACK *et al.*, 2004).

Segundo Womack *et al.* (2004), a produção artesanal caracteriza-se por força de trabalho altamente qualificada, ferramentas simples e flexíveis, organizações extremamente descentralizadas, utilização de máquinas somente de uso geral como perfuração e cortes, baixo volume de produção, alto custo de produção, e falta de intercambiabilidade não havendo possibilidade de dois veículos iguais.

Após a Primeira Guerra Mundial, Henry Ford descobriu a forma de superar as diversas deficiências da produção artesanal. Este novo método inovador foi denominado por Henry Ford como Produção em Massa. De forma equivocada, muitos acreditam que a grande descoberta de Henry Ford foi o movimento contínuo da linha de montagem, no entanto, a

produção em massa iniciou-se em postos de montagem estacionários nos quais os operadores que se movimentavam de um posto ao outro. Ou seja, a grande idéia que possibilitou a produção em massa foi a completa intercambiabilidade das peças e a facilidade de ajustá-las entre si. Em 1913 na nova fábrica da Ford de Highland Park em Detroit, ao observar os excessivos movimentos dos operadores, Henry Ford teve a notável idéia de implementar a linha de montagem de fluxo contínuo (WOMACK *et al.*, 2004).

Diferentemente da produção artesanal, a produção em massa permitiu não somente a redução do esforço humano necessário para montar um automóvel, como também estabeleceu uma relação de custo-volume, sendo quanto maior a produção de veículos menor o custo dos mesmos.

Womack *et al.* (2004) caracterizam a produção em massa pela completa intercambiabilidade das peças, pela economia de escala na compra de peças, pela divisão do trabalho, pela redução do esforço improdutivo, pela padronização das atividades, pela baixa qualificação dos trabalhadores, pelo fluxo contínuo da linha de montagem, pela organização centralizada, pelo alto volume de produção e baixo custo do veículo, tendo como comparação o antigo modelo de produção artesanal.

O sucesso do novo modelo de produção da Ford foi tão grande que ele ganhou mercados e abriu novas fábricas, inclusive em outros países, no entanto, Ford teve dificuldades para administrar diversas fábricas em lugares e países diferentes.

A General Motors, por sua vez, objetivava superar a Ford como produtora de veículos automotores, porém na década de 1920 o surto de superprodução que levou a depressão de 1920 fez com que Alfred Sloan assumisse o controle da General Motors, e então Alfred Sloan percebeu os dois problemas críticos que teria que enfrentar para superar a Ford em seu modelo de produção (WOMACK *et al.*, 2004). O grande diferencial de Sloan foi trabalhar nas duas fraquezas que Ford tinha na época, sendo a primeira a necessidade de uma administração profissional dos enormes empreendimentos e a segunda aperfeiçoar os produtos básicos de Ford para alcançar uma outra parcela de consumidores. Dessa forma, pode-se dizer que Sloan aperfeiçoou o modelo de produção em massa, tanto profissionalizando o gerenciamento dos enormes empreendimentos viabilizados pelo modelo de produção em

massa, quanto pelo desenvolvimento e produção de diversos modelos de veículos ao mesmo tempo.

2.2 SURGIMENTO DO MODELO DE PRODUÇÃO ENXUTA

O *Lean Production* ou *Lean Manufacturing*, também conhecido como Sistema Toyota de Produção (*Toyota Production System - TPS*), e traduzido para o português como manufatura enxuta, teve início efetivo no Japão na década de 1950, mais especificamente na Toyota (GODINHO; FERNANDES, 2004). De acordo com Womack *et al* (2004), Eiji Toyoda, da Toyota, já tinha visitado a fábrica de Rouge da Ford, que na época era o maior e mais eficiente complexo fabril do mundo, e após estas visitas Eiji comunicou a empresa que pensava ser possível melhorar o sistema de produção da Ford.

Eiji contava com Taiicho Ohno, e juntos chegaram à conclusão que por diversos motivos, o modelo de produção em massa jamais funcionaria no Japão. Associado aos problemas já conhecidos da produção em massa, no final da década de 1940, o Japão passou por problemas macroeconômicos que levaram a Toyota a negociar com o sindicato uma solução que atendesse tanto a empresa quanto aos trabalhadores, e chegaram a uma conclusão inédita de concessões e benefícios que tornaram os funcionários como “custo fixo” da empresa pelo fato de acordarem contratos vitalícios com os empregados. Juntos, Eiji Toyoda e Taiichi Ohno criaram soluções para gerenciar a produção de forma mais eficiente por meio da eliminação dos desperdícios gerados pela alta produção apresentadas no modelo de produção em massa, as quais se tornaram características chaves possibilitando o novo modelo de produção conhecido como *lean manufacturing* traduzido como produção enxuta. O objetivo do Eiji Toyoda e Taiichi Ohno era eliminar os desperdícios, para reduzir custos e aumentar a qualidade e a velocidade de entrega do produto ao cliente.

Segundo Ghinato (2000), a Toyota Motor Co. buscou por vários anos reproduzir os resultados da produção em massa da Ford, porém não obtinha sucesso até que, em 1956, Taiichi Ohno percebeu que a aplicação da produção em massa no Japão deveria ser adaptada e melhorada para atender a demanda variada de produtos. Para esse mesmo autor, Ohno percebeu a sub-utilização dos trabalhadores, os desperdícios em atividades que não agregavam valor, uma grande distância entre projeto e execução do trabalho, a baixa atenção para a qualidade do processo de fabricação, e estoques intermediários consideráveis.

A partir da crise do petróleo de 1973, as organizações despertaram curiosidade sobre a Toyota, pois enquanto milhares de empresas estavam fechando ou enfrentando prejuízos, a Toyota Motor Co. aparecia como uma das pouquíssimas empresas que conseguiram absorver os efeitos da crise sem prejuízos (OHNO, 1997).

A publicação do livro *The machine that changed the world* de Womack, Jones e Roos, apresentou o novo modelo de produção enxuta que superaria o modelo de produção em massa. Essa obra, publicada em 1990 é um estudo sobre a indústria automobilística mundial realizada pelo MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) despertando a partir de então, o interesse de outros ramos industriais, criando uma nova forma de pensamento, o *Lean Thinking*.

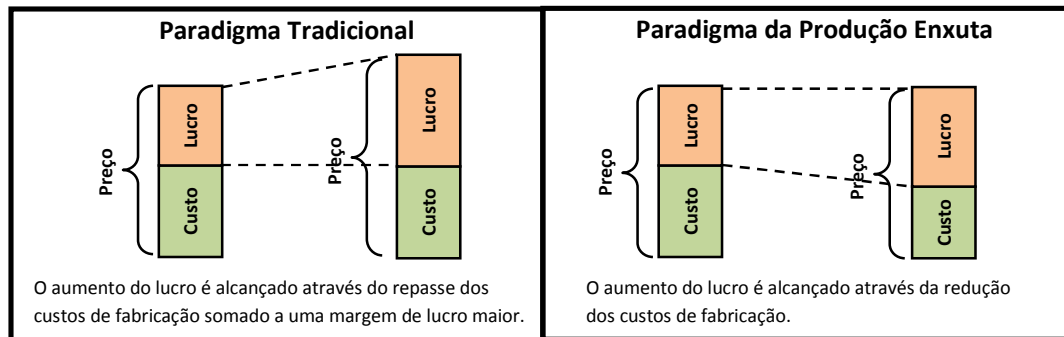
O pensamento enxuto, também chamado de Manufatura Enxuta, está apoiado, em princípio, no TPS (*Toyota Production System*) (LIKER, 2004; DENNIS, 2008). Para Ghinato (2000), o Sistema Toyota de Produção é uma filosofia de gerenciamento que busca otimizar a organização para melhor atender aos clientes reduzindo os prazos, aumentando a qualidade e diminuindo os custos, além de melhorar a segurança e moral dos colaboradores em todos os setores da organização. Segundo Tapping e Shuker (2010), a essência do Sistema Toyota de Produção é minimizar continuamente o desperdício para maximizar o fluxo, e para esses mesmos autores, ser *Lean* implica em mudança de mentalidade caracterizado por um esforço contínuo para eliminar desperdícios e maximizar o fluxo. Para Krajewski *et al.* (2009), sistemas de produção enxuta são sistemas de operações que buscam a maximização do valor agregado em cada atividade da empresa através da eliminação de desperdícios como recursos desnecessários e esperas. Para esses autores, os sistemas de produção enxuta abrange toda a empresa, desde a estratégia de operações da empresa até a cadeia de suprimentos, atuando no projeto do processo, no controle da qualidade, na administração das restrições e no projeto de *layout*.

2.3 PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DO TOYOTA PRODUCTION SYSTEM

O *Lean Manufacturing* visa reduzir ou eliminar desperdícios, que não agregam valor, ao longo do processo produtivo (SERAPHIM *et al.*, 2010). Para Ghinato (2000), Tapping e Shuker (2010), a meta fundamental do Sistema Toyota de Produção é a perseguição e eliminação de todo e qualquer desperdício. Segundo esses autores, os desperdícios são

conhecidos na Toyota como “princípio do não-custo” ou “princípio da redução de custos”, o qual diverge da tradicional equação “Custo + Lucro = Preço”, sendo que a Toyota trabalha com a equação “Preço – Custo = Lucro”. Tapping e Shuker (2010) definem desperdício como sendo um trabalho que não agrega nenhum valor.

Figura 3 - Relação entre Custos e Lucro do Paradigma Tradicional e da Mentalidade Enxuta.



Fonte: Tapping e Shuker (2010)

Durante muitos anos os fornecedores transferiram aos clientes os custos adicionais provenientes das ineficiências das empresas baseando-se na lógica tradicional, na qual o preço de um produto ou serviço era definido como o resultado da soma do custo de fabricação e da margem de lucro pretendida. Atualmente raros mercados conseguem aplicar a lógica tradicional de preço, pois esta permanece somente em mercados em que não há competição ou de baixa competição, a qual podemos comparar com a lógica da oferta e da demanda.

Atualmente em diversos mercados, principalmente o automobilístico, com a crescente concorrência dos competidores, a lógica tradicional não funciona mais devido à diversidade de produtos e preços disponíveis aos clientes, ou seja, antes o preço de venda de um produto ou serviço era definido pelo fornecedor do mesmo, mas atualmente o preço é determinado pelo mercado e sua concorrência.

Para Womack *et al.* (2004), a Toyota destacou-se competitivamente por perceber que a redução dos custos era a única forma de aumentar ou manter o lucro. Para Tapping e Shuker (2010), a redução do desperdício deve ser encarada como o primeiro método de maximização dos lucros.

Segundo Ghinato (2000), a Toyota busca a redução dos custos através da eliminação de todo e qualquer desperdício, os quais são identificados por meio da análise detalhada da

seqüência dos processos de produção da matéria-prima ao produto acabado focando identificar os processos e atividades que geram valor, assim como os desperdícios (processos e atividades que não geram valor).

Ohno (1997) exaltou a relevância dos princípios contidos no STP (Sistema Toyota de Produção) pelo fato de considerá-lo não somente como sistema de produção, mas sobretudo como um sistema gerencial.

2.3.1 Os desperdícios mortais

O desperdício é qualquer atividade que adicione custo ou tempo a um produto ou serviço, e que não tem valor para os clientes (TAPPING e SHUKER, 2010).

De acordo com Womack *et al.* (2004), os desperdícios podem ser classificados em dois tipos:

- Desperdício Tipo I: são atividades que devem ser minimizadas, pois apesar de não gerarem valor, essas atividades são necessárias e, portanto não podem ser eliminadas. Neste caso o esforço deve ser para minimizar essas atividades;
- Desperdício Tipo II: são atividades que devem ser eliminadas imediatamente, pois não agregam valor e não são necessárias.

Para Ghinato (2000), a Toyota consagrou na linguagem da engenharia industrial as perdas (MUDA em japonês) como atividades que geram custo, mas não agregam valor, e portanto, são desnecessárias e devem ser eliminadas.

A filosofia *Lean* se difere de métodos anteriores de melhorias de processos, pois o *Lean* classifica os desperdícios em sete aspectos específicos auxiliando a escolha das ferramentas *Lean* adequadas para eliminação dos desperdícios, enquanto os métodos anteriores tratavam o desperdício sob a perspectiva departamental, sem definir claramente especificidades (TAPPING e SHUKER, 2010).

As perdas do sistema produtivo foram classificadas por Taiicho Ohno em 7 grupos distintos, a saber (GHINATO, 2000; TAPPING e SHUKER, 2010):

- Perda por superprodução (quantidade e antecipada);
- Perda por espera;
- Perda por transporte;
- Perda no próprio processamento;
- Perda por estoque;
- Perda por movimentação;
- Perda por fabricação de produtos defeituosos.

A classificação anterior é conhecida como os sete desperdícios mortais, pois são considerados como toxinas no ambiente de trabalho. O primeiro passo para eliminar os desperdícios é identificá-los conforme sua categoria (TAPPING e SHUKER, 2010).

Perda por Superprodução

A perda por superprodução é a que gera mais prejuízos às organizações quando comparada aos demais tipos de perdas, pois além de ser a perda mais difícil de ser eliminada, ela tem a característica de esconder outras perdas (GHINATO, 2000).

A produção em excesso ou antecipada não melhora a eficiência, na verdade, ela consome recursos como insumos, mão de obra, e armazenagem, gerando outros tipos de desperdícios (TAPPING e SHUKER, 2010).

Ghinato (2000), Tapping e Shuker (2010), classificam a perda por superprodução em dois tipos de distintos:

- Perda por produzir demais (superprodução por quantidade). Esse tipo de perda refere-se a produzir um volume acima da programação gerando sobra de produto;
- Perda por produzir antecipadamente (superprodução por antecipação). Esse tipo de perda refere-se a produzir antes do necessário gerando estoque desnecessário.

Perda por Espera

O desperdício ou perda por espera refere-se a um intervalo de tempo no qual o lote fica aguardando até que possa seguir o passo seguinte do fluxo. A espera pode ser devido a um processamento, transporte ou inspeção que deve ser executado (GHINATO, 2000).

Ghinato (2000) classifica a perda por espera em três tipos distintos:

- Perda por Espera no Processo. Esse caso refere-se ao tempo de espera de algum recurso (máquina, dispositivo, operador) para iniciar alguma operação de processamento, inspeção ou transporte;
- Perda por Espera do Lote. Esse caso refere-se ao tempo de espera de liberação de um lote completo, ou seja, peças já produzidas aguardam a produção total do lote para serem liberadas por lote.
- Perda por Espera do Operador. Esse caso refere-se ao tempo de espera do operador, que pode ser gerado por um monitoramento que não gera valor, ou pelo desbalanceamento de operações.

Perda por Transporte

A redução ou eliminação do transporte deve ser encarada como uma das prioridades para redução de custo, pois o transporte não agrega valor e em geral representa 45% do tempo total de fabricação de um item (GHINATO, 2000).

Perda no Próprio Processamento

Nesse caso as perdas são causadas por processos ineficientes ou desnecessários, e que poderiam ser eliminadas com ajustes máquinas, equipamentos ou projetos (GHINATO, 2000).

Perda por Estoque

Nesse caso a perda de estoque pode ser tanto de matéria-prima, quanto de material em processamento (estoque intermediário) e produto acabado. Enquanto o Sistema de Produção Toyota busca a minimização dos estoques intermediários para identificar

oportunidades no sistema, as empresas ocidentais consideram os estoques intermediários necessários para compensar as ineficiências de sincronia entre os processos (GHINATO, 2000).

Acabar com o estoque extra requer uma mudança de mentalidade para a filosofia *Lean*, pois é uma prática difícil de mudar por representar uma margem de segurança (TAPPING e SHUKER, 2010).

Perda por Movimentação

Essas perdas são classificadas como movimentos desnecessários realizados pelos operadores na execução de uma operação (GHINATO, 2000; TAPPING e SHUKER, 2010).

A eliminação desse tipo de perda pode ser realizada com o auxílio do estudo de tempos e movimentos, podendo representar uma redução de 10 à 20% nos tempos de operação (GHINATO, 2000).

Perda por Fabricação de Produtos Defeituosos

Esse tipo de perda refere-se às inconformidades geradas no produto pelo sistema de produção, tornando o produto inapto ao uso, ou gerando a necessidade de retrabalho do produto para adequação do mesmo as suas especificações. No Sistema Toyota de Produção, a eliminação desse tipo de perda é realizada sistematicamente na origem do defeito de forma a identificar a causa-raiz do mesmo (GHINATO, 2000).

2.4 A ESTRUTURA DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

Os efeitos da crise do petróleo da década de 70 intensificaram a necessidade de identificar e eliminar as perdas, e foi nesta época que a Toyota Motor Co. despertou a atenção do mercado mundial (GHINATO, 2000).

A prática da técnica *Just-in-Time (JIT)* contribui muito para a redução dos custos por meio da completa eliminação das perdas, e por isso há uma identidade forte com o STP, entretanto o *JIT* é apenas uma parte da estrutura do STP, porém devido a grande portencialidade do *JIT*, esta técnica de gestão é considerada um dos pilares da estrutura do

STP. O outro pilar do STP é o *Jidoka* que conceitualmente significa a parada de produção instantânea na detecção de alguma anormalidade (GHINATO, 2000).

A estrutura do Sistema Toyota de Produção pode ser representada de diferentes formas. A Figura 4 apresenta o STP com seus dois pilares *JIT* e *Jidoka*, e outros componentes essenciais do sistema. O modelo da Figura 4 evidencia o objetivo da Toyota como sendo atender as necessidades do cliente (foco principal) no menor custo, no menor *lead time* possível e com a mais alta qualidade, sem esquecer que a segurança e a moral dos trabalhadores é uma preocupação fundamental da gerência.

Figura 4 – Estrutura do Sistema Toyota de Produção.



Fonte: Ghinato, 2000.

2.4.1 *Just-In-Time*

A expressão em inglês "*Just-In-Time*" não nasceu na Toyota, provavelmente esta expressão surgiu na indústria naval, sendo utilizada posteriormente em outros segmentos industriais (GHINATO, 2000). Ainda segundo esse mesmo autor, o conceito *JIT* foi utilizado na Toyota quando Kiichiro Toyoda idealizava uma linha de montagem automobilística com todas as peças ao lado das linhas de montagem no momento exato requerido pela produção.

Para Krajewski *et al.* (2009), a filosofia *JIT* se baseia na eliminação do desperdício, na redução do estoque e na remoção das atividades que não agregam valor. Para esses autores,

as metas do *JIT* são produzir bens e serviços quando necessário e aumentar o valor agregado das operações.

O conceito *JIT* determina que no fluxo de trabalho o processo seguinte receba somente as unidades de trabalho necessárias, no momento em que são necessárias, e na quantidade que são necessárias (TAPPING e SHUKER, 2010).

Segundo Ghinato (2000), no conceito *Just-In-Time* cada processo precisa ser abastecido com os itens corretos, no momento correto, na quantidade correta e no local correto. Para esse autor, o objetivo do *JIT* é garantir o fluxo contínuo de produção, através da identificação, localização e eliminação das perdas do sistema produtivo. Ainda segundo esse mesmo autor, para o perfeito funcionamento do conceito *JIT*, faz-se necessário a utilização dos conceitos de fluxo contínuo, *takt time* e produção puxada.

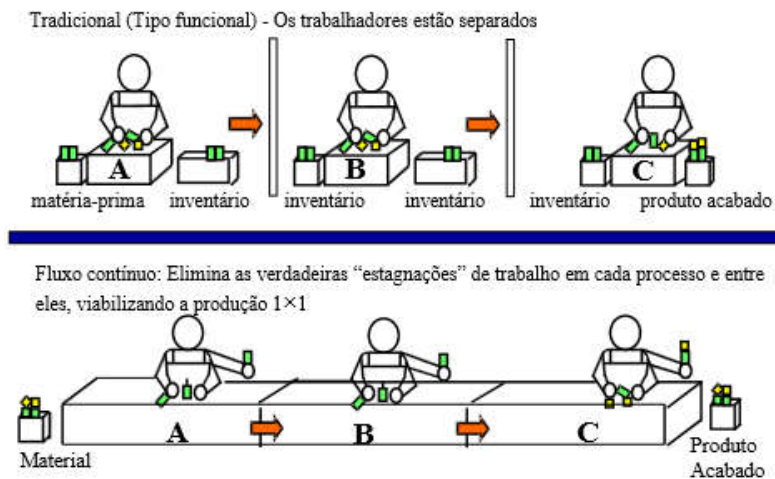
2.4.2 Fluxo Contínuo

A organização de operadores e equipamentos para gerar um fluxo de trabalho uniforme ao longo do processo permite a eliminação de desperdícios de espera dos operadores (KRAJEWSKI *et al.*, 2009).

Segundo Ghinato (2000), para reduzir o *lead time* da produção de um produto, faz-se necessário a implementação do fluxo contínuo, o qual pode ser alcançado através de modificação do *layout* fabril. No entanto, o que caracteriza um fluxo contínuo ideal é a implementação do fluxo unitário (*one piece flow*) de forma a eliminar os estoques entre processos (perdas por estoque), eliminar as perdas por espera, e alcançar a redução do *lead time*.

Segundo Tapping e Shuker (2010), fluxo contínuo caracteriza-se por produzir somente o necessário, no momento necessário e na quantidade necessária. A Figura 5 ilustra a comparação entre um Fluxo de Produção Tradicional e um Fluxo Unitário Contínuo.

Figura 5 – Fluxo de Produção Tradicional e Fluxo Unitário Contínuo.



Fonte: Ghinato, 2000.

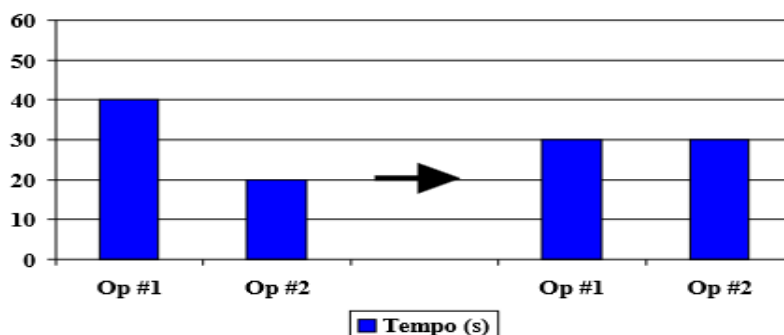
2.4.3 *Takt Time*

Segundo Ghinato (2000), a implementação de um fluxo contínuo de produção depende diretamente da realização da otimização do balanceamento das operações dos postos de trabalho.

Balanceamento de linha consiste em distribuir uniformemente as cargas de trabalho dentro de um fluxo de valor para atender ao tempo *takt* necessário (TAPPING e SHUKER, 2010).

Para Ghinato (2000), há uma grande divergência entre as metodologias de balanceamentos da abordagem da Toyota e da abordagem tradicional. Na abordagem tradicional, o balanceamento procura nivelar os tempos de ciclo de cada trabalhador para que cada um tenha cargas de trabalho similares, ou seja, na abordagem tradicional o tempo de ciclo é o tempo total para a execução de todas as operações alocadas ao trabalhador. A Figura 6 apresenta o balanceamento tradicional.

Figura 6 – Balanceamento tradicional de carga de trabalho.



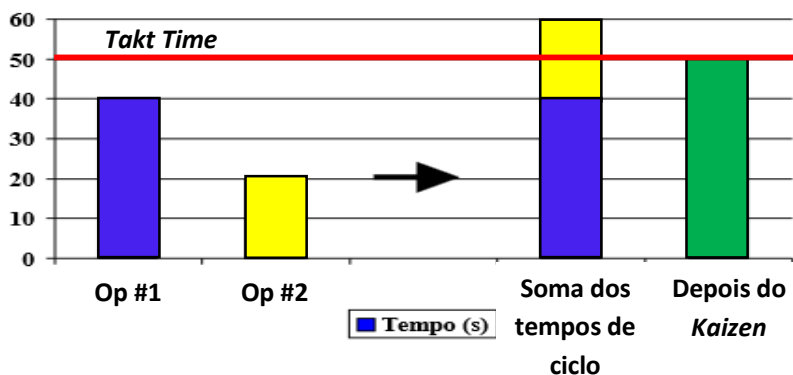
Fonte: Ghinato, 2000.

A Toyota utiliza o conceito *takt time* para realizar o balanceamento de operações. O conceito do *takt time* é baseado no ritmo da demanda do cliente, diretamente associado à lógica da “produção puxada” pelo cliente (GHINATO, 2000).

O *takt time* é calculado dividindo o tempo total disponível pela demanda do cliente. A Figura 7 ilustra a abordagem Toyota para cálculo do *takt time*, que neste caso seria *takt time* igual a 50 segundos conforme abaixo, considerando uma demanda de 576 peças/dia e o tempo total disponível igual a 8 horas (28.800 segundos).

$$Takt\ time = 28.800\ segundos \div 576\ peças = 50\ segundos/peça$$

Figura 7 – Abordagem Toyota para cálculo do *takt time*.



Fonte: Ghinato, 2000.

Na abordagem STP o tempo de ciclo de cada operador é bem próximo ao *takt time*, pois o conceito STP é “produção puxada” pelo cliente. Desta forma, é possível perceber a diferença entre a abordagem Tradicional de balanceamento e a abordagem Toyota. Na abordagem Tradicional temos dois operadores com tempos de ciclo de 30 segundos, conforme o balanceamento da Figura 6, enquanto na abordagem Toyota todas as operações são alocadas em único operador conforme Figura 7 (coluna “soma dos tempos de ciclo”), e caso ultrapassem o *takt time* necessário, é realizado um processo *kaizen* para reduzir o tempo de ciclo abaixo ou igual ao *takt time*, neste caso de 50 segundos conforme Figura 7 (coluna “Depois do *Kaizen*”).

2.4.4 Produção Puxada

Para configurar um sistema puxado, a produção precisa trabalhar exatamente com a demanda do cliente final, produzindo somente o que foi vendido, na quantidade que foi vendida e no momento que foi vendido. Desta forma percebe-se uma semelhança entre a produção puxada e o *JIT* (GHINATO, 2000).

As empresas que trabalham com sistema de produção puxada devem estar aptas a produzir bens e serviços dentro de um *lead time* aceitável pelo cliente, pois a produção de um bem ou serviço é ativada pela demanda do cliente (KRAJEWSKI *et al.*, 2009).

Para Ghinato (2000), a forma de evitar a superprodução e estoque desnecessário na cadeia de fornecedores, é fazer a informação do ritmo requerido pelo cliente fluir em sentido contrário ao fluxo dos materiais, isto é, do processo-cliente para o processo-fornecedor. Ainda segundo esse mesmo autor, a produção puxada na Toyota baseia-se no sistema *kanban*, o qual transmite a informação exata ao processo-fornecedor do que, quanto e quando produzir.

A grande vantagem do sistema *kanban* é que ele é um método simples de controle visual dos processos, que permite eliminar perdas de superprodução, controlando a reposição dos estoques na quantidade necessária (TAPPING e SHUKER, 2010).

2.4.5 Jidoka

O conceito *Jidoka*, ou automação, nasceu em 1926 na indústria têxtil, quando Sakichi Toyoda inventou um tear capaz de parar automaticamente quando a quantidade

programada de tecido fosse alcançada ou quando os fios longitudinais ou transversais da malha fossem rompidos. Esta invenção revolucionou a tradicional indústria têxtil, uma vez que eliminou o acompanhamento constante do operador durante o processamento, tornando possível que diversos teares fossem supervisionados por somente um operador. Nas indústrias utiliza-se muito a palavra *jidoka* que significa simplesmente automação, mas o verdadeiro significado do conceito é expresso pelas palavras *ninben no aru jidoka*, ou seja, que a máquina é dotada de inteligência e toque humano (GHINATO, 2000).

Para Krajewski *et al.* (2009), *jidoka* é uma prática de garantir a qualidade na origem, dotando o operador e a máquina a capacidade de detectar alguma anormalidade, estando os mesmos aptos a pedir ajuda ou parar a produção.

No STP, *jidoka* não é um conceito restrito às máquinas, esse conceito refere-se à autonomia tanto da máquina quanto do operador de parar a produção quando detectada alguma anormalidade, tendo como principal objetivo impedir a geração e propagação de defeitos eliminando qualquer anormalidade no processamento e fluxo de produção. Esse conceito de interrupção do processo e parada de linha de produção torna o problema imediatamente visível ao próprio operador, aos seus colegas e à sua supervisão, de forma que todos são responsáveis por identificar a causa-raiz para eliminá-la com o intuito de evitar a reincidência do problema minimizando as paradas de linha (GHINATO, 2000).

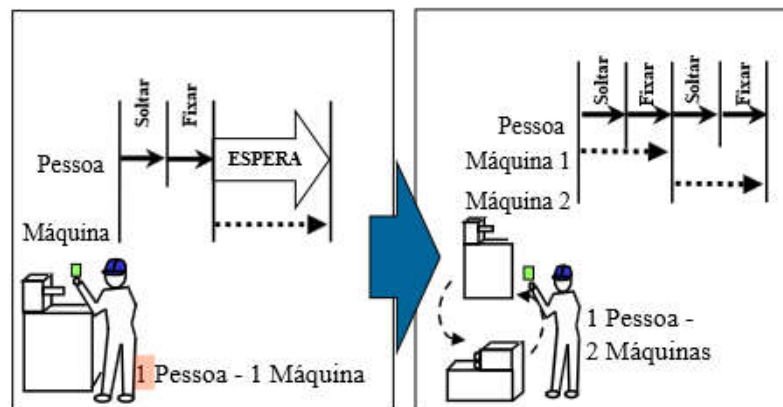
2.4.6 A Separação entre a Máquina e o Homem

Para Ghinato (2000), a resistência da indústria tradicional para separar a relação entre a máquina e o homem, está sendo enfraquecida pela oferta de dispositivos de detecção de defeitos cada vez mais eficazes, os quais tornam possível o desenvolvimento de funções inteligentes nas máquinas (automação com funções humanas).

Ghinato (2000) ressalta que a separação entre a máquina e o homem é um requisito fundamental para a implementação do *jidoka*, no entanto pode-se dizer que a máquina e o homem são interdependentes, pois a máquina tem a função de detecção do problema, enquanto o homem é responsável pela solução ou correção do problema, e os processos precisam tanto das máquinas quanto dos homens para seguirem produzindo produtos de alta qualidade buscando o zero defeito. Ainda segundo o autor, os trabalhadores conseguem

operar mais de uma máquina simultaneamente uma vez que a tecnologia permite dotar a máquina de funções manuais e mentais (inteligência) humana. A Figura 8 apresenta o caso da passagem da indústria tradicional para o conceito *jidoka*.

Figura 8 – Comparação entre indústria tradicional e conceito *Jidoka*.



Fonte: Ghinato, 2000.

2.4.7 Poka-Yoke

Segundo Ghinato (2000), o *poka-yoke* é um mecanismo de detecção de defeitos para evitar a execução de uma atividade de forma irregular. A aplicação do conceito *jidoka* depende fortemente dos dispositivos *poka-yoke*, e por isso o *poka-yoke* é considerado um componente do pilar *jidoka*.

O método *poka-yoke* é um sistema à prova de erros cujo objetivo é garantir a qualidade na origem de forma a satisfazer as expectativas dos clientes (KRAJEWSKI *et al.*, 2009).

2.4.8 Operações Padronizadas

A base que suporta os pilares *JIT* e *Jidoka* é formada pelo *heijunka* (nivelamento da produção), operações padronizadas e *kaizen* (melhoria contínua). Para Krajewski *et al.* (2009), padronizar métodos de trabalho favorece o aumento de produtividade e a minimização do estoque.

Para Ghinato (2000), a padronização das operações busca otimizar a produtividade identificando as atividades que agregam valor e eliminando os desperdícios. Para esse autor, a operação padronizada compreende o *takt time*, a rotina-padrão de operações e a quantidade-padrão de estoque em processamento conforme descrito na Figura 9.

Figura 9 – Padronização de operações.



Fonte: Ghinato, 2000.

A rotina-padrão de operações é a sequência de operações que deve ser executada pelo operador na sequência e *takt time* determinados, não havendo diferença de modo operatório ou tempos de ciclos de um operador para outro (GHINATO, 2000).

2.4.9 Heijunka – Nivelamento da Produção

Segundo Ghinato (2000), o *heijunka* é a criação de uma programação que busca nivelar as quantidades e tipos de produtos por mês, por semana, por dia, de forma a garantir um fluxo contínuo de produção, nivelando também a demanda dos recursos de produção, e a minimização dos inventários.

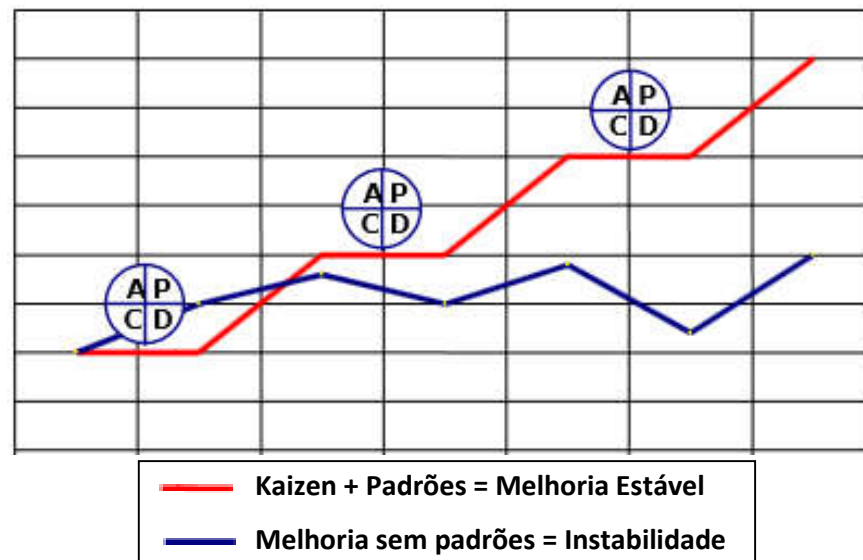
Um sistema de produção enxuta torna-se mais eficaz quando as cargas diárias são distribuídas uniformemente pelas estações de trabalho (KRAJEWSKI *et al.*, 2009).

2.4.10 Kaizen – Melhoria Contínua

O objetivo fundamental do *kaizen* é que todos compreendam que excesso de capacidade ou estoque escondem problemas nos processos de produção de um bem ou serviço, e que o método de melhoria contínua permite a identificação e solução dos problemas (KRAJEWSKI *et al.*, 2009).

O *kaizen* é o terceiro componente da base que suporta os pilares *JIT* e *Jidoka*. Para Ghinato (2000), *kaizen* é um processo de melhoria contínua que busca a eliminação de desperdícios (*muda*) de forma a agregar mais valor ao produto ou serviço. Para esse autor, a prática do *kaizen* está intimamente ligada ao ciclo de Deming (ciclo PDCA), pois é através do contínuo monitoramento dos processos e a padronização da melhor solução e subsequente melhoria deste padrão, que os pequenos e incrementais ganhos serão garantidos e incorporados às práticas operacionais. Ou seja, faz-se necessário padronizar as operações melhoradas antes de buscar outro nível de melhoria sob pena de não alcançar resultados sólidos e consistentes. A Figura 10 apresenta a importância da relação entre padronização e o *kaizen*.

Figura 10 – Relação entre padronização e *kaizen*.



Fonte: Adaptado de Ghinato, 2000.

2.4.11 Estabilidade

O Sistema Toyota de Produção tem como premissa básica a estabilidade dos processos, que é a base para suportar toda a estrutura do sistema de gerenciamento focado nas necessidades dos clientes.

Segundo Ghinato (2000), a estabilidade dos processos é fundamental para permitir a padronização das operações e atividades para garantir a produção zero defeitos (resultante do pilar *Jidoka*), na quantidade e momento certo (resultantes do pilar *JIT*). Para esse mesmo autor, o planejamento da produção e as ações de melhoria somente podem ser executados em um ambiente estável e previsível.

2.5 EVOLUÇÃO DO *LEAN*

O *Lean Production* ou *Lean Manufacturing* nasceu no Japão na década de 1950, mais especificamente na Toyota quando Eiji Toyoda e Taiichi Ohno buscaram uma forma mais eficiente de gerenciar a produção da época conhecida como produção em massa, criando assim o STP (Sistema Toyota de Produção),

Segundo Reis (2004), na década de 1970 alguns pesquisadores começaram a se preocupar com qualidade, eficiência e a produtividade do setor de serviços na economia mundial. Para esta autora, os serviços eram difíceis de controlar ou programar pelo fato de terem muitas variáveis aleatórias,

Em 1976, Theodore Levitt percebeu que era possível baixar os custos, aumentar a qualidade e a flexibilidade no setor de serviços aplicando os conceitos do *Lean Manufacturing* (REIS, 2004).

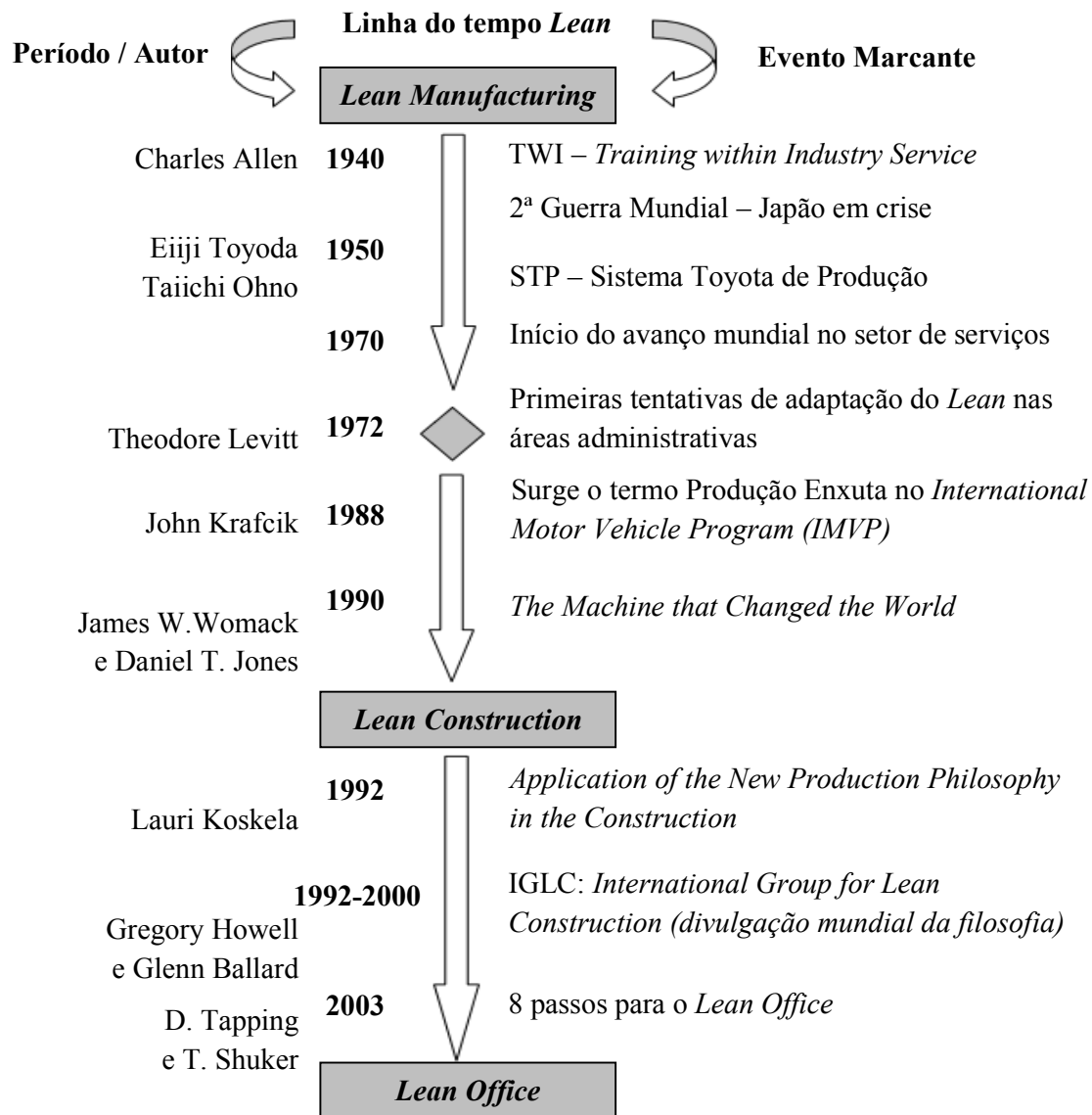
O livro “*The machine that changed the world*” publicado em 1990 por James P. Womack e Daniel T. evidenciou o STP de outros ramos industriais, criando uma nova forma de pensamento, o *Lean Thinking*.

Na década de 90, a publicação do trabalho *Application of the new production philosophy in the construction industry* dá origem ao *Lean Construction*. Posteriormente foi

criado o IGLC – *International Group for Lean Construction*, para divulgar mundialmente os novos conceitos (REIS, 2004).

No ano de 2003 Tapping e Shuker publicaram o livro “*Lean Office – Gerenciamento do Fluxo de Valor para as áreas administrativas*” trazendo, segundo os autores, os 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias *Lean* nas áreas administrativas. A Figura 11 ilustra cronologicamente a evolução do *Lean*.

Figura 11 – Cronologia da evolução do *Lean*.



Fonte: Reis, 2004.

2.6 LEAN OFFICE

Os conceitos do sistema *Lean Manufacturing* não se restringem apenas ao ambiente fabril, podendo ser aplicados também em ambientes administrativos (LANDMAN *et al.*, 2009). Diversas organizações manufatureiras estão adotando os conceitos do *Lean Manufacturing* e os resultados alcançados apontam para a oportunidade de expandir esses conceitos para os setores não manufatureiros (TURATI; MUSETTI, 2006). No Brasil e no mundo é crescente a iniciativa das organizações em tornar *lean* os seus processos administrativos (OLIVEIRA, 2003). A aplicação dos conceitos lean em áreas administrativas, ou seja, não manufatureiras recebe o nome de *Lean Office*.

A aplicação dos conceitos *Lean* nas atividades administrativas não é tão simples como a aplicação na área industrial, e, segundo Tapping e Shuker (2010), todas as empresas reconhecem que se tornar *Lean* é uma meta importante, no entanto a maioria das empresas adotam os conceitos *Lean* somente na manufatura, ou seja, as empresas adotam o *Lean Manufacturing*, mas poucos aplicam a filosofia do *Lean Thinking* e *Lean Office* nas demais áreas das empresas. Para esses autores, uma das áreas geralmente negligenciadas é o trabalho administrativo.

Atualmente encontram-se poucas publicações relacionadas à abordagem enxuta nas atividades administrativas e serviços. Talvez este baixo volume de publicações nesta área seja devido à complexidade em identificar os desperdícios nas atividades de escritório (REIS, 2004).

Para Tapping e Shuker (2010), o ponto principal do *Lean Office* é eliminar as variações dos processos administrativos utilizando as ferramentas conhecidas do *Lean* conforme Figura 12.

Figura 12 – Ferramentas *Lean*.

<u>Ferramentas <i>Lean</i></u>		
✓ 5S	✓ Fluxo Contínuo	✓ <i>Kanban</i>
✓ Tempo <i>Takt</i>	✓ Trabalho padronizado	✓ <i>Heijunka</i>
✓ Recursos Pulmão	✓ Supermercados	✓ Movimentadores
✓ Recursos de Segurança	✓ Rotas <i>FIFO</i>	✓ Balanceamento de linha
	✓ Áreas de trabalho em formato de U	

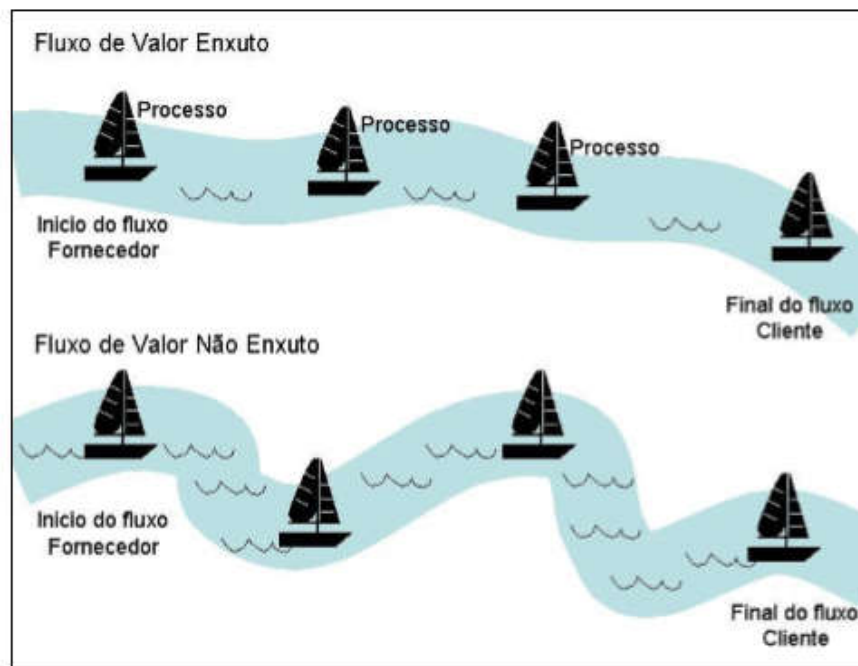
Fonte: Tapping e Shuker, 2010, adaptado pelo autor.

2.6.1 O Fluxo de Valor

No gerenciamento do fluxo de valor a intenção é que as unidades de trabalhos fluam até os consumidores da forma mais otimizada possível. Tapping e Shuker (2010) comparam um fluxo de valor como um rio cujo fluxo não encontra curvas pronunciadas, de modo que a água corre tranquilamente levando sem grande esforço o fluxo vindo de cima. Para estes autores os processos das organizações podem ser comparados com o fluxo do rio, no qual cada processo de uma organização seria uma parte do rio uma vez que o resultado do trabalho é transferido para o próximo cliente interno na corrente, sendo o consumidor (cliente final) o processo mais distante na corrente do rio.

A comparação acima do fluxo de valor a um rio com água corrente tranquila, não é a realidade da maioria das empresas, nas quais geralmente existem curvas pronunciadas que são consideradas como restrições nos processos que impedem um fluxo tranquilo, no entanto a utilização apropriada das ferramentas *Lean* auxilia o trabalho a fluir da forma mais tranquila possível (TAPPING e SHUKER, 2010). A Figura 13 ilustra a fluidez do fluxo de valor no *Lean*.

Figura 13 – Fluxo de valor *Lean*.



Fonte: Adaptado de Tapping e Shuker, 2010.

2.6.2 *Value Stream Management (VSM)* – Gerenciamento do Fluxo de Valor

O gerenciamento do fluxo de valor é uma metodologia de processo estruturada e comprovada, que se baseia na captura e análise sistemática de dados para planejar e aplicar diversos princípios *Lean* de forma integrada (TAPPING e SHUKER, 2010).

Para Tapping e Shuker (2010), a adoção da metodologia *Value Stream Management (VSM)* permite que empresas alcancem as metas do *Lean Office*, no entanto, o sucesso desta metodologia está atrelado ao envolvimento de todos nos processos, desde o funcionário do chão de fábrica até os funcionários do administrativo.

Fluxo de valor é definido como um fluxo de atividades ou unidades de trabalho que produzem valor para um consumidor, e *VSM* é a aplicação de princípios *Lean* a um fluxo de valor (TAPPING e SHUKER, 2010).

Segundo Tapping e Shuker (2010), as etapas do *VSM* são realizadas baseadas nos princípios *Lean*, os quais dependem de quatro funções cruciais para obterem êxito:

1. Comprometimento verdadeiro com a melhoria do fluxo de valor;
2. Entender bem a demanda do cliente;
3. Retratar com precisão o fluxo de valor no estado atual;
4. Comunicação frequente de todos os envolvidos no fluxo de valor.

Para cada etapa do *VSM* é importante ter em mente os seguintes princípios do gerenciamento *Lean*:

- Definir valor sob a perspectiva do cliente;
- Identificar o fluxo de valor;
- Eliminar os sete desperdícios mortais;
- Fazer com que o trabalho flua;
- Puxar o trabalho, não o empurrar;
- Buscar a perfeição;
- Continuar a melhorar.

O objetivo do gerenciamento *Lean* não é eliminar atividades administrativas, mas tornar o processo mais eficiente tornando o fluxo menos sinuoso para fazer com que o trabalho se mova mais rápido pelo fluxo de valor (TAPPING e SHUKER, 2010).

Segundo Tapping e Shuker (2010), o *VSM* (*Value Stream Management*) é compreendido pelas oito etapas descritas abaixo:

1. Comprometer-se com o *Lean*;
2. Escolher o Fluxo de valor;
3. Aprender sobre o *Lean*;
4. Mapear o Estado Atual;

5. Identificar as Métricas *Lean*;
6. Mapear o Estado Futuro (utilizando os conceitos de demanda, fluxo e nivelamento);
7. Criar os Planos *Kaizen*;
8. Implementar os Planos *Kaizen*.

Etapa 1 – Comprometer-se com o *Lean*

Para Tapping e Shuker (2010), o *Lean* é um esforço contínuo que permite a organização alcançar resultados de excelência. Uma empresa comprometida com o *Lean* trabalha continuamente para reduzir custos, eliminar desperdícios, aumentar a qualidade dos produtos e serviços (defeito zero), melhorar a comunicação, tornando a empresa mais competitiva para satisfazer a demanda dos clientes na tríplice qualidade, custo e prazo de entrega, e criando um ambiente de trabalho mais prazeroso e saudável possibilitando extrair o melhor dos funcionários.

Nessa etapa é preciso assegurar o compromisso da gerência com o *Lean*, e definir a equipe núcleo de implementação para gerenciar as melhorias. Para garantir a efetividade de melhorias significativas a gerência deve sustentar o comprometimento ao *Lean* durante todas as etapas do *VSM* (TAPPING E SHUKER, 2010).

Etapa 2 – Escolher o Fluxo de Valor

Segundo Tapping e Shuker (2010), na escolha do fluxo de valor é comum tentar melhorar processos individuais sem a visão completa de um fluxo de valor, no entanto, esses autores advertem que a forma correta é começar com o entendimento do fluxo de valor, de forma a passar ao passo seguinte de criar um plano para melhorias, para então otimizar os processos individuais relativos ao fluxo de valor segundo o plano de melhorias. Para esses autores, o fluxo de valor deve ter como alvo o cliente final.

A escolha do fluxo de valor deve ser realizada considerando as quatro atividades principais abaixo (TAPPING e SHUKER, 2010):

1. Identificar quaisquer preocupações imediatas do cliente;

2. Desempenhar uma análise do trajeto da unidade de trabalho;
3. Priorizar fluxo de valor alvos;
4. Identificar integrantes do fluxo de valor que farão parte da equipe e estabelecer a comunicação.

Etapa 3 – Aprender sobre *Lean*

O propósito desta etapa é garantir que todos os envolvidos no processo tenham um bom entendimento dos conceitos e termos do *Lean*. O processo de aprendizado e implementação é diferente para cada organização (TAPPING e SHUKER, 2010). Para esses autores, os conceitos chaves para compreender o *Lean* são:

- O princípio da redução de custo;
- Os sete desperdícios mortais;
- *Just-in-time*;
- Três fases de aplicação do *Lean*: Demanda do cliente, Fluxo contínuo, Nivelamento;
- Envolvimento total do funcionário;
- O escritório visual.

No princípio da redução de custo, o mercado (consumidores) estabelece o preço de venda, transformando o custo e o lucro em variáveis (GHINATO, 2000; TAPPING e SHUKER, 2010). Este pensamento *Lean* de que preço – custo = lucro, obriga a organização a perseguir os desperdícios para reduzir o custo a fim de garantir o lucro.

Tapping e Shuker (2010) utilizam a mesma classificação dos sete desperdícios mortais de Taiichi Ohno para a manufatura, correlacionando-os para o ambiente administrativo:

- O desperdício da superprodução. Na manufatura os produtos são produzidos em excesso ou antecipado. No ambiente administrativo a superprodução é de papel e informação;

- O desperdício da espera. O fluxo de trabalho parado aguardando papéis, pessoas, equipamentos ou informações é desperdício. É o tipo de desperdício mais fácil de ser identificado. No escritório os desperdícios comuns de esperas são: esperas por assinatura, esperas por máquinas, esperas por telefonemas, esperas por suprimentos;
- O desperdício do sobreprocessamento. Geralmente são atividades redundantes que o cliente não quer, tais como obtenção de várias assinaturas ou revisões excessivas;
- O desperdício de estoque. No escritório os desperdícios comuns de estoque são arquivos desnecessários, suprimentos extras, e cópias desnecessárias;
- O desperdício de movimentação. No escritório, os desperdícios de movimento geralmente são provenientes de processos e *layouts* ineficazes;
- O desperdício de defeitos ou correção. Este tipo de desperdício está relacionado à correção ou retrabalho de uma atividade gerando perda de produtividade, sendo de fácil identificação;
- O desperdício de transporte. A redução ou eliminação do transporte deve ser encarada como uma das prioridades para redução de custo, pois o transporte não agrega valor.

Os sete desperdícios mortais são considerados como toxinas no ambiente de trabalho gerando efeitos tóxicos adicionais do desperdício tais como fadiga física, fadiga emocional, aumento de frustração, aumento de estresse, colocação de culpa, queda de autoestima e indecisão (TAPPING e SHUKER, 2010).

O estado ideal do *Just-in-time* caracteriza-se pela puxada de uma única unidade de trabalho quando a mesma é requerida pelo cliente (TAPPING e SHUKER, 2010).

Segundo Tapping e Shuker (2010), na fase demanda do cliente, a utilização das seguintes ferramentas auxilia a determinar e satisfazer a demanda do cliente:

- Cálculo do tempo *takt*. Tempo *takt* é o ritmo da demanda do cliente;
- Cálculo do *Pitch*. O *pitch* é um múltiplo do tempo *takt* que determina a frequência de movimentação das unidades de trabalho pelo fluxo de valor;

- Recursos de pulmão e segurança. Recursos pulmão são utilizados para atender a demanda do cliente em processos em que há variação nos pedidos dos clientes consequentemente variando o tempo *takt*. Recursos de segurança são utilizados para compensar as ineficiências dos processos que ocasionam o rompimento do fluxo de trabalho;
- 5S para o escritório. Para Tapping e Shuker (2010), a implementação do 5S possibilita eliminar 25% do tempo desperdiçado em trabalhos que não agregam valor. O 5S é um sistema de melhorias baseado em cinco palavras japonesas iniciadas com a letra S, permitindo um local de trabalho organizado, padronizado, com controle visual e *Lean*. O sistema 5S consiste em cinco atividades que auxiliam na redução dos desperdícios:

I.*Seiri* – significa seleção. Esta atividade consiste em selecionar no local de trabalho somente os materiais necessários para a realização das tarefas, eliminando os itens desnecessários;

II.*Seiton* – significa ordenação. Esta atividade consiste em organizar o local de trabalho de forma que os materiais necessários para a realização das tarefas estejam disponíveis e de fácil acesso;

III.*Seiso* – significa limpeza. Esta atividade consiste em limpar e manter limpo o local de trabalho e seus equipamentos para assegurar a disponibilidade dos mesmos;

IV.*Seiketsu* – significa padronização. Esta atividade consiste em padronizar o local de trabalho criando critérios de organização, limpeza, e ordenação e tornando os padrões visuais;

V.*Shitsuke* – significa disciplina. Esta atividade consiste em educar e comunicar os padrões 5S a serem respeitados;

- Métodos de solução de problemas. Para Tapping e Shuker (2010), dentre os diversos métodos de solução de problemas disponíveis, a sequência de atividades é a mais importante e as mesmas devem incluir:

I.A definição do problema;

- II.A análise das causas possíveis;
- III.A identificação das soluções possíveis;
- IV.O desenvolvimento de um plano de ação;
- V.A avaliação e renovação do plano de ação;
- VI.A padronização das ideias eficazes.

Na fase de fluxo contínuo, Tapping e Shuker (2010) consideram que a utilização das seguintes ferramentas auxilia a estabelecer um fluxo contínuo de forma a assegurar que os clientes recebam seus pedidos corretamente, na quantidade correta e no momento correto:

- Supermercados entre processos. É um sistema utilizado para armanezar um nível estabelecido de unidades de trabalhos completadas ou parcialmente completadas e de forma a repor o que é “puxado” para satisfazer os pedidos do cliente (interno e externo). O sistema de supermercado é utilizado quando as circunstâncias tornam difícil sustentar um fluxo contínuo;
- Sistema *Kanban*;
- *FIFO (First In First Out)*. A primeira unidade que entra é a primeira unidade que deve sair;
- Balanceamento de linha;
- Trabalho padronizado;
- *Layout* da área de trabalho.

Segundo Tapping e Shuker (2010), processos de fluxo contínuo propiciam as seguintes vantagens:

- *Lead times* mais curtos;
- Redução drástica de estoques em processos;
- Redução drástica de tempos de espera;

- Fácil identificação dos problemas e soluções para saná-los;
- Redução do transporte de unidades de trabalho;
- Redução do manuseio de papel;
- Flexibilidade de atender a variação da demanda do cliente (tempo *takt*);
- Redução da frustração dos funcionários.

Na fase de nivelamento, Tapping e Shuker (2010), consideram que a utilização das seguintes ferramentas auxilia a distribuir o trabalho de forma homogênea e eficaz:

- Painel *Pitch* visual. É um método de controle visual que controla o fluxo de trabalho durante o dia;
- Caixa de nivelamento de carga (*heijunka*). É um dispositivo físico utilizado para nivelar o volume e a variedade de trabalho por um período especificado;
- Sistema de movimentador. É utilizado para acertar o passo do trabalho ou o movimento da informação, assegurando que o *pitch* seja mantido.

Uma das bases do sistema *Lean* é o respeito às pessoas, às quais devem estar totalmente envolvidas nas melhorias de sua própria área de trabalho (TAPPING e SHUKER, 2010).

Segundo Tapping e Shuker (2010), o conceito de escritório visual contribui para:

- Envolvimento total dos funcionários;
- Compartilhar idéias de melhorias;
- Padronizar o 5S da área;
- Organizar e ordenar tarefas;
- Melhorar a comunicação para todo o departamento;
- Visão externa do que se passa na área;

- Melhora a autoestima dos funcionários;
- Demonstra um processo de melhoria contínua.

Etapa 4 – Mapear o estado atual

O objetivo desta etapa é mapear o estado atual de forma a possibilitar enxergar o fluxo de unidades de trabalho e informações. O mapa de fluxo de valor é uma ferramenta que permite o gerenciamento visual eficiente das melhorias do processo (TAPPING e SHUKER, 2010).

A melhoria de um fluxo de valor deve ser precedida da observação e compreensão de todo o fluxo de valor, de forma a identificar os desperdícios que impedem o fluxo otimizado (TAPPING e SHUKER, 2010).

Para Tapping e Shuker (2010), a etapa de mapeamento deve ser realizada em duas fases: a fase de preparação e a fase de desenho do mapa.

A fase de preparação é dividida nos quatro passos seguintes:

1. Determinar as tarefas individuais de cada participante da equipe;
2. Determinar os processos principais e fazer esboços dos fluxos de valor inteiro com a equipe;
3. Iniciar pelo processo a frente de todos e coletar dados reais do processo tais como:
 - Tempo total por dia de trabalho;
 - Paradas planejadas regularmente (reuniões, almoços, etc.);
 - Tempo disponível (subtrair paradas planejadas regularmente de tempo total disponível);
 - Quantidade de pessoas trabalhando no processo;
 - Quantidade de trabalho feito por uma pessoa em um dia;
 - Frequência na qual o trabalho é entregue ao próximo processo;

- Tempo de ciclo (tempo que leva do início de um processo ou operação até o seu término);
 - Tempo de espera (quantidade de tempo que uma unidade de trabalho esperará até que um processo a frente esteja pronto para trabalhar com ela);
 - Exceções ao processo.
4. Após coleta de todos os dados, discutir os dados longe da área de trabalho.

A fase de desenho do mapa é realizada através dos seguintes passos, os quais devem ser adaptados às necessidades de cada tipo de fluxo de valor:

1. Desenhar o cliente externo (ou interno) e o fornecedor (se o fornecedor for diferente do cliente) e listar as suas solicitações;
2. Desenhar os processos de entrada e de saída do fluxo de valor;
3. Desenhar todos os processos entre os processos de entrada e de saída começando pelo processo mais à frente;
4. Listar todos os atributos de processo;
5. Desenhar tempos de espera entre processos;
6. Desenhar todas as comunicações que ocorrem dentro do fluxo de valor;
7. Desenhar ícones de puxão ou empurrão para identificar o tipo de direção de trabalho;
8. Completar o mapa com quaisquer outros dados.

Para desenhar o mapa utilizam-se ícones conforme ilustrado na Figura 14.

Figura 14 – Ícones do mapa de gerenciamento de fluxo de valor.



Fonte: Tapping e Shuker, 2010.

Etapa 5 – Identificar as métricas *Lean*

Os funcionários ficam mais propícios a contribuir para iniciativas *Lean* quando percebem o impacto dos seus esforços para planejar e implementar melhorias. Além disso, as métricas *Lean* possibilitam a equipe ter uma melhor visão dos resultados esperados (TAPPING e SHUKER, 2010).

No ambiente administrativo, a filosofia *Lean* busca satisfazer os clientes de forma a oferecer-lhes o que eles querem, quando eles querem e no preço que eles estão dispostos a pagar (TAPPING e SHUKER, 2010). As métricas *Lean* padrões são:

- Metas de término do projeto;
- *Lead time* do trabalho total;
- Tempo de ciclo de trabalho total;
- Erros internos;
- Horas extras;
- Carga de trabalho acumulado.

As métricas *Lean* são sempre baseadas nos sete desperdícios mortais. A eficiência de uma métrica *Lean* é medida através de sua capacidade de direcionar um fluxo de valor para melhoria, assim como sua capacidade de abordar um desperdício específico do sistema (TAPPING e SHUKER, 2010).

Para Tapping e Shuker (2010), as métricas *Lean* devem ser claras e entendidas por toda a equipe de implementação, as quais devem seguir os passos abaixo:

- Revisar o quadro de equipe para direcionamento estratégico;
- Desempenhar uma avaliação da área administrativa *Lean* no fluxo de valor;
- Determinar as métricas *Lean* para o gerenciamento do fluxo de valor;
- Obter o aval da administração para as métricas;
- Calcular as medidas de linha de base;
- Tornar as medidas visuais.

Etapa 6 – Fase 1 – Mapear o Estado Futuro – Demanda do cliente

O processo de mapeamento do estado futuro de um fluxo de valor é realizado com a utilização de ferramentas *Lean* como *FIFO*, *layout* da área de trabalho, supermercados e 5S, de forma a atender a demanda do cliente, estabelecer um fluxo de trabalho contínuo e distribuir o trabalho uniformemente (TAPPING e SHUKER, 2010). Para esses autores, o processo de mapeamento do estado futuro é dividido em três fases:

1. Fase da demanda do cliente. Nesta fase é preciso entender a demanda do cliente quanto a custo, qualidade e prazo.
2. Fase de fluxo contínuo. Implementar fluxo contínuo e a filosofia *JIT* para atender aos clientes internos e externos.
3. Fase de nivelamento. Distribuir o trabalho uniformemente por volume e variedade reduzindo o tempo de espera e otimizando o lote.

Para realizar o mapeamento do estado futuro fase 1 (demanda do cliente), são utilizadas diversas técnicas para determinar:

1. O tempo *takt* requerido pelo cliente. Tempo *takt* é o ritmo da demanda do cliente;
2. O *pitch* requerido pelo cliente. O *pitch* é um múltiplo do tempo *takt* que determina a frequência de movimentação das unidades de trabalho pelo fluxo de valor;
3. Os recursos pulmão e segurança necessários;
4. O 5S necessário para o escritório;
5. Os métodos de solução de problemas a serem implementados. A fim de atender a demanda do cliente rapidamente, é necessário tratar os problemas imediatamente com um método de solução de problemas estabelecido e conhecido pelos funcionários.

Etapa 6 – Fase 2 – Mapear o Estado Futuro – Fluxo Contínuo

O processo de mapeamento do estado futuro fase 2 (fluxo contínuo) consiste em criar um fluxo contínuo para assegurar que os clientes internos e externos recebam a unidade de trabalho correta, no momento correto, na quantidade correta (TAPPING e SHUKER, 2010).

Para esses autores, nesta fase o atendimento das necessidades dos clientes depende das etapas e técnicas descritas a seguir:

1. Desenvolvimento de um ponto de vista de fluxo contínuo. O que caracteriza um fluxo contínuo ideal é a implementação do fluxo unitário (*one piece flow*) de forma a eliminar os estoques entre processos (perdas por estoque), eliminar as perdas por espera, e alcançar a redução do *lead time* (GHINATO, 2000);
2. Decisão de como controlar o fluxo de trabalho por todo o fluxo de valor. As ferramentas sistema puxado de supermercado, *kanban* e *FIFO* auxiliam no controle do fluxo de trabalho administrativo permitindo a redução considerável de horas de tempo de serviço (TAPPING e SHUKER, 2010);
3. Realização do balanceamento de linha para o fluxo de valor;
4. Implementação do trabalho padronizado para todo o processo. Trabalho padronizado é a definição do melhor método e sequência para cada processo, propiciando o melhor modo, o mais fácil, o mais seguro, e o mais rápido para realização de um trabalho (TAPPING e SHUKER, 2010);
5. Redefinição do *layout* para a área de trabalho. Um *layout lean* otimiza o fluxo de trabalho através dos processos no menor espaço, eliminando desperdícios de transporte, de espera, de estoque intermediário e outros (TAPPING e SHUKER, 2010).

Etapa 6 – Fase 3 – Mapear o Estado Futuro – Nivelamento

O processo de mapeamento do estado futuro fase 3 (nivelamento) consiste em distribuir uniformemente as cargas de trabalho dentro do fluxo contínuo estabelecido na fase 2 para atender a demanda do cliente (TAPPING e SHUKER, 2010).

Para esses autores, nesta fase o atendimento das necessidades dos clientes depende das etapas e técnicas descritas a seguir:

1. Revisar a demanda do cliente através do tempo *takt* e *pitch*;
2. Revisar ou criar o sistema puxado (*kanban*);
3. Criar uma caixa de nivelamento de carga, se necessário. A caixa de nivelamento é também conhecida como caixa *heijunka*, e é utilizada como um meio físico para distribuir uniformemente o volume e variedade de trabalho por um período determinado (TAPPING e SHUKER, 2010);
4. Criar um sistema de entrega e retirada. A caixa *heijunka* é utilizada em conjunto com o sistema *kanban*, para garantir a entrada e retirada de unidades e trabalho (TAPPING e SHUKER, 2010).

Etapa 7 – Criar planos Kaizen

A palavra *kaizen* significa melhoria contínua, e a prática do *kaizen* pode ser referente às melhorias a serem realizadas em todo fluxo de valor, ou apenas a primeira fase do 5S (TAPPING e SHUKER, 2010).

Nessa etapa, não é necessário realizar um plano *kaizen* perfeito, pois como o próprio significado da palavra *kaizen*, as melhorias são contínuas. O importante é estabelecer um planejamento dos planos *kaizen* para que os resultados sejam alcançados, pois não é possível realizar todas as melhorias de uma vez (TAPPING e SHUKER, 2010).

Etapa 8 – Implementar planos Kaizen

A etapa final da transformação *lean* é a implementação dos planos *kaizen*, os quais devem ser realizados em três fases: preparação, implementação e *follow-up* (acompanhamento), sendo que a fase de preparação foi realizada na etapa 7 na criação e planejamento dos planos *kaizen* (TAPPING e SHUKER, 2010).

Na fase de implementação dos planos *kaizen*, onde realmente acontecem as mudanças, é comum a ocorrência de resistência das pessoas às mudanças, ainda que as

mesmas sejam para melhorar os processos. Neste caso, é necessário assegurar que todos os envolvidos tenham compreendido os objetivos dos planos *kaizen* e seus impactos para tornarem a organização mais competitiva (TAPPING e SHUKER, 2010).

Os eventos *kaizen* ocorrem na etapa de implementação dos planos *kaizen*. O evento *kaizen* é um evento para implementação de um método *lean*, dotado de uma equipe dedicada por um curto período determinado em uma área específica. Os objetivos de um evento *kaizen* podem ser bem simples como a criação de controles visuais, como podem ser bem complexos envolvendo mudanças em todo o fluxo de valor, e para esses casos complexos é necessário mais tempo de planejamento e execução dos eventos *kaizen* (TAPPING e SHUKER, 2010).

2.6.3 Desperdícios no ambiente administrativo

A identificação dos desperdícios nas atividades administrativas é mais complexa que na área industrial, pois na área administrativa o produto gerado são informações, às quais podem ser intangíveis, simultâneas e distintas, enquanto na área industrial trabalha-se com um produto físico ou químico de mais fácil visualização (OLIVEIRA, 2003; REIS, 2004).

No ambiente industrial as perdas são conhecidas como os sete desperdícios mortais classificados por Taiichi Ohno. Diversas publicações na área do *Lean Office* adotam o mesmo conceito dos sete desperdícios mortais do ambiente de manufatura classificados por Ohno, entretanto, os autores correlacionam a divisão de Ohno aos desperdícios encontrados no ambiente administrativo.

Com a publicação em 2002 do livro *Office Kaizen: transforming office operations into a strategic competitive advantage*, Laureau classificou os desperdícios no ambiente administrativo em trinta desperdícios distintos:

1. Alinhamento de objetivos. É a realização de atividades incorretas devido à má compreensão dos objetivos, e os esforços gastos para corrigir os problemas e produzir os resultados requeridos;
2. Atribuição. É a realização de atividades inapropriadas e desnecessárias;
3. Espera. É o desperdício de recursos por esperas de informações, reuniões, assinaturas, retorno de um telefonema, etc.;

4. Movimento. É o desperdício em movimentações desnecessárias;
5. Processamento. É a realização de atividades diferentes da melhor forma de executá-las;
6. Controle. É a realização de controles e monitoramentos que não produzem melhorias no desempenho;
7. Variabilidade. São retrabalhos realizados para compensar ou corrigir resultados diferentes dos esperados;
8. Alteração. É a realização de alterações dos processos de forma não planejadas e sem analisar as consequências das mesmas, sendo necessários esforços posteriores para corrigir as consequências inesperadas;
9. Estratégia. É o desperdício na implementação de processos que satisfazem objetivos de curto prazo, mas que não agregam valores aos clientes e investidores;
10. Confiabilidade. São recursos desperdiçados para corrigir resultados imprevisíveis sem conhecer as causas raízes dos problemas;
11. Padronização. É a execução de uma atividade de forma diferente da melhor forma possível por todos os responsáveis;
12. Subotimização. Causado pela concorrência de dois processos, podendo gerar trabalho duplicado, ou comprometer ambos os processos e degradar o resultado final;
13. Agenda. É a ineficiência na utilização dos horários e da agenda;
14. Processos informais. É a utilização de recursos para criar e manter processos informais que substituem os processos oficiais ou que conflitam com outros processos informais, e também os retrabalhos realizados para corrigir os erros causados por este sistema;
15. Fluxo irregular. É o acúmulo de materiais ou informações entre as estações de trabalho e criando o desperdício de fluxo irregular;
16. Revisões desnecessárias. São as inspeções e retrabalhos desnecessários;

17. Erros. É o retrabalho de uma atividade defeituosa;
18. Tradução. É o desperdício para alterar dados, formatos e relatórios entre passos de um processo ou seus responsáveis;
19. Informação perdida. É o desperdício de retrabalho de uma informação chave perdida;
20. Falta de integração. É o recurso desperdiçado para transferir informações (ou materiais) dentro de uma organização (departamento ou grupos) por processos diferentes dos comuns utilizados;
21. Irrelevância. São desperdícios de recursos para gerir informações desnecessárias ou problemas que isso causa;
22. Inexatidão. É o desperdício de recursos utilizados para criar informações incorretas ou para retrabalhá-las;
23. Inventário. São desperdícios de recursos e materiais disponibilizados antes deles serem requeridos, ocasionando esperas;
24. Processos secundários. São recursos utilizados em processos secundários que ficam aguardando a “puxada” do processo seguinte;
25. Ativos subutilizados. É a ineficiência ou baixa utilização dos equipamentos e prédios disponíveis;
26. Transporte. Todo transporte de materiais e informações é desperdício, exceto aqueles utilizados para entregar produtos e serviços aos clientes;
27. Falta de foco. São recursos (funcionários) focados em atividades não voltadas para os objetivos críticos da organização;
28. Estrutura. É a falta de estrutura e políticas voltadas para a redução de desperdícios;
29. Disciplina. É a falta de um sistema para assegurar a disciplina e responsabilidades das atividades e funcionários;

30. Domínio. É a ineficiência no aproveitamento de uma oportunidade de aumentar o domínio de um empregado sobre sua área de trabalho;

2.7 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS – *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*

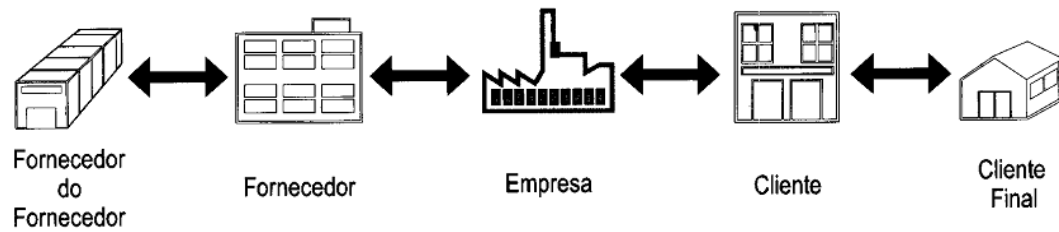
A forte concorrência do mercado automobilístico e as constantes pressões nas empresas para a redução de custos e produção mais eficientes estão forçando as empresas a buscar novos modelos de negócios que ultrapassem os conceitos do *Lean Manufacturing*.

Esses novos modelos de negócios buscam ampliar a visão do negócio para além de suas fronteiras, considerando que a competição não ocorre apenas nas unidades de negócios isoladas de acordo com o tradicional trabalho de Porter (1980), mas principalmente no nível das cadeias produtivas.

Desta forma, as empresas estão ampliando a visão dos seus negócios para suas cadeias produtivas, buscando identificar principalmente o valor agregado de suas atividades e forma como as mesmas estão sendo conduzidas. De acordo com Collins *et al.* (1997), os novos desafios e oportunidades da indústria automobilística buscam o melhor desempenho geral, incluindo a exploração de novos mercados, lançamento mais ágeis de novos produtos, e uma eficiente relação e comunicação com as cadeias produtivas.

Esta nova visão de negócio abrangendo toda a cadeia produtiva de forma estratégica e integrada é conhecida como Gestão da Cadeia de Suprimentos ou *Supply Chain Management (SCM)*. A *SCM* baseia-se fundamentalmente na definição das empresas quanto as suas estratégias competitivas e funcionais mediante seus posicionamentos, tanto como fornecedores quanto como clientes, dentro das cadeias produtivas as quais estão inseridas (PIRES, 1998). A cadeia de suprimentos é ilustrada pela Figura 15.

Figura 15 – Representação de uma Cadeia de Suprimentos.

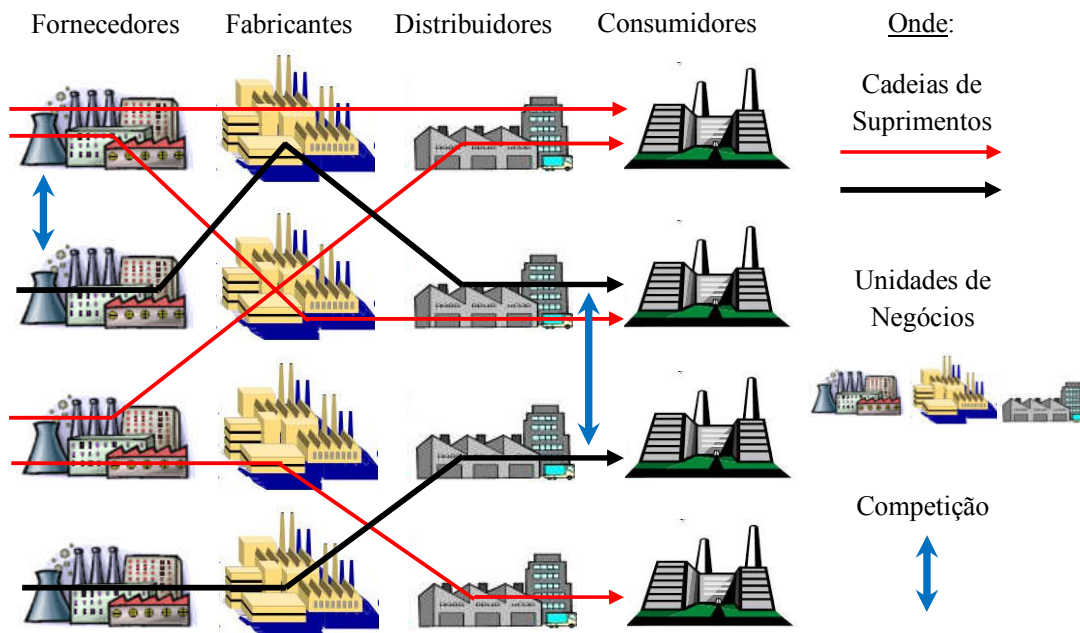


Fonte: Pires, 1998.

O conceito da *SCM* estabelece um novo modelo competitivo, considerando que a competição ocorre entre as cadeias produtivas chamadas também de virtuais unidades de negócios (VOLLMANN & CORDON, 1996). Estas virtuais unidades de negócios buscam alcançar os benefícios da tradicional integração vertical, sem que haja as comuns desvantagens de custo e perda de flexibilidade deste modelo (PIRES, 1998).

Uma virtual unidade de negócios, representada por diferentes empresas que compõem uma determinada cadeia produtiva, é ilustrada pela Figura 16 à seguir.

Figura 16 – Competição entre virtuais unidades de negócios.



Fonte: Adaptado de Pires, 1998.

Um exemplo de unidades virtuais de negócios ilustrada na Figura 16 é o gerenciamento realizado por grandes montadoras de veículos, onde se pode notar que uma unidade de negócios pode fazer parte de diversas virtuais unidades de negócios, como o caso de um fornecedor de autopeças que fornece peças para várias montadoras.

No modelo *SCM*, cada virtual unidade de negócios deve preocupar-se com a competitividade do produto perante o consumidor final e com o desempenho da cadeia produtiva como um todo, gerando a necessidade de gerir a cadeia produtiva de forma integrada, com forte relacionamento e desenvolvimento de competências distintas entre as empresas (PIRES, 1998).

Para Vollmann & Cordon (1996), o modelo *SCM* busca a maximização e a realização de potenciais sinergias entre toda a cadeia produtiva, reduzindo custos e aumentando o valor agregado nos produtos finais de forma a atender o consumidor final com maior eficiência.

As diferenças entre o modelo de administração de materiais tradicional e o modelo *SCM* são apresentadas no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 – Modelo de administração de materiais tradicional e o modelo *SCM*.

Item	Modelo Tradicional	<i>SCM</i>
Contexto histórico do aparecimento.	Produção em massa	Customização em massa
Mercado competitivo	Geralmente local / regional	Geralmente global
Escopo e ação gerencial	Operacional e reativo	Estratégico e proativo
Parâmetros geralmente considerados nas decisões sobre fazer ou comprar	Custos de produção, utilização da capacidade e política de integração vertical	Parâmetros produtivos múltiplos (custo, qualidade, flexibilidade), estratégia competitiva e desenvolvimento de novas competências e negócios
Modelo competitivo baseado em	Unidade de negócios	Virtuais unidades de negócios

Fonte: Pires, 1998.

2.8 *POSTPONEMENT*

O nível de estoque das empresas vem aumentando devido à demanda dos consumidores para fornecer melhores serviços e produtos, junto com as imprecisões nas previsões de vendas de cada produto.

Para Feitzinger e Lee (1997), as empresas estão enfrentando um grande dilema, pois os consumidores estão exigindo que seus pedidos sejam atendidos cada vez mais rápido e cada vez mais personalizados. Estas empresas já estão com dificuldades de entregar nos prazos os produtos padronizados a custos competitivos, e por isso se questionam como atender as novas exigências dos clientes de entrega de produtos personalizados com rapidez.

Diante da necessidade de produzir produtos personalizados com maior valor agregado, vencer o desafio de atender as exigências impostas pelos mercados torna-se crucial para a perenidade das empresas (MÔCHO, 2002). O prazo de entrega e a personalização em massa são os principais fatores que devem ser considerados pelas empresas para desenvolverem suas estratégias competitivas (FEITZINGER e LEE, 1997). A personalização em massa auxilia as empresas a conquistar novos mercados e novos consumidores, porém é imprescindível atentar para a relação de prazo de atendimento e custo de personalização, os quais devem estar de acordo com as expectativas dos consumidores.

Para Feitzinger e Lee (1997), o segredo para uma personalização em massa eficiente é levar as atividades que diferenciam o produto para um determinado consumidor para o último ponto da cadeia de suprimentos (logística, produção e distribuição), adotando medidas para operar com eficiência e com um custo mínimo de estoque.

Para Môcho (2002), a técnica de *postponement* na cadeia logística e produtiva é umas das mais adequadas para enfrentar os novos desafios do mercado.

Mesmo sem perceber, algumas empresas praticam intuitivamente a técnica de *postponement*, adiando a produção para um ponto o mais próximo possível do consumidor, com o intuito de reduzir os riscos de ter estoques obsoletos e descontinuados (HESKETT, 1977).

A aplicação da técnica do *postponement* na cadeia logística das empresas visa atender as necessidades dos clientes quanto aos produtos personalizados. O objetivo é aplicar a técnica de *postponement* nas cadeias logística e de manufatura, buscando gerar flexibilização nas etapas e no tempo de produção em massa de bens, para que os produtos sejam produzidos conforme solicitado pelos clientes, com baixo nível de estoque, no momento solicitado pelos clientes (MÔCHO, 2002).

O conceito de *postponement* na cadeia de produção, para Pagh e Cooper (1998), é ter disponível o produto semipronto, sem qualquer tipo de personalização dentro da cadeia produtiva. Para esses autores, a personalização dos produtos deve ser realizada somente após definição do pedido do cliente. Na cadeia logística, o conceito de *postponement* é manter somente estoques estratégicos.

A aplicação do *postponement* contribui para a redução dos níveis de estoques necessários para a empresa, mantendo somente estoques mínimos estratégicos de partes e peças e de conjuntos semimontados até o recebimento do pedido dos clientes, iniciando assim a realização das etapas finais de personalização (ZINN, 1990).

Para Van Hoek (2001), a aplicação do *postponement* pode ocorrer ao longo de toda cadeia de suprimentos. De acordo com o ramo de atividade de cada empresa, vários tipos e estratégias de *postponement* podem ser aplicadas, e o modelo a ser seguido dependerá de fatores como a forma do produto, o local onde o produto será personalizado, o ponto de aplicação da técnica na cadeia de suprimentos e o tempo de fabricação do produto.

A demanda e as características físicas dos produtos são fatores que precisam ser considerados para a definição da estratégia a ser adotada. Os erros nas previsões de estoque oneram os custos de distribuição, e produtos de alto valor agregado exige grandes investimentos em estoque (ZINN e BOWERSOX, 1988).

Dentre as diversas formas de *postponement*, podemos dizer que, para a empresa pesquisada neste trabalho, a técnica que melhor se aplica é a técnica de *postponement* de operações, a qual conforme definição de Aviv e Federgruen (1999), é justificada para esta empresa pelo fato de sua cadeia de suprimentos possuir etapas de diferenciação que podem ser adiadas para o fim do processo de fabricação.

Para Bowersox e Closs (1996), o conceito de *postponement* de manufatura visa manter a padronização do produto o máximo possível dentro da cadeia de suprimentos, colocando a personalização de forma e identidade para o ponto mais próximo do fim da cadeia.

A estratégia de *postponement* de manufatura é denominada como estratégia de manufatura pós fábrica, pois busca personalizar o produto depois que o produto já foi movimentado da planta fabril para algum estoque avançado. Para Zinn e Bowersox (1988), a personalização deve ser realizada somente após o recebimento do pedido do cliente, e desta forma a estratégia deve ser montada para que somente pequenas atividades e montagens finais sejam realizadas pós fábrica, assim como estoques estratégicos de alguns componentes e peças estocados pós fábrica em antecipação as futuras vendas.

Para Bowersox e Closs (1996), a estratégia de *postponement* de manufatura gera uma redução de custo de estoque, no entanto, deve-se considerar que será agregado um maior custo ao produto em razão da realização de operações realizadas fora do ambiente fabril.

2.9 FERRAMENTAS DE GESTÃO

2.9.1 Relatório A3

O relatório A3 é uma ferramenta criada pela Toyota Motor Corporation para propor soluções para os problemas, fornecer relatórios da situação de projetos em execução e repor as informações da atividade. Essa ferramenta é utilizada pela Toyota como uma metodologia de soluções de problemas através de um processo rigoroso, evidenciando os principais problemas daquele processo, detectando a causa raiz e propondo as melhorias (SOBEK II e SMALLEY, 2010).

Para Liker e Meier (2007), a elaboração de um relatório A3 busca o registro da lição aprendida. Para Muniz *et al.* (2010), a metodologia A3 favorece a cultura de melhoria contínua uma vez que os pressupostos individuais são minimizados por este modelo mental.

Para Shook (2008), o relatório A3 é uma ferramenta poderosa para solucionar problemas, realizar melhorias e fazer com que as ações aconteçam. Para esse autor, o relatório A3 é um processo de gerenciamento fundamental que possibilita e estimula o aprendizado por meio do método científico. O relatório A3 é assim chamado por ser escrito em uma única

folha de papel em formato A3 (297 por 420 mm), onde é desenhado um diagrama com clareza, possibilitando aos envolvidos um rápido entendimento e visualização do problema por meio da mesma lente.

O relatório A3 é uma manifestação visual de um processo conceitual de resolução de problemas que envolvem diálogo contínuo entre o responsável pelo problema e as outras pessoas da organização (DENNIS, 2007).

Para Shook (2008), os relatórios A3 devem ser compostos pelos elementos citados abaixo:

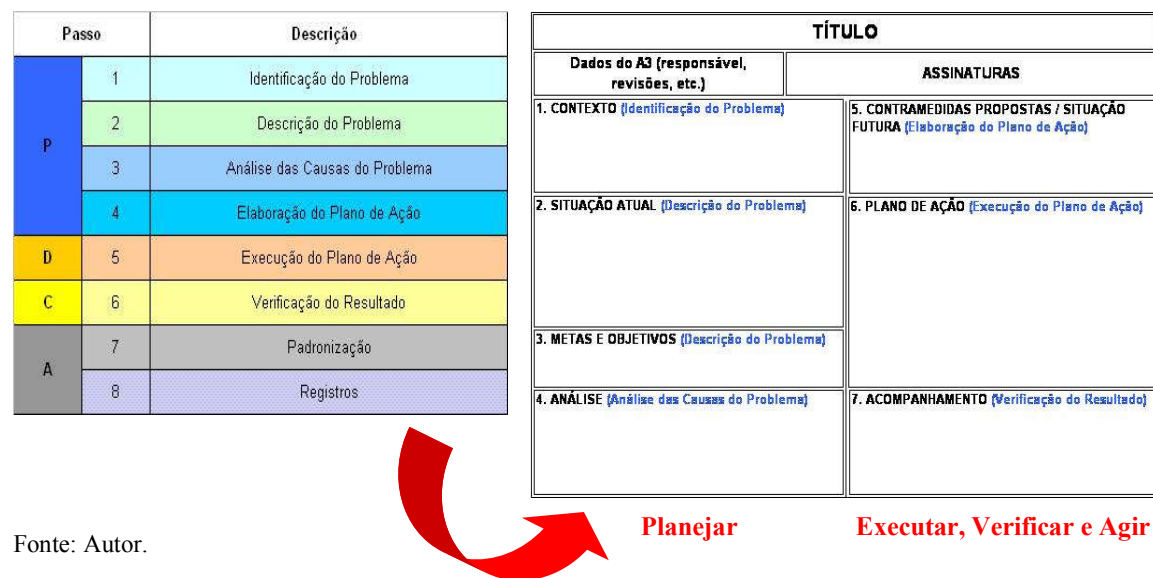
- Título – Define o problema, tema ou questão.
- Responsável/Data – Identifica quem é o responsável pelo problema ou questão e a data da última revisão.
- Contexto – Estabelece o contexto de negócio e a importância do problema.
- Condições atuais – Descreve o que se sabe atualmente sobre o problema ou questão.
- Objetivos/Metas – Identifica o resultado desejado.
- Análise – Analisa a situação e as causas subjacentes que criaram a lacuna entre a situação atual e o resultado desejado.
- Contramedidas propostas – Propõe algumas ações corretivas ou contramedidas para abordar o problema, preencher a lacuna ou atingir um objetivo.
- Plano – Indica um plano de ação de quem fará o quê e quando para atingir o objetivo.
- Acompanhamento – Cria um processo de revisão, acompanhamento e aprendizado, e antecipa problemas remanescentes.

Para Sobek II e Smalley (2010), o relatório A3 é uma ferramenta estruturada para implementação da gestão PDCA, auxiliando os autores dos relatórios a uma compreensão mais profunda do problema, além de dar novas idéias sobre como solucionar um problema.

Para Shook (2008), o uso efetivo do relatório A3 em um nível mais amplo assegura que o PDCA ocorra como um processo de aprendizado. Para esse autor, o PDCA funciona como o motor por trás do processo A3.

A Figura 17 mostra as fases do PDCA dentro do A3. Do lado esquerdo do relatório A3 está o planejar e do lado direito está o executar, verificar e agir. O relatório A3 deve iniciar com um título temático que descreve objetivamente o problema discutido no relatório (SOBEK II E SMALLEY, 2010). O relatório A3 é escrito de cima para baixo e da esquerda para a direita.

Figura 17 – Relação PDCA e relatório A3.



Fonte: Autor.

Um relatório A3 deve ter início, meio e fim, com seus elementos específicos sequenciados, e o mesmo deve ser capaz de contar uma história de fácil compreensão para qualquer leitor, seguindo sempre do canto superior esquerdo para o canto inferior direito do papel (SHOOK, 2008).

2.9.2 Planilha 5W2H

As empresas elaboram planos de ações de forma a gerenciar as metas, com o intuito de executar e avaliar os resultados das ações (CAMPOS, 1996).

Para Werkema (1995), a planilha 5W2H é uma ferramenta que auxilia no planejamento das ações que for desenvolver. A técnica utilizada consiste em descrever o

problema, definindo como ele afeta o processo, as pessoas e as conseqüências posteriores a estas situações (WERKEMA, 1995). Para Marshall *et al.* (2010), o 5W2H é uma ferramenta que auxilia a elaboração de planos de ação por meio da definição de responsabilidades, métodos, prazos, objetivos e recursos associados.

A sigla 5W2H é composta pelas iniciais das palavras em inglês, *What, When, Who, Where, Why, How e How Much* que significam: *WHAT* (O quê?) – esta primeira pergunta define qual ação será executada. Deverá ser detalhada a medida proposta para o atingimento da meta. As ações devem estar sempre no verbo infinitivo; *WHEN* (Quando?) – esta pergunta define o prazo que a ação terá para ser executada. É importante ter prazo de início e término bem definidos; *WHO* (Quem?) – esta etapa define o responsável pela execução da ação. O ideal é que seja definida apenas uma pessoa responsável pela ação; *WHERE* (Onde?) – esta pergunta definirá onde a ação será executada; *WHY* (Por quê?) – esta pergunta tem como objetivo definir o motivo ou a justificativa para a execução da ação planejada; *HOW* (Como?) – esta pergunta define o detalhamento de como será executada a ação, inclusive podem ser detalhados os recursos a serem utilizados; *HOW MUCH* (Quanto custa?) – esta última pergunta define o custo da ação a ser executada. A Ferramenta 5W2H auxilia na estruturação dos planos de ação elaborados pelas empresas com o objetivo de atingir as metas propostas de uma forma prática e de fácil entendimento.

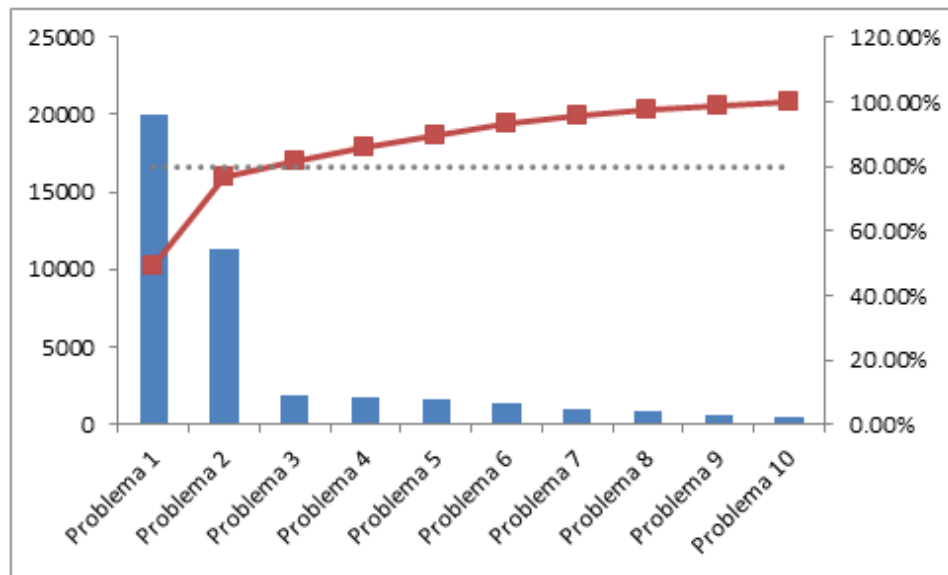
2.9.3 Diagrama de Pareto

O Diagrama de Pareto originou-se nos estudos de um economista chamado Pareto, o qual descobriu que “20% da população ficavam com 80% da arrecadação, enquanto que para 80% da população restavam apenas 20% da arrecadação” (RODRIGUES, 2006). Para Campos (1992), existem “poucos itens vitais e muitos itens triviais”, de modo que a solução de algumas causas pode resolver a maior parte dos problemas.

O propósito do diagrama de Pareto é classificar os itens por grau de importância, priorizando as ações que trarão os melhores resultados. A análise de Pareto é baseada no fenômeno que ocorre, frequentemente, de poucas causas explicarem a maioria dos efeitos (SLACK *et al.*, 2009).

O diagrama é composto por um gráfico de barras que ordena as frequências das ocorrências em ordem decrescente, e permite a localização de problemas vitais e a eliminação de futuras perdas (CAMPOS, 2004). Cada barra representa uma causa exibindo a relevante causa com a contribuição de cada uma em relação à total. Os da esquerda, normalmente, serão os totais absolutos de efeitos e ao lado direito os percentuais cumulativos. Esta ferramenta está ilustrada na Figura 18 a seguir.

Figura 18 – Diagrama de Pareto.



Fonte: Autor.

3 METODOLOGIA

3.1 MÉTODO DE PESQUISA E TIPO DE ABORDAGEM

Este estudo teve como tema a aplicação dos conceitos do *Lean Office* no processo comercial de transformação de veículos customizados. O processo comercial, foco desta pesquisa, é realizado em várias etapas por diversas áreas de duas empresas diferentes, conforme será descrito a seguir.

Esta pesquisa foi classificada como de abordagem qualitativa. Para Bryman (1989), a pesquisa de abordagem qualitativa caracteriza-se por uma tendência menos estruturada, de forma a possibilitar a captura das perspectivas e interpretações dos indivíduos pesquisados.

Para Van Maanen (1979), a pesquisa qualitativa é uma série de técnicas que visam a compreensão do fenômeno pesquisado, focando os processos do objeto de pesquisa, de forma que a compreensão do processo pode resultar em um “mapa”, sendo este a visualização do pesquisador do ambiente investigado.

Segundo Bryman (1989), a reflexão sobre a teoria ocorre durante todas as etapas da pesquisa, desde o estudo da literatura, até a coleta de dados. Para esse mesmo autor, a pesquisa qualitativa caracteriza-se por:

- Enfatizar a interpretação subjetiva dos indivíduos;
- Delinear o contexto do ambiente de pesquisa;
- Ter abordagem não muito estruturada;
- Utilizar múltiplas fontes de evidência;
- Importar-se com a concepção da realidade organizacional;
- Aproximar-se do fenômeno estudado.

A ênfase da abordagem qualitativa está no processo de como alcançar os resultados, entretanto, apesar de não ser o foco desta abordagem, a estrutura das organizações é essencial para entendimento dos processos (MARTINS, 2012). Para esse autor, a abordagem qualitativa não deve ser muito estruturada, pois o foco principal é capturar as opiniões de cada indivíduo.

Segundo Martins (2012), a abordagem qualitativa baseia-se em diversas evidências para compreender os diversos pontos de vista dos indivíduos, delinear o contexto e entender os processos, evitando assim a distorção da verdade por opiniões pessoais e especulações. Para esse autor, com o intuito de eliminar a influência do pesquisador e capturar as perspectivas dos indivíduos, a abordagem qualitativa trabalha com a entrevista semiestruturada ou não estruturada, a observação participante ou não participante, e a pesquisa a documentos. Ainda segundo esse autor, as entrevistas semiestruturadas devem ser construídas baseadas no referencial teórico.

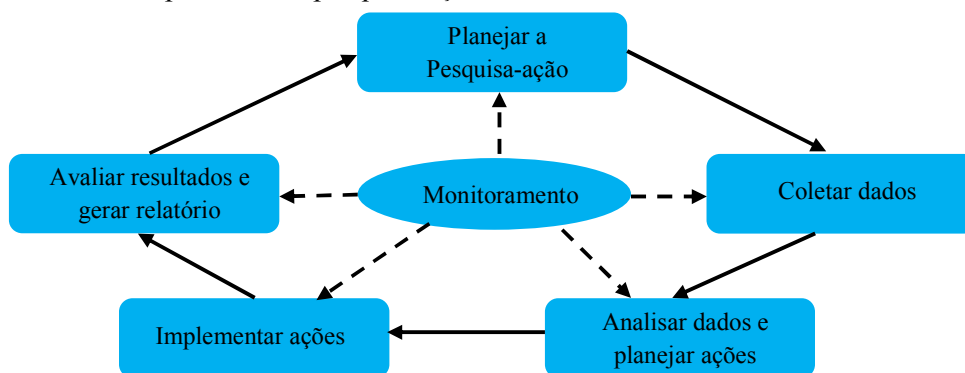
A pesquisa qualitativa pode ser realizada através do método do estudo de caso ou do método da pesquisa-ação, sendo as principais diferenças entre eles, o nível de envolvimento do pesquisador junto à organização e os indivíduos pesquisados, e a existência ou não de ação do pesquisador durante a pesquisa para realizar alguma mudança na organização pesquisada (MARTINS, 2012).

O método de estudo de caso caracteriza-se por baixo envolvimento entre o pesquisador e os indivíduos e organização pesquisados, e não há ação do pesquisador para mudança na organização pesquisada. Opostamente, o método de pesquisa-ação caracteriza-se por forte envolvimento do pesquisador com os indivíduos e organização pesquisados, tendo participação efetiva do pesquisador na mudança da organização através da pesquisa (MARTINS, 2012).

O método aplicado nesta pesquisa foi o método de pesquisa-ação, pois a pesquisa visava propor mudanças nas organizações pesquisadas de forma a otimizar os processos administrativos. A pesquisa-ação visa propor uma ação ou resolução de um problema coletivo, de forma que tanto os pesquisadores quanto os indivíduos pesquisados trabalhem de modo cooperativo e participativo, para implantar as ações dentro das organizações pesquisadas (BRYMAN, 1989; ROESCH, 2012; THIOLENT, 2007).

O ciclo de processo da pesquisa-ação ilustrado na Figura 19 a seguir é compreendido por cinco fases: planejar; coletar dados; analisar dados e planejar ações; implementar ações; avaliar resultados e gerar relatório, sendo o monitoramento considerado uma metaphase (COUGHLAN e COUGHLAN, 2002; THIOLENT, 2007; WESTBROOK, 1995).

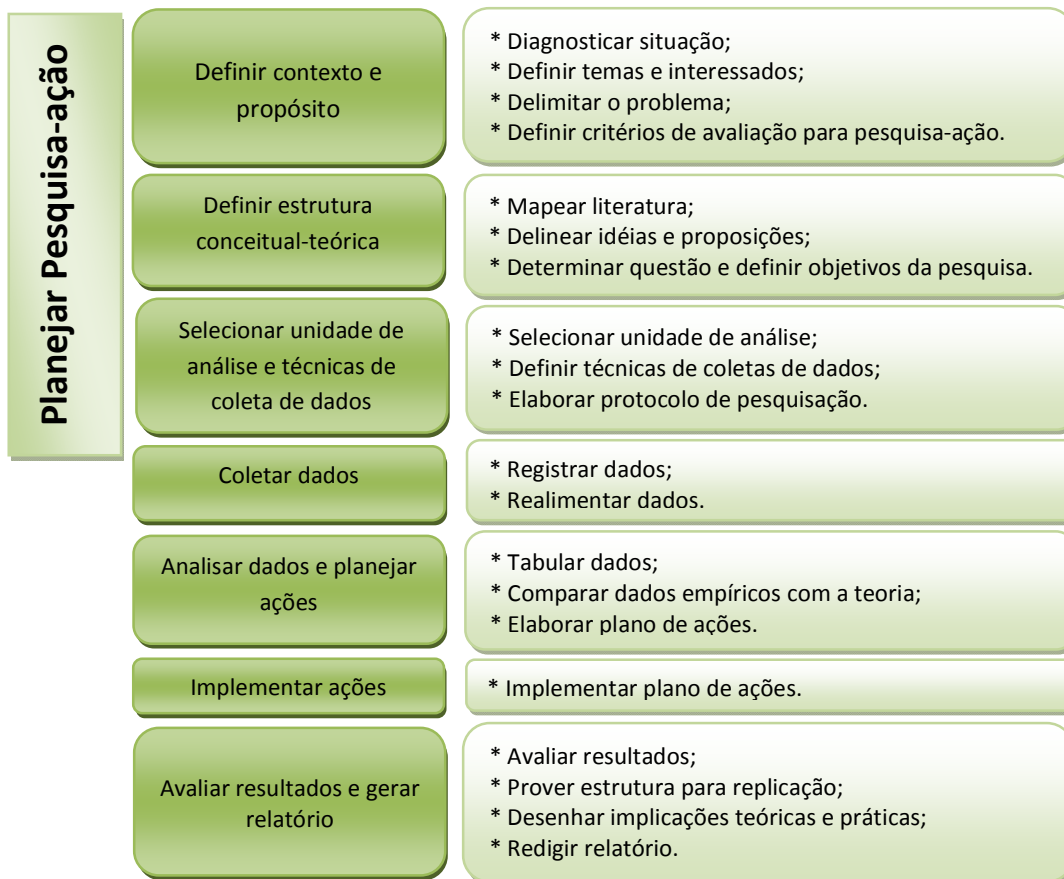
Figura 19 – Ciclo de processo da pesquisa-ação.



Fonte: Adaptada de Coughlan e Coughlan, 2002.

O detalhamento das etapas e atividades da pesquisa-ação é ilustrado pela Figura 20.

Figura 20 – Fases, etapas e atividades da pesquisa-ação.



Fonte: Turrioni e Mello, 2012.

Alinhado ao método da pesquisa-ação, e com o intuito de tornar o processo estudado *lean*, foi utilizado neste trabalho a metodologia Gerenciamento do Fluxo de Valor (*Value*

Stream Management - VSM) proposta por Tapping e Shuker (2010) adaptada para o processo estudado conforme descrito a partir da página 30.

3.2 PLANEJAMENTO DA PESQUISA-AÇÃO

O planejamento da pesquisa-ação inicia-se com a definição do contexto e propósito da pesquisa, e segundo Coughlan e Coughlan (2002), esta etapa busca responder duas questões referentes à racionalidade para a ação e para a pesquisa.

Desta forma, para responder a racionalidade para a ação, foi realizada a análise do contexto do projeto identificando sua necessidade e sua motivação. Neste caso, o presente estudo mostrou-se oportuno por razões técnicas e econômicas que estão diretamente ligadas à estratégia da empresa neste momento de crise no Brasil e de forte concorrência no mercado de veículos comerciais.

Para responder a racionalidade para a pesquisa, foi identificado que a ação estudada é relevante ao ponto de ser um fator que influencia na decisão de compra de nossos clientes, sendo a pesquisa-ação a metodologia mais apropriada para o estudo pelo fato do pesquisador pretender transformar a organização pesquisada, considerando a geração de novos conhecimentos pelo fato deste estudo abranger simultaneamente diversas empresas parceiras, fato este não verificado previamente na literatura sobre o tema.

Para Thiollent (2007) a etapa de contexto e propósito da pesquisa é considerada exploratória, e conforme sugerido por esse autor, nesta fase o pesquisador buscou definir o campo a ser pesquisado, os interesses envolvidos, as expectativas do estudo, e definição do primeiro diagnóstico da situação, de forma a definir os principais objetivos desta pesquisa.

O fechamento da primeira etapa de pesquisa-ação foi realizado seguindo a definição de Turrioni e Mello (2012), com a determinação da equipe de pesquisadores, indivíduos e organizações pesquisadas, e a definição dos responsáveis pela cooperação, coleta de dados e implementação das ações para a solução dos problemas identificados, e a principal métrica deste estudo que visava a redução do *lead time* de entrega dos veículos.

A segunda fase do planejamento de pesquisa-ação é a definição da estrutura conceitual-teórica, que foi realizada criteriosamente pelo pesquisador para o desenvolvimento de sua pesquisa (TURRIONI e MELLO, 2012).

Na pesquisa-ação, a revisão bibliográfica auxilia o pesquisador na identificação de problemas a serem solucionados nas organizações pesquisadas, e desta forma a revisão de literatura foi realizada de forma a contextualizar e fundamentar os problemas identificados, buscando alcançar o estado-da-arte de um campo do conhecimento (TURRIONI e MELLO, 2012).

3.2.1 Coleta de dados

Para Turrioni e Mello (2012), um dos principais problemas para realização de pesquisas qualitativas é o acesso as organizações onde se encontram as informações e dados relevantes para a pesquisa.

A abordagem qualitativa emprega diversos instrumentos de coletas de dados de forma a capturar as perspectivas dos indivíduos e eliminar a influência do pesquisador. Para Turrioni e Mello (2012), a observação participante é a mais utilizada na pesquisa-ação, pois o pesquisador tem participação efetiva no grupo ou organização pesquisada. Segundo Roesch (2012), na pesquisa participante não há distinção clara entre um consultor e um pesquisador.

Para este trabalho, utilizou-se três instrumentos para a coleta de dados:

- Observação participante – neste caso utilizou-se este instrumento pelo fato do pesquisador ter contato direto com os colaboradores de cada atividade envolvida no objeto de estudo, buscando entender e explicar o processo, suas variações, e os fatores que influenciam o desempenho (ROESCH, 2012; MAY, 2004);
- Documentos – foi realizado o levantamento de dados documentais que pudesse evidenciar os constructos do referencial teórico como os desperdícios do processo, assim como auxiliar a compreensão das variações do processo e o desempenho do mesmo (ROESCH, 2012);
- Entrevistas semi-estruturadas – neste caso as entrevistas semi-estruturadas foram construídas com base na revisão da literatura, utilizando questões abertas para que o

pesquisador pudesse entender e captar a perspectiva dos participantes da pesquisa, buscando tanto o esclarecimento quanto a elaboração das repostas dadas (TURRIONI e MELLO, 2012; ROESCH, 2012; MAY, 2004);

3.2.2 Métodos de análise de dados e Planejamento das ações

Turrioni e Mello (2012) alertam quanto aos principais problemas para análise de dados na realização de pesquisas qualitativas que são:

- a interpretação dos dados, visto que a pesquisa qualitativa busca interpretar as perspectivas dos indivíduos pesquisados;
- a análise de dados devido a diversidade de fontes de informação e por não haver métodos estabelecidos para as análises.

Na pesquisa-ação, um dos objetivos é resolver um problema técnico, sendo assim, a finalização da etapa de análise de dados deve gerar como resultado a elaboração de um plano de ação para solucionar o problema de pesquisa (TURRIONI e MELLO, 2012; COUGHLAN e COUGHLAN, 2002). Neste projeto, foi utilizada a metodologia 5W2H de forma a gerar o plano de ações para solucionar os problemas encontrados na pesquisa.

Neste trabalho, foi utilizada a análise de conteúdo como metodologia para análise de dados coletados. No caso dos dados coletados por meio das entrevistas semi-estruturadas, foi realizado a transcrição das informações gravadas, adotando a grade de análise mista como sendo o tipo de grade para análise, por permitir definir preliminarmente as categorias pertinentes ao problema de pesquisa conforme descritas no quadro a seguir, porém admitindo-se a inclusão de categorias surgidas durante o processo de análise (VERGARA, 2006). A análise dos resultados foi realizada por meio do emparelhamento, de forma a comparar os resultados ao referencial teórico do tema pesquisado, para verificar se os resultados estavam coerentes, contraditórios ou convergentes com o disposto na teoria (TURRIONI e MELLO, 2012; VERGARA, 2006).

Quadro 2 – Categorias do problema de pesquisa.

Categoria	Objetivo
01	Capturar a percepção dos entrevistados referente a visão dos mesmos quanto ao processo estudado ser considerado enxuto. Capturar o conhecimento dos entrevistados quanto aos conceitos do <i>Lean Office</i> .
02	Extrair de cada entrevistado a visão dos mesmos quanto aos desperdícios e oportunidades do processo estudado.
03	Conhecer a visão dos entrevistados quanto à padronização de processos e documentos.
04	Definir junto a cada entrevistado o tempo real necessário para cada atividade.
05	Extrair de cada entrevistado a avaliação dos mesmos quanto aos documentos <i>inputs</i> e <i>outputs</i> recebidos e enviados por cada setor.
06	Extrair de cada entrevistado suas auto-avaliações quanto aos prazos acordados para executar suas atividades e a performance de cada setor na execução destas atividades.

Fonte: Autor.

Os dados documentais levantados buscaram identificar retrabalhos, atrasos e desperdícios, de forma a evidenciar os dados coletados nas entrevistas, comprovar o estado atual, e prover informações para o estado futuro.

3.2.3 Implementação do plano de ação

Segundo Coughlan e Coughlan (2002), nesta fase deve-se executar o plano de ação elaborado na etapa anterior respeitando os planos estabelecidos e com a participação colaborativa dos principais envolvidos nas ações. Para Thiollent (2007), nesta fase a ação visa solucionar os problemas encontrados na etapa de análise dos dados.

A fase de implementação do plano de ações foi realizada por meio da metodologia 5W2H e com o auxílio do relatório A3, de forma a transcrever para a linguagem das empresas estudadas, todo o desenvolvimento deste projeto.

3.2.4 Avaliação dos resultados e Elaboração de relatório

Para Coughlan e Coughlan (2002), o aprendizado depende da avaliação dos resultados alcançados. Segundo Miguel (2007), os resultados devem ser relacionados ao

referencial teórico estudado, de forma a contribuir para a teoria estudada ou gerar uma nova teoria.

Nesta etapa, o pesquisador avaliou os resultados alcançados após a implementação do plano de ações, e elaborou um relatório A3 como produto deste trabalho, de forma a demonstrar as pesquisas, as ações planejadas e os resultados alcançados.

3.2.5 Monitoramento

Turrioni e Mello (2012) consideram que a metafase de monitoramento é realizada por meio de reuniões entre os pesquisadores e os colaboradores da organização, sendo o pesquisador o responsável por centralizar todas as informações coletadas, motivar a discussão entre os colaboradores do grupo, e registrar os resultados alcançados para assegurar o aprendizado. Para esses autores, o pesquisador é responsável por disponibilizar à todos os participantes os conhecimentos de ordem teórica ou técnica para focar a discussão do problema. Para realizar este trabalho, o pesquisador compartilhou com todos os envolvidos os conceitos do *Lean Office* por meio de reuniões e elaborou um relatório A3, de forma a registrar as análises dos dados, as ações planejadas e os resultados alcançados.

3.2.6 Participantes da Pesquisa

Com o intuito de abranger todo o processo comercial, foram realizadas entrevistas semiestruturadas em todos os setores envolvidos no processo comercial, desde o nascimento do pedido de vendas até a emissão do pedido de compras, passando por 6 setores diferentes das 2 empresas envolvidas no processo objeto deste estudo. O grupo de participantes da pesquisa foi formado por analistas, coordenadores, supervisores e gerentes. Foram entrevistados os indivíduos classificados no Quadro 03 a seguir:

Quadro 03 – Perfil dos participantes da pesquisa.

Empresa	Cargo	Responsabilidade
Montadora	Analista de Finanças	Definir o custo do serviço
Montadora	Compradora	Emissão do pedido de compras
Montadora	Analista de Vendas	Colocação do pedido do cliente
Montadora	Supervisor de Eng ^o	Definição técnica do serviço
Montadora	Gerente de Manufatura	Planejamento do serviço
Centro de Modificação Veicular	Supervisor de Vendas	Emissão da cotação

Fonte: Autor.

4 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Com pouco mais de 30 anos de vida, a montadora pesquisada mantém há mais de 10 anos a liderança no mercado brasileiro com seus produtos.

Os veículos são montados na fábrica instalada na região Sudeste do Brasil que conta também com o centro de desenvolvimento de produtos. No local trabalham mais de 4,5 mil colaboradores.

A fábrica adotou um modelo inovador em termos de tecnologia e de respeito ao funcionário e ao meio-ambiente, e que ao longo dos anos provou ser um sucesso, trabalhando em forma de parceria. Oito empresas parceiras fazem a montagem de conjuntos completos de peças. Um parceiro cuida da montagem do chassi, outro dos eixos e suspensão, outro das rodas e pneus, outro dos motores, outro da armação da cabina, outro da pintura e outro do acabamento da cabine. O controle de qualidade do produto é de total responsabilidade da montadora. Por sua vez, os parceiros buscam redução nos custos de produção, investimento, estoques, tempo de produção e agilidade na produção de veículos diferenciados.

Os parceiros continuam sendo fornecedores, com a grande diferença de também montar as peças que vendem. A estratégia aumenta a produtividade e torna a montagem mais eficiente e flexível.

A montadora faz parte de um grupo mundial, que é uma das empresas líderes no setor de veículos comerciais, motores e engenharia mecânica da Europa com um faturamento anual de aproximadamente 16,5 bilhões de euros, contando com aproximadamente 52.500 colaboradores no mundo. Este grupo é fornecedor de caminhões, ônibus, motores a diesel, turbomáquinas e usinas elétricas prontas para operar, detendo posições de liderança no mercado em todas as áreas empresariais.

Para atender aos clientes com soluções de transporte sob medida, a montadora produz internamente veículos customizados, além de contar com parceiros para diversas montagens, que são realizadas pelos mesmos. Entre esses parceiros está o Centro de Modificação Veicular, o qual realiza diversas montagens de veículos customizados, a maioria delas caracterizadas como operações de *postponement* de manufatura.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

5.1 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

O desenvolvimento do trabalho foi realizado de forma a seguir a metodologia *Value Stream Management* alinhado ao método da pesquisa-ação.

De forma a atender a primeira etapa (comprometer-se com o *lean*) da metodologia *VSM*, foi realizada uma reunião com a gerência responsável pelo processo estudado, de forma a assegurar o compromisso da gerência com o *Lean*, e definir os responsáveis por cada atividade do processo para que pudessem participar das pesquisas, tanto explicando o processo como sugerindo as melhorias.

Nessa etapa, a gerência da empresa foi questionada sobre quais seriam os resultados esperados do trabalho a ser realizado, e a resposta recebida foi que a principal meta desejada pela gerência era de alcançar um *lead time* abaixo de quatro semanas.

Na segunda etapa da metodologia *VSM* (escolher o fluxo de valor), iniciou-se o detalhamento do fluxo de valor, pois até o momento, entendia-se que o processo era composto de cinco etapas ou cinco macroprocessos, conforme Figura 21 a seguir.

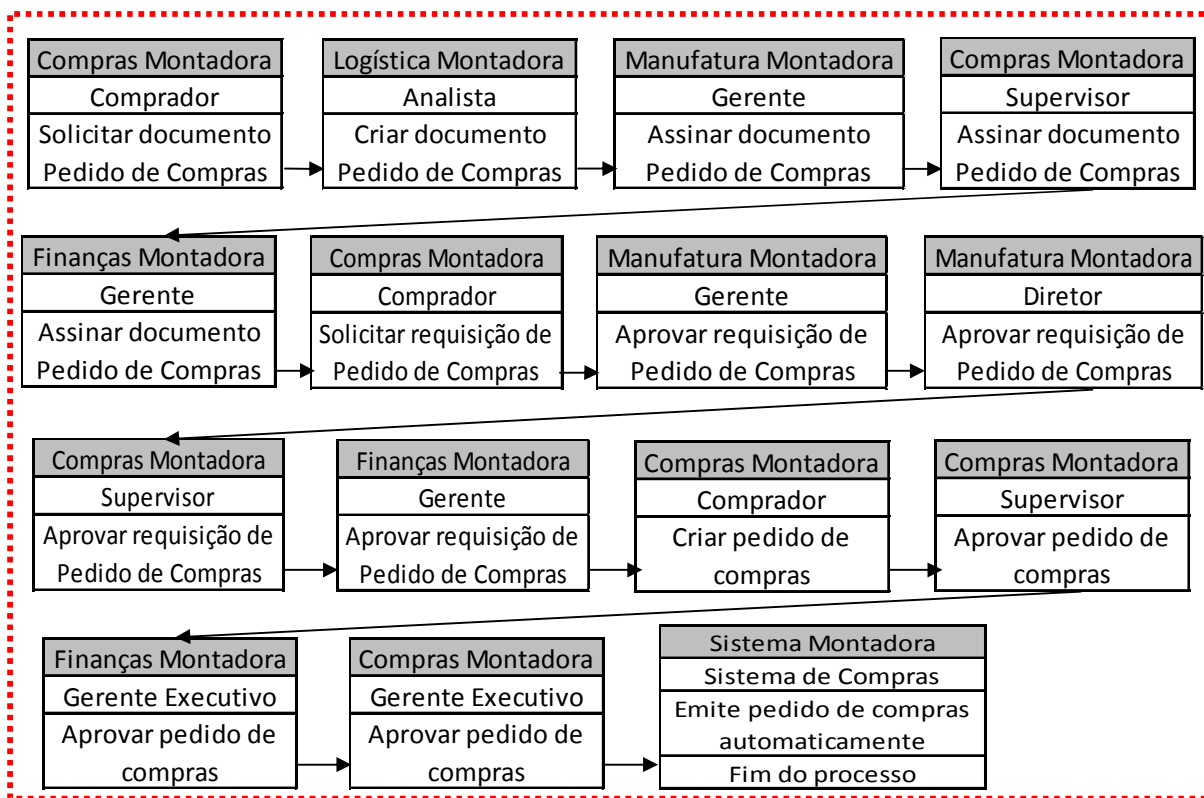
Figura 21 – Etapas do fluxo comercial.



Fonte: Autor.

No entanto, devido à complexidade da 5ª etapa (emissão pedido de compras), foi necessário detalhar este macroprocesso de forma a melhor compreender o processo e os responsáveis por cada atividade, conforme ilustrado na Figura 22 a seguir.

Figura 22 – Detalhamento da 5ª etapa (emissão pedido de compras).



Fonte: Autor.

Nessa etapa, iniciou-se a observação participante onde foi possível perceber que não havia um responsável por todo o processo que tivesse autonomia de tomar decisões priorizando as atividades.

Outro dado coletado através da observação participante, é que o macroprocesso da 3ª etapa (cotação comercial) é um processo que possui uma certa complexidade, no entanto, decidiu-se não detalhar este macroprocesso por se tratar do mesmo pertencer ao CMV (Centro de Modificação Veicular), e pelo fato do mesmo ter um responsável por todo o macroprocesso.

Na terceira etapa do *VSM* (aprender sobre *Lean*), discutiu-se com os envolvidos neste projeto as práticas e conceitos do *Lean Office*, pois até então os envolvidos não haviam tido a oportunidade de aplicar estes conceitos em um ambiente administrativo, e apesar da semelhança com os conceitos do *Lean Manufacturing*, o *Lean Office* tem suas peculiaridades,

e a forma de enxergar os desperdícios é bem diferente do ambiente de manufatura. O aprendizado do *Lean Office* passou pelos sete desperdícios mortais para o ambiente administrativo descrito por vários autores, como também a classificação de Laureau (2002) em trinta tipos de desperdícios em ambiente administrativo. Outro aprendizado foi a metodologia *VSM*, a qual demonstra os oito passos necessários para transformar ambientes administrativos em ambientes enxutos.

Após as três primeiras etapas consideradas mais conceituais, chegamos à quarta etapa do *VSM* (mapear o estado atual), na qual se iniciou todo o processo de mapeamento do estado atual.

O objetivo dessa etapa foi mapear o estado atual de forma a possibilitar enxergar o fluxo de unidades de trabalho e informações. O mapa de fluxo de valor é uma ferramenta que permite o gerenciamento visual eficiente das melhorias do processo. Nessa etapa foi realizada a observação e compreensão de todo o fluxo de valor, de forma a identificar os desperdícios que impedem o fluxo otimizado.

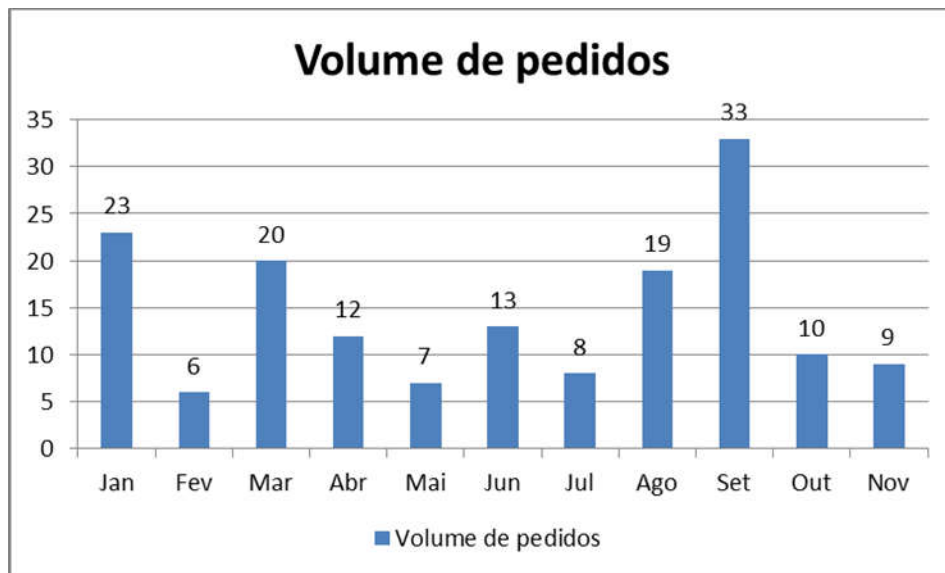
Para mapear o estado atual foi necessário utilizar três instrumentos de coleta de dados, sendo a observação participante, as entrevistas semi-estruturadas e a análise documental, os quais se complementaram e tornaram possível realizar comparações, e principalmente entender a divergência de percepções de alguns integrantes do processo.

A observação participante foi utilizada como instrumento de coleta de dados pelo fato do pesquisador ter contato direto com os colaboradores de cada atividade envolvida no processo, buscando entender e explicar o processo, suas variações, e os fatores que influenciavam o desempenho.

As entrevistas semi-estruturadas foram utilizadas como instrumento de coleta de dados, utilizando questões abertas para que o pesquisador pudesse entender e captar a perspectiva dos participantes da pesquisa, buscando tanto o esclarecimento quanto a elaboração das repostas dadas. Nessa etapa, os principais dados coletados foram os tempos necessários para execução de cada atividade, de forma que cada participante de pesquisa respondeu o prazo necessário para executar suas atividades considerando todas as informações disponíveis para execução de suas atividades.

O terceiro instrumento de coleta de dados utilizado nessa fase foi a análise documental. Este instrumento auxiliou tanto na compreensão da sequência do processo, quanto na compreensão das variações do processo e o desempenho do mesmo. A análise documental mostrou a quantidade de entrada mensal de pedidos de janeiro à novembro de 2015 conforme Figura 23 a seguir.

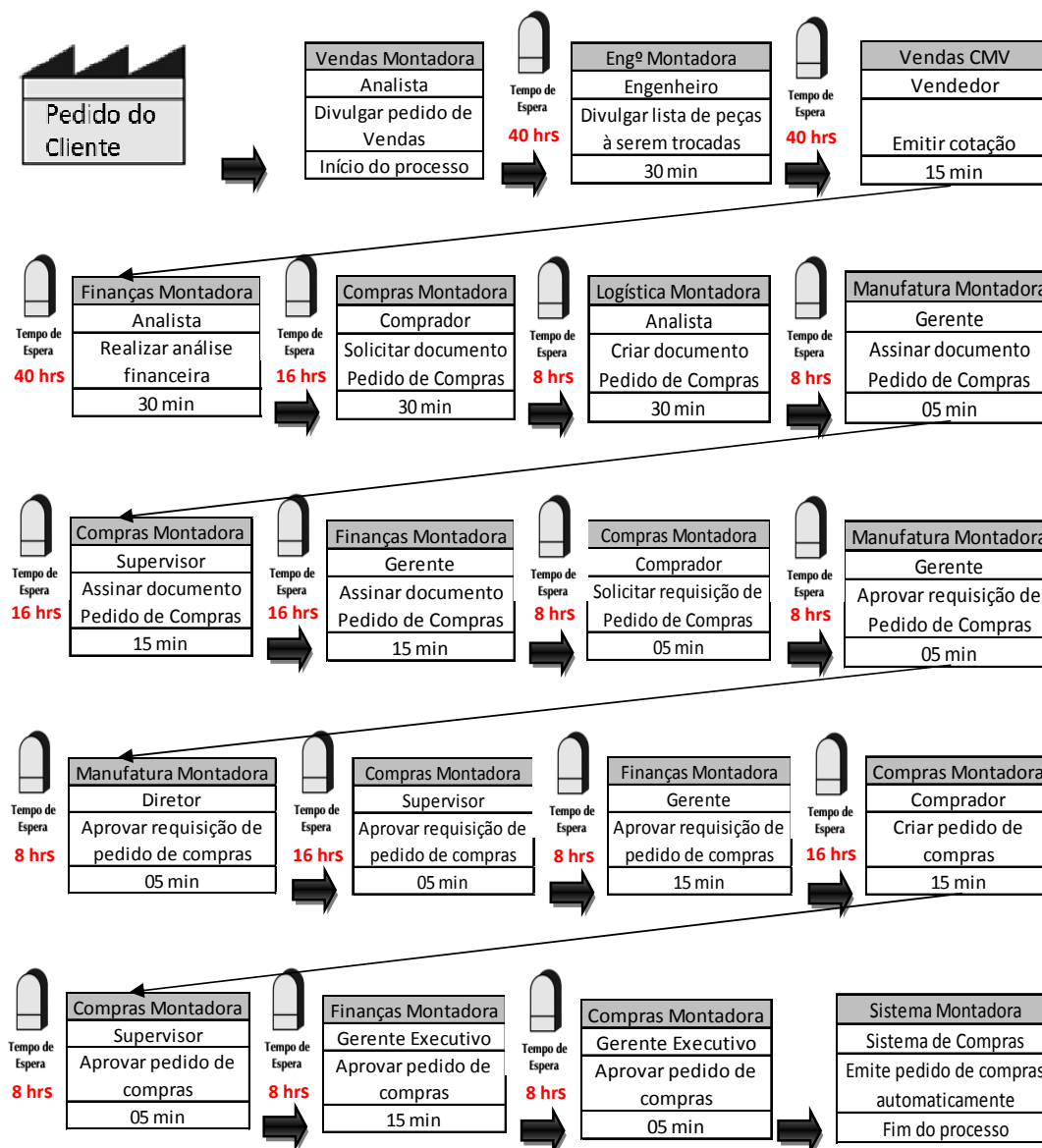
Figura 23 – Quantidade de entrada mensal de pedidos.



Fonte: Autor.

Com a utilização dos três instrumentos de coleta de dados descritos anteriormente foi possível mapear o estado atual conforme ilustrado na Figura 24 a seguir.

Figura 24 – Mapa do estado atual detalhado.



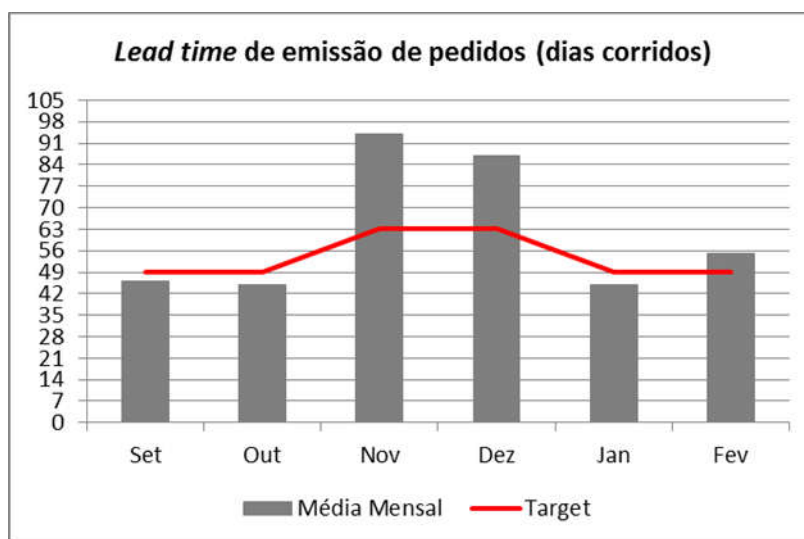
Fonte: Autor.

Com o mapeamento do estado atual, conforme Figura 24, foi possível enxergar que apesar dos diversos desperdícios do processo, ainda sim era seguramente possível atender o prazo estipulado anteriormente de 7 semanas para emissão do pedido de compras, pois o *lead time* total identificado no estado atual foi 276 horas e 5 minutos, ou seja, quase 7 semanas considerando carga horária de 40 horas por semana. O mapeamento do estado atual identificou também o tempo de ciclo total de 4 horas e 5 minutos, e total dos tempos de espera

de 272 horas. No entanto, havia uma percepção diferente do CMV de que os pedidos estavam demorando mais de sete semanas, e desta forma recorreu-se à análise documental para verificar se a percepção do CMV estava correta.

Com o intuito de certificar-se dos prazos praticados, foi realizado o levantamento dos *lead times* dos pedidos para um período de seis meses, conforme ilustrado na Figura 25 a seguir.

Figura 25 – *Lead time* de emissão de pedidos.

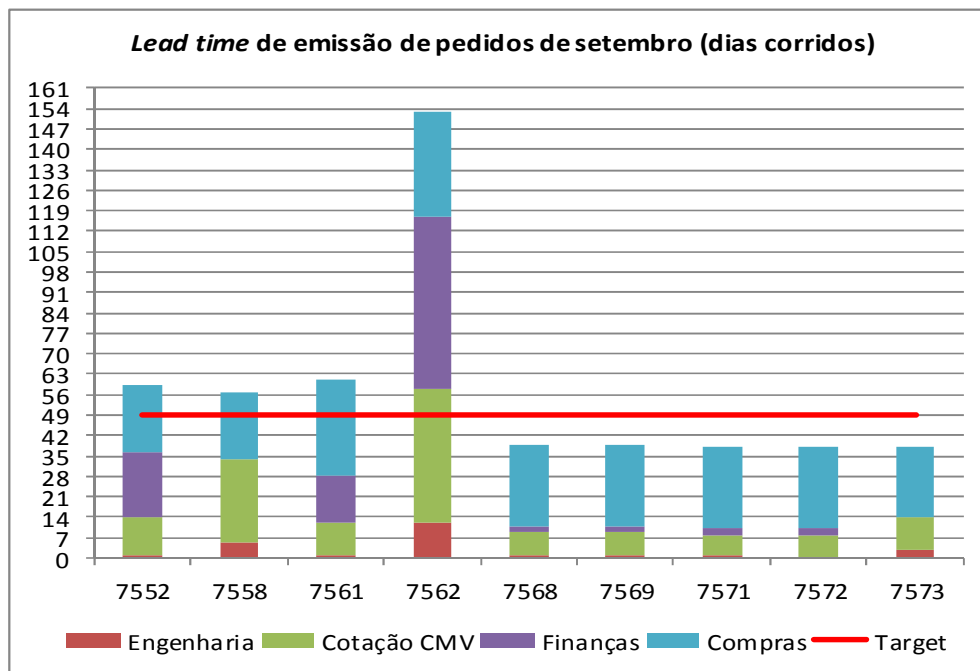


Fonte: Autor.

Os *targets* são os prazos objetivos estipulados pela gerência da empresa montadora. Os prazos objetivos são 49 dias, porém os meses de novembro e dezembro tiveram os prazos acrescidos de 14 dias devido ao período de férias coletivas.

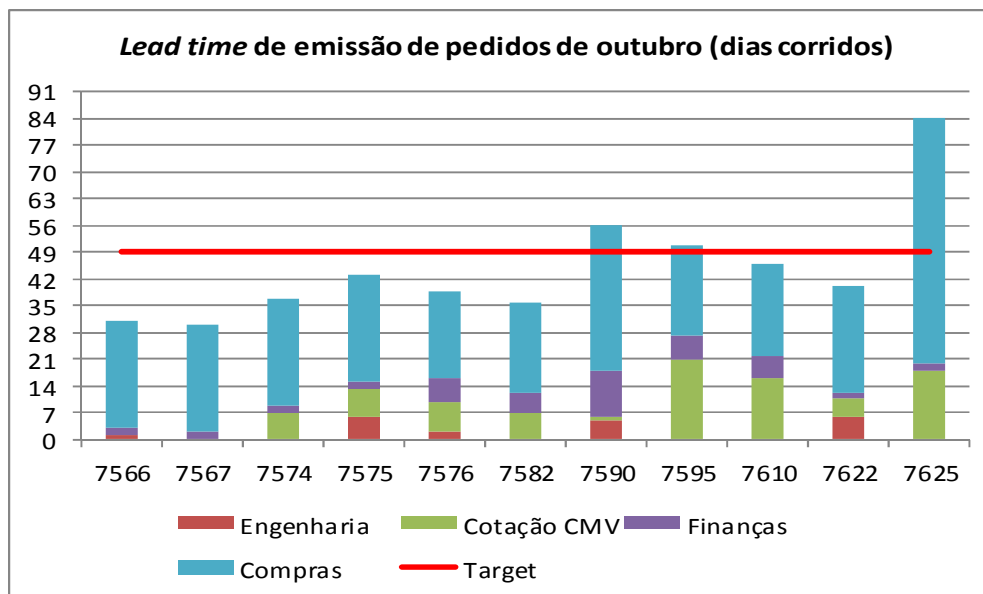
Analisando a Figura 25, a percepção é a de que, na média, os prazos foram atendidos nos meses de setembro, outubro e janeiro. Os meses de novembro e dezembro ficaram bem acima do *target*, e o mês de fevereiro ficou um pouco acima do *target*. Entretanto, ao discutir novamente com o CMV, a informação extraída da Figura 25 não representava na prática a percepção do mesmo e, desta forma, revolveu-se analisar o *lead time* de cada pedido de forma a esclarecer a percepção do CMV. As Figuras 26, 27, 28, 29, 30 e 31 a seguir mostram o *lead time* de cada pedido durante os seis meses analisados.

Figura 26 – *Lead time* de emissão de pedidos de setembro de 2014.



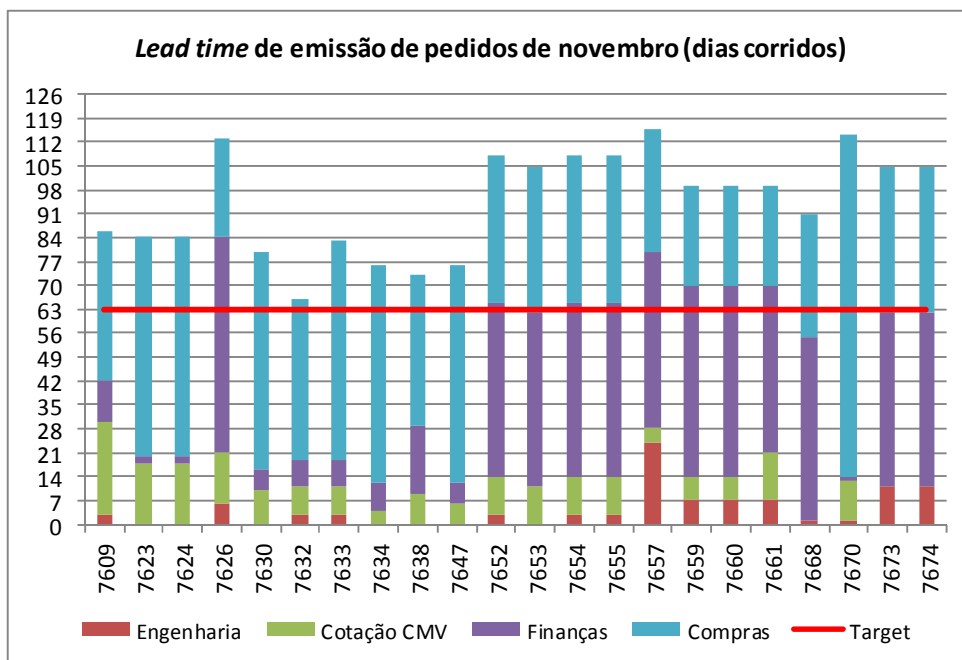
Fonte: Autor.

Figura 27 – *Lead time* de emissão de pedidos de outubro de 2014.



Fonte: Autor.

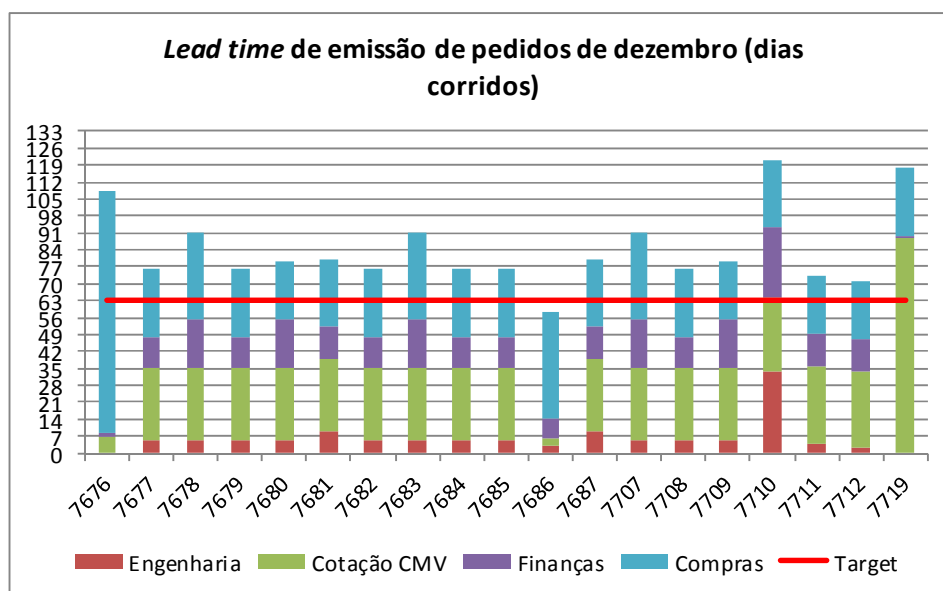
Figura 28 – *Lead time* de emissão de pedidos de novembro de 2014.



Fonte: Autor.

O *target* para o mês de novembro foi de 63 dias corridos (9 semanas) devido ao período de férias coletivas.

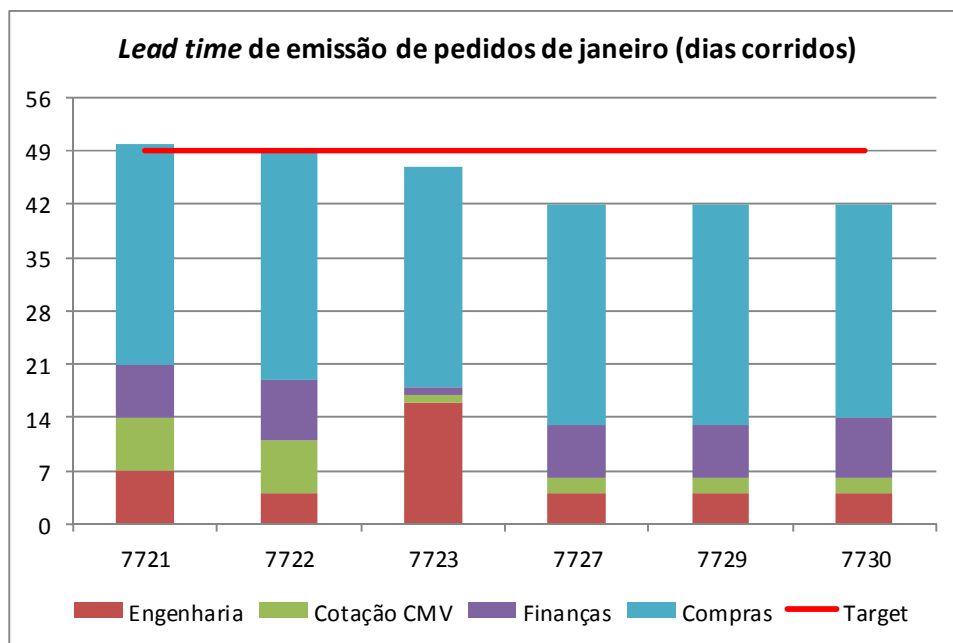
Figura 29 – *Lead time* de emissão de pedidos de dezembro de 2014.



Fonte: Autor.

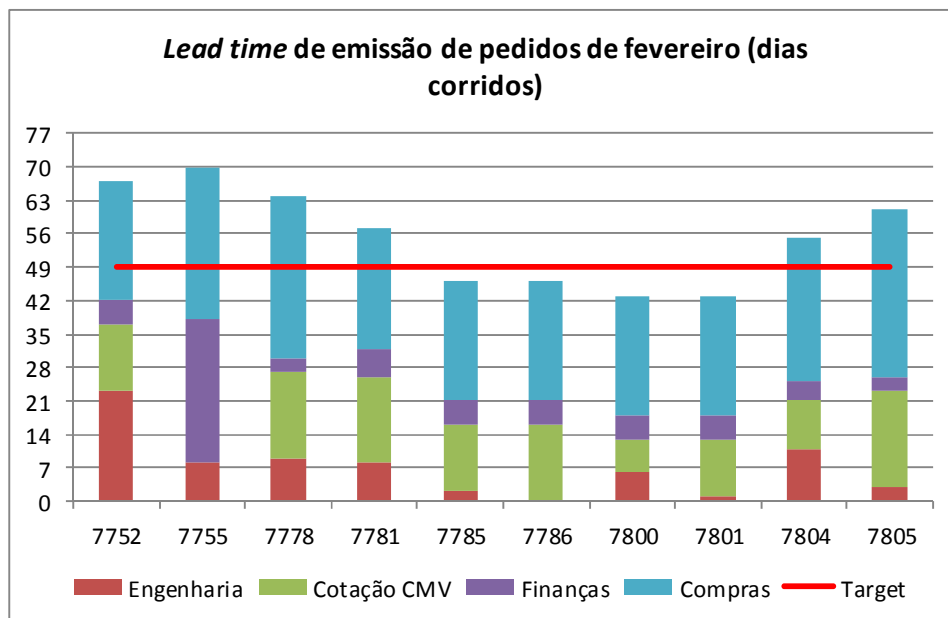
O *target* para o mês de dezembro foi de 63 dias corridos (9 semanas) devido ao período de férias coletivas.

Figura 30 – *Lead time* de emissão de pedidos de janeiro de 2015.



Fonte: Autor.

Figura 31 – *Lead time* de emissão de pedidos de fevereiro de 2015.

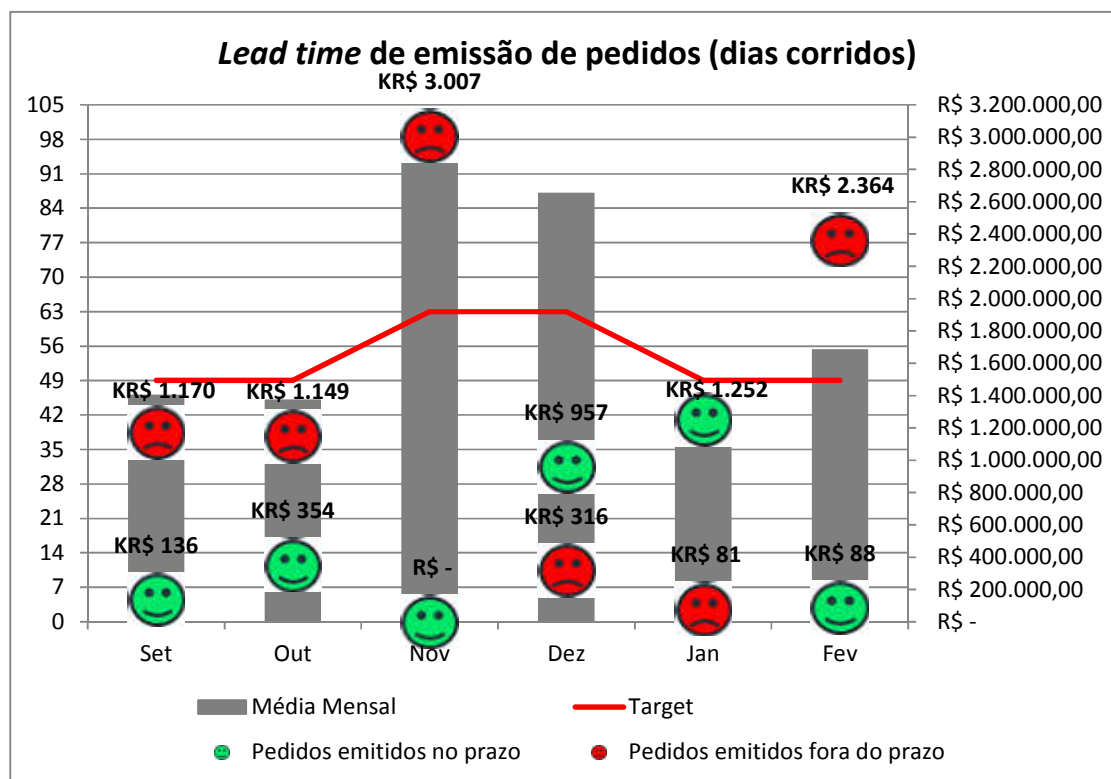


Fonte: Autor.

A análise das Figuras 26, 27, 28, 29, 30 e 31 mostram que a análise por pedido evidenciou melhor a percepção do CMV, mas de fato ainda não esclareceu totalmente o descontentamento do mesmo, pois apesar da média distorcer a análise como visto na Figura 25, ainda assim a maioria dos pedidos dos meses de setembro, outubro e janeiro foram realizados dentro do *target*.

Ao explicar novamente ao CMV sobre o atendimento dos prazos, o mesmo informou que de fato os prazos estavam corretos, no entanto, havia um descontentamento do seu setor financeiro que discordava da análise, pois não representava de fato o seu faturamento. Então resolveu-se qualificar as análises do ponto de vista financeiro conforme mostra a Figura 32 a seguir, na qual as barras representam o prazo médio de emissão dos pedidos de compras, as “carinhas” verdes representam o montante financeiro dos pedidos emitidos dentro do prazo, e as “carinhas” vermelhas representam o montante financeiro dos pedidos emitidos fora do prazo.

Figura 32 – *Lead time* de emissão de pedidos versus faturamento.



Fonte: Autor.

Ao analisar a Figura 32 foi possível entender o descontentamento do CMV, pois apesar dos pedidos dos meses de setembro e outubro terem a maioria dos pedidos realizados no prazo, os pedidos de maior valor financeiro foram realizados acima do *target* impactando o faturamento do CMV, ou seja, os meses de setembro e outubro que pareciam atender, na verdade estavam muito aquém da necessidade do CMV.

Ainda na quarta etapa do *VSM* (mapear o estado atual), a coleta de dados documental auxiliou na identificação dos seguintes problemas no processo comercial:

- 45% dos pedidos de vendas são retrabalhados por diversos motivos, impactando no processo comercial. Os motivos incluem, desde a falta de uma informação técnica do produto, até a falta ou erro da documentação que suporta o pagamento da modificação realizada, passando por informações incorretas.
- 72% dos atrasos do processo comercial são por falta ou erro do documento NE (Negociação Especial), o qual suporta o pagamento da modificação realizada.
- Alta variação dos prazos das áreas conforme demonstrado nas Figuras 26, 27, 28, 29, 30 e 31.
- Documentos com informações insuficientes, principalmente o pedido de vendas, a NE (Negociação Especial), e a cotação do CMV.
- Falta de padronização dos documentos, os quais não tem a definição das informações obrigatórias que devem existir nos documentos, gerando assim retrabalhos dos documentos e atraso do processo comercial.
- Diversos retrabalhos, principalmente devido as diversas modificações do pedido de vendas, e informações incorretas identificadas somente após ter sido iniciado o processo comercial.
- *Lead time* acima de sete semanas para diversos pedidos.
- Nenhum pedido foi realizado abaixo do *lead time* de quatro semanas conforme a nova meta da gerência da empresa.

- Média mensal de 15 pedidos por mês, tendo somente 2 meses com pedidos acima de 20 unidades, ou seja, para efeito de dimensionamento de recursos, podemos considerar média de 1 pedido por dia se considerarmos 20 dias úteis por mês.
- Identificado distorção de percepção de atendimento dos prazos, quando analisado os prazos médios. A identificação correta da qualidade do atendimento dos prazos, somente foi possível quando analisado pedido por pedido durante um período de 6 meses (setembro de 2014 à fevereiro de 2015), demonstrando assim alta variação dos prazos para maior ou menor, porém esta variação não era percebida na análise dos prazos médios.

Nessa mesma etapa de mapeamento do estado atual, a observação participante permitiu enxergar diversos problemas existentes no processo atual conforme descritos abaixo:

- Falta de organização dos responsáveis por executar as atividades. Os atrasos das atividades foram gerados pela perda de documentos, *e-mails*, arquivos e documentos.
- Falta de controle. Constatou-se que as pessoas não possuíam nenhum tipo de controle dos processos em curso, sendo necessário alguma outra área cobrar para que o responsável procurasse realizar a atividade de sua responsabilidade.
- Falta de priorização. Devido a concorrência com outras atividades de maior exposição à diretoria da empresa, as atividades do processo comercial objeto deste estudo não recebiam a devida atenção.
- Falta de comprometimento dos responsáveis para cumprir as atividades nos prazos acordados, pelo fato de algumas atividades não terem visibilidade na empresa.
- Falta de um processo oficializado entre as áreas e empresas. Processo realizado de forma marginalizada, pois não um procedimento formalizado para este processo.
- Falta de conhecimento do processo como um todo. Cada um conhece somente a sua atividade, e não tem conhecimento completo dos impactos gerados em outras áreas, ou em outras etapas do processo, por uma documentação ou informação incorreta.
- Falta de definição de prazos para algumas atividades.

- Falta de padronização de documentos e processos procedimentados.
- Falta de cultura *Lean* dos responsáveis pelas atividades.
- Falta de comprometimento (sentimento de “dono do negócio”) dos responsáveis pelas atividades. Maior preocupação em culpar outra área ao invés de solucionar o problema.
- Falta de um responsável por todo o processo com autonomia para definir prioridades nas diversas áreas.
- Etapas ou atividades desnecessárias que poderiam ser eliminadas.
- Controles e assinaturas excessivas.
- Fluxo de assinaturas em papel e sistêmico. Oportunidade de eliminar fluxo de assinaturas em papel.
- Existência de conflitos entre áreas e empresas, pois a falta de procedimentos gerava cobranças incorretas e desnecessárias.
- Baixa interação entre as áreas.
- Fluxo de informações inexistente, de forma que o processo ficava parado pela falta de fluidez das informações.
- Insegurança dos prazos compromissados, gerando incerteza no prazo de entrega informado ao cliente.
- Documentos com informações insuficientes e incorretas.

Ainda na mesma etapa de mapeamento do estado atual, as entrevistas semi-estruturadas trouxeram a visão de cada entrevistado dos diversos problemas existentes no processo atual conforme descritos abaixo:

- Diferentes visões das áreas quanto à padronização de processos e documentos, e diferentes visões do que seria um processo *lean*.

- Falta de treinamento para a área comercial.
- Falta de organização e disciplina.
- Falta de procedimento e foco.
- Falta de conhecimento do processo como um todo. Cada um conhece somente a sua atividade, e não tem conhecimento completo dos impactos gerados em outras áreas, ou em outras etapas do processo, por uma documentação ou informação incorreta.
- Documentos assinados aguardando coleta para próxima assinatura.
- Falta de priorização devido a concorrência com atividades de outros processos.
- Falta de padronização de documentos e processos.
- Falta de cultura *Lean* dos responsáveis pelas atividades.
- Falta de engajamento (sentimento de “dono do negócio”) dos responsáveis pelas atividades.
- Etapas ou atividades desnecessárias que poderiam ser eliminadas.
- Controles e assinaturas excessivas.
- Fluxo de assinaturas em papel e sistêmico. Oportunidade de eliminar fluxo de assinaturas em papel.
- Insegurança dos prazos compromissados.
- Informações incorretas originadas antes do processo objeto deste estudo, que geram atrasos no processo estudado.
- 40 à 50 % dos documentos com informações insuficientes ou com informações incorretas.
- Mão de obra mal distribuída ou mal aproveitada.
- Falta de delegação para outra pessoas em caso de ausência do responsável.

- Falta de capacidade (mão de obra) para alguns setores.
- Quase que a totalidade das áreas reconheceram que o *output* de suas atividades estão aquém do necessário e que prejudicam o processo comercial, entretanto, não foi informado nenhuma ação para corrigir as falhas.

O Quadro 4 ilustra os desperdícios conforme classificação de Laureau (2002) encontrados em cada instrumento de coleta de dados.

Quadro 4 – Desperdícios encontrados no processo conforme classificação Laureau (2002).

Classificação de Desperdício	Desperdícios encontrados no processo	Método de coleta de dados		
		Observação Participante	Análise documental	Entrevista semi-estruturada
Alinhamento dos objetivos	Correção de documentos por falta de conhecimento da importância das informações necessárias em cada documento.	X	X	X
Espera	Esperas de informações, assinaturas, e retorno de <i>e-mails</i> .	X	X	X
Processamento	Apontado como uma atividade que poderia ser realizado por outra área eliminando etapas.	X		X
Controle	Realização de controles redundantes, repetitivos.	X	X	X
Alteração	Diversas alterações devido à alteração da demanda do cliente.	X	X	X
Estratégia	Ações para satisfazer o curto prazo, mas que geram retrabalhos no processo.	X	X	
Padronização	A falta de padronização foi o desperdício mais apontado por todos.	X	X	X
Subotimização	A concorrência em mais de um processo foi outro desperdício muito apontado.	X		X
Processos informais	Desperdício de tempo em reuniões desnecessárias para tentar suprir deficiências do processo.	X		
Fluxo irregular	Acúmulo de materiais e informações entre as estações de trabalho.	X		X
Revisões desnecessárias	Inspeções e retrabalhos desnecessários e redundantes.	X	X	X
Erros	Apontados diversos erros em várias etapas do processo, sendo necessários diversos retrabalhos.	X	X	X
Informação perdida	Apontados desperdícios deste tipo por falta de organização, e por falta de informação necessária para seguir o processo.	X	X	X

Classificação de Desperdício	Desperdícios encontrados no processo	Método de coleta de dados		
		Observação Participante	Análise documental	Entrevista semi-estruturada
Falta de integração	Apontado como recurso desperdiçado para transferir documento em papel que poderia ser substituído por aprovação sistêmica.	X		X
Irrelevância	Apontados como controles desnecessários.	X		
Inexatidão	Apontados diversas revisões de documentos por inexatidão.	X	X	X
Transporte	Apontados transportes de documentos para assinaturas.	X	X	X
Falta de foco	Apontados funcionários priorizando atividades não críticas.	X		X
Estrutura	Falta de cultura voltada para a redução de desperdícios.	X		X
Disciplina	Apontado como um dos principais desperdícios do processo.	X	X	X

Fonte: Autor.

Os tipos de desperdícios grifados em cinza no Quadro 4 são os que geram maior impacto de atraso no *lead time* do processo comercial, pelo fato dos mesmos impedirem que o processo seguisse para a etapa seguinte.

A quinta etapa do *VSM* (identificar as métricas *Lean*) foi realizada tendo como premissa eliminar ou minimizar os desperdícios que geravam maior impacto de atraso no *lead time* do processo comercial. Desta forma, observando o mapa do estado atual realizado na etapa anterior, foi definido focar nas seguintes métricas *Lean*:

- Reduzir *lead time* total.
- Reduzir tempo de ciclo de trabalho total.
- Reduzir tempo de espera entre as atividades.

No entanto, as informações coletadas por meio da observação participante, análise documental e entrevistas semi-estruturadas, mostraram desperdícios na forma de atrasos e retrabalhos devido a documentações com informações insuficientes ou incorretas. Foi evidenciado que a estabilização do processo dependia da melhoria na documentação, pelo fato de 40 à 50% da documentação ser insuficiente para que o processo comercial seguisse em frente sem impactar no *lead time* do mesmo, conforme relatos de alguns entrevistados.

A questão de documentação de informação do pedido de vendas e do documento da engenharia, a gente ainda tem alguns problemas que precisam ser melhorados para a gente deixar o processo funcionando bem (Supervisor de Vendas CMV).

Olha, de 0 à 100%, 60% chega a informação completa, 40% chega incompleta, principalmente na hora da cotação e negociação especial. Está ocorrendo muitas falhas de valores, de *model code*, de chassis (Analista de Vendas montadora).

Falta informações de como se chega no produto que o cliente deseja. Hoje as informações que vem no pedido de vendas são informações muito simplificadas (Supervisor de Engenharia).

Tem muita informação errada, falta informação, então às vezes o processo se torna lento porque a controladoria trava o processo por falta de informação, ou informação errada que precisa ser corrigida (Analista de Finanças).

Desta forma, outra métrica *Lean* adotada foi a redução de erros provenientes da documentação em torno de 90%.

Após a definição das quatro métricas *Lean* citadas acima, na quinta etapa do *VSM*, realizou-se a sexta etapa do *VSM* (mapear o estado futuro).

Observando o mapa do estado atual e as métricas *Lean* adotadas, este trabalho desenhou dois mapas do estado futuro, os quais dividimos em duas fases. O mapa do estado futuro fase 1 baseou-se na identificação de gargalos e problemas que poderiam ser resolvidos com melhorias de rápida implementação e sem necessidade de investimentos, de acordo com depoimentos de alguns entrevistados.

A gente tem condições de fazer em um tempo menor distribuindo melhor as funções dentro da equipe. Estou reestruturando a equipe, e uma das minhas engenheiras será obrigada a ficar no implementador, e com isso esta pessoa será a responsável por todas as atividades pós produção, inclusive ajudar dentro do implementador, dando um foco maior nas atividades da engenharia. A gente não vai só reduzir prazo, a gente vai também melhorar a interface (Supervisor de Engenharia).

Eu acho que na verdade deveria, mas tem que ver como fazer isso, tirar realmente um tempo por dia para fazer só aquilo, é um trabalho que tem que ser feito (Supervisora de Vendas CMV).

As atividades são bem rápidas. O que eu vejo que poderia minimizar os prazos seria realmente a questão das aprovações que demoram muito, e a questão da ausência do executivo para assinar ou aprovar um documento que poderia ser resolvido com a delegação de assinaturas para uma pessoa mais disponível (Compradora).

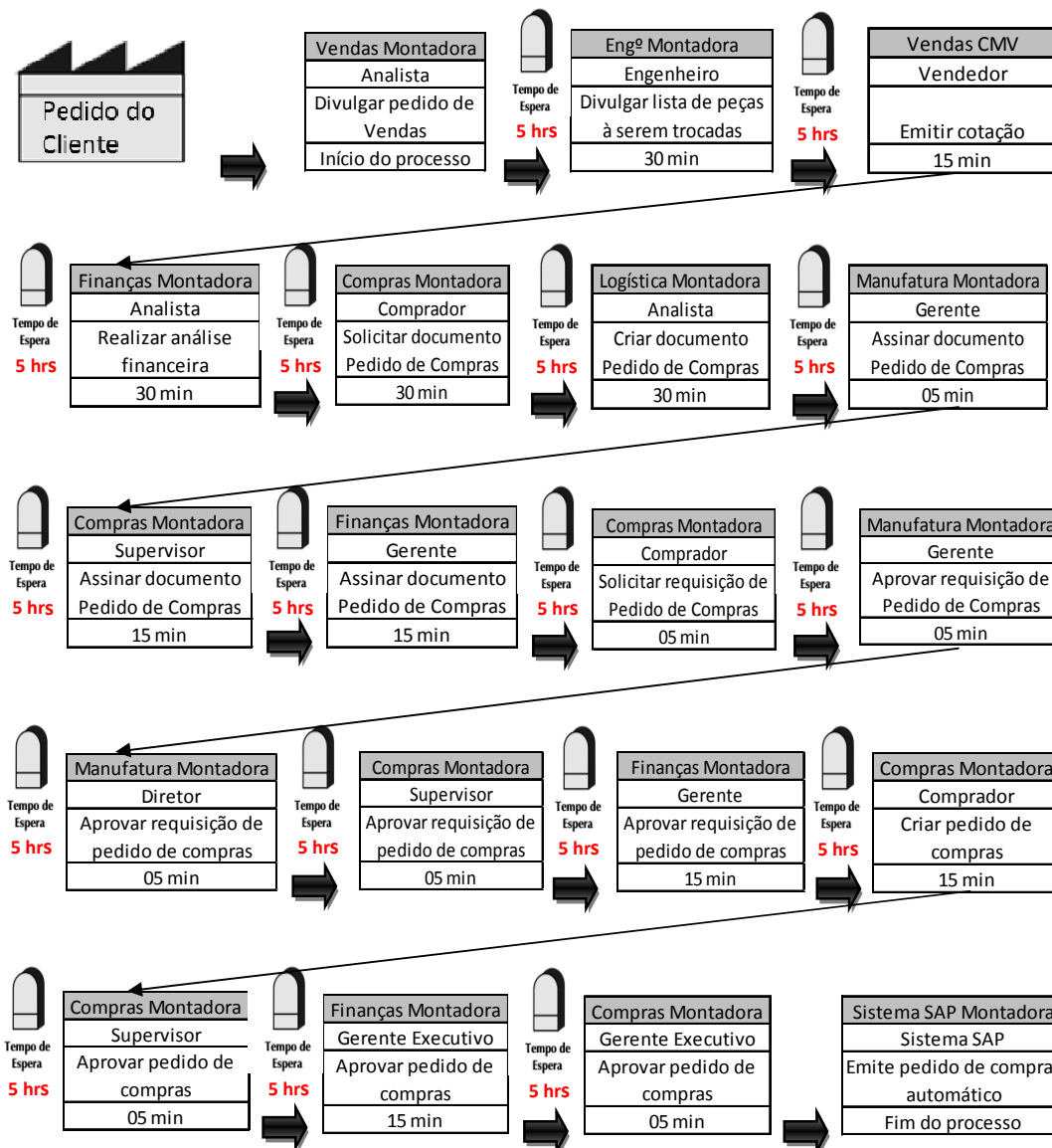
Trabalhar com a lista de trabalho padrão, e sensibilizar aos demais aprovadores para priorizarem documentos que estiverem aguardando aprovações (Gerente de Manufatura).

Uma melhoria seria a pessoa que faz a requisição passar mais de uma vez por dia para retirar os documentos assinados, pois às vezes os documentos ficam 2 dias aguardando para serem retirados (Analista de Finanças).

Desta forma, o mapa do estado futuro fase 1, foi desenhado objetivando uma redução considerável dos tempos de espera entre as atividades, pois os tempos de espera se apresentaram como os principais desperdícios que impactam o *lead time* do processo.

Desta forma, descrevemos o mapa do estado futuro fase 1 conforme ilustrado na Figura 33 abaixo.

Figura 33 – Mapa do estado futuro fase 1.



Fonte: Autor.

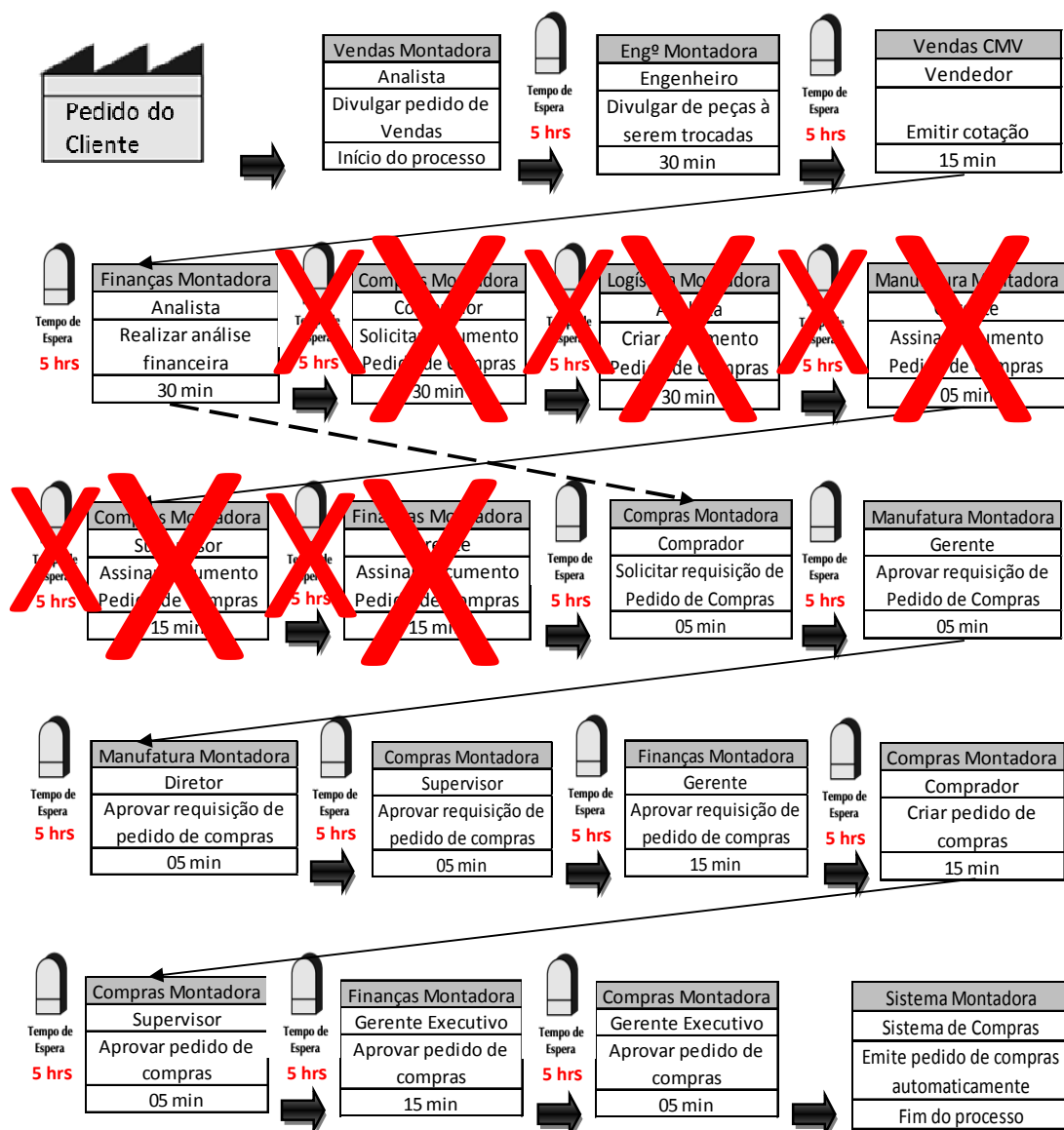
Com o mapeamento do estado futuro fase 1 esperava-se reduzir o total dos tempos de espera de 272 horas para 85 horas, sem realizar nenhuma redução no tempo de ciclo total, ou seja, uma redução de 69% do total dos tempos de espera. Para atingir a redução dos tempos de espera objetivada pelo estado futuro 1, as atividades deveriam respeitar as “janelas” ou períodos diários reservados para execução de cada atividade.

A segunda fase de desenho do mapa do estado futuro baseou-se na eliminação de atividades e etapas desnecessárias e redundantes, as quais poderiam ser eliminadas com a implementação de algumas melhorias no processo. Entretanto essas melhorias visualizadas para eliminação ou redução desses desperdícios não seriam de fácil implementação e poderiam requerer alguns investimentos. Estas melhorias foram relatadas por alguns entrevistados.

Eu acho que ajudaria se entendêssemos as necessidades, e se todas as etapas são necessárias, e cortar etapas desnecessárias como, por exemplo, a solicitação de criação do PFP (Pedido Fechado de Peça) para a logística, sendo que Compras poderia imprimir o PFP, assinar e entregar para Finanças, e desta forma teríamos eliminado uma etapa do processo atual (Compradora). O processo é muito arcaico. É um processo manual que necessita de várias assinaturas em um documento em papel, e depois de coletadas as assinaturas no papel, o processo todo vai para o sistema para nova coleta de assinaturas, sendo que este processo regrediu muito. Antigamente não tínhamos a parte de papel, tínhamos somente a parte de sistemas com assinaturas por senhas eletrônicas em que os gestores aprovavam o fluxo (Supervisor de Engenharia). Temos regras que devem ser cumpridas, mas existe uma gama de aprovação dentro da empresa que eu confesso que atrapalha um pouco o desenvolvimento do processo. Talvez seja uma área que a gente possa estar melhorando para agilizar um pouco mais o processo. Uma melhoria seria informatizar o sistema para eliminar o processo de assinatura por papel (Analista de Finanças).

Desta forma, descrevemos o mapa do estado futuro fase 2 conforme ilustrado na Figura 34 abaixo.

Figura 34 – Mapa do estado futuro fase 2.



Fonte: Autor.

Com o mapeamento do estado futuro fase 2 esperava-se reduzir tanto o total dos tempos de espera, quanto o tempo de ciclo total. Comparando o estado futuro fase 1 com o estado futuro fase 2, a redução dos tempos de espera seria de 25 horas, ou seja, uma redução de 29% do total dos tempos de espera. Se compararmos o estado futuro fase 2 com o mapa do estado atual, a redução seria de 212 horas, ou seja, uma redução de 78% do total dos tempos de espera. No caso do tempo de ciclo total, a redução seria de 4 horas e 5 minutos para 2 horas e 30 minutos, ou seja, uma redução de 39% do tempo de ciclo total.

Com o desenho dos mapas do estado futuro fase 1 e fase 2, iniciou-se a sétima etapa do *VSM* (criar os planos *kaizen*). De acordo com a análise dos três instrumentos de coletas de dados, percebemos que apesar dos diversos desperdícios encontrados no processo, as ações prioritárias seriam as que solucionassem os problemas que estavam relacionados às métricas *lean* estabelecidas na quinta etapa do *VSM*.

Desta forma, utilizou-se a metodologia 5W2H para identificar quais seriam as ações necessárias que pudessem viabilizar o estado futuro, conforme demonstrado no Quadro 5.

Quadro 5 – Análise 5W2H para solução dos desperdícios conforme classificação Laureau (2002).

Metodologia 5W2H									
Classificação de Desperdício	Desperdícios encontrados no processo	Métrica Lean	What	Where	Why	When	Who	How	How much
Alinhamento dos objetivos	Correção de documentos por falta de conhecimento da importância das informações necessárias em cada documento.	Reduzir erros da documentação	Eliminar erros da documentação	Pedido de Vendas	Eliminar retrabalhos	Realizar <i>kaizen</i> administrativo	Analista Vendas	Padronizar o documento	Sem custo
				Lista técnica da Engenharia	Eliminar retrabalhos	Realizar <i>kaizen</i> administrativo	Supervisor Engenharia	Padronizar o documento	Sem custo
				Cotação CMV	Eliminar retrabalhos	Realizar <i>kaizen</i> administrativo	Supervisor de Vendas CMV	Padronizar o documento	Sem custo
Espera	Esperas de informações, assinaturas, e retorno de e-mails.	Reduzir tempo de espera entre as atividades	Reduzir tempo de espera	Todas as etapas do processo	Minimizar tempo de espera	Realizar <i>kaizen</i> administrativo	Todos envolvidos no processo comercial	Definir "janelas" (períodos) para executar atividades	Sem custo
Processamento	Apontado como uma atividade que poderia ser realizado por outra área eliminando etapas.	Reduzir tempo de ciclo de trabalho total	Eliminar atividade desnecessária	PFP (Pedido de Compras Fechado)	Minimizar tempo de ciclo	Realizar <i>kaizen</i> administrativo	Comprador	Criar o documento PFP ao invés de solicitar à Logística	Sem custo
Controle	Realização de controles redundantes, repetitivos.	Reduzir <i>lead time</i> total	Eliminar controles redundantes desnecessários	PFP (Pedido de Compras Fechado)	Minimizar <i>lead time</i> total	Realizar <i>kaizen</i> administrativo	Manufatura Finanças Compras	Utilizar controle sistêmico	Sem custo
Alteração	Diversas alterações devido à alteração da demanda do cliente.	Reduzir erros da documentação	Eliminar erros da documentação	Pedido de Vendas	Eliminar retrabalhos	Realizar <i>kaizen</i> administrativo	Analista Vendas	Padronizar o documento	Sem custo
Estratégia	Ações para satisfazer o curto prazo, mas que geram retrabalhos no processo.	Reduzir erros da documentação	Eliminar erros da documentação	Pedido de Vendas	Eliminar retrabalhos	Realizar <i>kaizen</i> administrativo	Analista Vendas	Padronizar o documento	Sem custo
Padronização	A falta de padronização foi o desperdício mais apontado por todos.	Reduzir erros da documentação	Eliminar erros da documentação	Pedido de Vendas	Eliminar retrabalhos	Realizar <i>kaizen</i> administrativo	Analista Vendas	Padronizar o documento	Sem custo
				Lista técnica da Engenharia	Eliminar retrabalhos	Realizar <i>kaizen</i> administrativo	Supervisor Engenharia	Padronizar o documento	Sem custo

Metodologia 5W2H									
Classificação de Desperdício	Desperdícios encontrados no processo	Métrica Lean	What	Where	Why	When	Who	How	How much
				Cotação CMV	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Supervisor de Vendas CMV	Padronizar o documento	Sem custo
Subotimização	A concorrência em mais de um processo foi outro desperdício muito apontado.	Reduzir tempo de espera entre as atividades	Reduzir tempo de espera	Todas as etapas do processo	Minimizar tempo de espera	Realizar kaizen administrativo	Todos envolvidos no processo comercial	Definir "janelas" (períodos) para executar atividades	Sem custo
Processos informais	Desperdício de tempo em reuniões desnecessárias para tentar suprir deficiências do processo.	Não aplica	Reduzir tempo da reunião	Reunião status comercial	Otimizar mão de obra	Após kaizen administrativo	Todos envolvidos no processo comercial	Criar controle por área por pedido	Sem custo
Fluxo irregular	Acúmulo de materiais e informações entre as estações de trabalho.	Reduzir tempo de espera entre as atividades	Reduzir tempo de espera	Todas as etapas do processo	Minimizar tempo de espera	Realizar kaizen administrativo	Todos envolvidos no processo comercial	Definir "janelas" (períodos) para executar atividades	Sem custo
Revisões desnecessárias	Inspeções e retrabalhos desnecessários e redundantes.	Reduzir erros da documentação	Eliminar erros da documentação	Pedido de Vendas	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Analista Vendas	Padronizar o documento	Sem custo
				Lista técnica da Engenharia	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Supervisor Engenharia	Padronizar o documento	Sem custo
				Cotação CMV	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Supervisor de Vendas CMV	Padronizar o documento	Sem custo
		Reduzir tempo de ciclo de trabalho total	Reduzir tempo de análise	Análise Financeira	Minimizar tempo de ciclo	Realizar kaizen administrativo	Analista de Finanças	Criar tabela de preços padrão	Sem custo
Erros	Apontados diversos erros em várias etapas do processo, sendo necessários diversos retrabalhos.	Reduzir erros da documentação	Eliminar erros da documentação	Pedido de Vendas	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Analista Vendas	Padronizar o documento	Sem custo
				Lista técnica da Engenharia	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Supervisor Engenharia	Padronizar o documento	Sem custo
				Cotação CMV	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Supervisor de Vendas CMV	Padronizar o documento	Sem custo
Informação perdida	Apontados desperdícios deste tipo por falta de organização, e por falta de informação necessária para seguir o processo.	Reduzir tempo de espera entre as atividades	Eliminar desperdício de tempo por informação perdida	Finanças	Minimizar tempo de espera	Realizar kaizen administrativo	Analista de Finanças	Criar controle por área por pedido	Sem custo
				Compras	Minimizar tempo de espera	Realizar kaizen administrativo	Comprador	Criar controle por área por pedido	Sem custo
				CMV	Minimizar tempo de espera	Realizar kaizen administrativo	Supervisor de Vendas CMV	Criar controle por área por pedido	Sem custo
Falta de integração	Apontado como recurso desperdiçado para transferir documento em papel que poderia ser substituído por aprovação sistêmica.	Reduzir lead time total. Reduzir tempo de ciclo de trabalho total.	Eliminar fluxo de assinaturas em papel	PF (Pedido de Compras Fechado)	Minimizar lead time total. Minimizar tempo de ciclo.	Realizar kaizen administrativo	Manufatura Finanças Compras	Utilizar controle sistêmico	Sem custo

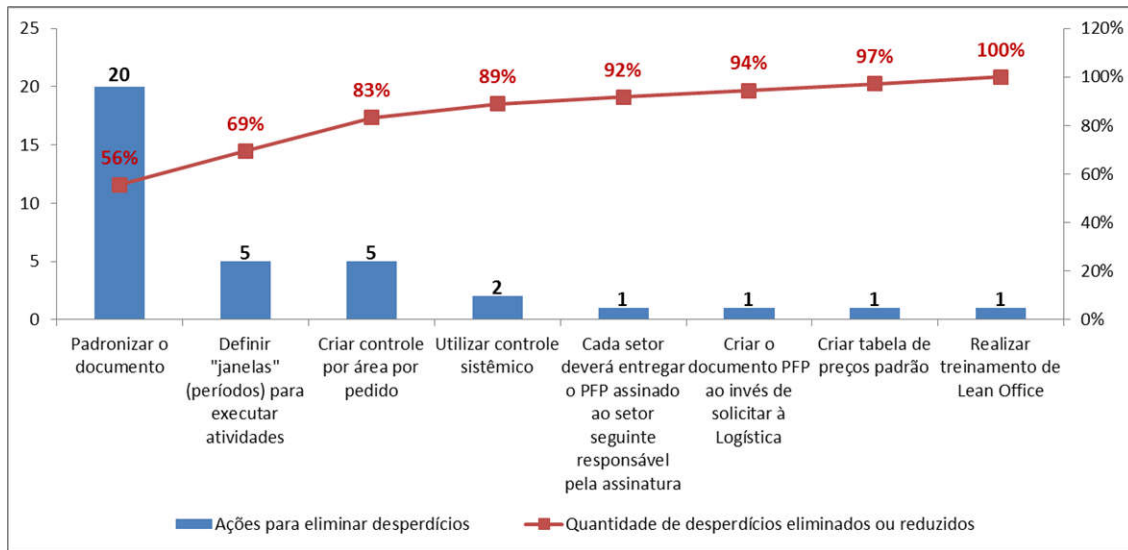
Metodologia 5W2H														
Classificação de Desperdício	Desperdícios encontrados no processo	Métrica Lean	What	Where	Why	When	Who	How	How much					
Irrelevância	Apontados como controles desnecessários	Não aplica	Reduzir tempo da reunião	Reunião status comercial	Otimizar mão de obra	Após kaizen administrativo	Todos envolvidos no processo comercial	Criar controle por área por pedido	Sem custo					
Inexatidão	Apontados diversas revisões de documentos por inexatidão.	Reduzir erros da documentação	Eliminar erros da documentação	Pedido de Vendas	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Analista Vendas	Padronizar documento	Sem custo					
				Lista técnica da Engenharia	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Supervisor Engenharia	Padronizar documento	Sem custo					
				Cotação CMV	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Supervisor Vendas CMV	Padronizar documento	Sem custo					
Transporte	Apontados transportes de documentos para assinaturas.	Reduzir tempo de espera entre as atividades	Reduzir tempo de espera	PFP (Pedido de Compras Fechado)	Minimizar tempo de espera	Realizar kaizen administrativo	Manufatura Finanças Compras	Cada setor deverá entregar o PFP assinado ao setor seguinte responsável pela assinatura	Sem custo					
Falta de foco	Apontados funcionários priorizando atividades não críticas.	Reduzir tempo de espera entre as atividades	Reduzir tempo de espera	Todas as etapas do processo	Minimizar tempo de espera	Realizar kaizen administrativo	Todos envolvidos no processo comercial	Definir "janelas" (períodos) para executar atividades	Sem custo					
Estrutura	Falta de cultura voltada para a redução de desperdícios.	Reduzir lead time total. Reduzir tempo de ciclo de trabalho total. Reduzir tempo de espera entre as atividades. Reduzir erros da documentação.	Ensinar cultura Lean	Todas as etapas do processo	Eliminar ou reduzir qualquer tipo de desperdício	Realizar kaizen administrativo	Todos envolvidos no processo comercial	Realizar treinamento de Lean Office	Sem custo					
Disciplina	Apontado como um dos principais desperdícios do processo.	Reduzir lead time total. Reduzir tempo de espera entre as atividades.	Reduzir tempo de espera	Todas as etapas do processo	Minimizar tempo de espera	Realizar kaizen administrativo	Todos envolvidos no processo comercial	Definir "janelas" (períodos) para executar atividades	Sem custo					
									Pedido de Vendas	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Analista Vendas	Padronizar documento	Sem custo
									Lista técnica da Engenharia	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Supervisor Engenharia	Padronizar documento	Sem custo
									Cotação CMV	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Supervisor Vendas CMV	Padronizar documento	Sem custo

Fonte: Autor.

Os tipos de desperdícios grifados em cinza no Quadro 5 são os que geram maior impacto de atraso no *lead time* do processo comercial, pelo fato dos mesmos impedirem que o processo seguisse para a etapa seguinte.

Baseado na análise 5W2H, ilustrada no Quadro 5, foi realizado o diagrama de Pareto, conforme ilustrado na Figura 35 a seguir, de forma a definir a priorização das ações necessárias para eliminar ou reduzir os desperdícios do processo.

Figura 35 – Diagrama de Pareto das ações para eliminar desperdícios.



Fonte: Autor.

O diagrama de Pareto demonstrou que 83% dos desperdícios seriam eliminados ou reduzidos se fossem implementadas as três principais ações (padronizar documentos, definir "janelas", criar controles), as quais seriam de fácil implementação e sem nenhum investimento financeiro, e que gerariam resultados extremamente importantes. A quarta ação, utilizar controle sistêmico, apresentou-se como uma importante melhoria, entretanto, sua implementação poderia requerer algum tipo de investimento.

Desta forma, na sétima etapa do *VSM* (criar os planos *kaizen*), este estudo identificou como sendo suficiente a implementação inicial dos três planos *kaizen* descritos a seguir para atender ao mapa de estado futuro fase 1:

- Padronização de documentos. Este estudo mostrou a necessidade de um plano *kaizen* para criar padrões para os três principais documentos que são de extrema importância

para o sucesso do processo comercial. Esses três documentos (pedido de vendas montadora, especificação técnica engenharia, cotação CMV), se realizados dentro dos padrões definidos e com a qualidade e disciplinas necessárias, poderiam garantir que o processo comercial seguisse todas as etapas sem nenhum tipo de retrabalho. Esses padrões buscam eliminar os desperdícios por retrabalho ou espera de informações, relacionados a documentos incorretos ou incompletos, e segundo as coletas de dados, 40 à 50% dos documentos atuais nascem incorretos ou incompletos.

- Definição de “janelas” (períodos) para executar as atividades. Este estudo demonstrou a necessidade deste *kaizen* pelo fato de ser a ferramenta que possibilitaria aos envolvidos enxergar a viabilidade de reduzir os tempos de espera. O processo do estado atual possui tempos de espera excessivos em todas as etapas por diversos motivos, que vão desde mão de obra insuficiente, até extrema falta de disciplina e comprometimento. Como o estudo demonstrou que, em média, tem-se 1 pedido por dia, e que cada envolvido no processo necessita de no máximo 30 minutos para executar suas atividades, a proposta deste *kaizen* seria criar 2 “janelas” diárias de 30 minutos cada, para todos os envolvidos neste processo, de forma a reduzir os tempos de espera de 272 horas do mapa do estado atual para 85 horas conforme mapa do estado futuro fase 1. Este *kaizen* busca eliminar desperdícios relacionados à falta de disciplina, falta de foco, falta de comprometimento, falta de recursos de mão de obra, e subotimização (concorrência com outros processos).
- Definição de controles por área. Este *kaizen* não é tão representativo quanto os dois citados anteriormente, mas mostrou-se necessário pelo fato da coleta de dados demonstrar que os principais setores (Vendas CMV, Finanças e Compras) não possuíam nenhum tipo de organização e controle que os auxiliasse na agilidade das tarefas. Este *kaizen* busca criar controles para que os principais envolvidos tenham respostas e informações rápidas e atualizadas para executarem suas atividades, além de auxiliar na organização e fluxo das informações e documentos.

Vale ressaltar que para atender ao mapa de estado futuro fase 2, seria necessário a implementação de um 4º plano *kaizen* (controle sistêmico) com o objetivo de eliminar atividades e etapas desnecessárias e redundantes. Conforme dito anteriormente, as melhorias

esperadas deste *kaizen* não seriam de rápida implementação e provavelmente seria necessário investimento financeiro, porém o resultado esperado é muito representativo, pois, caso as melhorias fossem implementadas, o total dos tempos de espera reduziria 25 horas comparando o mapa do estado futuro fase 1 com o mapa do estado futuro fase 2, ou seja, uma redução de 29% do total dos tempos de espera. Se compararmos o estado futuro fase 2 com o mapa do estado atual, a redução seria de 212 horas, ou seja, uma redução de 78% do total dos tempos de espera. Além da redução dos tempos de espera, este *kaizen* contribuiria para reduzir o tempo de ciclo total de 4 horas e 5 minutos para 2 horas e 30 minutos, ou seja, uma redução de 39% do tempo de ciclo total.

Uma vez finalizada a sétima etapa do *VSM* (criar os planos *kaizen*), chegamos então a oitava e última etapa do *VSM* (implementação dos planos *kaizen*).

O primeiro plano *kaizen* (padronização de documentos) foi realizado com as principais áreas envolvidas e afetadas pela falta de padronização dos documentos. As áreas de Vendas montadora e Vendas CMV eram as responsáveis por gerar os documentos que estavam causando desperdícios, e a coleta de dados demonstrou que 40 à 50% desses documentos eram gerados incorretos ou incompletos. A área de Engenharia também é responsável por gerar um documento importante do processo, mas a análise dos dados demonstrou que havia somente erros esporádicos por parte da Engenharia, os quais não eram representativos. Nesse *kaizen* identificou-se que havia duas áreas importantes que geravam documentos incorretos e incompletos, no entanto, existiam causas distintas, exigindo assim soluções distintas.

No caso do documento chamado de pedido de vendas, gerado pela área de Vendas da montadora, identificou-se as causas descritas abaixo conforme depoimentos dos entrevistados:

- Causa 1 – Falta de padronização do documento: Definido pelo grupo como a principal causa que gerava documentos incorretos e incompletos. Nesse caso, não foi necessário criar um novo documento, definiu-se apenas as informações estritamente necessárias para que o processo comercial seguisse o fluxo normal, sem perdas ou desperdícios, sejam eles de retrabalhos ou esperas de informações. De forma a controlar a padronização deste documento, foi definido que todo documento será recusado caso não haja as informações mínimas definidas pelo grupo.

A questão de documentação de informação do pedido de vendas, a gente precisa melhorar o processo. Eu acho que ainda falta informação. Eu acho que padronização é o primeiro ponto porque a gente tem pedidos de vendas que são dos mesmos produtos que acabam tendo tratativas diferentes em todo o processo. Eu acho que padronizando é o primeiro ponto pra melhorar (Supervisor de Vendas CMV).

Sempre quando cai a negociação especial na área de Finanças para aprovar para fazer o pagamento do serviço, está ocorrendo muitas falhas de valores, de *model code*, de chassis (Analista de Vendas Montadora).

Falta informações de como se chega no produto que o cliente deseja. Hoje as informações que vem no pedido de vendas são informações muito simplificadas (Supervisor de Engenharia).

Tem muita informação errada, falta informação, então às vezes o processo se torna lento porque a controladoria trava o processo por falta de informação, ou informação errada que precisa ser corrigida. Infelizmente a gente tem tido bastante erro. É raro eu pegar uma SVE padrão com todas as informações corretas para que o processo siga sem interrupções. Mais da metade dos processos possuem inconsistências (Analista de Finanças).

Obviamente que a gente precisa ainda melhorar o nível de informação que vem na capa, porque a gente sabe que ela não está padronizada, que ela sofre uma série de modificações e atualizações durante o período de vida dela, então precisamos trabalhar no sentido de fortalecer a robustez das informações que chegam, se não a cada modificação você precisa reavaliar a capa, verificar se não tem nenhuma alteração importante a ser feita. Em relação a parte de padronização documental a gente tem alguma coisa para melhorar (Gerente de Manufatura).

- Causa 2 – Falta de disciplina para realizar o documento conforme solicitações já realizadas anteriormente: Conforme discutido com o grupo, a falta de disciplina era favorecida pela falta de padronização do documento. Para assegurar a disciplina, foi definido a participação do responsável por emitir o pedido de vendas, na reunião semanal de validação dos pedidos de vendas.

Existe uma padronização, mas esta padronização não é regra, a regra é sempre quebrada para atender a necessidade do cliente. Com relação a documentação a gente tenta seguir um padrão (Analista de Finanças).

Creio eu que seja a falta de um documento padrão, porque os consultores sabem fazer. Eles precisam treinar um pouco, mas eles sabem o que vão fazer. Só que se tiver um padrão coloca uma regra neles, e eles não têm regra (Analista de Vendas Montadora).

- Causa 3 – Falta de alinhamento dos objetivos de Vendas referente às informações necessárias para o processo comercial: Nesse caso o grupo identificou que faltava treinamento para os consultores de Vendas, os quais não conheciam os impactos de um documento incorreto ou incompleto. A solução encontrada para este caso foi

submeter aos consultores as informações mínimas exigidas para a emissão de um pedido de vendas.

O processo inicia nos consultores comerciais, e eles indicam tudo que é necessário colocar no pedido do cliente, no entanto estão cometendo falhas, e para enxugar estas falhas seria necessário melhoria na área comercial (treinamento para os consultores), porque eles (consultores) informam a necessidade dos clientes, e eu coloco o pedido conforme solicitação dos consultores (Analista de Vendas Montadora).

A outra área que gerava documentos incorretos ou incompletos era a área de Vendas do CMV, e para esse caso identificou-se que o documento cotação era padronizado, mas que haviam as causas descritas abaixo que favoreciam a emissão de cotações incorretas ou incompletas, conforme relatos dos entrevistados:

- Causa 1 – Falta de disciplina para realizar o documento: Conforme discutido com o grupo, a falta de disciplina era favorecida pela falta de estrutura da CMV, onde o responsável pela emissão das cotações estava sobrecarregado com outras atividades, não dando a devida atenção para a construção da cotação.

A padronização de documentos existe, mas falta cuidado, falta disciplina dos responsáveis na hora de fazer os documentos (Analista de Vendas Montadora).

Vamos dizer que o documento é satisfatório, mas que ele precisa melhorar. A gente precisa dar um foco pra melhorar as informações, não está 100% redondo (Supervisor de Vendas CMV).

- Causa 2 – Falta de um controle por parte de Vendas CMV para as cotações já enviadas, e a falta de coerência entre a cotação enviada aos consultores e a cotação enviada à Finanças, tendo assim valores diferentes, que precisavam ser corrigidos posteriormente, gerando assim retrabalhos e atrasos no processo comercial: Nesse caso, a solução encontrada para assegurar a disciplina, foi criar um controle tipo planilha, na qual Vendas CMV tivesse todas as informações disponíveis para realizar a cotação.

Existe uma série de conferência de dados que a gente precisa fazer para que o processo seja fechado de maneira correta, mas muitas vezes há divergência de valor financeiro, divergência de informação técnica nos diversos documentos envolvidos no processo (Analista de Finanças).

- Causa 3 – Falta de alinhamento dos objetivos de Vendas CMV referente às informações necessárias para o processo comercial: Nesse caso, o grupo identificou que Vendas CMV não conhecia as demais etapas do processo comercial, favorecendo assim a emissão de cotações incorretas, e emissão de uma única cotação para diversos pedidos de vendas da montadora. Desta forma, a solução encontrada, foi exigir de Vendas CMV que cada cotação fosse única para cada pedido de vendas, e que alterações de valores para serviços padronizados deveriam ser informados, evitando assim qualquer questionamento posterior.

Talvez essa seja uma questão do *lean office*, existe alguns pontos que precisam ser mais bem tratados pelas pessoas que operacionalizam os mesmos. Utilizar a ferramenta *kaizen*, que é uma boa ferramenta para tentar entender a necessidade da outra área, e entender o processo como um todo (Analista de Finanças).

O segundo plano *kaizen* (definição de janelas) foi realizado com todos os envolvidos no processo comercial, de forma a demonstrar aos envolvidos a viabilidade de reduzir os tempos de espera, pois este tipo de desperdício era o maior desperdício que impactava o *lead time* do processo comercial. Nesse *kaizen* foi exposto os dados coletados de cada área para execução de suas atividades, demonstrando a média de 1 pedido por dia, e os tempos de espera excessivos em todas as etapas por diversos motivos. Os tempos considerados como necessários por área para execução das atividades foram aqueles relatados no depoimento de cada entrevistado, conforme demonstrados na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Tempo de execução das atividades por área.

Responsável pela atividade	Tempo de execução das atividades
Supervisor de Engenharia	3 dias
Supervisor de Vendas CMV	15 minutos
Analista de Finanças	30 minutos para análise financeira
Analista de Finanças	15 minutos para aprovação em papel
Analista de Finanças	15 minutos para aprovação requisição
Analista de Finanças	15 minutos para aprovação pedido de compras
Compradora	30 minutos
Gerente de Manufatura	5 minutos

Fonte: Autor.

O grupo concordou que os tempos de espera estavam excessivos e se propuseram a diminuir estes tempos, no entanto não sabiam como fazer.

Está muito abaixo do que a gente precisaria, a gente poderia estar com uma performance melhor (Supervisor de Engenharia). Não adianta, é um pouco complicado para mim, para você, para todo mundo, mas o certo seria isso, a gente ter um tempo todo dia para aquela atividade (Supervisor de Vendas CMV).

Desta forma foi proposto definir 2 “janelas” diárias de 30 minutos cada, para todos os envolvidos neste processo. Definiu-se inicialmente trabalhar com duas janelas, sendo uma às 10:00h e outra às 15:00h, reduzindo assim os tempos de espera para no máximo 5 horas entre cada atividade. Apesar da definição das duas “janelas” foi admitido pelo grupo uma flexibilização destes horários, porém todos se esforçariam para atender as “janelas” estipuladas. Com o intuito de controlar a disciplina e o comprometimento de cada responsável pelas atividades, definiu-se nesse *kaizen* que cada responsável deveria apresentar

semanalmente um indicador que demonstrasse sua performance referente as “janelas” propostas.

O terceiro plano *kaizen* (definição de controles por área) iniciou-se com a intenção de criar controles em três áreas distintas, no entanto, nesse *kaizen* identificou-se que somente as áreas de Finanças e Vendas CMV não tinham de fato um controle efetivo referente as suas atividades para o processo comercial estudado, conforme depoimentos dos entrevistados.

Vamos dizer que ele é satisfatório, mas que ele precisa melhorar. A gente precisa dar um foco pra melhorar as informações (Supervisor de Vendas CMV).

Estas informações inconsistentes causam um retrabalho muito grande, porque a gente tem que ficar esperando que a informação seja corrigida para que a gente possa seguir, sendo que às vezes faz-se necessário retornar algumas etapas para lembrar em que ponto o processo parou (Analista de Finanças).

A melhoria realizada pelo grupo foi criar uma planilha para auxiliar as áreas, de forma que as mesmas tivessem informações rápidas e atualizadas, objetivando aumentar a agilidade de suas atividades, além de auxiliar na organização e fluxo das informações e documentos. Como resultado, tivemos uma redução de tempo da reunião semanal de *status* dos pedidos de vendas, a qual reduziu de 1 hora e 30 minutos para 30 minutos, pois os participantes da reunião passaram a trazer as informações atualizadas ao invés de ficar pesquisando os sistemas das empresas.

A implementação do 4º plano *kaizen* (controle sistêmico) foi de extrema importância para a redução do *lead time* do processo comercial. Esse *kaizen* foi realizado com a equipe de Finanças, TI (Tecnologia da Informação) e Planejamento, com o intuito de responder ao questionamento a seguir realizado no depoimento do Supervisor de Engenharia.

Antigamente não tínhamos a parte de papel, tínhamos somente a parte de sistemas com assinaturas por senhas eletrônicas em que os gestores aprovavam o fluxo. Eu não sei em que ponto do processo que voltou o documento em papel. Então hoje nós temos duas etapas: papel e sistema, sendo que a etapa do papel é totalmente burocrática e não precisaria. Se no final quem manda é o sistema, quem vai autorizar a compra ou o pedido de vendas é o sistema. Por que tem este papel ? Eu não sei em que ponto mudou, pois o PFP eletrônico era uma realidade (Supervisor de Engenharia).

No início, a maior preocupação era a necessidade de investimento financeiro para a mudança de sistemas, no entanto, a proposta apresentada pelo grupo foi uma solução simples de utilizar uma grade de aprovação já existente no sistema, e desta forma a TI conseguiu

realizar as modificações necessárias sem nenhum tipo de investimento financeiro. Como resultado, conseguiu-se atingir o objetivo de eliminar atividades e etapas desnecessárias e redundantes conforme previsto no estado futuro fase 2, alcançando uma excelente redução do *lead time* do processo comercial.

Para realizar a oitava etapa do *VSM* (implementar os planos *kaizen*), foi apresentado um relatório A3 às diretorias das empresas estudadas, com todas as ações identificadas neste estudo, principalmente com a análise do 5W2H, para que os planos *kaizen* e as ações pudessem ser implementadas. Esse relatório A3 está ilustrado no capítulo 6 deste trabalho.

5.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O principal objetivo deste estudo era identificar as melhorias no fluxo de valor através da aplicação dos conceitos do *Lean Office*, de forma a apresentar e implementar um plano de ações para reduzir o *lead time* do processo atual de cotação e emissão de pedido de compras.

A principal meta esperada por este projeto era de reduzir o *lead time* do processo atual de acima de 7 semanas para inferior à 4 semanas. Com as melhorias e ações propostas, os resultados foram satisfatórios, pois permitiu alcançar os resultados apresentados nas tabelas a seguir:

Tabela 2 – Comparação estado atual *versus* os estados futuros fase 1 e fase 2.

	Mapa do estado atual		Mapa do estado futuro fase 1		Mapa do estado futuro fase 2	
	Minutos	Semanas	Minutos	Semanas	Minutos	Semanas
Tempo de ciclo total (TC)	245	0,10	245	0,10	150	0,06
Total dos tempos de esperas (TE)	16.320	6,80	5.100	2,13	3.600	1,50
<i>Lead time</i> (LT)	16.565	6,90	5.345	2,23	3.750	1,56
Valor agregado (TC/LT)	1,48%	1,48%	4,58%	4,58%	4,00%	4,00%

Fonte: Autor.

Analisando a Tabela 2, podemos afirmar que este estudo atingiu a principal meta esperada por este projeto. Apesar das pesquisas demonstrarem que os *lead time* estavam acima de 7 semanas, a Tabela 2 nos mostra que o *lead time* acordado com as áreas para

realizar as tarefas deveriam ser de 6,9 semanas (16.565 minutos ou 276 horas ou 34,51 dias) considerando uma carga horária de 40 horas por semana em 5 dias úteis.

A principal meta esperada por este projeto, de reduzir o *lead time* do processo atual de acima de 7 semanas para inferior à 4 semanas, foi atingida como demonstrado no estado futuro fase 1, onde temos um *lead time* de 2,23 semanas (5.345 minutos ou 89 horas ou 11,13 dias) considerando uma carga horária de 40 horas por semana em 5 dias úteis, além de não ter sido necessário investimentos financeiros para atingir este cenário.

O estado futuro fase 2 apresentou números ainda mais satisfatórios, onde temos um *lead time* de 1,56 semanas (3.750 minutos ou 62,5 horas ou 7,81 dias) considerando uma carga horária de 40 horas por semana em 5 dias úteis, entretanto, conforme informado anteriormente, a viabilidade do estado futuro fase 2 dependia da avaliação pelo departamento de TI da montadora quanto à necessidade de investimento financeiro, porém na fase de implementação descobriu-se que a solução proposta não requeria nenhum investimento financeiro.

A pesquisa mostrou que as ações planejadas para redução de *lead time* colaboraram não somente para a redução dos desperdícios de espera, como também para aumentar o valor agregado do processo, conforme demonstrado na Tabela 3 a seguir. O valor agregado é medido dividindo o Tempo de Ciclo total (TC) pelo *Lead Time* (LT).

Tabela 3 – Comparação estado atual *versus* o estado futuro fase 1.

	Mapa do estado atual		Mapa do estado futuro fase 1		Resultado		
	Minutos	Semanas	Minutos	Semanas	Minutos	Semanas	%
Tempo de ciclo total (TC)	245	0,10	245	0,10	0	0,00	0,00%
Total tempos de esperas (TE)	16.320	6,80	5.100	2,13	-11.220	-4,68	-68,75%
<i>Lead time</i> (LT)	16.565	6,90	5.345	2,23	-11.220	-4,68	-67,73%
Valor agregado (TC/LT)	1,48%	1,48%	4,58%	4,58%	+ 3,10%	+ 3,10%	209,46%

Fonte: Autor.

No caso da comparação do estado atual *versus* o estado futuro fase 1, verificamos que a redução do *lead time* foi de 67,73%, saindo de 6,9 semanas (16.565 minutos ou 276 horas ou 34,51 dias) para 2,23 semanas (5.345 minutos ou 89 horas ou 11,13 dias). Nesse caso podemos dizer que a redução do *lead time* foi consequência das ações para a redução dos

tempos de espera, os quais reduziram-se de 6,8 semanas (16.320 minutos) para 2,13 semanas (5.100 minutos), ou seja, obteve-se uma redução de 68,75% (11.220 minutos). A redução dos tempos de espera contribuiu também para aumentar o valor agregado do processo, o qual aumentou de 1,48% para 4,48%, representando uma melhoria de 209,46%.

Quando comparado o estado atual *versus* o estado futuro 2, a pesquisa mostrou que as ações planejadas para redução de *lead time* colaboraram não somente para a redução dos desperdícios de espera, como também para aumentar a produtividade dos colaboradores, conforme demonstrado na Tabela 4 a seguir.

Tabela 4 – Comparação estado atual *versus* o estado futuro fase 2.

	Mapa do estado atual		Mapa do estado futuro fase 2		Resultado		
	Minutos	Semanas	Minutos	Semanas	Minutos	Semanas	%
Tempo de ciclo total (TC)	245	0,10	150	0,06	-95	-0,04	-38,78%
Total tempos de esperas (TE)	16.320	6,80	3.600	1,50	-12.720	-5,30	-77,94%
Lead time (LT)	16.565	6,90	3.750	1,56	-12.815	-5,34	-77,36%
Valor agregado (TC/LT)	1,48%	1,48%	4,00%	4,00%	+ 2,52%	+ 2,52%	170,27%

Fonte: Autor.

No caso da comparação do estado atual *versus* o estado futuro fase 2, verificamos que a redução do *lead time* foi de 77,36%, saindo de 6,9 semanas (16.565 minutos ou 276 horas ou 34,51 dias) para 1,56 semanas (3.750 minutos ou 62,5 horas ou 7,81 dias). Nesse caso, podemos dizer que a redução do *lead time* foi consequência tanto das ações para a redução dos tempos de espera, quanto das ações para a redução do tempo de ciclo total, sendo que a redução do tempo de espera foi bem mais significativa, representando uma redução de 12.720 minutos (5,3 semanas), quando comparada com a redução de 95 minutos (0,04 semanas) do tempo de ciclo total.

Este projeto buscou a implementação das melhorias em fases distintas, devido a suspeita inicial de necessidade de investimento financeiro para modificar os parâmetros do sistema até a fase 2. No entanto, a suspeita inicial não se confirmou, não sendo necessário nenhum investimento financeiro para a fase 2. Apesar das implementações em fases distintas, as melhorias realizadas no estado futuro fase 2 foram extremamente significativas em relação ao estado futuro 1 conforme Tabela 5 a seguir.

Tabela 5 – Comparação estado futuro fase 1 *versus* estado futuro fase 2.

	Mapa do estado futuro fase 1		Mapa do estado futuro fase 2		Resultado		
	Minutos	Semanas	Minutos	Semanas	Minutos	Semanas	%
Tempo de ciclo total (TC)	245	0,10	150	0,06	-95	-0,04	-38,78%
Total tempos de esperas (TE)	5.100	2,13	3.600	1,50	-1.500	-0,63	-29,41%
Lead time (LT)	5.345	2,23	3.750	1,56	-1.595	-0,66	-29,84%

Fonte: Autor.

Apesar do *lead time* do estado futuro fase 1 atender as expectativas do cliente, o estado futuro fase 2 possibilitou melhorar ainda mais o *lead time* do processo, alcançando uma redução de 29,84%, saindo de 2,23 semanas (5.345 minutos ou 89 horas ou 11,14 dias) para 1,56 semanas (3.750 minutos ou 62,5 horas ou 7,81 dias). Nesse caso, podemos dizer que o estado futuro fase 2 obteve uma redução de 29,41% dos tempos de espera, além de proporcionar a redução de 95 minutos (0,04 semanas) do tempo de ciclo total, representando uma excelente melhoria, pelo fato de aumentar em 38,78% a produtividade dos colaboradores.

Outro fator importante que representou um significativo aumento de produtividade foi a padronização de documentos, que reduziu significativamente os retrabalhos, evitando assim desperdícios de correções e esperas.

A análise dos resultados demonstrou ser possível alcançar um *lead time* ainda menor que a meta de 1,56 semanas prevista para o estado futuro fase 2, entretanto seria necessário, aumentar o número de “janelas” (períodos) para os colaboradores executarem suas atividades. A necessidade atual do processo, porém, não justifica tal aplicação, e dessa forma, sugere-se a manutenção das metas iniciais e dos resultados alcançados nos mapas do estado futuro fase 1 e fase 2, para então estudar e implementar novas ações visando atingir uma meta menor que 1,56 semanas. Seguiu-se, assim, a orientação da metodologia *Lean*, na qual não devemos pensar em um *kaizen* perfeito, mas pensar nas melhorias conforme o próprio significado da palavra *kaizen*, ou seja, melhoria contínua.

Um dos resultados deste projeto que vale ressaltar foi a implementação de uma melhoria realizada ainda na fase de coleta de dados. Foi identificado que dentro dos diversos tipos de pedidos dos clientes, existia um tipo de pedido que se repetia todos os meses nas mesmas características, fato este diferente de todos os demais tipos de pedidos. Dessa forma,

aprofundou-se a coleta de dados para este tipo de pedido, chamado de pedido para instalação de segundo eixo direcional, e identificou-se duas características fundamentais que motivaram o pesquisador a propor uma solução que pudesse ser implementada de forma imediata. As características identificadas neste tipo de pedido foram que o mesmo representava de 50 à 70% do faturamento mensal do CMV, e principalmente, que o mesmo poderia ter uma previsão mensal. O fato do pedido de instalação do segundo eixo direcional permitir uma previsão mensal, contribuiu para que surgisse a ideia, na qual o Departamento de Vendas deveria antecipar em 2 meses o tipo de pedido do segundo eixo direcional, de forma que o processo comercial iniciasse 2 meses (8 semanas) antes, resolvendo assim a defasagem de tempo entre produção dos veículos e emissão de pedido de compras. Esta ideia não diminui de imediato o *lead time* do processo comercial, foco deste trabalho, mas contribuiu significativamente para equilibrar o fluxo de caixa do CMV. Dessa forma, antes de finalizar a coleta de dados, a análise dos dados e implementação dos planos *kaizen*, este trabalho gerou um benefício antecipado e relevante para a CMV, no entanto, diferente da esperada por este projeto. A redução do *lead time* de todos os tipos de pedidos, inclusive do pedido do segundo eixo direcional, foi alcançada com a implementação dos quatro planos *kaizen* descritos anteriormente.

As perguntas das entrevistas semi-estruturadas foram criadas com base no referencial teórico e construídas em forma de categorias com o intuito de que algumas respostas pudessem complementar e/ou confirmar outras. Foi realizada também análise dos resultados por categoria, com o objetivo de verificar se os resultados eram consistentes, coerentes ou contraditórios ao referencial teórico. O Quadro 6 a seguir ilustra os resultados por categoria.

Quadro 6 – Análise das entrevistas semi-estruturadas por categoria.

Categoria	Problemas	Objetivo	Análise das entrevistas individuais	Comparação dos resultados com o referencial teórico
01 Perguntas 1, 3 e 5	Conceito equivocado do <i>Lean Office</i> versus burocracia	Capturar a percepção dos entrevistados referente a visão dos mesmos quanto ao processo estudado ser considerado enxuto. Capturar o conhecimento dos entrevistados quanto aos conceitos do <i>Lean Office</i> .	Foi evidenciado que todos enxergam de forma equivocada as atividades de controle, entendendo que as mesmas não geram valor ou que seriam desnecessárias. No entanto, estas atividades geram valor e são necessárias pelo fato de garantir a conformidade do processo comercial. Por outro lado, os principais desperdícios do processo não são percebidos pelos entrevistados. Constatado pouco ou nenhum conhecimento dos entrevistados quanto aos conceitos do <i>Lean Office</i> .	Os resultados das análises convergem com o referencial teórico, pelo fato de demonstrar confusão dos entrevistados quanto a relação de burocracia e processo enxuto, e pela falta de conhecimento de técnicas de <i>Lean Office</i> que permitissem mapear e/ou definir atividades que agregam valor, e que pudessem enxergar e eliminar desperdícios.
02 Perguntas 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12	Desperdícios e oportunidades	Extraír de cada entrevistado a visão dos mesmos quanto aos desperdícios e oportunidades do processo estudado.	Foram levantados diversos desperdícios e oportunidades por cada entrevistado, no entanto a maioria visualizava somente as atividades de seus setores, sem abranger o processo como um todo. Foi evidenciado que a maioria dos entrevistados não sabiam como eliminar o principal problema do processo identificado como sendo o problema de espera entre as atividades.	Os resultados das análises são coerentes com o referencial teórico, pelo fato de demonstrar que os entrevistados enxergam diversos desperdícios, no entanto, falta conhecimento de técnicas para eliminação de desperdícios. Os diversos tipos de desperdícios apontados pelos entrevistados estão coerentes com o referencial teórico, principalmente com a classificação de Laureau (2002) dos trinta tipos de desperdícios encontrados em ambientes administrativos.

Categoria	Problemas	Objetivo	Análise das entrevistas individuais	Comparação dos resultados com o referencial teórico
03 Perguntas 6 e 8	Falta de padronização	Conhecer a visão dos entrevistados quanto à padronização de processos e documentos.	Ficou claro que a sequência do processo é padronizada, e que alguns documentos também são padronizados, no entanto, o principal documento que é o pedido de vendas, este não é padronizado, sendo ele o principal gerador de erros e retrabalhos, causando diversos desperdícios por todo o processo.	A necessidade de padronização dos documentos e processos estão coerentes com o referencial teórico, pois conforme disposto na teoria, a base do <i>Lean</i> é a estabilidade dos processos, de forma a possibilitar a implementação de melhorias, e conforme estudo realizado, as melhorias somente foram alcançadas através da padronização dos documentos e processos, permitindo assim a eliminação dos desperdícios de erros, retrabalhos e esperas.
04 Perguntas 7, 10 e 11	Variação dos tempos de execução das atividades	Definir junto a cada entrevistado o tempo real necessário para cada atividade.	Cada entrevistado relatou com veracidade as informações percebidas pela observação participante, comprovando que cada atividade pode ser realizada em menos de 30 minutos, caso as informações estejam disponíveis e corretas, evidenciando a enorme diferença entre o tempo necessário para execução das atividades e o tempo solicitado por cada setor.	Os resultados das análises são coerentes com o referencial teórico, pois de acordo com a teoria, um processo não enxuto pode esconder os desperdícios do processo gerando uma falsa interpretação de recursos e tempos necessários para a realização das atividades.

Categoria	Problemas	Objetivo	Análise das entrevistas individuais	Comparação dos resultados com o referencial teórico
05 Perguntas 4 e 9	Baixa qualidade dos documentos de <i>input</i> e <i>output</i> de cada setor	Extraír de cada entrevistado a avaliação dos mesmos quanto aos documentos <i>inputs</i> e <i>outputs</i> recebidos e enviados por cada setor.	Cada entrevistado relatou que grande parte dos documentos recebidos (<i>input</i>) de outros setores são insuficientes para dar seguimento ao processo, sendo necessário correção ou revisão dos mesmos para possibilitar o andamento do processo. No caso dos documentos enviados (<i>output</i>), com exceção de setor de Finanças, todos os demais setores reconheceram que seus <i>outputs</i> não são de boa qualidade. Apesar de todos reconhecerem que os <i>inputs</i> e <i>outputs</i> são de baixa qualidade impedindo assim que o processo fluísse sem interrupções, nenhum dos setores aplicaram nenhuma ação para corrigir os problemas reconhecidos.	Os resultados encontrados estão coerentes com o referencial teórico, pelo fato de demonstrar que a estabilidade do processo dependia da padronização dos documentos, e conforme disposto na teoria, a base do <i>Lean</i> é a estabilidade dos processos.

Categoria	Problemas	Objetivo	Análise das entrevistas individuais	Comparação dos resultados com o referencial teórico
06 Perguntas 9, 11 e 13	Não atendimento dos prazos acordados para cada atividade	<p>Extrair de cada entrevistado sua auto-avaliação dos mesmos quanto aos prazos acordados para execução de cada atividade e a performance de cada setor na execução destas atividades.</p>	<p>Cada entrevistado relatou que a performance do seu setor estava aquém dos prazos acordados, e que poderiam melhorar muito estes prazos. Apesar da consciência de cada entrevistado quanto a sua baixa performance, nenhum dos entrevistados tinha de fato um plano de ação para melhorar sua performance.</p>	<p>Os diversos motivos relatados pelos entrevistados para justificar suas baixas performances estão coerentes com o referencial teórico, principalmente porque estes motivos são na verdade desperdícios do processo conforme a classificação de Laureau (2002) dos trinta tipos de desperdícios encontrados em ambientes administrativos. A falta de um plano de ações para atingir uma boa performance converge com o referencial teórico, no qual a falta de conhecimento de técnicas de <i>Lean Office</i> dificulta a identificação e eliminação dos desperdícios em ambientes administrativos.</p>

Fonte: Autor.

Comparando o referencial teórico dos 30 tipos de desperdícios encontrados em um ambiente administrativo conforme classificação de Laureau (2002), a análise dos resultados das pesquisas apontou 20 tipos de desperdícios para o processo estudado.

Ressalta-se que dos 20 tipos de desperdícios encontrados no processo estudado, a análise dos resultados mostrou que 18 deles se confirmaram em mais de um instrumento de pesquisa, conforme apresentado no Quadro 4.

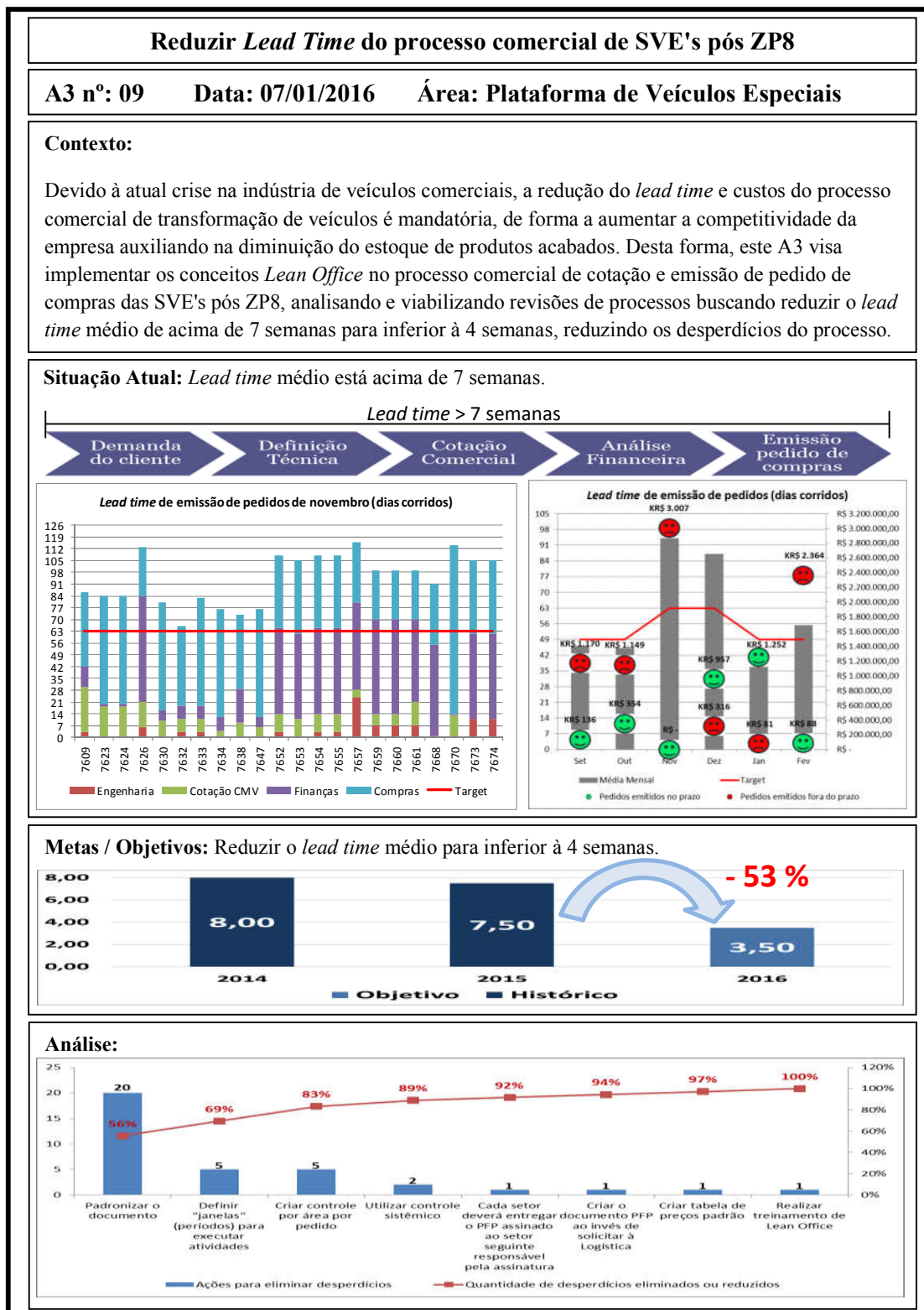
6 PRODUTO DO TRABALHO

Este trabalho foi desenvolvido visando propor e implementar soluções para um problema real existente na empresa a qual o pesquisador trabalha. Desta forma, o intuito deste projeto, foi desenvolver soluções que pudessem ser aplicadas de forma simples, rápida, e com o mínimo de investimento necessário, e por isso, objetivou-se criar algo que pudesse transcrever para a linguagem da empresa todo o desenvolvimento deste trabalho de forma simples e resumida, e principalmente, que o plano de ações definido por este estudo pudesse ser aplicado para a solução do problema existente.

O principal objetivo deste estudo foi identificar as oportunidades de melhorias no fluxo de valor por meio da aplicação dos conceitos do *Lean Office*, de forma a apresentar e implementar um plano de ações para reduzir o *lead time* do processo atual de cotação e emissão de pedido de compras.

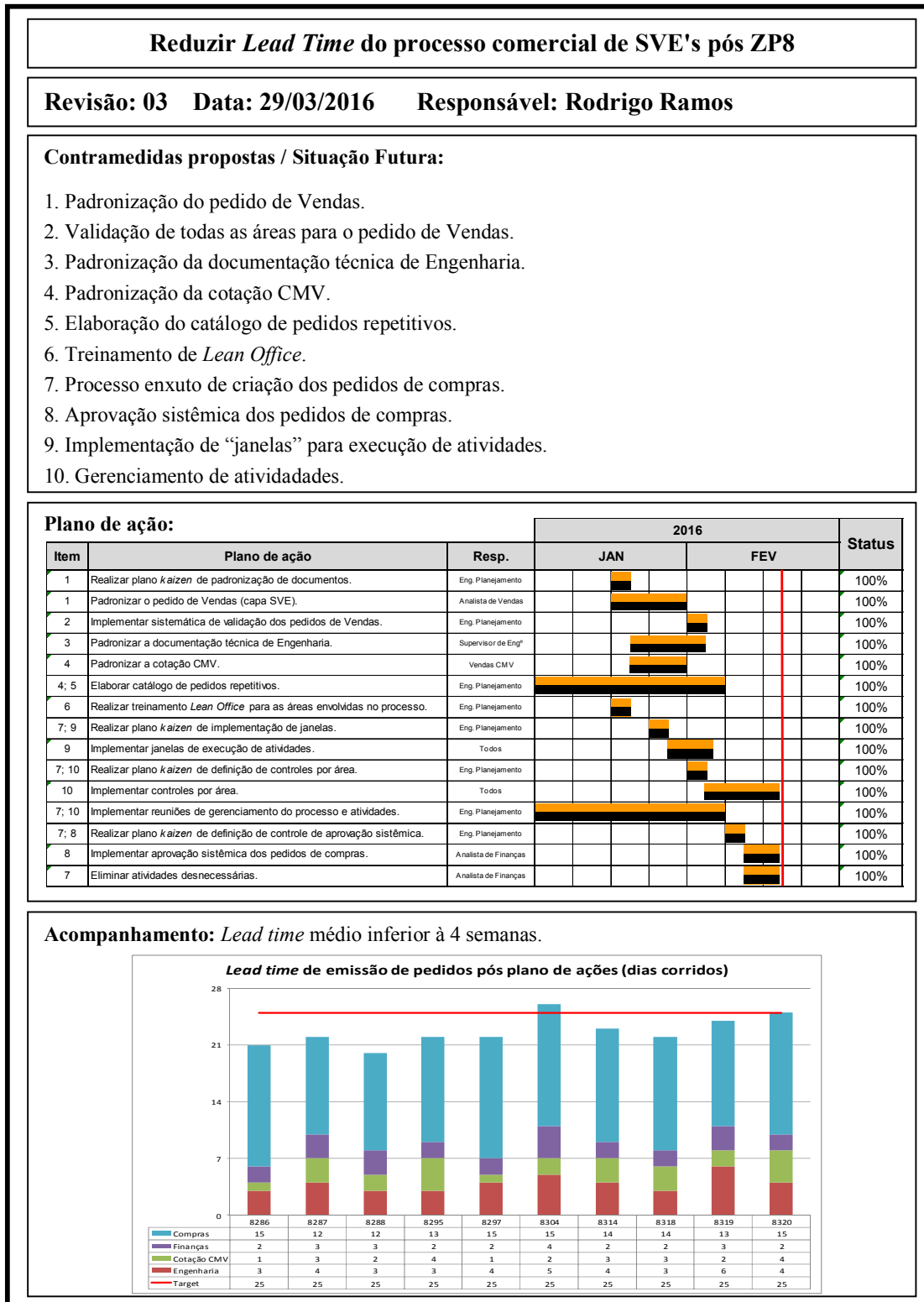
Sendo assim, como produto deste trabalho, foi apresentado às diretorias das empresas estudadas o relatório A3 ilustrado a seguir, com todas as ações identificadas neste estudo, principalmente com a análise do 5W2H, para que os planos *kaizen* e as ações pudessem ser implementadas.

Figura 36 – Relatório A3 (parte 1).



Fonte: Autor.

Figura 37 – Relatório A3 (parte 2).



Fonte: Autor.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia de oito passos proposta por Tapping e Shuker (2010) para implementação do *lean* nas áreas administrativas foi aplicada para o processo comercial analisado no escopo deste trabalho, demonstrando ser um método de simples aplicação contribuindo para visualizar o fluxo de valor de uma forma mais clara e objetiva.

As pesquisas apontaram 20 tipos de desperdícios conforme classificação de Laureau (2002), dos quais 18 deles se confirmaram em mais de um instrumento. A identificação de desperdícios em processos administrativos evidenciou ser mais complexa quando comparado a um ambiente de manufatura. Os desperdícios apontados por Laureau (2002) contribuíram para a identificação dos desperdícios do processo estudado.

O mapeamento do fluxo de valor permitiu identificar elevado tempo de espera entre atividades, de forma que o tempo de valor agregado era de apenas 1,48%, ou seja, o desperdício era da ordem de 98,52%, iniciando assim a busca por soluções para minimizar os tempos de espera.

Observou-se durante todas as etapas de desenvolvimento deste trabalho, que uma das maiores dificuldades para a continuidade do processo *lean* no ambiente administrativo, é a falta de um mecanismo que possibilite visualizar que há uma atividade em espera aguardando a execução da atividade anterior, como por exemplo um documento assinado e não enviado para a etapa seguinte de assinatura. Para os ambientes de manufatura, a visualização é mais simples por se tratar de material físico, diferente dos ambientes administrativos nos quais os *inputs* são informações ou documentos eletrônicos, sendo necessário, dessa forma, forte disciplina e envolvimento dos colaboradores em todas as etapas do processo visando manter o fluxo contínuo das atividades, o que sugere a necessidade de difusão contínua da filosofia *lean* para o alcance de bons resultados.

A implementação das melhorias para eliminação dos desperdícios demonstrou ser possível reduzir o *lead time* de 7 para 1,56 semanas, porém, conforme dito anteriormente, é necessário enorme disciplina e comprometimento para atingir tal resultado. Entretanto, o acompanhamento dos resultados demonstrou que a média do *lead time* passou de 7 semanas

para 3 semanas, representando uma redução de 57% do *lead time* anterior, alcançando assim o resultado esperado por este trabalho.

A diferença entre o valor identificado como possível (1,56 semanas) e o valor alcançado (3 semanas) pode ser explicado pela atual situação da empresa de diminuição do quadro de funcionários devido a crise nacional do setor de veículos comerciais, dificultando assim que seja mantido uma excelência de disciplina e comprometimento para respeitar as “janelas” propostas, uma vez que todos estão com diversas prioridades.

A aplicação dos oito passos propostos por Tapping e Shuker (2010) para a implementação do *Lean Office* demonstrou-se eficaz pelo fato dos mesmos possibilitarem reduções consideráveis dos desperdícios e *lead time* dos processos administrativos, o que responde à questão de pesquisa deste trabalho. Os passos propostos por Tapping e Shuker (2010), podem ser adaptados a realidade de cada ambiente administrativo.

Comparando o referencial teórico com os resultados alcançados, pode-se dizer que os problemas encontrados no ambiente administrativo estudado estão contemplados no referencial teórico deste trabalho, e que a metodologia *VSM* mostrou-se simples e eficaz para tornar os ambientes administrativos enxutos.

A metodologia A3 contribuiu para transcrever o conteúdo e escopo do projeto para uma linguagem aplicada na empresa, desde a fase de identificação do problema até a fase de proposição do plano de ações e medição dos resultados.

Ressalta-se que os resultados deste trabalho estão coerentes com o pensamento *Lean*, seja no ambiente administrativo ou no ambiente de manufatura, pois esses resultados contribuíram para a redução de custos, a eliminação de retrabalhos, a redução e eliminação de atividades que não agregavam valor aos processos, e o aumento da produtividade e eficiência na execução das atividades.

Os resultados obtidos neste projeto contribuem para fomentar dentro da empresa novas práticas do *lean* aplicadas em ambientes administrativos, pois, conforme comentado pelo Gerente de manufatura, infelizmente ainda precisa-se de consultorias externas para fomentar a prática do *lean* dentro da nossa empresa.

Pode-se dizer que este trabalho contribuiu para fortalecer dentro da empresa estudada a crença dos benefícios do *lean thinking*, pelo fato do mesmo ter sido realizado em meio a crise que afeta nosso país. Enquanto alguns resistiam à aplicação destes conceitos por considerar algo desnecessário a fazer no momento de crise e mão de obra escassa, os resultados demonstraram que a aplicação dos conceitos *lean* solucionou o problema de pesquisa aumentando a eficiência do processo e a produtividade dos envolvidos, de forma que todos foram beneficiados por sobrar mais tempo para realizar outras atividades.

O presente trabalho gerou uma contribuição acadêmica, pelo fato de referir-se à aplicação do *Lean Office* em um processo que envolve duas empresas distintas e independentes, as quais buscaram padronizar seus documentos e compreender as necessidades de ambas, buscando o melhor resultado de eficiência, fato este não encontrado pelo pesquisador na literatura referente a aplicação de *lean office*.

Este estudo reforça a necessidade do pensamento enxuto ser aplicado em todas as áreas das empresas, pois ficou evidente que as empresas envolvidas aplicam o *Lean Manufacturing*. Entretanto, as áreas administrativas dessas empresas estão longe de ser consideradas *Lean*, sugerindo assim a necessidade de difusão dos conceitos do *Lean Office*.

Sugere-se que futuros estudos analisem o potencial de aplicação de métodos enxutos em outros processos administrativos das empresas envolvidas neste estudo e, até mesmo, outras empresas integrantes da cadeia. Ressalta-se, ainda, a importância de pesquisas aplicadas virem a analisar a importância do comprometimento das pessoas para manutenção dos ganhos alcançados.

8 REFERÊNCIAS

- AVIV, Y.; FEDERGRUEN, A. The benefits of design for postponement. In: TAYUR, S.; GANESHAN, R.; MAGAZINE, M. (Ed.). Quantitative models for supply chain management. New York: Kluwer Academic, 1999. p. 555-584.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. Logistical management: the integrated supply chain process. New York, NY: McGraw-Hill, 1996.
- BRYMAN, A. Research methods an organization studies (contemporary social research). Londres : Routledge, 1989.
- CAMPOS, V. F. TQC: Controle da Qualidade Total. Belo Horizonte, MG, Fundação Cristiano Ottoni. Bloch Ed, Rio de Janeiro, 1992.
- CAMPOS, V. F. Gerenciamento pelas diretrizes. Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, 1996.
- CAMPOS, V. F. Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. 8ª Ed., INDG Tecnologia e Serviços Ltda. Belo Horizonte, 2004.
- CARDOSO, G. O. A; ALVES, J. M. Análise crítica da implementação do Lean Office: um estudo de casos múltiplos. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, Ano 8, nº 1, jan-mar/2013, p. 23-35.
- COLLINS, R. S.; BECHLER, K.; PIRES, S. R. I. Outsourcing in the automotive industry : from JIT to modular consortia. European Management Journal, v.15, n.5, p.498-508, out.1997.
- COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. Action research for operations management. International Journal of Operations & Production Management, v. 22, n. 2, p. 220-240, 2002.
- DENNIS, P. Produção Lean simplificada: um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- DRUCKER, P. F. The concept of the corporation. New York. John Day, 1946.

FEITZINGER, E.; LEE, H. Mass customization at Hewlett-Packard: the power of postponement. *Harvard Business Review*, p. 116-121, jan./feb. 1997.

GHINATO, P. Elementos fundamentais do sistema Toyota de produção. In: ALMEIDA, A. T.; SOUZA, F. M. C. *Produção e competitividade: aplicações e inovações*. Recife: UFPE, 2000. p. 31-59.

GODINHO FILHO, M. G.; FERNANDES, F. C. F. Manufatura enxuta: uma revisão que classifica e analisa os trabalhos apontando perspectivas de pesquisas futuras. *Revista Gestão e Produção*, v.11, n.1, p.1-19, jan.-abr. 2004. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2004000100002&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 15 mai. 2015.

GRONOVICZ, M. A.; BITTENCOURT, M. I. P.; SILVA, S. B. G.; FREITAS, M. C. D.; BIZ, A. A., Lean Office: Uma aplicação em escritório de projetos. *Gestão & Conhecimento*, v. 7, n.1, jan./jun. 2013: 48 – 74.

HESKETT, J. L. Logistics: essential to strategy. *Harvard Business Review*, v. 55, n. 6, p. 85-96, 1977.

KRAJEWSKI, L. J.; RITZMAN, L.; MALHOTRA, M. *Administração de produção e operações*, 8ª edição, São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2009.

LANDMAN, R.; BITTENCOURT, E.; SCHWITZKY, M.; WYREBSKI, J. Lean Office: aplicação da mentalidade enxuta em processos administrativos de uma empresa do setor metal-mecânico. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29., 2009. Salvador. Anais eletrônicos... Bahia: ABEPRO, 2009. Disponível em:<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STP_091_621_12763.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2015.

LAREAU, W. *Office Kaizen: transforming office operations into a strategic competitive advantage*. USA: ASQ, Quality Press: 2002.

LIKER, J. K. *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. New York: McGraw-Hill, 2004.

LIKER, J. K.; MEIER, D. The Toyota way fieldbook: A practical guide for implementing Toyota's 4ps. New York: McGraw-Hill, 2007.

MARSHALL JUNIOR, I. [et al.]. Gestão da qualidade. 10. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

MARTINS, R. A., 2012, "Abordagens Quantitativa e Qualitativa" in MIGUEL, P. A. C., Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações, 2ª edição, Rio de Janeiro, Elsevier: ABEPRO, 2012.

MAY, T. Pesquisa social: questões, métodos e processos, 3º edição, Porto Alegre: Artmed, 2004.

MELLO, C. H. P., 2012, "Pesquisa-ação na Engenharia de Produção" in MIGUEL, P. A. C., Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações, 2ª edição, Rio de Janeiro, Elsevier: ABEPRO, 2012.

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

MIGUEL, P. A. C. Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações, 2ª edição, Rio de Janeiro, Elsevier: ABEPRO, 2012.

MÔCHO, R. M. Customização em massa no setor da construção de apartamentos: um estudo exploratório. 2002. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

MUNIZ, J.; BATISTA JR, E. D.; LOUREIRO, G. Knowledge-based integrated production management model. Journal of Knowledge Management, v. 14, n. 6, p. 858-871, 2010.

OHNO, T. O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

OLIVEIRA, J. D. Escritório Enxuto (Lean Office). São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003. Disponível em: <[http://www.lean.org.br/artigos/57/escritorio-enxuto-\(lean-office\).aspx](http://www.lean.org.br/artigos/57/escritorio-enxuto-(lean-office).aspx)>. Acesso em: 18 mai. 2015.

PAGH, J. D.; COOPER, M. C. Supply chain postponement and speculation strategies: how to choose the right strategy. *Journal of Business Logistics*, v. 19, n. 2, p. 13-33, 1998.

PIRES, S. R. I. Gestão da cadeia de suprimentos e o modelo de consórcio modular. *Revista de Administração*, São Paulo v.33, n.3, julho-setembro/1998, p.5-15.

PORTER, M. *Competitive strategy*. New York, Free Press, 1980.

REIS, T. Aplicação da mentalidade enxuta no fluxo de negócios da construção civil a partir do mapeamento do fluxo de valor: estudo de caso. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo: 2004.

RODRIGUES, M. V. C. *Ações para a qualidade*. 7. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

ROESCH, S. M. A. *Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso*, 3ª edição, São Paulo: Atlas, 2012.

SERAFIM, E. C.; SILVA, I. B.; AGOSTINHO, O. L. Lean Office em organizações militares de saúde: estudo de caso do Posto Médico da Guarnição Militar de Campinas, *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 389-405, 2010.

SHOOK, J. *Gerenciando para o aprendizado: usando o processo de gerenciamento A3 para resolver problemas, promover alinhamento, orientar e liderar*. Lean Institute Brasil. São Paulo, 2008.

SILVA, C. E. S.; SASAKI JUNIOR, O. H. *Análise de Projetos de Melhoria Contínua Desenvolvidos pelo Método A3*. ENEGEP, Belo Horizonte, 2011.

SLACK, N.; CHAMBERS, S. JOHNSTON, R. *Administração da produção*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOBEK II. DK; SMALLEY, A. *Entendendo o pensamento A3: um componente crítico do PDCA da Toyota*. Porto Alegre: Bookman, 2010.

TAPPING, D.; SHUKER, T. *LEAN OFFICE: gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas – 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias Lean nas áreas administrativas*, 1ª edição, São Paulo: Editora Leopardo, 2010.

- THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: Cortez, 2007.
- TURATI, R. C.; MUSETTI, M. A. Aplicação dos conceitos de Lean Office no setor administrativo público. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26., 2006. Fortaleza. Anais eletrônicos... Ceará: ABEPRO, 2006. Disponível em:< http://www.abepro.org.br/biblioteca/ ENEGEP2006_TR450313_7184.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2015.
- TURRIONI, J. B., 2012, “Pesquisa-ação na Engenharia de Produção” in MIGUEL, P. A. C., Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações, 2ª edição, Rio de Janeiro, Elsevier: ABEPRO, 2012.
- VAN HOEK, R. I. The rediscovery of postponement a literature review and directions for research. Journal of Operations Management, v. 19, p.161-184, 2001.
- VAN MAANEN, J. Reclaiming qualitative methods for organizational research. Administrative Science Quartely, v. 24, p. 520-526, dez. 1979.
- VERGARA, S. C. Métodos de Pesquisa em administração, 2º edição. São Paulo: Atlas, 2006.
- VOLLMANN, T. E. & CORDON, C. Making supply chain relationship work. M2000 Business Briefing, n.8, lausanne, IMD, 1996.
- WERKEMA. M. C. C. Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.
- WESTBROOK, R. Action research : a new paradigm for research in production and operations management. International Journal of Operations and Production Management, v. 15, n.12, p. 6-20, 1995.
- WOMACK, J.; JONES, D. From Lean Production to Lean Enterprise. Harvard Business Review, v.72, n.2, p. 93-103, 1994.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. A máquina que mudou o mundo. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

ZINN, W.; BOWERSOX, D. J. Planning physical distribution with the principle of postponement. *Journal of Business Logistics*, v. 9, n. 2, p. 117-136, 1988.

ZINN, W. O retardamento da montagem final de produtos como estratégia de marketing e distribuição. *Revista de Administração de Empresas*, v. 30, n. 4, p. 53-59, out./dez. 1990.

APÊNDICE 1

Resumo das entrevistas semiestruturadas.

Nesse apêndice apenas se encontram transcritas as perguntas e respostas mais relevantes e utilizadas para o estudo.

Legenda dos entrevistados:

E1: Analista de Vendas

E2: Supervisor de Engenharia

E3: Supervisor de Vendas

E4: Analista de Finanças

E5: Comprador

E6: Gerente de Manufatura

Pergunta 1: Como o entrevistado caracterizaria o processo comercial atual das SVE's pós ponto 8 ? Enxuto ? Burocrático ?

E1: É um processo um pouco burocrático da área comercial, o que pesa bastante é que havia um processo de negociação especial bem alinhado que hoje em dia está um pouco complicado porque virou sistema, saiu do papel, então está em análise do departamento de Finanças. O processo é novo e está deixando mais burocrático do que enxuto.

E2: Pra mim é enxuto, eu não acho que seja burocrático.

E3: Não posso dizer que é um processo burocrático porque já melhorou muito, a gente já teve épocas que eram muito mais complicado, mas ainda não está 100% enxuto. Eu vejo que é um processo que está melhorando a cada dia que passa, tem alguns pontos que precisam e devem ser melhorados, mas estamos caminhando para isso.

E4: Infelizmente a gente trabalha em uma empresa burocrática que existe algumas regras procedimentais que a gente tem que cumprir. Poderia ser mais enxuto do ponto de vista da burocracia interna, mas do ponto contábil e legal talvez não, talvez tivesse que melhorar até a questão burocrática. Considerando que estamos na era da informática considero o processo atual burro por ser necessária uma etapa de assinatura em papel e outra com as mesmas assinaturas em sistema, pelo fato do sistema não possibilitar todas as assinaturas necessárias.

E5: É um processo de atividades simples, mas bem demorado, e que poderiam ser mais rápidas. Eu considero um processo burocrático.

E6: A empresa ganhou muito corpo nos últimos 10 anos, e obviamente que a empresa crescendo ela ganha conotação de empresa grande, e isso significou uma certa burocratização nos processos, pois é necessário seguir algumas rotinas que são premissas básicas do nosso processo de auditoria, de *compliance*, mesmo os sistemas nossos comerciais que fazem com que a gente tenha um prazo um pouco mais longo do que a gente gostaria.

Pergunta 2: O entrevistado enxerga, no atual processo comercial, possibilidades de otimização de forma a tornar o processo mais enxuto ? Como isso poderia ocorrer ? Que tipos de melhorias você propõe para o processo comercial atual ?

E1: O processo inicia nos consultores comerciais, e eles indicam tudo que é necessário colocar no pedido do cliente, no entanto estão cometendo falhas, e para enxugar estas falhas seria necessário melhoria na área comercial (treinamento para os consultores), porque eles (consultores) informam a necessidade dos clientes, e eu coloco o pedido conforme solicitação dos consultores, mas creio eu que o processo mais enxuto é treinar a área comercial.

E2: Nós quando mapeamos o processo vimos que tinha uma condição de melhoria de prazo, trazendo a cotação do implementador na fase da emissão da NE (negociação especial) que é uma fase dos departamentos comerciais. Se a gente trouxesse a cotação do implementador para Compras e Finanças, estaríamos antecipando uma parte do processo, então a gente otimizaria neste ponto.

E3: Eu acho que padronização é o primeiro ponto porque a gente tem pedidos de vendas que são dos mesmos produtos que acabam tendo tratativas diferentes em todo o processo. Eu acho que padronizando é o primeiro ponto pra melhorar.

E4: Uma idéia que já foi dita aqui, mas não foi pra frente seria fazer com que essa implementação fosse feita dentro da própria fábrica porque evitaria alguns entraves que temos hoje. Uma melhoria seria a pessoa que faz a requisição passar mais de uma vez por dia para retirar os documentos assinados, pois às vezes os documentos ficam 2 dias aguardando para serem retirados. Outra melhoria seria informatizar o sistema para eliminar o processo de assinatura por papel.

E5: Primeiramente eu acho que já ajudaria se o processo de aprovação de requisição fosse mais rápido, se acontecesse no mesmo dia, pois já é um processo aprovado por Finanças.

Depois entender as necessidades e se todas as etapas são necessárias, e cortar etapas desnecessárias como, por exemplo, a solicitação de PFP para a logística, sendo que Compras poderia imprimir o PFP, assinar e entregar para Finanças, e desta forma teríamos eliminado uma etapa do processo atual.

E6: Talvez o que poderia fazer seria utilizar a tabulação de serviços repetitivos que construímos, criando uma base de preços consensados junto ao nosso parceiro de modificação e nossa área comercial, de forma a praticar o mesmo preço para o mesmo serviço durante um determinado período, ao invés de realizar uma negociação comercial para cada serviço repetitivo. Eu acho que seria uma forma da gente poder minimizar um pouco do *lead time* das negociações comerciais.

Pergunta 3: Qual o nível de conhecimento do entrevistado referente aos conceitos e práticas do *Lean Office* ?

E1: Meu conhecimento do *Lean Office* é muito pouco.

E2: *Lean Office* não, eu já trabalhei na fábrica. Uma das empresas que eu trabalhei, a gente tinha processo *lean* com *kanban*, *just in time*, processo puxado bem voltado para a fabricação de produtos. Quando entrei para o departamento de veículos especiais, eu fiz um curso de *lean product* para pensar *lean* desde o desenvolvimento das peças, porém nunca foi aplicado.

E3: Na verdade eu vejo que isso aí pra mim é melhoria no tempo de resposta, baixo custo porque quando você demora muito em um processo você acaba tendo um custo maior, e foco onde você acaba tendo mais foco.

E4: Eu nunca participei diretamente de um processo de *lean office* embora aqui nós tenhamos um processo de *lean manufacturing*, mas *lean office* nunca foi feito aqui dentro da empresa.

E5: A gente procura fazer isso diariamente no departamento, mas em vista do processo nem sempre é possível otimizar como a gente gostaria.

E6: O *lean* é uma coisa que nossa diretoria tem praticado bastante, começando basicamente pelo *lean manufacturing* no chão de fábrica, com a implementação de várias ferramentas, e isto tem se estendido um pouquinho para os escritórios de uma forma geral, principalmente com a introdução dos *kaizen* administrativos, que é uma forma da gente repensar e reorganizar nossos processos. Eu penso que a gente começa a enxergar uma certa necessidade de realmente fazer estes processos melhorarem, tanto que a quarenta dias atrás, uma companhia japonesa que presta serviços na área de promoção de *kaizen*, de melhoria contínua, ela fez

alguns trabalhos conosco, inclusive a diretoria acabou de aprovar mais uma verba para mais três projetos grandes. Infelizmente a gente precisa contar com ajuda externa para fomentar este tipo de atividade. Ainda não é coisa que a corporação colocou na sua cultura até porque depende muito de que a alta administração reconheça os ganhos destas ferramentas, e isso é uma coisa que não está muito assentada na nossa organização. Acho que são os primeiros passos.

Pergunta 4: Como você avalia a informação de entrada (pedido de vendas) para realização das suas atividades ? Há alguma informação incorreta ou falta de informação ? As informações chegam completas ?

E1: Olha, de 0 à 100%, 60% chega a informação completa, 40% chega incompleta, principalmente na hora da cotação e negociação especial. Sempre quando cai a negociação especial na área de Finanças para aprovar para fazer o pagamento do serviço, está ocorrendo muitas falhas de valores, de *model code*, de chassis, então até que citei na pergunta anterior, precisa de mais treinamento para a área comercial.

E2: Falta informações de como se chega no produto que o cliente deseja. Hoje as informações que vem no pedido de vendas são informações muito simplificadas.

E3: Ainda são um pouco insuficientes, não é 100%, como eu falei melhorou bastante mas eu acho que ainda falta informação, que eu acho que é o problema da padronização, uma coisa puxa a outra, se você consegue padronizar você consegue ter todas as informações. Então, não posso dizer 100% suficiente, nem 100% insuficiente, eu acho que está no caminho.

E4: Infelizmente, talvez essa seja uma questão do *lean office*, existe alguns pontos que precisam ser mais bem tratados pelas pessoas que operacionalizam os mesmos. Tem muita informação errada, falta informação, então às vezes o processo se torna lento porque a controladoria trava o processo por falta de informação, ou informação errada que precisa ser corrigida.

E5: As informações são suficientes, exceto para os processos que não tem NE (Negociação Especial), e neste caso o que eu acho que poderia agilizar o processo, seria Finanças informar no parecer financeiro qual o documento que suporta o pagamento do serviço.

E6: Eu enxergo que o documento formal que abre a porta para que a gente possa iniciar os trabalhos dentro da plataforma, ele existe, é a capa de SVE. Obviamente que a gente precisa ainda melhorar um pouquinho o nível de informação que vem na capa, porque a gente sabe

que ela não está padronizada, que ela sofre uma série de modificações e atualizações durante o período de vida dela, então precisamos trabalhar no sentido de fortalecer a robustez das informações que chegam, se não a cada modificação você precisa reavaliar a capa, verificar se não tem nenhuma alteração importante a ser feita.

Pergunta 5: Como você enxerga o processo comercial referente as sequências e interfaces entre as atividades e as aprovações necessárias ?

E1: Tá melhorando. Eu acho que o processo comercial desde o início até as aprovações necessárias pelas áreas aprovadoras tá melhorando bastante. Antes eu era sozinho, e agora com vocês no processo estamos conseguindo, não está 100% mas estamos padronizando. A gente chega lá.

E2: O processo é muito arcaico. É um processo manual que necessita de várias assinaturas em um documento em papel, e depois de coletadas as assinaturas no papel, o processo todo vai para o sistema para nova coleta de assinaturas, sendo que este processo regrediu muito. Antigamente não tínhamos a parte de papel, tínhamos somente a parte de sistemas com assinaturas por senhas eletrônicas em que os gestores aprovavam o fluxo. Eu não sei em que ponto do processo que voltou o documento em papel. Então hoje nós temos duas etapas: papel e sistema, sendo que a etapa do papel é totalmente burocrática e não precisaria. Se no final quem manda é o sistema, quem vai autorizar a compra ou o pedido de vendas é o sistema. Por quê que tem este papel ? Eu não sei em que ponto mudou, pois o PFP eletrônico era uma realidade.

E3: Insuficiente, completamente insuficiente, eu acho que é um processo moroso que acaba atingindo ambos os lados, é um atraso para a montadora, é um atraso para o implementador, e acaba atrasando todo o processo. Eu acho que ele poderia um pouco mais trabalhado por questão de melhorias.

E4: Temos regras que devem ser cumpridas, mas existe uma gama de aprovação dentro da empresa que eu confesso que atrapalha um pouco o desenvolvimento do processo. A gente aqui tem a cultura de cascadeamento onde não há uma aprovação direta. Por exemplo, um determinado executivo não aprova sozinho se o outro executivo não aprovar, então isso às vezes faz com que o processo trave um pouquinho. Talvez seja uma área que a gente possa estar melhorando para agilizar um pouco mais o processo.

E5: Eu acho que as etapas de logística são desnecessárias e que poderiam ser eliminadas. Não vejo a necessidade do envolvimento da logística no processo comercial. Eu acho que no processo comercial deveriam estar envolvidos Finanças e Compras. Não vejo a necessidade de logística para criar PFP, criar requisição, e realizar aprovações.

E6: O processo efetivamente é burocrático, e é burocrático porque a companhia exige de certa forma porque precisa passar por algumas atividades que são intrínsecas da área comercial e da área de *controller*, e a gente não pode escapar disto, então existe um *lead time* que é necessário.

Pergunta 6: Na sua opinião, qual o nível de padronização de documentos e processos atuais ?

E1: Não é padronizada, a forma que chega as informações é diferente, mas não altera o resultado.

E2: Hoje não tem uma padronização, principalmente de documento de engenharia. No pedido de vendas falta informação, no entanto é o mesmo documento independente da modificação que precisa ser realizada. No documento de engenharia existe uma gama de dúvidas de que tipo de informação seria necessária estar no documento, se seria um documento mais completo ou com menos informação. Eu acho que o pior é na parte de engenharia ainda.

E3: O processo comercial em si que é com o financeiro, a gente já tem uma padronização que funciona bem. A questão de documentação de informação do pedido de vendas e do documento da engenharia, a gente ainda tem alguns problemas que precisam ser melhorados um pouquinho para a gente deixar o processo funcionando bem.

E4: Existe uma padronização, mas esta padronização não é regra, a regra é sempre quebrada para atender a necessidade do cliente. Com relação a documentação a gente procura manter uma padronização e tenta fazer que até mesmo as inovações sejam feitas dentro dos padrões que nós temos hoje, então documentalmente falando a gente tenta seguir um padrão. A padronização de documentos existe, mas falta cuidado, falta disciplina dos responsáveis na hora de fazer os documentos.

E5: Na maioria dos casos os documentos e processos são padronizados.

E6: Os processos estão desenhados, a gente criou as instruções de trabalho e estabeleceu as rotinas, criamos um processo claro de fomentar e acompanhar a evolução da colocação de

pedidos. Em relação a parte de padronização documental a gente tem alguma coisa para melhorar.

Pergunta 7: Na sua opinião, o que justifica a variação dos tempos de execução de tarefas similares ?

E1: Creio eu que seja a falta de um documento padrão, porque os consultores sabem fazer. Eles precisam treinar um pouco, mas eles sabem o que vão fazer. Só que se tiver um padrão coloca uma regra neles, e eles não têm regra. E a gente precisa fazer se não perde a venda, sendo que às vezes é produto pronto e até faturado.

E2: Não sei dizer, acho que é mais a falta de foco. A falta de procedimento gera indefinição de um padrão de tempo, onde cada engenheiro trabalha no ritmo que quiser. Hoje estamos trabalhando com um tempo maior que precisaria ser. A gente tem condições de fazer em um tempo menor distribuindo melhor as funções dentro da equipe.

E3: A demanda do momento, porque se você está com uma baixa produção você tem uma demanda diferente da demanda de alta produção, então na verdade às vezes você não foca só naquilo, você não está ali só pra fazer aquele trabalho. Realmente, tem coisa que demora uma semana, tem coisa que demora dois dias dependendo do seu foco atual, das prioridades atuais.

E4: Existe uma série de conferência de dados que a gente precisa fazer para que o processo seja fechado de maneira correta, mas muitas vezes há divergência de valor financeiro, divergência de informação técnica nos diversos documentos envolvidos no processo. Quando a informação chega correta, o processo financeiro leva 1 dia, mas se a informação chega incorreta ou faltante, eu solicito a correção, e o processo leva alguns dias dependendo do comprometimento de cada responsável pela correção do documento.

E5: Eu acho que é uma questão de prioridade por conta de urgência em outras atividades, e pela ausência do responsável para executar a atividade.

E6: Acho que são alguns fatores ligados às prioridades e capacidades de cada área pois muitas áreas estão com equipes enxutas.

Pergunta 8: Na sua opinião, quais são as causas que geram atrasos e retrabalhos de suas atividades?

E1: A comodidade que a área comercial tem de revisar o produto, só que para a gente uma revisão de um pedido gera horas, às vezes dias, por falta de treinamento da área comercial ou a falta de um documento padrão.

E2: Falta de informação adequada no pedido de vendas. Quanto mais informações no pedido de vendas melhor se garante o resultado final do *timing* planejado. Outro ponto é a complexidade do produto.

E3: Informação de outras áreas, independente das áreas, seja da montadora, seja do implementador, as informações é que atrapalham mais o trabalho correr corretamente.

E4: Exatamente as informações inconsistentes. Estas informações inconsistentes causam um retrabalho muito grande, porque a gente tem que ficar esperando que a informação seja corrigida para que a gente possa seguir, sendo que às vezes faz-se necessário retornar algumas etapas para lembrar em que ponto o processo parou. Infelizmente a gente tem tido bastante erro. É raro eu pegar uma SVE padrão com todas as informações corretas para que o processo siga sem interrupções. Mais da metade dos processos possuem inconsistências.

E5: O que gera atraso é a demora para aprovar uma requisição, a demora para chegar um PFP que a gente já enviou há uma semana. No caso de retrabalho, são esporádicos, como por exemplo, a falta do código Y que seria um erro operacional.

E6: Os atrasos são gerados normalmente pelo senso de prioridades e capacidades das áreas de proverem as aprovações, as negociações pertinentes, e os retrabalhos normalmente são gerados por situações de erros e falhas na emissão de uma informação, eventualmente na necessidade de adicionar uma informação. Tudo isso significa retrabalho. Quando você recebe uma ordem de modificação, e você sabe que aquilo é fiel e ponto final, com certeza você consegue trabalhar com uma premissa de certeza maior.

Pergunta 9: Como você avalia o output de suas atividades no processo comercial?

E1: Creio eu que a maioria por volta de 60% seguem certinho, e 40% são necessárias revisões.

E2: Eu só atraso o processo comercial. Eu sei que eu atraso por falta de estrutura, pois hoje minha estrutura está muito enxuta, e eu dou pouco foco nesta área de pós ponto 8.

E3: Vamos dizer que ele é satisfatório, mas que ele precisa melhorar. A gente precisa dar um foco pra melhorar as informações, não está 100% redondo.

E4: A informação para Compras geralmente vai da nossa parte já correta porque eu somente posso liberar para Compras quando está tudo correto. A incidência de erros no processo é anterior a nossa fase de envio de informação à Compras, porque a gente somente vai enviar se tiver tudo correto.

E5: Falta a informação do nº da SVE referente ao pedido, a qual é de extrema importância para que o fornecedor possa seguir com o faturamento.

E6: Eu acho que a gente tem coisas para melhorar na parte de Engenharia, Compras, Finanças e Manufatura.

Pergunta 10: No caso de um serviço padrão (repetitivo), quanto tempo é necessário para executar suas atividades ?

E1: No máximo 20 minutos.

E2: No máximo 3 dias úteis. Eu sei que eu não cumpro.

E3: Depende, porque a gente tem vários projetos. A formação de preço, por exemplo, nos casos repetitivos podem variar. Eu posso fazer uma formação de preço em 15 minutos, como eu posso fazer do mesmo produto que acabou sofrendo alguma alteração, é o mesmo produto em si, mesmo *part number*, mas que sofreu alguma alteração que eu demoro 1 dia, isso varia muito, não é um tempo longo, a verdade é essa. Às vezes a gente demora 2 ou 3 semanas, mas aí a gente volta lá na questão do foco, da demanda do momento.

E4: Se estiver toda documentação correta e disponível, para uma cotação, meia hora é mais do que suficiente para realizar todas as conferências e enviar a resposta à Compras. Para aprovação de PFP seria necessário 15 minutos e para aprovação de requisição seria necessário 15 minutos. Para aprovação do pedido seria necessário 15 minutos.

E5: A atividade de aprovação necessita de 20 à 30 minutos, no entanto devido a indisponibilidade dos aprovadores a aprovação demora em média 1 dia.

E6: 5 minutos porque pra mim os processos são simples e são prioridades.

Pergunta 11: Como você enxerga a relação de prazo atual comprometido para realização de suas atividades para serviços repetitivos (padrões) versus o tempo efetivo dispensado para execução da mesma ?

Esta pergunta não foi realizada ao E1 pois não se aplica pelo fato da atividade do E1 ser a atividade que inicia o processo comercial.

E2: Está muito abaixo do que a gente precisaria, a gente poderia estar com uma performance melhor.

E3: Insatisfatório vamos dizer, é a realidade. A gente acaba dispensando menos tempo pra algumas atividades, mas em decorrência de prioridades de outras atividades. Até mesmo agora nesta atual baixa do mercado, a gente sabe que todo mundo acumulou função e fica mais complicado, como a minha atividade depende de outras áreas como engenharia e todo o processo, um acaba empurrando o prazo para o outro.

E4: Levando em consideração tudo que acontece hoje aqui dentro da empresa, o tempo de resposta que nós temos das áreas quando há alguma inconsistência, mesmo sendo um processo padrão com essas divergências todas que a gente conversou aqui, eu considero o prazo de uma semana bom no momento, porque dá tempo de mandar para a área, se a outra pessoa tiver outra prioridade daria tempo para ela responder, seria um prazo bom. Poderia ser um prazo mais enxuto, mas teria que haver o comprometimento de todos para que o processo seguisse em frente.

E5: Considero muito discrepante apesar de não termos pessoas dedicadas para estas atividades. Se todos estivessem disponíveis para realizar as atividades no momento que recebessem, não vejo necessidade de 4 semanas, acho muito.

E6: A gente vai bater nas duas situações de novo, que é a capacidade das áreas de gerir o nível de prioridades versus o meu senso de prioridades, porque eu me coloco no lugar de quem está querendo o produto, e a outra que é a questão de estrutura das áreas que às vezes não tem a capacidade de reagir com a mesma reação que eu tenho aqui.

Pergunta 12: O que você propõe para minimizar o prazo atual comprometido para realização das suas atividades ?

Esta pergunta não foi realizada ao E1 pois não se aplica pelo fato da atividade do E1 ser a atividade que inicia o processo comercial.

E2: É o que eu já estou fazendo, eu estou reestruturando a equipe. Eu tinha uma pessoa dedicada, e eu tive que dispor da pessoa dedicada, as outras atividades eu não tinha conseguido remanejar, só que agora aconteceu um evento, e uma das minhas engenheiras será obrigada a ficar no implementador, e com isso esta pessoa será a responsável por todas as atividades pós ponto 8, inclusive ajudar dentro do implementador, dando um foco maior nas atividades da engenharia. Eu tive que reestruturar toda a equipe porque essa pessoa precisa

ficar dentro do implementador, e já que ela precisa ficar no implementador e eu tenho esta falha dentro do meu processo, eu vou transferir todas as atividades para essa engenheira e ela vai ficar fazendo as atividades, e com o tempo a gente entra dentro dos três dias úteis dando suporte técnico ao implementador, o que é melhor pra gente. A gente não vai só reduzir prazo, a gente vai também melhorar a interface.

E3: Eu acho que na verdade deveria, mas tem que ver como fazer isso, tirar realmente um tempo por dia para fazer só aquilo, é um trabalho que tem que ser feito. Não adianta, é um pouco complicado para mim, para você, para todo mundo, mas o certo seria isso, a gente ter um tempo todo dia para aquela atividade.

E4: Utilizar a ferramenta *kaizen*, que é uma boa ferramenta para tentar entender a necessidade da outra área, e entender o processo como um todo.

E5: As atividades são bem rápidas. O que eu vejo que poderia minimizar os prazos seria realmente a questão das aprovações que demoram muito, e a questão da ausência do executivo para assinar ou aprovar um documento que poderia ser resolvido com a delegação de assinaturas para uma pessoa mais disponível.

E6: Trabalhar com a lista de trabalho padrão, e sensibilizar aos demais aprovadores para priorizarem documentos que estiverem aguardando aprovações.

Pergunta 13: Na sua opinião, qual o nível de priorização das áreas para as capas SVE's pós ponto 8 (pedido de vendas) ?

E1: Creio eu que as SVE's de produção são mais valorizadas que as SVE's pós ponto 8, pois o pós ponto 8 é carro pronto, e as SVE's de produção ainda precisam ser produzidas na linha de montagem, então creio que eles dão mais prioridade para as SVE's de produção.

E2: Hoje a SVE pós ponto 8 não é prioridade, mas com o deslocamento de uma pessoa para fazer esta atividade, a SVE pós ponto 8 passará a ser prioridade zero desta pessoa.

E3: Aqui a gente tem mais SVE pós ponto 8, então vamos dizer que nosso foco é mais pós ponto 8. O nível de SVE de produção caiu drasticamente, a gente deve ter hoje uns 10%. A priorização é pós ponto 8, mas se a diretoria solicitar prioridade em uma SVE de produção, você acaba saindo daquele foco. Hoje eu vejo o implementador com o foco na SVE pós ponto 8, que é o nosso negócio.

E4: Talvez por ser um processo que se considera como produto acabado e que não há mais visibilidade contábil na empresa, o mesmo não é priorizado em virtude de outras atividades

que estão ligados a outros veículos que ainda serão produzidos e que tomam prioridades nas áreas.

E5: Eu não acho que as atividades de SVE's pós ponto 8 sejam menos importantes, mas é claro que se tiver algum pedido que possa parar a linha de produção, a prioridade será dada ao veículo a ser produzido. Eu acho que as outras áreas sempre vão priorizar os veículos de produção em detrimento dos veículos pós ponto 8.

E6: Os prazos padrões já consideram que as áreas não possuem pessoas dedicadas às SVE's pós ponto 8, mas a questão de priorização está na capacidade de cada área de gerir suas prioridades.

APÊNDICE 2

Análise 5W2H para solução dos desperdícios conforme classificação Laureau (2002).

Metodologia 5W2H									
Classificação de Desperdício	Desperdícios encontrados no processo	Métrica Lean	What	Where	Why	When	Who	How	How much
	Correção de documentos por falta de conhecimento da importância das informações necessárias em cada documento.	Reduzir erros da documentação	Eliminar erros da documentação	Pedido de Vendas	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Analista Vendas	Padronizar o documento	Sem custo
				Lista técnica da Engenharia	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Supervisor Engenharia	Padronizar o documento	Sem custo
				Cotação CMV	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Supervisor de Vendas CMV	Padronizar o documento	Sem custo
Espera	Esperas de informações, assinaturas, e retorno de e-mails.	Reduzir tempo de espera entre as atividades	Reduzir tempo de espera	Todas as etapas do processo	Minimizar tempo de espera	Realizar kaizen administrativo	Todos envolvidos no processo comercial	Definir "janelas" (períodos) para executar atividades	Sem custo
Processamento	Apontado como uma atividade que poderia ser realizado por outra área eliminando etapas.	Reduzir tempo de ciclo de trabalho total	Eliminar atividade desnecessária	PFP (Pedido de Compras Fechado)	Minimizar tempo de ciclo	Realizar kaizen administrativo	Comprador	Criar o documento PFP ao invés de solicitar à Logística	Sem custo
Controle	Realização de controles redundantes, repetitivos.	Reduzir lead time total	Eliminar controles redundantes desnecessários	PFP (Pedido de Compras Fechado)	Minimizar lead time total	Realizar kaizen administrativo	Manufatura Finanças Compras	Utilizar controle sistêmico	Sem custo
Alteração	Diversas alterações devido à alteração da demanda do cliente.	Reduzir erros da documentação	Eliminar erros da documentação	Pedido de Vendas	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Analista Vendas	Padronizar o documento	Sem custo
Estratégia	Ações para satisfazer o curto prazo, mas que geram retrabalhos no processo.	Reduzir erros da documentação	Eliminar erros da documentação	Pedido de Vendas	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Analista Vendas	Padronizar o documento	Sem custo
Padronização	A falta de padronização foi o desperdício mais apontado por todos.	Reduzir erros da documentação	Eliminar erros da documentação	Pedido de Vendas	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Analista Vendas	Padronizar o documento	Sem custo
				Lista técnica da Engenharia	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Supervisor Engenharia	Padronizar o documento	Sem custo
				Cotação CMV	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Supervisor de Vendas CMV	Padronizar o documento	Sem custo
Subotimização	A concorrência em mais de um processo foi outro desperdício muito apontado.	Reduzir tempo de espera entre as atividades	Reduzir tempo de espera	Todas as etapas do processo	Minimizar tempo de espera	Realizar kaizen administrativo	Todos envolvidos no processo comercial	Definir "janelas" (períodos) para executar atividades	Sem custo
Processos informais	Desperdício de tempo em reuniões desnecessárias para tentar suprir deficiências do processo.	Não aplica	Reduzir tempo da reunião	Reunião status comercial	Otimizar mão de obra	Após kaizen administrativo	Todos envolvidos no processo comercial	Criar controle por área por pedido	Sem custo

Metodologia 5W2H									
Classificação de Desperdício	Desperdícios encontrados no processo	Métrica Lean	What	Where	Why	When	Who	How	How much
Fluxo irregular	Acúmulo de materiais e informações entre as estações de trabalho.	Reduzir tempo de espera entre as atividades	Reduzir tempo de espera	Todas as etapas do processo	Minimizar tempo de espera	Realizar kaizen administrativo	Todos envolvidos no processo comercial	Definir "janelas" (períodos) para executar atividades	Sem custo
Revisões desnecessárias	Inspeções e retrabalhos desnecessários e redundantes.	Reduzir erros da documentação	Eliminar erros da documentação	Pedido de Vendas	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Analista Vendas	Padronizar o documento	Sem custo
				Lista técnica da Engenharia	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Supervisor Engenharia	Padronizar o documento	Sem custo
				Cotação CMV	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Supervisor de Vendas CMV	Padronizar o documento	Sem custo
		Reduzir tempo de ciclo de trabalho total	Reduzir tempo de análise	Análise Financeira	Minimizar tempo de ciclo	Realizar kaizen administrativo	Analista de Finanças	Criar tabela de preços padrão	Sem custo
Erros	Apontados diversos erros em várias etapas do processo, sendo necessários diversos retrabalhos.	Reduzir erros da documentação	Eliminar erros da documentação	Pedido de Vendas	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Analista Vendas	Padronizar o documento	Sem custo
				Lista técnica da Engenharia	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Supervisor Engenharia	Padronizar o documento	Sem custo
				Cotação CMV	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Supervisor de Vendas CMV	Padronizar o documento	Sem custo
Informação perdida	Apontados desperdícios deste tipo por falta de organização, e por falta de informação necessária para seguir o processo.	Reduzir tempo de espera entre as atividades	Eliminar desperdício de tempo por informação perdida	Finanças	Minimizar tempo de espera	Realizar kaizen administrativo	Analista de Finanças	Criar controle por área por pedido	Sem custo
				Compras	Minimizar tempo de espera	Realizar kaizen administrativo	Comprador	Criar controle por área por pedido	Sem custo
				CMV	Minimizar tempo de espera	Realizar kaizen administrativo	Supervisor de Vendas CMV	Criar controle por área por pedido	Sem custo
Falta de integração	Apontado como recurso desperdiçado para transferir documento em papel que poderia ser substituído por aprovação sistêmica.	Reduzir lead time total. Reduzir tempo de ciclo de trabalho total.	Eliminar fluxo de assinaturas em papel	PFP (Pedido de Compras Fechado)	Minimizar lead time total. Minimizar tempo de ciclo.	Realizar kaizen administrativo	Manufatura Finanças Compras	Utilizar controle sistêmico	Sem custo
Irrelevância	Apontados como controles desnecessários	Não aplica	Reduzir tempo da reunião	Reunião status comercial	Otimizar mão de obra	Após kaizen administrativo	Todos envolvidos no processo comercial	Criar controle por área por pedido	Sem custo
Inexatidão	Apontados diversas revisões de documentos por inexatidão.	Reduzir erros da documentação	Eliminar erros da documentação	Pedido de Vendas	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Analista Vendas	Padronizar o documento	Sem custo
				Lista técnica da Engenharia	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Supervisor Engenharia	Padronizar o documento	Sem custo
				Cotação CMV	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Supervisor de Vendas CMV	Padronizar o documento	Sem custo

Metodologia 5W2H									
Classificação de Desperdício	Desperdícios encontrados no processo	Métrica Lean	What	Where	Why	When	Who	How	How much
Transporte	Apontados transportes de documentos para assinaturas.	Reduzir tempo de espera entre as atividades	Reduzir tempo de espera	PFP (Pedido de Compras Fechado)	Minimizar tempo de espera	Realizar kaizen administrativo	Manufatura Finanças Compras	Cada setor deverá entregar o PFP assinado ao setor seguinte responsável pela assinatura	Sem custo
Falta de foco	Apontados funcionários priorizando atividades não críticas.	Reduzir tempo de espera entre as atividades	Reduzir tempo de espera	Todas as etapas do processo	Minimizar tempo de espera	Realizar kaizen administrativo	Todos envolvidos no processo comercial	Definir "janelas" (períodos) para executar atividades	Sem custo
Estrutura	Falta de cultura voltada para a redução de desperdícios.	Reduzir lead time total. Reduzir tempo de ciclo de trabalho total. Reduzir tempo de espera entre as atividades. Reduzir erros da documentação.	Ensinar cultura Lean	Todas as etapas do processo	Eliminar ou reduzir qualquer tipo de desperdício	Realizar kaizen administrativo	Todos envolvidos no processo comercial	Realizar treinamento de Lean Office	Sem custo
Disciplina	Apontado como um dos principais desperdícios do processo.	Reduzir lead time total. Reduzir tempo de espera entre as atividades.	Reduzir tempo de espera	Todas as etapas do processo	Minimizar tempo de espera	Realizar kaizen administrativo	Todos envolvidos no processo comercial	Definir "janelas" (períodos) para executar atividades	Sem custo
		Reduzir erros da documentação.	Eliminar erros da documentação	Pedido de Vendas	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Analista Vendas	Padronizar o documento	Sem custo
				Lista técnica da Engenharia	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Supervisor Engenharia	Padronizar o documento	Sem custo
Cotação CMV	Eliminar retrabalhos	Realizar kaizen administrativo	Supervisor de Vendas CMV	Padronizar o documento	Sem custo				

Legenda:

E1 – Observação Participante

E2 – Análise documental

E3 – Entrevista semi-estruturada

Obs: Os tipos de desperdícios grifados em cinza são os que geram maior impacto de atraso no *lead time* do processo comercial.