

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA MECÂNICA

MODELO PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROCESSO DE
DISSEMINAÇÃO DA MANUFATURA ENXUTA NA CADEIA DE
SUPRIMENTOS

Dissertação submetida à

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

para obtenção do grau de

MESTRE EM ENGENHARIA MECÂNICA

FAUSTO RICARDO KESKE CASSEMIRO

Florianópolis, agosto de 2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA MECÂNICA

MODELO PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROCESSO DE
DISSEMINAÇÃO DA MANUFATURA ENXUTA NA CADEIA DE
SUPRIMENTOS

FAUSTO RICARDO KESKE CASSEMIRO

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de
MESTRE EM ENGENHARIA

ESPECIALIDADE ENGENHARIA MECÂNICA
sendo aprovada em sua forma final.

Prof. Abelardo Alves de Queiroz, Ph.D. – Orientador

Prof. Fernando Cabral, Ph.D. – Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA

João Carlos Espíndola Ferreira, Ph.D. – Presidente da Banca

Fernando Antônio Forcellini, Dr. Eng.

Carlos Eduardo Lobo, Dr. Eng.

“Tudo que estamos fazendo é olhar a linha do tempo, do momento que o freguês nos entrega um pedido até o ponto que recebemos o dinheiro. E estamos reduzindo essa linha do tempo removendo os desperdícios que não agregam valor.”

Taiichi Ohno

À Júlia, minha esposa, pelo carinho, paciência e amor.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos ao professor Abelardo Alves de Queiroz por sua paciência, confiança, dedicação e amizade que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Também agradeço enormemente aos colegas do GETEQ pela convivência e aprendizado dos últimos anos: Adrián Lucero, Liliana Velandia, Maurício Vieira, Giancarlo Vasconcellos e Luciano Araújo. Em especial ao amigo Carlos Martins pelas longas discussões sobre metodologia científica, manufatura enxuta e PCP e à Cíntia Valente e Vanessa Favarin pela amizade, motivação e apoio.

À equipe da área de Instrumentos de Gestão do Instituto Euvaldo Lodi de Santa Catarina pelos trabalhos conjuntos que tanto me inspiraram, contagiaram e motivaram: Priscila Souza, Milton Freyesleben, Sandro Hansen, Fabrício Lopes, Carolina Francisco, Cristiane Iata, Rodrigo Moraes, Marcos Molinari, Moacir Rauber e Carlos Moraes.

Aos amigos Rafael Kieckbusch e Andréa Santos pelas profícuas discussões e aconselhamentos.

À minha família que mesmo distante sempre esteve presente. Meus pais Lourivaldo e Irene Cassemiro pelos fundamentos da minha personalidade. Minhas irmãs Flavia e Ligia Cassemiro pela alegria e incentivo. Minha sogra Doroti Becker e cunhada Tatiana Becker pelo estímulo. Eu os carrego no coração com amor, gratidão e respeito.

Ainda agradeço aos profissionais das empresas que fizeram parte dos estudos de casos pela abertura e gentileza, fundamentais para o estudo do tema.

Por fim, agradeço aos especialistas que utilizaram seu valioso tempo para avaliar e contribuir com o trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	XII
ABSTRACT	XIII
CAPÍTULO 1.....	1
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 MOTIVAÇÃO PARA A PESQUISA	2
1.1.1 A Manufatura Enxuta e o Modelo TPS: Tema da Pesquisa.....	2
1.1.2 A Gestão da Cadeia de Suprimentos: Contexto da Pesquisa	4
1.1.3 A Disseminação da Manufatura Enxuta para a Cadeia de Suprimentos: Foco da Pesquisa	7
1.2 QUESTÃO DE PESQUISA	10
1.3 OBJETIVOS	10
1.3.1 Objetivo Geral	10
1.3.2 Objetivos Específicos.....	10
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	10
CAPÍTULO 2.....	12
2. MANUFATURA ENXUTA E A CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	12
2.1 A MANUFATURA ENXUTA E O MODELO TPS.....	12
2.2 PRINCÍPIOS ENXUTOS	14
2.2.1 Especificar Valor	14
2.2.2 Identificar o Fluxo de Valor	14
2.2.3 Fazer a Produção Fluir	15
2.2.4 Puxar a Produção	15
2.2.5 Buscar a Perfeição	15
2.3 O RELACIONAMENTO ENTRE AS EMPRESAS.....	16
2.4 O DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES NAS MONTADORAS DE AUTOMÓVEIS JAPONESAS	18

2.4.1	Toyota	19
2.4.2	Nissan.....	23
2.4.3	Honda.....	24
2.5	O MODELO DE DESENVOLVIMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DA BOEING	27
2.5.1	Escolha da Cadeia de Suprimentos.....	27
2.5.2	Avaliação do Estado Atual.....	28
2.5.3	Movimentação para o Estado Futuro	28
2.5.4	Implementação da Mudança	29
2.6	O MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR ESTENDIDO DE WOMACK & JONES	29
2.6.1	Preparação do Mapeamento.....	29
2.6.2	Mapeamento do Estado Atual	30
2.6.3	Mapeamento do Estado Futuro e Ideal	33
2.6.4	Implementação da mudança.....	36
2.7	O GERENCIAMENTO ENXUTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS	36
2.7.1	Formação do Time de Aquisição.....	37
2.7.2	Benchmarking de Preço	37
2.7.3	<i>Short-Term Process Improvement (SPI)</i>	38
2.7.4	Análise de Valor e Engenharia de Valor (VA/VE).....	38
2.7.5	Manufatura Enxuta.....	38
2.8	SETE PASSOS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA CADEIA DE SUPRIMENTOS ENXUTA	39
2.9	MODELAGEM DE PROCESSOS	40
	CAPÍTULO 3.....	43
	3. PESQUISA DE CAMPO.....	43
3.1	METODOLOGIA DA PESQUISA	43
3.2	ESTUDOS DE CASO.....	44
3.2.1	Empresa A.....	45
3.2.2	Empresa B	50
3.2.3	Empresa C.....	54
3.3	CONCLUSÕES DOS ESTUDOS DE CASO	60
	CAPÍTULO 4.....	66
	4. PROPOSIÇÃO DO MODELO	66

4.1	ASPECTOS GERAIS DO MODELO PROPOSTO	67
4.2	FASE 1 – DEFINIÇÃO	70
4.2.1	Atividade 1.1 – Definir a Política da Cadeia de Suprimentos Enxuta	70
4.2.2	Atividade 1.2 – Segmentar os Fornecedores da Empresa	71
4.3	FASE 2 – IMERSÃO	73
4.3.1	Atividade 2.1 – Estabelecer as Métricas da Disseminação.....	73
4.3.2	Atividade 2.2 – Elaborar o Mapa do Estado Atual	74
4.3.3	Atividade 2.3 – Elaborar o Mapa do Estado Futuro	76
4.4	FASE 3 – IMPLEMENTAÇÃO	78
4.4.1	Atividade 3.1 – Realizar Processo de Negociação.....	78
4.4.2	Atividade 3.2 – Implementar os Projetos de Melhoria	80
4.4.3	Atividade 3.3 – Estabilizar os Fluxos Produtivos e Logísticos	81
	CAPÍTULO 5.....	85
	5. AVALIAÇÃO DO MODELO PROPOSTO	85
5.1	RESULTADOS E DISCUSSÕES SOBRE A AVALIAÇÃO DO MODELO ELABORADO	88
5.1.1	Escopo	88
5.1.2	Profundidade.....	89
5.1.3	Precisão.....	89
5.1.4	Generalidade	90
5.1.5	Robustez	90
5.1.6	Clareza	91
5.1.7	Consistência.....	92
5.1.8	Completeza	92
5.1.9	Oportunidades para Melhoria.....	93
	6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	96
	REFERÊNCIAS	99
	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	102
	APÊNDICES.....	104

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – A Cadeia de Suprimentos	5
Figura 2 – Esquema Conceitual de uma Cadeia de Suprimentos	6
Figura 3 – Cadeia como um Todo	7
Figura 4 – Os Principais Tipos de Desperdício	12
Figura 5 – "Casa" do Sistema Toyota de Produção.....	13
Figura 6 – O Fluxo de Informações e de Materiais Passo a Passo	16
Figura 7 – Dimensões das Relações de Fornecimento	17
Figura 8 – Estrutura Organizacional da Associação de Fornecedores da Toyota	20
Figura 9 – Mapa do Estado Atual do Fluxo de Valor Estendido.....	32
Figura 10 – Mapa do Estado Futuro 2 do Fluxo de Valor Estendido.....	34
Figura 11 – Mapa do Estado Ideal do Fluxo de Valor Estendido	35
Figura 12 – Modelo de Gerenciamento Enxuto da Cadeia de Suprimentos.....	37
Figura 13 – Estrutura do Trabalho da Empresa C	59
Figura 14 – Processo de Disseminação da Manufatura Enxuta na Cadeia de Suprimentos.....	69
Figura 15 – Representação Detalhada de Cada Atividade do Modelo	70
Figura 16 – Exemplo Gráfico Amplificação de Demanda	84

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características dos Sistemas de Produção	3
Tabela 2 – Desempenho na Montagem de Automóveis e Fabricação de Peças, 1993-94	4
Tabela 3 – Desempenho dos fornecedores de 1ª camada da indústria automobilística.....	8
Tabela 4 – Sugestões feitas pelas montadoras aos fornecedores.....	9
Tabela 5 – Rotinas para o Desenvolvimento de Fornecedores da Toyota	19
Tabela 6 – Estrutura do Treinamento da Empresa C.....	59
Tabela 7 – Elementos do Processo de Disseminação	61
Tabela 8 – Detalhamento da Atividade Definir a Política da Cadeia de Suprimentos Enxuta.....	71
Tabela 9 – Detalhamento da Atividade Segmentar os Fornecedores da Empresa	72
Tabela 10 – Detalhamento da Atividade Estabelecer as Métricas da Disseminação	74
Tabela 11 – Detalhamento da Atividade Elaborar o Mapa do Estado Atual.....	75
Tabela 12 – Detalhamento da Atividade Elaborar o Mapa do Estado Atual.....	77
Tabela 13 – Detalhamento da Atividade Realizar Processo de Negociação	79
Tabela 14 – Detalhamento da Atividade Implementar os Projetos de Melhoria.....	80
Tabela 15 – Detalhamento da Atividade Estabilizar os Fluxos Produtivos e Logísticos	82
Tabela 16 – Questionário de Avaliação do Modelo Elaborado.....	86
Tabela 17 – Currículo Resumido dos Especialistas	87

LISTA DE ABREVIATURAS

CCM	Manufatura Centrada no Consumidor
FFGA	<i>Fit for Global Approach</i>
FMEA	<i>Failure Modes and Effects Analysis</i> (Análise do Modo e Efeito de Falha)
GETEQ	Grupo de Estudo de Tecnologia e Qualidade
GLP	Gerente da Linha de Produto
HBP	<i>Hard Best Position</i>
IFE	Índice de Confiabilidade de Entrega
MTM	<i>Methods Time Measurement</i>
NPW	<i>Nissan Production Way</i>
OMCD	<i>Operations Management Consulting Division</i> (Consultoria no Processo Produtivo)
PDCA	<i>Plan, Do, Check e Act</i> (Planejar, Fazer, Checar e Atuar)
PLKZ	Índices de Problemas do Fornecedor
PPM	Quantidade de Peças Defeituosas Produzidas por Milhão
SBP	<i>Soft Best Position</i>
SPI	<i>Short-Term Process Improvement</i> (Melhorias de Processo de Curto Prazo)
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i> (Manutenção Produtiva Total)
TPS	<i>Toyota Production System</i> (Sistema Toyota de Produção)
TQC	<i>Total Quality Control</i> (Controle de Qualidade Total)
TSSC	<i>Toyota Supplier Support Center</i> (Centro Toyota de Suporte aos Fornecedores)
VSM	<i>Value Stream Mapping</i> (Mapeamento do Fluxo de Valor)

RESUMO

As montadoras de automóveis japonesas, principalmente a Toyota, perceberam há muito tempo que o desenvolvimento dos fornecedores e a integração da cadeia de suprimentos são ações que promovem importantes ganhos de competitividade. Analogamente a esta conclusão, os estudiosos da gestão da cadeia de suprimentos apresentam o princípio de “alta dependência”, definindo que nenhuma operação produtiva existe isoladamente e que todas as empresas fazem parte de uma rede maior, interconectada com outras empresas. Este princípio vai contra o paradigma da auto-suficiência adotado nos primórdios da industrialização e que ainda encontra alguns adeptos. Dentro deste contexto, esta dissertação apresenta um modelo para implementação do processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos, que visa ser utilizado como referência para estudantes e pesquisadores do tema e servir de guia para que empresas-clientes (principais empresas da cadeia de suprimentos) sistematizem este processo tão importante. A pesquisa foi dividida em três etapas: revisão bibliográfica, estudos de caso e avaliação por uma banca de especialistas. Primeiramente, uma vasta pesquisa bibliográfica foi realizada no tema da pesquisa, com o objetivo de identificar os principais tópicos do processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos. Nesta etapa, o autor revisou os principais modelos do processo de disseminação encontrados na literatura. A segunda etapa foi caracterizada pela pesquisa de campo, durante a qual, três estudos de caso foram realizados. Esta atividade proporcionou ao autor a dimensão das oportunidades e dificuldades do ambiente industrial regional para uma atividade tão dependente da cultura das empresas. Na última etapa, um grupo de especialistas, com amplo conhecimento teórico e prático no tema da pesquisa, foi selecionado para verificar a adequação do modelo em estruturar um processo de disseminação. O resultado desta avaliação demonstrou a eficácia e consistência do processo de disseminação concebido. O modelo foi idealizado em fases que se caracterizam por momentos importantes e distintos do processo de disseminação: Definição, Imersão e Implementação. Cada fase foi dividida em atividades que determinam os passos seguidos pela empresa-cliente para a execução do processo de disseminação. Alguns aspectos foram identificados como fundamentais para a disseminação: a formação de uma equipe multidisciplinar para a execução da disseminação, a adoção de uma política explícita para a cadeia de suprimentos, o uso do mapeamento do fluxo de valor via eventos *Kaizen* para identificar oportunidades para melhoria, a sistematização de indicadores de monitoramento do desempenho da cadeia, o treinamento da equipe dos fornecedores nos princípios da manufatura enxuta e a negociação comercial com os fornecedores feita pela função Compras da empresa-cliente, imunizando a equipe responsável pela disseminação do intrincado processo comercial.

Palavras-chave: Manufatura Enxuta, Cadeia de Suprimentos, Fornecedores.

ABSTRACT

The Japanese automobile assembly plants, mainly the Toyota, noticed forty years ago that the development of the suppliers and the integration of the supply chain are actions that improve the competitiveness. Similarly to this conclusion, the scholars of the supply chain management present the principle of “high dependence”, defining that no productive operation exists separately and that all the companies are part of a bigger net, interconnected with other companies. This principle goes against the paradigm of the self-sufficiency adopted in the beginning of industrialization and that still finds some adepts. Thus, this research presents a model for the implementation of the diffusion’s process of the lean manufacturing in the supply chain, which aims to be used as reference for students and researchers of the subject and to serve as a guide to customers companies (main companies of the supply chain) systemize this important process. The research was divided in three stages: bibliographic research, case studies and the evaluation of specialists. First, a vast bibliographic research was realized in the subject of the research, to identify the main topics of the diffusion of the lean manufacturing in the supply chain. In this stage, the author revised the main models of the diffusion process found in literature. The second stage was characterized by the field research, during which, three case studies were realized. This activity gave the author the dimensions of the opportunities and difficulties of the regional industrial environment for an activity so dependent of the culture of the companies. In the last stage, a group of specialists with plenty theoretical and practical knowledge in the subject of the research was selected to verify the adequacy of the model in structuring a diffusion process. The result of this evaluation demonstrates the effectiveness and consistency of the model in the systematization of this process. The model was idealized in phases that characterize important and distinct moments of the dissemination process: Definition, Immersion and Implementation. Each phase was divided in activities that determine the steps followed by the customer company for the execution of the dissemination process. Some aspects had been identified as important actions for the diffusion: the formation of a multidiscipline team for the execution of the dissemination, the adoption of one explicit politics for the supply chain, the use of Value Stream Mapping in Kaizen Events to identify opportunities for improvement, the systematization of performance indicators for the supply chain, the training of the suppliers’ team in the principles of lean manufacturing and negotiation with the suppliers be made by the Purchase Department, isolating the team responsible for the diffusing process of the intricate commercial process.

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

O mercado mundial sinaliza mudanças efetivas nas relações entre consumidor-produtor. Produzir em massa já não é mais eficaz como nas décadas de grande demanda e pouca concorrência. O consumidor demanda produtos diferenciados, baratos, entregues o mais rápido possível e de alto valor agregado. Caso um produtor não consiga oferecer esses atributos, o consumidor escolherá outro, diante das muitas opções que possui. O mercado está voltado para o consumidor e não mais para si mesmo.

Há algumas décadas, surgindo dos escombros da Segunda Grande Guerra, nasceu no Japão, mais especificamente na empresa Toyota, um sistema alternativo de produzir – a manufatura enxuta. Os resultados alcançados pela Toyota, seus fornecedores e alguns discípulos demonstraram ao mundo que havia uma alternativa para a produção em massa, mais eficiente e eficaz.

O autor Liker (2005, p. 199) cita que: “os fornecedores da indústria automobilística sistematicamente relatam que a Toyota é o melhor cliente – e também o mais rigoroso”. Ele complementa que os fornecedores acham trabalhoso atingir os níveis de qualidade e entrega exigidos pela empresa, mas a Toyota criou mecanismos interessantes para disseminar os conceitos do seu sistema de produção na cadeia de suprimentos.

Analogamente ao caminho seguido pela Toyota, os estudiosos da gestão da cadeia de suprimentos apresentam o princípio de “alta dependência”, definindo que nenhuma operação produtiva existe isoladamente e que todas as empresas fazem parte de uma rede maior, interconectada com outras empresas. Este princípio vai contra o paradigma da auto-suficiência adotado nos primórdios da industrialização e que ainda encontra alguns adeptos.

Corroborando com este princípio, um estudo recente, que analisou a ligação entre a cadeia de suprimentos e o resultado financeiro das empresas, revelou que todos os negócios vencedores despendem esforços consideráveis com a sua cadeia de suprimentos (SRINIVASAN, 2004).

Diante do exposto, o objetivo deste documento é apresentar um estudo realizado no Grupo de Estudo de Tecnologia e Qualidade (GETEQ) que tem como tema a elaboração de um modelo para a disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos em ambiente industrial da região sul do Brasil.

1.1 MOTIVAÇÃO PARA A PESQUISA

A motivação para a realização desta pesquisa é desenvolvida nesta seção em três partes: o tema da pesquisa, o contexto da pesquisa e o foco da pesquisa.

1.1.1 A Manufatura Enxuta e o Modelo TPS: Tema da Pesquisa

No ano de 1992, os autores Womack, Jones e Ross lançaram um livro que trazia os resultados de uma extensa pesquisa de *benchmarking* com as principais indústrias automobilísticas da Europa, Estados Unidos e Japão. Nesta publicação, eles concluíram que as empresas japonesas haviam conquistado importantes diferenciais competitivos e isso se devia a uma nova abordagem para a manufatura – a manufatura enxuta.

De uma forma mais ampla, a manufatura enxuta surge como uma alternativa para integrar os fornecedores aos clientes numa cadeia de suprimentos e pode ser definida como uma forma de especificar valor, alinhar na melhor seqüência as ações que criam valor, realizar essas atividades sem interrupção toda vez que alguém as solicita e realizá-las de forma cada vez mais eficaz (WOMACK, 2004).

Na amostra das empresas japonesas do estudo de *benchmarking*, o desempenho da Toyota chamou a atenção dos pesquisadores e da comunidade industrial. A partir deste momento, a Toyota e o seu sistema de produção, *Toyota Production System* (TPS), vem sendo constantemente pesquisado. Atualmente, o termo denominado manufatura enxuta refere-se ao TPS.

Segundo Krafcik (1988, p. 43), a Toyota fez uma grande inovação: “adotou a filosofia do uso das mãos e mente do artesão, mesclou com o trabalho padronizado e linha de montagem do sistema Fordista e adicionou os times de trabalho para melhorar o desempenho”. O autor

apresenta ainda uma comparação entre as características dos diferentes sistemas de produção, que pode ser vista na Tabela 1.

É possível perceber que o TPS mesclou as melhores características dos sistemas de produção para construir um modelo que se adaptasse às necessidades dos clientes, com maior flexibilidade, produtividade e qualidade. No TPS, o trabalho padronizado é realizado pelos times criados no chão-de-fábrica, que possuem autonomia e podem tomar decisões quanto ao controle da produção. Outra inovação do sistema é a redução dos níveis de estoque, limitando a proteção do sistema para que os problemas sejam percebidos e resolvidos pelos próprios times.

Tabela 1 – Características dos Sistemas de Produção

	Artesão	Fordismo	TPS
Trabalho Padronizado	Baixo	Alto, pelos gerentes	Alto, pelos times
Dimensão do Controle	Amplo	Estreito	Moderado
Nível dos Estoques	Alto	Alto	Baixo
Proteção do Sistema	Alta	Alta	Baixa
Área de Reparo	Integral	Grande	Muito pequena
Times de Trabalho	Moderado	Baixo	Alto

Fonte: adaptado de Krafcik (1988, p. 44).

Essas inovações possibilitaram a evolução e crescimento da Toyota rumo à liderança do mercado automobilístico mundial. A empresa tem sido uma das seguidoras nos novos segmentos de mercado de maior crescimento: pickups, minivans e utilitários. Essa estratégia tem sido vencedora por que a empresa administra muito bem seus processos essenciais. Seu processo de desenvolvimento de produtos projeta seus carros dentro do prazo, com poucos defeitos e de fabricação mais barata que dos concorrentes. Seus processos de fabricação e gestão dos fornecedores oferecem mais valor ao cliente com menor custo, além de buscar incansavelmente a perfeição em cada processo de seu negócio. O desempenho da Toyota pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2 – Desempenho na Montagem de Automóveis e Fabricação de Peças, 1993-94

	Toyota (no Japão)	Japão (média)	Estados Unidos (média)	Europa (média)
Produtividade (Toyota = 100)				
Montagem	100	83	65	54
Fornecedores de primeira camada	100	85	71	62
Qualidade (defeitos entregues)				
Montagem (por 100 carros)	30	55	61	61
Fornecedores de primeira camada (ppm)	5	193	263	1.373
Fornecedores de segunda camada (ppm)	400	900	6.100	4.723
Entregas (percentual de atraso)				
Fornecedores de primeira camada	0,04	0,2	0,6	1,9
Fornecedores de segunda camada	0,5	2,6	13,4	5,4
Estoques (fornecedores de primeira camada)				
Horas	nd*	37	135	138
Giros de estoque (por ano)	248	81	69	45

Fonte: Womack & Jones (2004, p. 248).

* O valor descrito como nd não foi determinado pela pesquisa.

Ao analisar a Tabela 2, verifica-se que a Toyota obtém melhor desempenho em produtividade de montagem das suas plantas e dos fornecedores de primeira camada, neste último com uma distância de 15 pontos percentuais dos concorrentes japoneses. Já, em qualidade, destaca-se a diferença de qualidade dos fornecedores de primeira camada em relação ao desempenho das outras empresas japonesas, norte-americanas e europeias. Ainda, ressalta-se que apenas 0,04% das entregas dos fornecedores de primeira camada da Toyota chegam atrasadas e os giros dos estoques dos fornecedores são consideravelmente maiores que os dos concorrentes, demonstrando a pequena quantidade de estoques armazenada.

1.1.2 A Gestão da Cadeia de Suprimentos: Contexto da Pesquisa

Nas últimas décadas, um número significativo de empresas passou a admitir que sua vantagem competitiva resulta da maneira como elas se relacionam com a sua cadeia de suprimentos. A gestão da cadeia de suprimentos pode ser definida como a gestão da interconexão das empresas que se relacionam por meio de ligações à montante e à jusante entre os diferentes processos, que produzem valor na forma de produtos e serviços para o consumidor final (SLACK *et al.*, 2002). A Figura 1 apresenta um modelo genérico de cadeia de suprimentos.

Além deste conceito, o mesmo autor trata de outras concepções usadas na gestão da cadeia de suprimentos. A gestão de compras trata da função que lida com a interface da operação com os mercados de suprimento. Já a gestão da distribuição física é um termo bem aceito para a gestão da atividade de suprimento imediato aos consumidores. Logística é uma extensão da gestão de distribuição física e refere-se à gestão do fluxo de materiais e informações de um negócio. A gestão de materiais é um conceito mais limitado que a gestão da cadeia e trata da administração do fluxo de materiais e informações pela cadeia imediata. Por fim, a gestão da cadeia de suprimentos engloba todas as atividades da empresa com seus fornecedores e clientes.

Apoiando o conceito apresentado por Slack *et al.* (2002), o *Council of Supply Chain Management Professionals*¹ apresenta em seu glossário que: “a cadeia de suprimentos se inicia com as matérias-primas não processadas e termina com o consumidor final usando os produtos acabados, conectando várias empresas”.

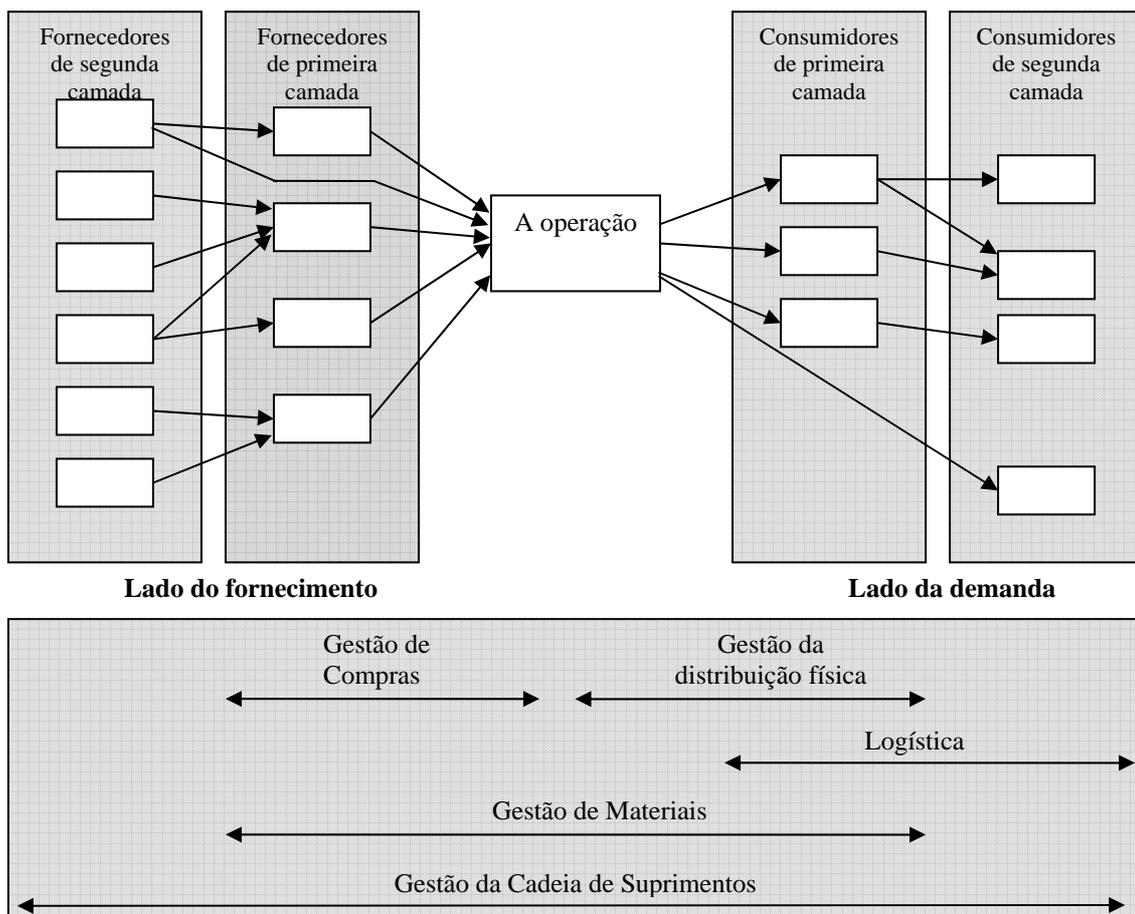


Figura 1 – A Cadeia de Suprimentos

Fonte: Slack *et al.* (2002, p. 416).

¹ Conselho dos Profissionais do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.

Os autores Phelps *et al.* (2003) apresentam um conceito diferente para a gestão da cadeia de suprimentos, conforme mostrado na Figura 2. Eles, como os autores Jones *et al.* (1997) e Wincel (2004), defendem que a gestão da cadeia de suprimentos engloba apenas o lado do suprimento. As várias formas apresentadas na figura representam os diferentes tipos de fornecedores, que podem fornecer sistemas montados complexos, peças injetadas de plástico, peças de metal, peças forjadas, usinadas e matérias-primas ou podem fornecer serviços como tratamento térmico, pintura, etc.

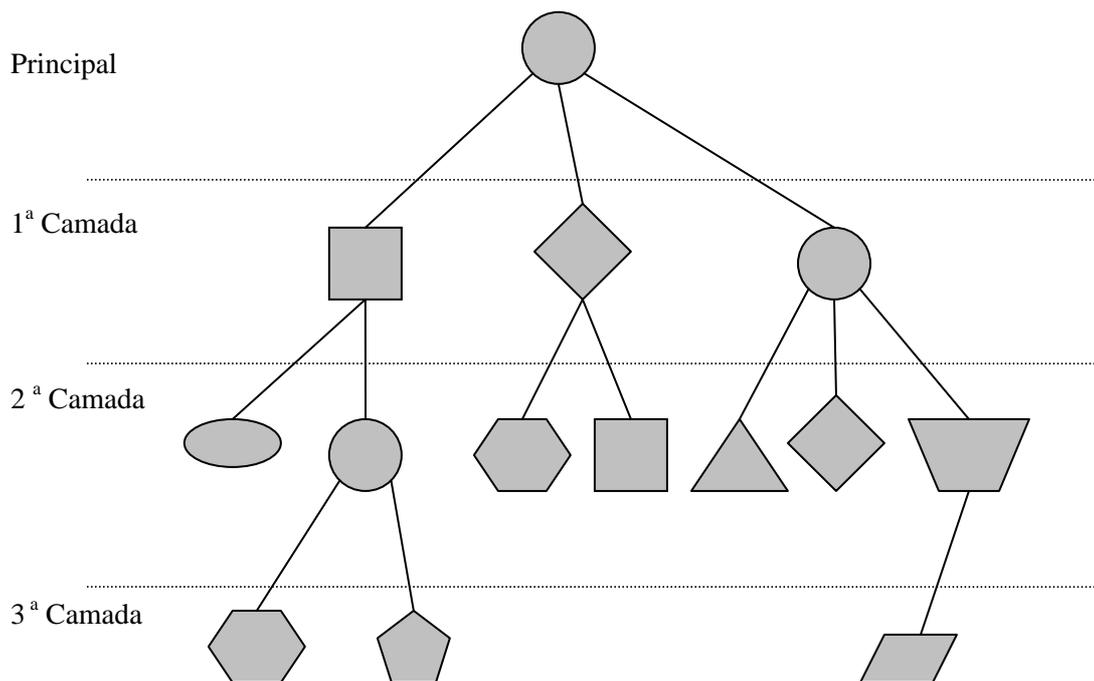


Figura 2 – Esquema Conceitual de uma Cadeia de Suprimentos

Fonte: adaptado de Phelps *et al.* (2003, p. 4).

Na mesma direção deste raciocínio, Jones *et al.* (1997) definem que a cadeia de suprimentos forma-se fluxo acima, partindo da empresa responsável pela montagem dos produtos. Já a cadeia de distribuição se forma fluxo abaixo, da empresa montadora ou principal elo da cadeia como um todo, conforme Figura 3. Neste trabalho, a gestão da cadeia de suprimentos será tratada como apenas o fornecimento, contrariando a posição de Slack *et al.* (2002).

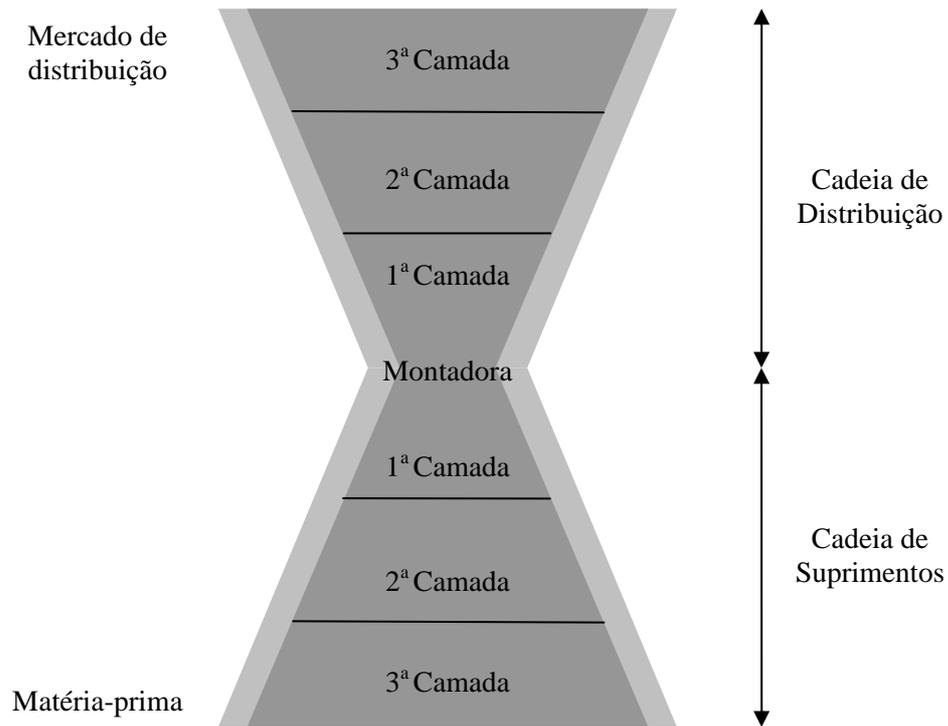


Figura 3 – Cadeia como um Todo

Fonte: adaptado de Jones *et al.* (1997, p. 156).

1.1.3 A Disseminação da Manufatura Enxuta para a Cadeia de Suprimentos: Foco da Pesquisa

Após descrever o tema e contexto da pesquisa, neste tópico será delimitado o foco do trabalho. A comunidade científica que pesquisa a manufatura enxuta percebeu, com a evolução dos estudos, que as montadoras de automóveis do Japão conseguiram alcançar desempenho superior estabelecendo parcerias e disseminando os princípios da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos.

Os autores Liker & Wu (2000) realizaram uma pesquisa com 194 casos de fornecedores de primeira camada da indústria automobilística americana, com o objetivo de verificar a superioridade de desempenho dos fornecedores que adotam a manufatura enxuta. Neste trabalho, os autores separaram a amostra em dois grupos – os fornecedores das montadoras americanas (Chrysler, Ford e GM) e os fornecedores das montadoras japonesas (Honda, Nissan e Toyota) – e coletaram indicadores para confrontar o desempenho dos grupos. Os resultados mais relevantes da pesquisa estão compilados na Tabela 3.

Tabela 3 – Desempenho dos fornecedores de 1ª camada da indústria automobilística

Indicadores de desempenho	Fornecedores das americanas (n = 91)	Fornecedores das japonesas (n = 91)	Crysler (n = 26)	Ford (n = 42)	GM (n = 23)	Honda (n = 22)	Nissan (n = 16)	Toyota (n = 37)
Gerais								
Giros dos estoques	25,4	38,3	28,3	24,4	25,5	38,4	49,2	52,4
Estoques em processo (turnos)	5,4	3,9	3,0	3,9	7,2	4,0	3,8	3,0
Tempo de estoques de produtos acabados (turnos)	5,5	4,4	4,8	5,4	6,6	5,3	4,9	3,2
Programação e entregas								
Percentual de mudanças nos pedidos uma semana antes do despacho	25%	16%	16%	24%	37%	10%	3%	7%
Número de entregas diárias	2,4	3,6	4,0	1,1	3,3	3,5	2,8	4,7
Práticas dos Fornecedores								
PPM de peças com defeitos entregues	292	222	252	285	350	361	187	166
Práticas de transporte								
Distância de entrega (Km)	573	605	605	581	534	472	645	610
Tempo de carregamento (min)	58	38	55	65	44	42	30	35
Percentual de uso de <i>Milk runs</i>	34%	45%	32%	32%	46%	5%	92%	52%
Percentual de uso de cargas compostas	8%	18%	12%	4%	11%	0%	8%	36%

Fonte: Liker & Wu (2000, p. 84).

A primeira constatação dos autores encontra-se no fato dos fornecedores das montadoras japonesas obterem melhor desempenho, confirmando outras pesquisas Womack *et al.* (1992), Helper (1991), Helper & Sako (1995), Wu (2003). Os fornecedores das montadoras japonesas armazenam menos estoques (produtos acabados e em processo), 3,9 turnos comparados com 5,4 dos fornecedores das montadoras americanas. Outro ponto constatado é a menor oscilação dos pedidos feitos aos fornecedores. As montadoras japonesas buscam nivelar a produção para que os sistemas mais justos de entrega não sofram com as oscilações.

Ainda analisando a Tabela 3, nota-se que os fornecedores das montadoras japonesas conseguem entregar com maior qualidade e carregar os caminhões em menor tempo, transferindo agilidade ao processo. São 38min comparados com 58min dos fornecedores das montadoras americanas. Além deste ponto, os fornecedores das japonesas usam sistemas *Milk run* e cargas compostas com maior frequência.

Segundo os autores Liker & Wu (2000), o segredo do sucesso das montadoras japonesas está em cinco pontos principais:

- Trabalham com os seus fornecedores para desenvolver capacidades da manufatura enxuta;
- Nivelam a sua produção para evitar oscilações na produção dos fornecedores;
- Criam sistemas disciplinados de entrega em pequenas janelas de tempo;
- Desenvolvem sistemas de transporte que utilizam cargas compostas e pequenos lotes;
- Encorajam os fornecedores a entregarem somente o que foi pedido, mesmo que isto represente caminhões parcialmente cheios.

Dentro do mesmo contexto, Cusumano & Takeishi (1991) apresentam, no seu estudo comparativo entre as práticas de relacionamento e gerenciamento dos fornecedores da indústria automobilística, diferenças significativas entre as montadoras americanas e japonesas quanto às sugestões feitas aos fornecedores. A Tabela 4 apresenta os dados coletados pelo estudo.

É possível perceber que as montadoras japonesas participam mais ativamente das melhorias nos diversos processos dos seus fornecedores, ressaltando que as empresas japonesas situadas no Japão sugerem alterações frequentes no controle de qualidade, mudanças no processo produtivo e redução de custos, incorporando esta prática aos seus negócios. Este ponto é ressaltado pelos autores como um importante diferencial competitivo das montadoras japonesas, que estabelecem parcerias mais duradouras e pró-ativas.

Tabela 4 – Sugestões feitas pelas montadoras aos fornecedores

	Americanas (%)	Japonesas nos Estados Unidos (%)	Japonesas no Japão (%)
Controle de Qualidade	47,6	69,6	77,8
Mudanças no Processo Produtivo	33,3	56,5	92,6
Redução de Custos	85,7	100,0	100,0
Mudanças no Projeto	57,1	65,2	59,3
Mudanças nos Materiais	33,3	69,6	48,2
Mudanças nos Equipamentos	0,0	52,2	18,5
Mudanças no Controle dos Estoques	19,1	47,8	48,2

Fonte: Cusumano & Takeishi (1991, p. 576).

Diante do exposto, o foco da presente pesquisa é o estudo dos mecanismos usados pelas empresas para disseminar a manufatura enxuta na cadeia de suprimentos, com o intuito de criar competências nos fornecedores e desenvolver sistemas enxutos de suprimentos, aumentando a competitividade da cadeia na sua totalidade.

1.2 QUESTÃO DE PESQUISA

Partindo do princípio de que qualquer transformação enxuta que não se estender para a cadeia de suprimentos estará incompleta e que esta tarefa é complexa, já que se trata de empresas com culturas e realidades diferentes, a questão da presente pesquisa é:

- Como estruturar o processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos?

1.3 OBJETIVOS

Esta dissertação está fundamentada na importância da estruturação do processo de disseminação da manufatura enxuta para a cadeia de suprimentos.

1.3.1 Objetivo Geral

Elaborar um modelo para implementação da disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos.

1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos desta dissertação, em função do objetivo geral estabelecido, são:

- Levantar o estado da arte sobre os aspectos teóricos e práticos da manufatura enxuta;
- Descrever os principais mecanismos usados pelas empresas para disseminar a manufatura enxuta na cadeia de suprimentos;
- Coletar informações sobre a prática da disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos junto a empresas no sul do Brasil;
- Avaliar o modelo elaborado junto a especialistas.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Com base na pesquisa realizada, a dissertação está estruturada nos seguintes capítulos:

Capítulo 1 – Introdução: fornece uma visão geral da presente pesquisa, apresentando o tema, o contexto e o escopo da pesquisa, a questão e os objetivos do estudo e a estrutura da dissertação.

Capítulo 2 – A Manufatura Enxuta e a Cadeia de Suprimentos: apresenta o referencial teórico da pesquisa tratando dos conceitos teóricos relacionados à disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos, bem como, modelos e ferramentas adotados neste processo.

Capítulo 3 – Pesquisa de Campo: apresenta o planejamento da pesquisa de campo dentro do escopo da metodologia científica, os estudos de casos realizados e os resultados obtidos.

Capítulo 4 – Proposição do Modelo Elaborado: mostra uma proposta de modelo elaborada com base nos conhecimentos adquiridos. A proposta apresenta as fases e atividades referentes ao processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos, bem como as ferramentas usadas.

Capítulo 5 – Avaliação do Modelo Elaborado: descreve a avaliação do modelo realizada por pesquisadores acadêmicos e profissionais envolvidos no processo de disseminação.

Capítulo 6 – Conclusões e Recomendações: apresenta as considerações finais da dissertação e traça algumas recomendações para futuros trabalhos.

CAPÍTULO 2

2. MANUFATURA ENXUTA E A CADEIA DE SUPRIMENTOS

2.1 A MANUFATURA ENXUTA E O MODELO TPS

O excelente desempenho da Toyota tem sido obtido graças ao esforço de melhoria contínua na manufatura iniciado por Taiichi Ohno na década de 50, que descreveu pela primeira vez os sete tipos de desperdício: defeitos (nos produtos), excesso de produção de mercadorias desnecessárias, estoques de mercadorias à espera de processamento ou consumo, processamento desnecessário, movimentação desnecessária (de pessoas), transporte desnecessário (de produtos) e espera (dos funcionários pelo equipamento de processamento para finalizar o trabalho ou por uma atividade anterior) (OHNO, 1988). A Figura 4 ilustra os principais tipos de desperdícios.

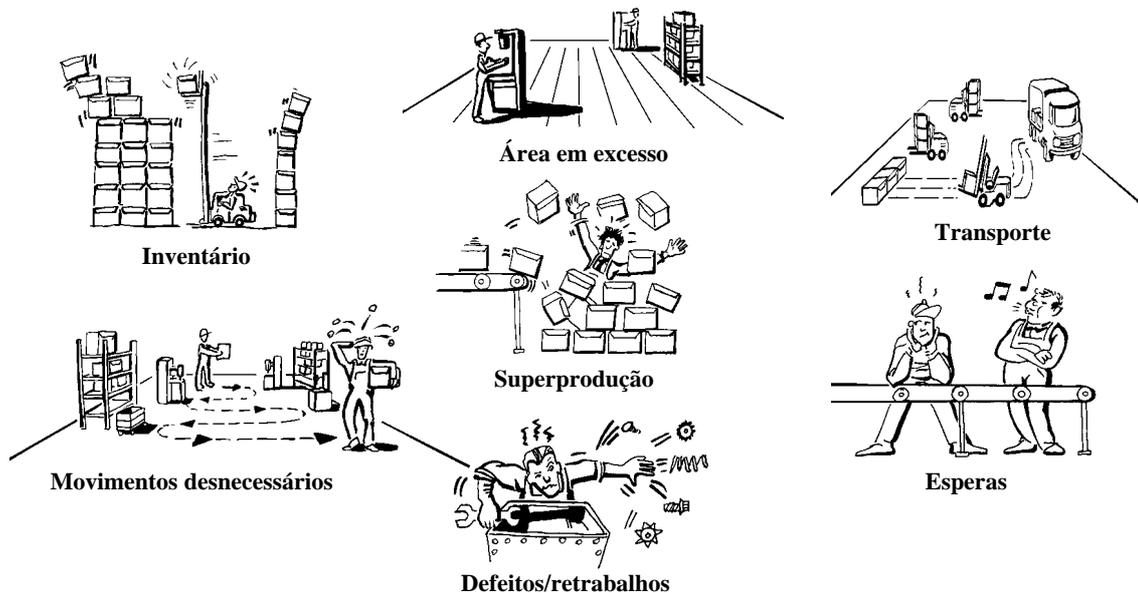


Figura 4 – Os Principais Tipos de Desperdício

Fonte: Dados da Pesquisa – Empresa C (2007)

Com o intuito de traduzir os sete desperdícios para o escopo da cadeia de suprimentos e facilitar o entendimento, os autores Hines & Rich (1997) apresentaram uma nova nomenclatura: passo mais rápido que o necessário, espera, carregamento, processamento, estoques em excesso, movimentação desnecessária e correção de erros.

Os pensadores do TPS costumam descrever três práticas que geram desperdício: *Muda*, *Mura* e *Muri* (OHNO, 1988).

- **Muda:** qualquer atividade que consuma recursos sem agregar valor ao cliente. Dentro dessa categoria geral, normalmente se distingue a muda tipo 1 – atividades que não podem ser eliminadas imediatamente – da muda tipo 2 – atividades que podem rapidamente ser eliminadas.
- **Mura:** falta de regularidade em uma operação, como os altos e baixos na programação causados não pela demanda do cliente final, mas, em verdade, pelo sistema de produção ou um ritmo de trabalho irregular em uma operação, fazendo com que os operadores tenham picos de trabalho intensos e depois momentos de espera.
- **Muri:** sobrecargas intensas dos equipamentos ou dos operadores, exigindo-se que operem em um ritmo mais intenso ou acelerado, empregando mais força ou esforço, por um período maior de tempo do que aquele que o equipamento pode suportar ou o que permite um gerenciamento adequado do pessoal.

O objetivo do Sistema Toyota de Produção é eliminar estas práticas que geram desperdício e fornecer a melhor qualidade, o menor custo e o tempo de atravessamento mais curto. O TPS é comumente representado por uma casa (Figura 5).

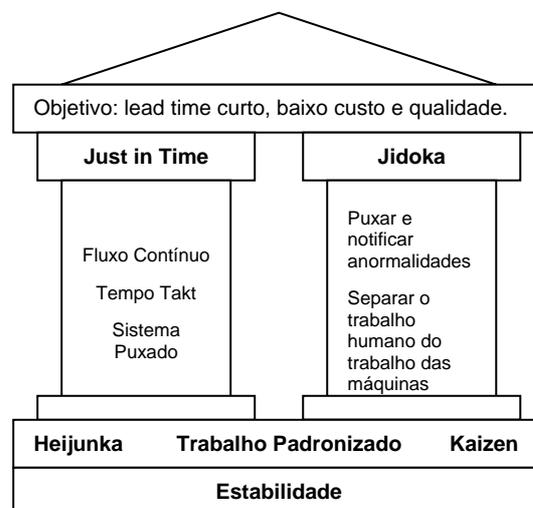


Figura 5 – "Casa" do Sistema Toyota de Produção

Fonte: Léxico Lean (2003, p. 73).

O TPS é sustentado por dois pilares, *Just in Time* e *Jidoka*. O primeiro representa a produção concatenada e os produtos entregues nos prazos determinados. Já o segundo, significa fornecer às máquinas e aos operadores a habilidade de detectar quando uma condição anormal ocorreu e interromper imediatamente o trabalho. Os autores Sugimori *et al.* (1977) defendem que, para a operacionalização destes conceitos, existem alguns requisitos: retirada dos processos subseqüentes, produção e transporte de lotes unitários, nivelamento da produção e eliminação do desperdício da superprodução, além do uso do potencial criativo dos colaboradores da empresa. Na base da casa encontram-se as idéias de trabalho padronizado e *Kaizen* (melhoria contínua), seguidos de PDCA (*Plan, Do, Check e Act*) ou método científico. Também, na base da casa está o conceito de *Heijunka* ou nivelamento da produção, que tem como objetivo manter um ritmo de produção constante.

A implementação da manufatura enxuta passa por mudanças radicais e pela aplicação de cinco princípios: especificar valor, identificar o fluxo de valor, fazer a produção fluir, puxar a produção e buscar incessantemente a perfeição.

2.2 PRINCÍPIOS ENXUTOS

2.2.1 Especificar Valor

A abordagem enxuta alinha a manufatura às necessidades dos consumidores, que são os únicos que detêm poder para auferir valor ao produto, portanto, o pensamento enxuto começa fora da empresa, no cliente. Esse pensamento é essencial para que os fornecedores produzam apenas o quê as empresas-clientes demandam e deve ser iniciado com uma tentativa consciente de definir precisamente o valor em termos de produtos específicos, com capacidades específicas, oferecidas a preços específicos, através do diálogo com clientes específicos (WOMACK, 2004).

2.2.2 Identificar o Fluxo de Valor

O fluxo de valor é definido como toda ação (agregando valor ou não) necessária para trazer um produto por todos os fluxos essenciais a cada produto: fluxo de produção desde a matéria-prima até as mãos do consumidor e o fluxo do projeto do produto, da concepção até o lançamento (ROTHER, 2000).

Ao identificar o fluxo de valor, a empresa tem uma visão ampla de todos os processos individuais que compõem o caminho da matéria-prima até o produto acabado, ou seja, de “porta-a-porta”, encontrando as fontes de desperdício.

2.2.3 Fazer a Produção Fluir

Após especificar valor, mapear o fluxo de valor e eliminar as etapas que geram desperdícios, é necessário fazer com que o valor flua pelas etapas restantes. Naturalmente, os produtos deveriam fluir continuamente pelos fluxos de valor, da matéria-prima até o produto acabado, mas isso pode ser complicado (ROTHER, 2002).

Para estabelecer um fluxo, é necessário estabelecer um foco, que deve ser o “processo puxador” ou o segmento do fluxo de valor em que os produtos apresentam a forma final na perspectiva do cliente. Nesse foco se estabelece um ritmo de produção estável, mix nivelado de produtos e fluxos de materiais sempre contínuos, que estabelecem demandas regulares e consistentes ao fluxo de valor.

2.2.4 Puxar a Produção

Puxar a produção significa que um processo inicial não deve produzir um bem ou um serviço sem que o cliente de processo posterior o solicite (WOMACK, 2004). Este ideal faz com que a empresa só produza o que foi demandado por clientes e não mais lotes desnecessários que serão estocados para serem vendidos.

2.2.5 Buscar a Perfeição

Os quatro princípios iniciais interagem entre si de forma harmoniosa, possibilitando a empresa erradicar os desperdícios. Fazer que o valor flua mais rápido sempre expõe os desperdícios ocultos no fluxo de valor. Quanto mais puxado é um processo, mais revelará os obstáculos ao fluxo, permitindo sua eliminação. Equipes dedicadas às famílias de produtos podem dialogar diretamente com clientes, encontrando formas de especificar o valor com maior precisão (WOMACK, 2004).

2.3 O RELACIONAMENTO ENTRE AS EMPRESAS

Após descrever o modelo TPS e os princípios enxutos, é importante ressaltar que a implementação da manufatura enxuta passa pela disseminação dos conceitos para a cadeia de suprimentos e essa iniciativa depende do relacionamento entre as empresas que formam a cadeia.

A Figura 6 demonstra um típico relacionamento de compra e venda entre as empresas da cadeia de suprimentos. O departamento de vendas da empresa-cliente² recebe uma ordem de compra que se transforma em ordens internas de compra e de manufatura. A manufatura recebe a ordem de fabricação e inicia o processo de fabricação do produto. O departamento de compras emite uma ordem de compra para o fornecedor de primeira camada, que a recebe no seu departamento de vendas. O departamento de vendas emite uma ordem interna de compra para o fornecedor de segunda camada e uma ordem de fabricação para a manufatura. Após o produto ser manufaturado, ele é enviado para o cliente e o ciclo se repete ao longo da cadeia.

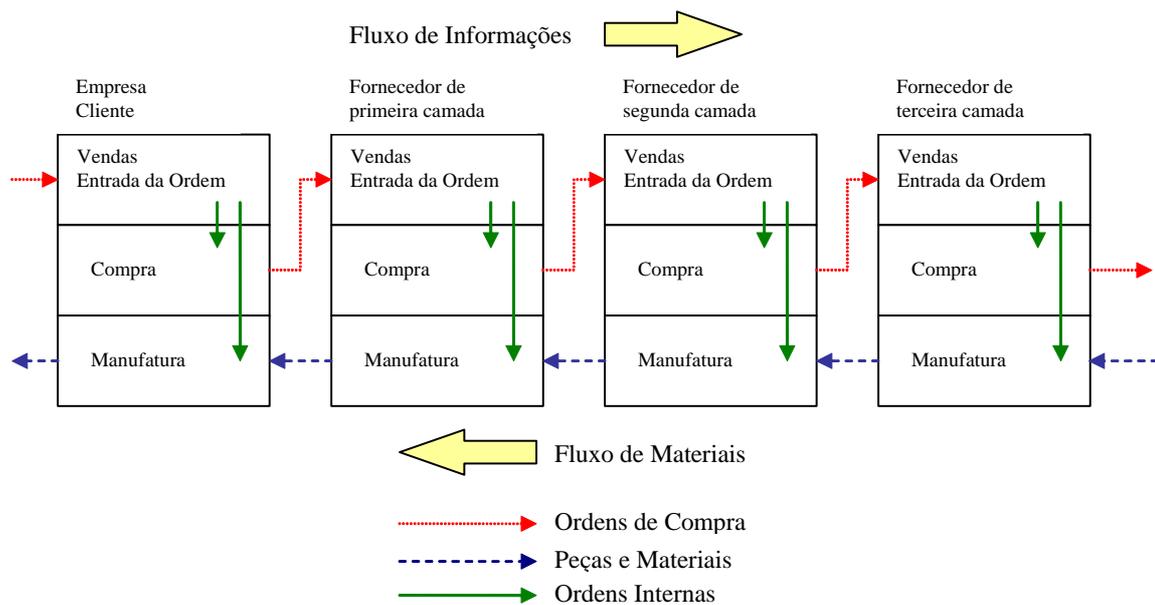


Figura 6 – O Fluxo de Informações e de Materiais Passo a Passo

Fonte: adaptado de Phelps *et al.* (2003, p. 6).

As conexões de suprimento e o relacionamento entre as empresas da cadeia de suprimentos podem incrementar a competitividade da cadeia. Helper (1991) apresenta um método para classificação do relacionamento de suprimento baseado na resolução dos problemas que

² No contexto desta dissertação, a empresa-cliente é responsável pela disseminação dos conceitos enxutos para as demais empresas da cadeia.

ocorrem na cadeia de suprimentos. Quando um problema ocorre com o fornecedor, a empresa-cliente pode tomar duas direções: a primeira, procurar outro fornecedor, relação denominada “saída” e a segunda, trabalhar conjuntamente com o fornecedor para resolver o problema, relação denominada “palavra”. Os tipos de relacionamento são mostrados na Figura 7.

A mesma autora argumenta que os tipos de relacionamento têm duas dimensões: troca de informações e comprometimento. A troca de informações se refere ao tipo de informações que circula entre o fornecedor e a empresa-cliente. Já o comprometimento se refere ao grau de certeza de que a empresa-cliente continuará comprando do fornecedor num período de tempo definido.

Troca de Informações	Alto	1 Impraticável	2 Palavra
	Baixo	3 Saída	4 Estagnado
		Baixo	Alto
		Comprometimento	

Figura 7 – Dimensões das Relações de Fornecimento

Fonte: adaptado de Helper (1991, p. 16).

No primeiro quadrante, percebe-se um tipo de relacionamento impraticável, pois há alta troca de informações, mas pouco comprometimento. O segundo quadrante apresenta a situação mais desejada com alta troca de informações e comprometimento, denominada por Helper (1991) como “palavra”. O terceiro quadrante apresenta a situação menos desejada, com baixa troca de informações e comprometimento, denominada “saída”. Por fim, o quarto quadrante situa o relacionamento estagnado, com alto comprometimento, mas baixa troca de informações. Para a autora citada, o relacionamento “palavra” levará a um bom desempenho da empresa-cliente e sua cadeia de suprimentos.

De modo análogo a Helper (1991), Wincel (2004) destaca que as empresas da cadeia de suprimentos precisam migrar de um relacionamento baseado na força para um edificado no

desenvolvimento de habilidades, estabelecimento de parcerias e relações ganha-ganha. Segundo o autor, a transformação passa por duas iniciativas: a obtenção de novas habilidades e ferramentas pela educação e experiência dos parceiros da cadeia de suprimentos e a evolução dos relacionamentos profissionais entre as várias empresas da cadeia. Ele ainda apresenta algumas ações que considera importantes para o aumento de competitividade da cadeia:

- As empresas devem considerar suas necessidades e apresentá-las como ponto de partida para a negociação de compra e venda. Essas necessidades e interesses servem de base para a construção do relacionamento;
- As empresas devem estabelecer objetivos e métricas para medir o sucesso do relacionamento, que podem incluir custo/preço, projeto, qualidade, etc.;
- Programas conjuntos para o desenvolvimento de produtos e resolução de problemas nos processos produtivos;
- Cada empresa deve medir seus objetivos para verificar a efetividade do relacionamento.
- As empresas devem adotar as lições aprendidas dos relacionamentos passados para construir as novas parcerias.

Confirmando este raciocínio, os autores Modi & Mabert (2007) apresentam, em seu estudo com profissionais vinculados ao *Institute of Supply Management*³, conclusões de que a transferência de conhecimento e criação de competências nos fornecedores é uma forma de aumentar a competitividade das empresas. Segundo os autores, programas de mensuração e certificação do desempenho dos fornecedores, incentivos para aumento do volume de negócios de acordo com metas de desempenho e a realização de atividades que melhorem o desempenho operacional dos fornecedores são boas práticas adotadas pelas empresas.

Essas mudanças nos relacionamentos entre as empresas foram adotadas pelas montadoras de automóveis japonesas e serão descritas no próximo tópico.

2.4 O DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES NAS MONTADORAS DE AUTOMÓVEIS JAPONESAS

Nesta seção serão analisados alguns mecanismos usados pelas empresas japonesas para desenvolver seus fornecedores e a diferença de abordagem entre a Toyota, Honda e Nissan.

³ Instituto de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.

2.4.1 Toyota

A Toyota iniciou o seu desenvolvimento de fornecedores no ano de 1943 com a criação de uma associação de fornecedores (*kyohokai*) no Japão, com o objetivo de trocar informações técnicas e estabelecer parcerias entre as empresas (DYER & NOBEOKA, 1998). Os mesmos autores argumentam que a empresa tem seis rotinas para facilitar a transferência de tecnologia e conhecimento para os fornecedores (Tabela 5). A preocupação deste tópico é detalhar estas rotinas usadas pela empresa.

Tabela 5 – Rotinas para o Desenvolvimento de Fornecedores da Toyota

Processo	Natureza do Processo de Transferência	Funções da Toyota Envolvidas
1. Associação de Fornecedores	Multi-lateral	<ul style="list-style-type: none"> Departamento de Compras
2. Consultoria no Processo Produtivo (OMCD)	Bilateral	<ul style="list-style-type: none"> OMCD (Divisão de Consultoria em Gerenciamento das Operações)
3. Times Voluntários de Aprendizado dos Fornecedores (<i>Jishuken</i>)	Multi-lateral	<ul style="list-style-type: none"> OMCD LAD (Divisão de Administração da Logística)
4. Times para Resolução de Problemas	Bilateral	<ul style="list-style-type: none"> QAD (Divisão de Garantia da Qualidade) OMCD
5. Transferência de Empregados	Bilateral	<ul style="list-style-type: none"> Pessoal de Compras
6. Feedback de desempenho e Monitoramento do Processo	Bilateral	<ul style="list-style-type: none"> Departamento de Compras

Fonte: adaptado de Dyer & Nobeoka (1998, p. 8).

Associação de Fornecedores (*Kyohokai*)

A associação de fornecedores da Toyota tem três objetivos: o primeiro é a troca de informações entre os membros, o segundo é o desenvolvimento mútuo e treinamento e o terceiro é a realização de eventos sociais. No Japão, a associação é dividida em três regiões, pois a proximidade geográfica facilita a realização de reuniões e treinamento. Nos Estados Unidos, a empresa criou a associação de fornecedores denominada BAMA (Bluegrass Automotive Manufacturers Association ou Associação de Fabricantes de Automóveis

Bluegrass) em 1989, com 13 fornecedores. No ano de 1997, esta associação possuía 97 fornecedores (DYER & NOBEOKA, 1998).

A estrutura organizacional da associação é formada por três diferentes organismos de alto nível que definem os planos de produção, políticas e tendências de marketing para todas as empresas associadas. Logo abaixo na estrutura, encontram-se os comitês divisionais que agrupam fornecedores que produzem peças semelhantes e os comitês temáticos que tratam de assuntos específicos, como: custo, qualidade e saúde e segurança. A Figura 8 apresenta a estrutura organizacional da associação de fornecedores. Em suma, ela visa desenvolver a ligação entre os fornecedores e a Toyota, sendo que os comitês foram criados para facilitar a transferência de conhecimento entre as empresas.

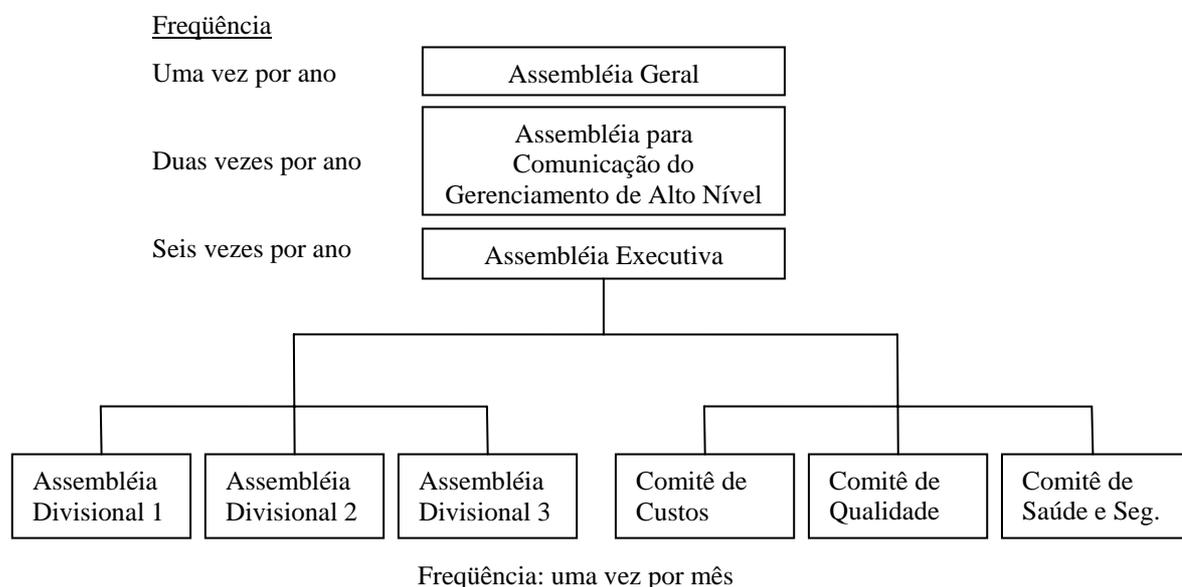


Figura 8 – Estrutura Organizacional da Associação de Fornecedores da Toyota

Fonte: adaptado de Dyer & Nobeoka (1998, p. 9).

Operations Management Consulting Division (OMCD – Consultoria no Processo Produtivo).

A OMCD foi criada em meados dos anos 60 por Taiichi Ohno, com o objetivo de manter um grupo de alto nível de consultores internos experientes em manufatura para dar assistência na resolução de problemas nas plantas da Toyota e de seus fornecedores. A meta dos consultores era melhorar a qualidade e produtividade dos processos e reduzir os estoques.

A versão norte-americana da OMCD é o TSSC (*Toyota Supplier Support Center*⁴), que foi estabelecido em 1992 com o objetivo de incentivar os fornecedores da Toyota a criarem suas versões do TPS. A assistência prestada pelo centro não é cobrada, mas o fornecedor deve se comprometer a abrir o chão-de-fábrica para que outros fornecedores vejam as melhorias implementadas. Isso permite que a Toyota tenha casos de sucesso para mostrar e ajuda no processo de troca de informações entre os fornecedores.

Os fornecedores são escolhidos com base em alguns critérios, como: entusiasmo para melhorar o processo, envolvimento da alta administração e potencial para completar o projeto em seis meses. No entanto, a Toyota descobriu que transferir o conhecimento sobre o TPS é extremamente difícil e demorado. A maioria dos projetos tem duração de cerca de 18 meses, mas os resultados obtidos pelo centro são significativos. Até o ano de 1996, foram realizados 31 projetos com redução média de 75% dos estoques e aumento médio de 125% na produtividade por operador (DYER & NOBEOKA, 1998).

Times Voluntários de Aprendizado (*Jishuken*)

A OMCD organizou no ano de 1977 um grupo de cerca de 60 importantes fornecedores (forneciam quase 80% do valor das peças compradas pela Toyota) em grupos voluntários de aprendizado, objetivando a melhoria de qualidade e produtividade. Cada grupo contém de 5 a 7 fornecedores com processos de fabricação similares, mas sem a presença de concorrentes diretos. Para cada ano, os consultores da OMCD escolhem um tema e desafiam os grupos a melhorarem os processos, acompanhados pelos consultores e usando o seguinte método (DYER & NOBEOKA, 1998):

1. Inspeção preliminar: visitas iniciais ao processo produtivo;
2. Diagnóstico e experimentação: identificação dos problemas do processo produtivo e testes das oportunidades para melhoria;
3. Apresentação: apresentação dos projetos implementados nas plantas dos fornecedores;
4. Acompanhamento e mensuração: monitoramento de indicadores de desempenho dos fornecedores.

No final de cada ano, a OMCD organiza reuniões para apresentar os resultados alcançados e traçar as metas para o próximo período. Uma vantagem importante destes times é o

⁴ Centro Toyota de Suporte aos Fornecedores.

aprendizado com problemas reais das plantas de manufatura e a troca de informações entre as empresas participantes.

Times para Resolução de Problemas

Outra iniciativa interessante da Toyota é a criação de times para resolver problemas emergentes de um ou mais fornecedores. Normalmente, a empresa escolhe um fornecedor que esteja mais avançado no tema em questão e incentiva a troca de informações entre os fornecedores.

Transferência de Empregados entre Empresas

Esta é uma prática comum na cadeia de suprimentos da Toyota. Segundo Dyer & Nobeoka (1998), a empresa transfere cerca de 120 empregados por ano para trabalhar na sua cadeia de suprimentos. A transferência pode ser definitiva, comum em cargos de direção, ou temporária, para a realização de trabalhos específicos.

Feedback de Desempenho e Monitoramento do Processo

A última rotina da cadeia de suprimentos da Toyota é o *feedback* de desempenho e monitoramento constante do processo. Esta prática motiva os fornecedores a melhorarem seus processos, aumentando a qualidade e a produtividade. O *feedback* ocorre uma vez por mês ou mais frequentemente em situações críticas. Ainda, o pessoal da Toyota pode solicitar a realização de uma visita na planta do fornecedor para entender o quê está ocorrendo e ajudá-lo na resolução do problema.

Por fim, a Toyota apresenta uma estrutura bastante robusta para desenvolver seus fornecedores, talvez a melhor da indústria mundial. As rotinas descritas se complementam, facilitam o desenvolvimento da sua cadeia de suprimentos e serviram de subsídio para a realização da presente pesquisa.

Conforme apresentado por Liker (2005), a Toyota busca disseminar o modelo “4Ps” (*Philosophy, Process, People/Partners e Problem Solving*⁵) nos fornecedores. Estabelece uma filosofia de longo prazo, busca a eliminação das perdas nos processos produtivos e logísticos, desenvolver parcerias com os fornecedores e cria mecanismos para a solução de problemas.

Além das rotinas bem estruturadas, a Toyota não conecta na mesma função a assistência aos fornecedores e as negociações de preço. O departamento de compras é responsável pelas

⁵ Filosofia, processo, pessoas/parceiros e solução de problemas.

negociações de preço e difusão do *Total Quality Control*⁶ (TQC) e a OMCD pela assistência no TPS, desta forma não há vinculação direta entre os ganhos obtidos com a otimização do processo e o preço de compra das peças (SAKO, 2003).

2.4.2 Nissan

A Nissan iniciou o seu programa de desenvolvimento de fornecedores nos anos 50 e a sua história é marcada por inícios significativos na adoção de novas técnicas e descontinuidades das iniciativas nas fábricas dos fornecedores. A primeira ação da empresa foi a realização de um diagnóstico nos principais fornecedores, que demonstrou as deficiências mais comuns, as quais: gerentes muito técnicos, pouca estrutura organizacional, planejamento de materiais ineficaz e inexistência de métodos científicos de gerenciamento (SAKO, 2003).

Como outros fabricantes de automóveis, a Nissan classificou seus fornecedores. Num primeiro momento criou um grupo com os principais deles, chamado *Takarakai*, formado por cerca de 100 empresas ao longo da sua história (1958-1991). O objetivo do grupo era trocar informações e realizar visitas nas plantas dos fornecedores para repassar o seu sistema de produção denominado Produção Sincronizada. O sistema era implementado em três estágios: balanceamento da linha de produção para aumentar a eficiência das máquinas e da mão-de-obra, balanceamento da linha com os processos anteriores e posteriores e sincronização do sistema de produção com a visão de futuro da empresa. O departamento de compras da Nissan era responsável por organizar o grupo (SAKO, 2003).

Após a iniciativa do *Takarakai* ter esmorecido, em 1983, o grupo foi reestruturado com a criação de um comitê único para tratar assuntos comuns e cinco outros comitês para trabalhar assuntos específicos (TQC, educação, logística, saúde e segurança e promoção dos carros Nissan) (TAKARAKAI, 1994 *apud* SAKO, 2003). Após inúmeros projetos e bons resultados, a associação *Takarakai* se desintegrou em 1991.

A partir deste ponto, a Nissan definiu um grupo de 25 fornecedores que seriam desenvolvidos pelo seu Departamento de Suporte em Engenharia, tanto com assistência individual, quanto com troca de informações entre as empresas. O escopo da assistência é a melhoria em custo, qualidade e entrega das peças, utilizando ferramentas como o *Total Productive Maintenance*⁷ (TPM) e produção sincronizada. A empresa transmite os conhecimentos numa fábrica do fornecedor escolhida como piloto. Num primeiro momento, um grupo de 3 a 4 engenheiros da

⁶ Controle de Qualidade Total.

⁷ Manutenção Produtiva Total.

Nissan visita a fábrica do fornecedor uma vez por semana até que o desempenho seja considerado satisfatório. Após este momento inicial, são realizadas duas visitas por mês para mensuração do desempenho e acompanhamento.

Para que as melhorias fossem mensuradas e comparadas dentro do grupo, a empresa definiu um rol de medidas de desempenho que é acompanhado corriqueiramente e suporta um *benchmarking* com 200 indústrias japonesas, nos seguintes aspectos: qualidade, confiabilidade, flexibilidade, velocidade, economia (custo) e continuidade (SAKO, 2003). O grupo tem três reuniões anuais para discutir os resultados obtidos e planejar as próximas ações.

A história da Nissan mostra que a empresa ampliou e aprofundou o escopo do desenvolvimento de fornecedores e tem buscado transferir o *Nissan Production Way* (NPW) para a sua cadeia de suprimentos. No entanto, a empresa encontrou grandes dificuldades para realizar o processo de disseminação do seu sistema para os fornecedores, demonstradas pelas descontinuidades dos programas.

Além das dificuldades para disseminar seu sistema de produção na cadeia de suprimentos, a Nissan passou por graves problemas financeiros no final da década de 90. A maneira como a empresa administrava seu sistema *keiretsu* está entre os fatores que a levaram a esta situação. O sistema *keiretsu* foi criado para promover a lealdade e a cooperação entre as indústrias japonesas e é uma das características mais duradouras do cenário econômico japonês. Por meio dele, as indústrias têm participação acionária em outras empresas. No entanto, a Nissan possuía participações acionárias pequenas demais, não conseguindo impor algum tipo de alavancagem administrativa (GHOSN, 2002).

Dentro desse contexto, a alternativa encontrada pelo brasileiro Carlos Ghosn, que assumiu a presidência da empresa em 1999, foi a venda das participações acionárias nos fornecedores e o fortalecimento dos relacionamentos com os principais parceiros da empresa. Esta ação permitiu que a empresa reduzisse seus custos de aquisição e ao mesmo tempo aumentasse a lucratividade dos fornecedores (GHOSN, 2002).

2.4.3 Honda

Ao contrário da Toyota e da Nissan, que já fabricavam carros antes da segunda Guerra Mundial, a Honda iniciou suas atividades em 1948 como um fabricante de motocicletas. Quando a empresa começou a fabricação de automóveis, no início da década de 60, foi

forçada a tomar uma importante decisão: desenvolver sua base de suprimentos com os seus princípios de manufatura (MACDUFFIE & HELPER, 1997).

Entre os fornecedores disponíveis, a empresa definiu três categorias diferentes: fornecedores de peças para motocicletas, que tinham a facilidade de ter os canais de coordenação e assistência técnica já abertos, fornecedores pequenos, que tinham dificuldades para atingir padrões mínimos de qualidade e produtividade e fornecedores grandes de outras montadoras, que já tinham clientes dominantes.

Em razão das peculiaridades apresentadas em cada categoria, a empresa optou por priorizar fornecedores que já supriam peças para motocicletas, desenvolvendo novas competências técnicas e pequenas empresas, pois teriam maior aceitação aos conceitos introduzidos. Apenas para algumas peças, a Honda decidiu trabalhar com grandes fornecedores (MACDUFFIE & HELPER, 1997).

A Honda define o seu relacionamento com a cadeia de suprimentos em três princípios: **livre competição**, comprar de qualquer lugar desde que seja bom e barato, **parcerias igualitárias**, evitar a tutela forte em alguns fornecedores e **capacidade própria de gerenciamento**, balancear a responsabilidade da Honda nas compras do fornecedor (SAKO, 2003).

Após ter estruturado a sua cadeia de suprimentos, na primeira crise do petróleo (1973), a empresa percebeu a necessidade de reduzir os custos na compra de peças, agrupou um time de 7 engenheiros para trabalhar inicialmente com 8 fornecedores em 5S e alterações no layout das fábricas e denominou esta iniciativa de *Soft Best Position* (SBP). Após a formação deste primeiro grupo, novos grupos foram formados de acordo com seus processos de fabricação: estamparia, injeção, usinagem, forjaria e montagem. Este movimento atingiu cerca de 100 fornecedores (SAKO, 2003).

Nos anos 80, a empresa aprofundou a iniciativa anterior por dois caminhos para melhoria. O primeiro, já citado anteriormente, era o SBP que envolvia melhorias sem custos para os fornecedores, atividades ligadas ao *Kaizen* (melhoria contínua). O segundo, denominado *Hard Best Position* (HBP), envolvia melhorias com investimentos financeiros dos fornecedores, atividades ligadas ao *Kaikaku* (melhoria radical). Todo o processo era conduzido pelo departamento de compras da empresa, composto do Centro de Qualidade de Compras e do Centro Técnico de Compras.

A iniciativa da empresa para o desenvolvimento dos fornecedores é guiada pelos mesmos princípios de produção das operações internas (MACDUFFIE & HELPER, 1997):

- Encorajar as idéias novas sobre o processo produtivo;
- Obter melhores dados para realizar a análise dos problemas com base nos fatos reais;
- Procurar o “senso comum” com soluções de baixo custo usando os cinco porquês;
- Conhecer o contexto pela análise da “peça atual, lugar atual e situação atual” (os 3 As);
- Criar um fluxo suave de produção sem desperdícios.

A Honda requisita muito pouco dos fornecedores que queiram participar do processo. A empresa não cobra as horas da sua equipe, mas o fornecedor precisa pagar o custo das ferramentas e materiais requeridos nas melhorias, garantir que não irá demitir nenhum funcionário no processo de melhoria e facilitar o acesso às informações (MACDUFFIE & HELPER, 1997).

Os autores Macduffie & Helper (1997) apresentam em sua pesquisa com fornecedores americanos da empresa algumas lições aprendidas no processo de disseminação do seu sistema de produção para a cadeia de suprimentos:

1. **Estruturação do processo de aprendizado de maneira que o conhecimento seja mais fácil de ser absorvido:** a Honda define algumas características no seu processo para facilitar a transferência do conhecimento. Primeiro, o conhecimento transmitido precisa ser concreto, como o redesenho de linhas de produção. Segundo, a empresa adota soluções confiáveis e previamente testadas nas suas plantas de fabricação. Terceiro, a padronização é constantemente incentivada nos fornecedores. Quarto, o artifício de usar casos pilotos facilita o processo de disseminação.
2. **Escolha cuidadosa dos fornecedores:** a empresa escolhe seus fornecedores com extremo esmero. Alguns critérios podem ser seguidos, como: motivação para aprender o novo sistema de produção, vontade de manter a transparência no seu processo produtivo e comprometimento com a política de demitir os colaboradores.
3. **Garantia de auto-suficiência do fornecedor:** a Honda procura garantir que o fornecedor se torne rapidamente auto-suficiente na implementação do novo sistema de produção.
4. **Balanceamento entre aprendizado e monitoramento:** a empresa-cliente precisa balancear o aprendizado com o monitoramento. O fornecedor continua sendo monitorado, mas com a disseminação recebe os benefícios do sistema de produção implementado.

- 5. Despreocupação com o vazamento do conhecimento para outras empresas:** a Honda não se preocupa com a possibilidade do fornecedor replicar as melhorias para outras famílias de produtos que são fornecidas para outros clientes.

Apesar dos princípios da Honda de livre competição e parcerias igualitárias soarem contraditórias ao desenvolvimento de fornecedores, a empresa apresenta iniciativas interessantes (grupos de estudos e assistência individual) similares as da Nissan.

Para finalizar este tópico é importante analisar que as empresas apresentam iniciativas comuns para o desenvolvimento de fornecedores:

1. Muitos canais para o desenvolvimento são oferecidos, com o objetivo de transferir tanto conhecimento explícito quanto tácito (DYER & NOBEOKA, 1998) e (SAKO, 2003);
2. O escopo da atividade de desenvolvimento dos fornecedores tem se tornado mais amplo e profundo (SAKO, 2003).

2.5 O MODELO DE DESENVOLVIMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DA BOEING

No presente tópico será apresentado o modelo de desenvolvimento da cadeia de suprimentos da empresa Boeing exposto no estudo de Phelps, Hoenes & Smith (2003). Os autores iniciam seu estudo argumentando que a disseminação da manufatura enxuta para a cadeia de suprimentos é diferente de uma implementação no “porta-a-porta” por dois motivos principais: maior complexidade e independência das empresas.

A maior complexidade está relacionada com a quantidade superior de variáveis que precisam ser gerenciadas na implementação da manufatura enxuta nas empresas da cadeia de suprimentos. Já a independência das empresas relaciona-se ao fato das empresas terem diferentes formas de gestão e possuírem autonomia no mercado que atuam. O modelo apresentado foi dividido em quatro fases, que serão detalhadas a seguir.

2.5.1 Escolha da Cadeia de Suprimentos

A primeira fase tem como objetivo decidir qual a porção da sua cadeia de suprimentos que será o foco dos esforços. Segundo os autores, a escolha das empresas tem fundamental

importância para o sucesso da disseminação da manufatura enxuta para a cadeia de suprimentos. Esta fase está dividida em seis atividades:

1. Identificar o sistema/produto e associar os objetivos de desempenho que criarão o nível mais elevado para otimização;
2. Determinar uma lista de candidatos da primeira camada;
3. Selecionar o fornecedor de primeira camada e sistema de montagem;
4. Definir os objetivos de desempenho que criarão o contexto específico para a otimização do desempenho para a cadeia de suprimentos escolhida;
5. Documentar o restante da cadeia de suprimentos;
6. Selecionar o grupo de fornecedores que irão fornecer as melhores oportunidades para atingir os objetivos de desempenho.

2.5.2 Avaliação do Estado Atual

A segunda fase objetiva radiografar a cadeia de suprimentos, mostrando como os componentes são fabricados e montados e quais as oportunidades para melhoria. Nesta fase, a principal ferramenta proposta pelos autores é o *Value Stream Mapping*⁸ (VSM) descrita por Womack & Jones (2004). As atividades desta fase são descritas a seguir:

1. Avaliar o fornecedor de primeira camada, incluindo as linhas bases de desempenho;
2. Avaliar a empresa-cliente, incluindo as linhas bases de desempenho;
3. Agrupar as empresas da cadeia de suprimentos para explicar o processo e obter o aceite de entrada no projeto;
4. Treinar os demais fornecedores;
5. Avaliar os demais fornecedores, incluindo as linhas bases de desempenho;
6. Desenvolver a visão macro da cadeia de suprimentos.

2.5.3 Movimentação para o Estado Futuro

Como terceira fase, os autores Phelps *et al.* (2003) apresentam o mapeamento do estado futuro, que se caracteriza pela decisão de como o processo da cadeia de suprimentos será no futuro para reduzir o tempo de atravessamento e o custo, ao passo que aumenta a produtividade. Neste ponto, a ressalva feita pelos autores encontra-se na importância da

⁸ Mapeamento do Fluxo de Valor.

elaboração do mapeamento do estado futuro, antes de implantar os projetos de melhoria. Esta fase está dividida em quatro atividades:

1. Desenhar o estado futuro;
2. Desenvolver uma lista de oportunidades para a implementação;
3. Mensurar as oportunidades em relação aos objetivos de desempenho;
4. Agrupar a cadeia de suprimentos para apresentar a contribuição de cada empresa para os resultados e determinar quais projetos serão implementados.

2.5.4 Implementação da Mudança

A última fase do modelo proposto tem como objetivo a implementação da mudança, ou seja, empreender um grupo de projetos que faça a cadeia mover-se do estado atual para o estado futuro. Phelps *et al.* (2003) ressaltam a necessidade de planejar a execução dos projetos e mensurar os resultados. As quatro atividades desta fase estão descritas abaixo:

1. Planejar a implementação dos projetos;
2. Executar os projetos;
3. Mensurar, documentar as melhorias e comparar os objetivos de desempenho;
4. Agrupar a cadeia de suprimentos para comemorar os resultados, apresentar os resultados alcançados e definir o mapa para continuar trabalhando.

2.6 O MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR ESTENDIDO DE WOMACK & JONES

Como citado no tópico anterior, o mapeamento do fluxo de valor estendido se apresenta como uma ferramenta para promover o entendimento do funcionamento da cadeia de suprimentos. Este conceito é apresentado por Womack & Jones (2004, p. 1) como: “o simples processo de observação direta dos fluxos de informação e de materiais conforme eles ocorrem, resumindo-os visualmente e vislumbrando um estado futuro com um melhor desempenho”. Os autores apresentam um método para mapear o fluxo de valor estendido que pode ser dividido em quatro fases, que serão descritas nos tópicos a seguir.

2.6.1 Preparação do Mapeamento

A primeira fase tem como objetivo preparar a empresa-cliente para o mapeamento e é composta por duas atividades principais:

1. Escolher a família de produtos a ser mapeada;
2. Definir a equipe do fluxo de valor.

A escolha da família de produtos visa determinar quais empresas farão parte do mapeamento, com o intuito de simplificar a análise, focando as melhorias em apenas um fluxo de valor estendido. Para Womack & Jones (2004, p. 1), um fluxo de valor estendido se caracteriza como: “toda ação (agregando valor ou não) para levar um produto desde a matéria-prima até os braços dos consumidores”.

A segunda atividade desta fase caracteriza-se pela composição de uma equipe para mapear o fluxo de valor estendido. Os autores Womack & Jones (2004, p. 6) explicam que: “por sua própria natureza, os mapas estendidos ultrapassam os limites das plantas e das empresas”, portanto, é preciso que alguém tenha a responsabilidade pelo gerenciamento direto do fluxo total entre as empresas, para conectar os mapas e liderar o processo de melhoria. Esse gerente é chamado de Gerente da Linha de Produto (GLP). Além do GLP, a equipe de fluxo de valor precisa incluir representantes de todas as empresas e plantas que compartilhem a propriedade e o gerenciamento do fluxo.

2.6.2 Mapeamento do Estado Atual

O mapeamento do estado atual caracteriza-se como segunda fase e apresenta três atividades:

1. Elaborar o mapa do estado atual das empresas que compõem a cadeia de suprimentos escolhida.
2. Mapear as conexões de transporte.
3. Mapear o fluxo de informações.

O ponto de partida desta fase é o mapeamento do fluxo de valor no “porta-a-porta” de cada uma das plantas. Os autores argumentam que a equipe deve “dar uma volta” por todo o fluxo de valor a ser mapeado, registrando as plantas visitadas, e elaborar um resumo com as principais informações coletadas (WOMACK & JONES, 2004). Após o mapeamento das plantas, é preciso mapear as conexões de transporte entre as empresas, registrando a distância percorrida pelo produto, o tamanho do lote, o modal usado e a frequência da entrega.

Para finalizar esta fase, a terceira atividade é mapear o fluxo de informações. Os autores argumentam que esta atividade caracteriza-se por ser a mais difícil de ser executada, pois, na maioria dos casos, existem dois fluxos distintos de informação: formal e informal. O primeiro ocorre via sistema e não corresponde à realidade. Já o segundo ocorre via telefone e se dá na

relação diária entre o departamento de compras e o fornecedor. Essa situação corriqueira é a origem de muitos problemas na cadeia de suprimentos. A Figura 9 apresenta um mapa do estado atual.

O mapa do estado atual fornece uma visão global da cadeia, mas as empresas que compõem o fluxo de valor podem necessitar de outras ferramentas para aprofundar o entendimento da dinâmica da cadeia e identificar os principais desperdícios. Para tanto, os autores Hines & Rich (1997) oferecem em seu estudo sete ferramentas para este fim, que possuem utilidade específica e funcionam melhor para identificar um (ou um grupo) dos sete desperdícios:

- **Mapeamento das atividades dos processos:** usado para identificar desperdícios no local de trabalho, inconsistências e irracionalidades, pelo mapeamento de todas as atividades que ocorrem no processo produtivo e de suprimento. Relaciona-se com os seguintes desperdícios: espera, transporte, processamento desnecessário e movimentação desnecessária.
- **Matriz de resposta da cadeia de suprimentos:** objetiva mostrar em um único gráfico as restrições de tempo de atravessamento e estoques. Relaciona-se com os seguintes desperdícios: espera e estoques desnecessários.
- **Funil de variedade da produção:** ajuda no entendimento de como a cadeia de suprimentos se comporta e a complexidade no seu gerenciamento, mostrando a variedade de produtos produzidos por camada. Relaciona-se com os seguintes desperdícios: processamento desnecessário e estoques desnecessários.
- **Mapeamento da qualidade:** objetiva mostrar onde os problemas de qualidade ocorrem na cadeia de suprimentos. Relaciona-se com o desperdício de defeitos.
- **Mapeamento da amplificação da demanda:** funciona para identificar as variações de demanda na cadeia de suprimentos e a diferença entre a flutuação dos pedidos e produtos entregues. Relaciona-se com o desperdício de estoques desnecessários.
- **Análise do ponto de decisão:** ajuda no posicionamento dos estoques na cadeia de suprimentos e aplicação da produção puxada. Relaciona-se com os seguintes desperdícios: superprodução, espera e estoques desnecessários.
- **Mapeamento da estrutura física:** identifica quantas empresas compõe cada camada da cadeia de suprimentos. Relaciona-se com os seguintes desperdícios: transporte e estoques desnecessários.

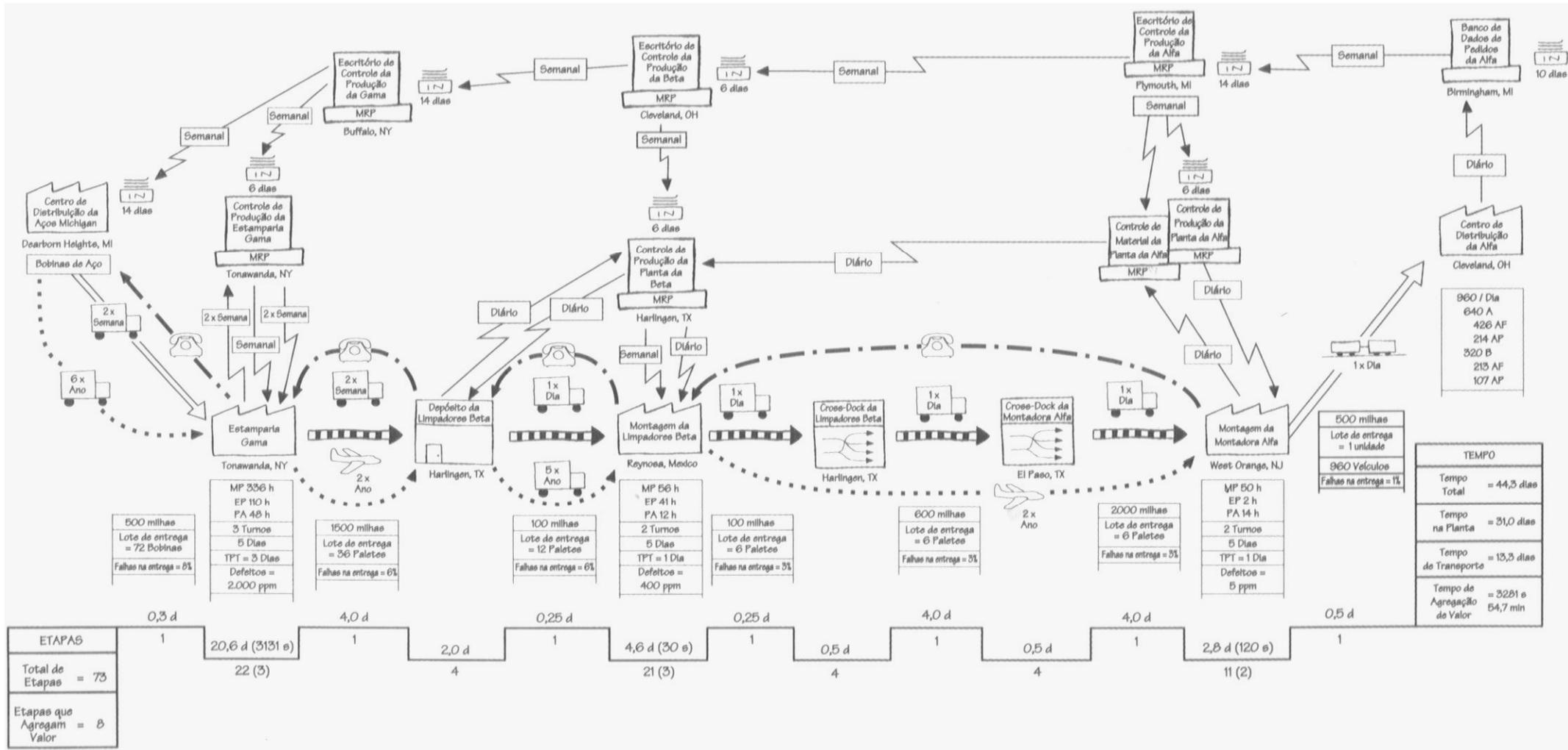


Figura 9 – Mapa do Estado Atual do Fluxo de Valor Estendido

Fonte: Womack & Jones (2004, p. 38).

2.6.3 Mapeamento do Estado Futuro e Ideal

Na terceira fase os autores apresentam as seguintes atividades:

1. Elaborar o mapa do estado futuro 1;
2. Elaborar o mapa do estado futuro 2;
3. Elaborar o mapa do estado ideal.

A primeira atividade é a elaboração dos mapas do estado futuro das plantas que fazem parte da cadeia de suprimentos escolhida. Segundo os autores, o objetivo desta atividade encontra-se em construir fluxo e sistemas puxados nivelados dentro das plantas, aplicando os princípios da manufatura enxuta.

Após o estado futuro 1 ter sido atingido dentro de cada planta, a próxima atividade proposta pelos autores é a elaboração do mapa do estado futuro 2, que tem como meta a introdução de um sistema puxado e nivelado, com entregas frequentes entre as plantas. Apesar das dificuldades inerentes desta atividade, Womack & Jones (2004, p. 57) argumentam que a tese é simples: “ligar cada ponto do uso do produto em uma planta cliente com o ponto anterior de produção ou expedição da primeira planta fornecedora”. A Figura 10 apresenta um exemplo de um mapa do estado futuro 2.

O último mapa a ser elaborado nesta fase é o do estado ideal. Nesta atividade, os autores Womack & Jones (2004, p. 67) apresentam o conceito de lógica da realocização: “... todas as etapas da produção devem ser realizadas o mais perto possível uma das outras. Idealmente, elas ocorreriam exatamente no mesmo local”. Diante deste conceito, a equipe deve pensar em aproximar as plantas produtivas, quando isto não gerar custos adicionais de produção. A Figura 11 apresenta um exemplo de mapa do estado ideal estendido.

Para a elaboração dos mapas do estado futuro e ideal, Womack & Jones (2004) sugerem que as empresas sigam as seguintes diretrizes:

1. Todos no fluxo de valor devem ter consciência do ritmo de consumo do produto pelo cliente no ponto final do fluxo (takt time);
2. Baixo nível de estoque;
3. Menor número possível de conexões de transporte entre as etapas do processo de produção;
4. Menor processamento possível de informações;
5. Menor tempo de atravessamento possível;
6. As mudanças introduzidas para melhorar o fluxo, eliminar estoques, diminuir as conexões de transporte e encurtar o tempo de atravessamento, devem envolver o menor custo possível ou nenhum custo.

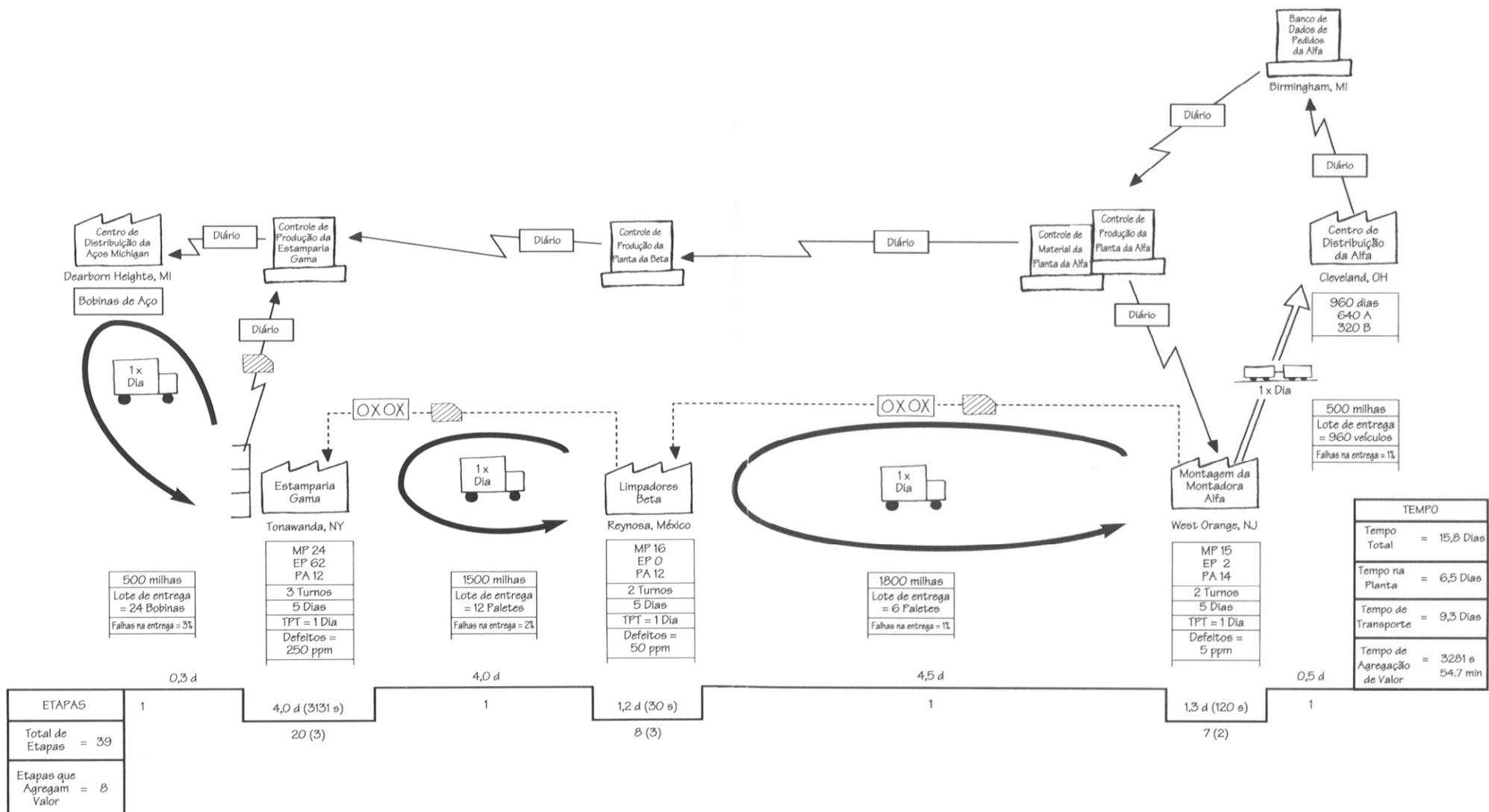


Figura 10 – Mapa do Estado Futuro 2 do Fluxo de Valor Estendido

Fonte: Womack & Jones (2004, p. 64).

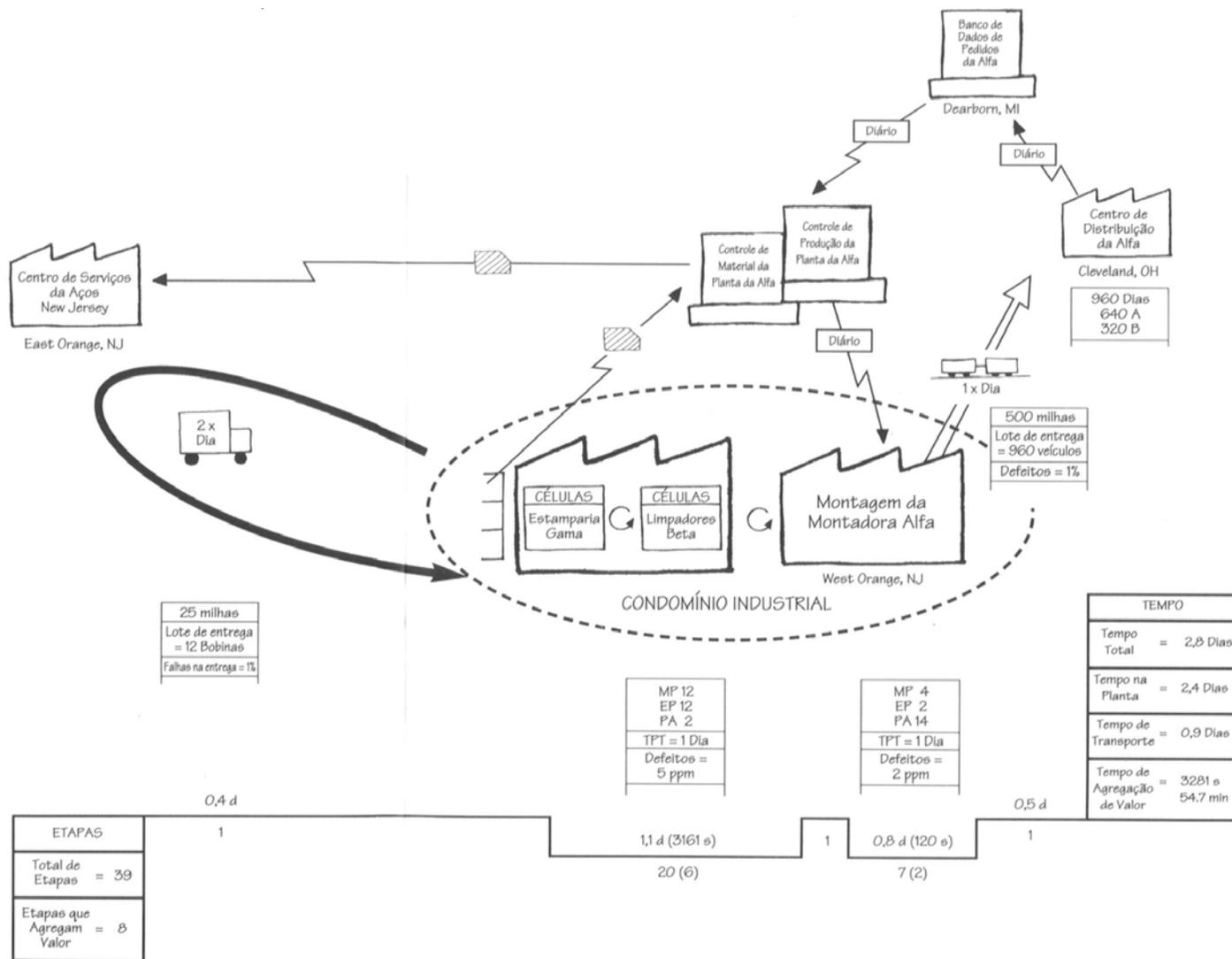


Figura 11 – Mapa do Estado Ideal do Fluxo de Valor Estendido

Fonte: Womack & Jones (2004, p. 70).

2.6.4 Implementação da mudança

A última fase proposta pelos autores é a implementação da mudança que está dividida em duas atividades:

1. Elaborar o plano do fluxo de valor;
2. Monitorar a implementação da mudança.

A primeira atividade é a elaboração do plano do fluxo de valor. Womack & Jones (2004, p. 76) consideram que o plano precisa ser desenvolvido para que a probabilidade de implementação dos projetos de melhoria seja maior. Ainda argumentam: “De acordo com nossa experiência, o estado futuro 1 pode ser atingido em aproximadamente três meses após o término do mapa do estado atual. O estado futuro 2, por sua vez, será implementado seis meses depois da implementação do estado futuro 1”.

Após o planejamento, como segunda atividade, a equipe do fluxo precisa monitorar os projetos de melhoria. Para esta atividade, são sugeridas reuniões periódicas entre as empresas da cadeia produtiva, para que a equipe monitore o desempenho e trace ações corretivas e preventivas.

2.7 O GERENCIAMENTO ENXUTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Wincel (2004) propõe um modelo para o gerenciamento enxuto da cadeia de suprimentos que objetiva gerar lucros pela administração estratégica da função aquisição. Segundo o autor, o ambiente de crise está instalado em muitas indústrias e se caracteriza como uma oportunidade para o desenvolvimento de uma estratégia que reduza os custos com aquisição dos fornecedores. O autor salienta que a abordagem usada precisa enfatizar as parcerias de longo prazo com os fornecedores.

O modelo apresentado está dividido em cinco fases (Figura 12). As três primeiras se caracterizam por mudanças radicais (*Kaikaku*) e as duas últimas pela melhoria contínua (*Kaizen*).

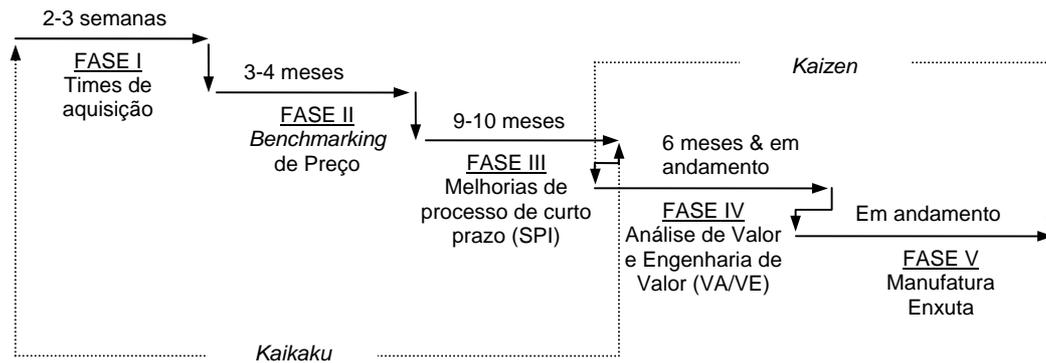


Figura 12 – Modelo de Gerenciamento Enxuto da Cadeia de Suprimentos

Fonte: adaptado de Wincel (2004, p. 45).

2.7.1 Formação do Time de Aquisição

A primeira fase do modelo proposto é a formação de um time de aquisição que tem a responsabilidade de identificar e corrigir os problemas que ocorrem na gestão da cadeia de suprimentos. Wincel (2004) propõe que este time seja formado por um especialista em compras, um especialista em desenvolvimento de fornecedores ou engenheiro da qualidade e, quando necessário, engenheiros de produto, de manutenção e gerentes de produção.

2.7.2 Benchmarking de Preço

Após a formação do Time de Aquisição, com duração prevista de 2 a 3 semanas, o autor define a segunda fase do modelo como um *benchmarking* de preço, que é um método estruturado para avaliar o que tem ocorrido no mercado desde o suprimento inicial do produto. Esta prática utiliza algumas ferramentas para identificar o preço justo de mercado de um certo produto, entre as quais: análise de mercado, ferramentas de estimativa de custos e análise de projeto/manufatura. O preço *benchmark* calculado nesta fase é um valor composto de custos alvo disponíveis (preços que a empresa-cliente pode pagar para comprar a peça para atingir as metas internas de lucratividade), estimativas de custos baseados no projeto/manufatura e fatores impulsionados pelo mercado como inflação e movimentos de preço no mercado das *commodities*.

2.7.3 Short-Term Process Improvement⁹(SPI)

Ao definir o custo alvo, o modelo passa para a terceira fase que almeja obter melhorias nos processos de suprimentos em curto espaço de tempo. O autor propõe o uso de *Workshops Kaizen* – eventos de curta duração – para dinamizar e acelerar a obtenção de melhorias. Esta fase está dividida em três etapas:

1. Identificação e Preparação;
2. Implementação;
3. Fechamento.

A primeira etapa é a identificação e preparação do *Workshop Kaizen*. O autor prevê três dias de duração para elaborar uma lista de potenciais fornecedores para participar do evento, desenvolver um cronograma de atuação e contatar a alta administração dos fornecedores para obter o aceite de entrada.

A implementação dos *Workshops Kaizen* é a segunda etapa desta fase e tem duração de uma semana por fornecedor. Estes eventos almejam melhorar o desempenho do fornecedor com ações rápidas na planta industrial ou na conexão entre o fornecedor e a empresa-cliente.

A última etapa caracteriza-se pelo encerramento do *Workshop*, com a elaboração de um relatório das ações implantadas e melhorias alcançadas e a negociação dos contratos com o fornecedor, tendo como base as reduções de custo alcançadas.

2.7.4 Análise de Valor e Engenharia de Valor (VA/VE)

A quarta fase inicia o processo de melhoria contínua e conduz a análise para o projeto dos produtos. Segundo Wincel (2004), a análise de valor geralmente se refere a refinamentos nos projetos dos produtos existentes, ao passo que a engenharia de valor significa melhorias nos novos projetos.

2.7.5 Manufatura Enxuta

A última fase do modelo proposto tem como meta a sedimentação dos conceitos enxutos na cadeia de suprimentos. Wincel (2004, p. 72) salienta que: “esta fase não termina, não é um programa e representa uma mudança significativa no gerenciamento do negócio”. A

⁹ Melhorias de Processo de Curto Prazo.

implementação desta fase visa a disseminação dos sistemas enxutos nos fornecedores mais representativos da empresa-cliente e se divide em três etapas.

1. Desenvolvimento do plano;
2. Implementação do plano;
3. Aprendizado e mensuração dos resultados.

A primeira etapa é dividida em três estágios e tem duração prevista de três meses. No primeiro estágio, a equipe da empresa-cliente treina a equipe do fornecedor nos principais conceitos da manufatura, realiza uma priorização dos projetos mais proeminentes, inicia a implantação dos projetos e mensura os resultados obtidos. O segundo estágio consiste no acompanhamento da evolução dos projetos implantados. Por fim, no terceiro estágio, a equipe do fornecedor mensura os resultados obtidos.

Na segunda etapa, o fornecedor começa a liderar os esforços para a implementação da manufatura enxuta. Esta etapa também está dividida em três estágios e tem duração prevista de nove meses. O primeiro estágio caracteriza-se pelo término da implantação dos primeiros projetos no processo escolhido como piloto. No segundo estágio, o fornecedor preocupa-se em iniciar a expansão dos projetos para processos similares e no terceiro estágio expande os conceitos para demais processos produtivos e administrativos.

Por fim, na terceira etapa, o autor propõe a realização de reuniões entre as empresas para avaliação dos resultados e planejamento de ações futuras.

2.8 SETE PASSOS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA CADEIA DE SUPRIMENTOS ENXUTA

Srinivasan (2004) apresenta um modelo contendo sete passos para a estruturação de uma cadeia de suprimentos enxuta. O autor argumenta que é salutar para o processo que a empresa-cliente possua certo poder e autoridade na cadeia de suprimentos, facilitando o convencimento das outras empresas no processo de melhoria da cadeia. Os passos propostos por Srinivasan (2004) são os seguintes:

1. **Adote uma perspectiva sistêmica:** o autor salienta que as empresas não devem otimizar suas operações isoladamente, mas buscar as melhorias para a cadeia de suprimentos sistemicamente.

2. **Entenda os clientes e suas expectativas:** entender quais são os atributos mais importantes para os clientes e trabalhar para atendê-los é fundamental para o sucesso da cadeia de suprimentos.
3. **Mapeie a cadeia de suprimentos:** o autor aconselha que as empresas mapeiem a cadeia de suprimentos, utilizando a ferramenta de Mapeamento do Fluxo de Valor. Desta forma, as empresas conseguirão enxergar os desperdícios e trabalhar para resolvê-los.
4. **Benchmark as melhores práticas:** é importante que as empresas da cadeia de suprimentos troquem informações entre si, para atingir melhores patamares de competitividade.
5. **Projete produtos e processos para gerenciar a volatilidade da demanda:** qualquer variação na demanda da empresa-cliente pode gerar aumento de estoques nos fornecedores. É fundamental para a melhoria do desempenho da cadeia como um todo que as empresas procurem projetar produtos e processos que não criem instabilidade na demanda.
6. **Crie fluxo ao longo da cadeia de suprimentos:** o autor salienta a necessidade das empresas utilizarem as previsões de demanda para planejar a cadeia e a produção puxada para executar a fabricação dos produtos.
7. **Formule as métricas de desempenho com base na perspectiva sistêmica:** as empresas precisam criar métricas que favoreçam a perspectiva sistêmica, ilustrando o desempenho da cadeia como um todo.

2.9 MODELAGEM DE PROCESSOS

Antes de iniciar a descrição dos estudos de caso realizados, será apresentada a modelagem de processos¹⁰, que nas últimas décadas tem se tornado uma preocupação recorrente do mundo científico e empresarial (processo de manufatura, processo de desenvolvimento de produtos, processo de aquisição, etc.).

A modelagem de processos objetiva a identificação de oportunidades para melhorar os processos e atingir patamares superiores de desempenho e é definida por Romano (2003, p. 165) como: “a etapa da análise de um sistema, na qual são definidos os recursos, itens de dados e suas inter-relações”. O produto resultante desta análise é um modelo, definido pela

¹⁰ No contexto desta pesquisa, processo é definido como uma seqüência (ou conjunto ordenado) de atividades, cuja execução do mesmo é caracterizada por alguns eventos que resultam numa condição final (saída) quantificável (VERNADAT, 1996).

mesma autora como: “aquilo que serve de exemplo ou norma, ou ainda, a representação simplificada e abstrata de fenômeno ou situação concreta, e que serve de referência para a observação, estudo ou análise, baseada em uma descrição formal de objetos, relações e processos”.

Dentro deste contexto, a modelagem de processos pode ser definida como uma cadeia de atividades que são realizadas para a criação de um ou mais modelos de processos com o objetivo de representação, comunicação, análise, projeto ou síntese, tomada de decisão ou controle (VERNADAT, 1996).

Os modelos elaborados objetivam proporcionar um melhor entendimento da dinâmica do sistema ou processo modelado.

Os modelos estabelecem um modo de pensar, abordar e articular os problemas organizacionais e desempenham um papel de referência, ou seja, operam como prescrição para os agentes que tomam decisão a respeito de práticas a serem empregadas nas operações e processos organizacionais (Lima, 2001, p. 217).

Ainda tratando dos objetivos e motivações para a modelagem de processos, Vernadat (1996) argumenta que os modelos procuram fornecer um melhor entendimento e uniformidade de representação de um processo ou empresa, suportam o projeto de novas etapas de um processo e podem ser usados para monitorar e controlar as operações de uma empresa.

Entretanto, a modelagem de processos não é uma tarefa simples, para tanto Vernadat (1996) apresenta alguns princípios que visam otimizar a elaboração de modelos, entre os quais:

- **Separação dos conceitos:** em razão da complexidade inerente das organizações, os modelos precisam ser feitos em partes, correspondendo às áreas funcionais ou domínios (como o projeto de produto, planejamento da produção ou manufatura).
- **Decomposição funcional:** o processo deve ser modelado de modo a abranger hierarquicamente todas as funções, decompondo-as num conjunto de subfunções até a descrição de funções mais específicas (fases, atividades e tarefas).
- **Modularidade:** para facilitar as mudanças, os modelos devem ser modulares, compostos por blocos.
- **Reusabilidade:** para reduzir os esforços de modelagem e aumentar a modularidade dos modelos, blocos predefinidos ou modelos parciais¹¹ precisam ser reutilizados e

¹¹ São modelos que não estão totalmente concluídos e que podem ser reutilizados para construção de modelos particulares ou específicos (VERNADAT, 1996).

customizados para necessidades específicas, quando da modelagem de novas partes do sistema.

- **Separação entre procedimento e funcionalidade:** procedimentos (como fazer – método) devem ser separados das funcionalidades (o que deve ser feito – atividades) quando se busca flexibilidade organizacional. A separação dos dois conceitos no modelo facilita a modificação em um sem impacto no outro e vice-versa.
- **Separação entre processos e recursos:** similarmente ao princípio anterior, é importante separar as coisas que precisam ser feitas (processos) dos agentes que as executam (recursos), preservando desta forma a flexibilidade operacional.
- **Conformidade:** este princípio é o mais difícil de ser seguido. Relaciona-se à exatidão sintática e semântica da representação (clareza, consistência, não redundância) no domínio da aplicação do modelo.
- **Visualização:** para facilitar a comunicação, o modelo deve apresentar uma formalização gráfica simples e não ambígua.
- **Simplicidade versus adequação:** a linguagem da modelagem precisa expressar o que deve ser expresso, sem que haja perda na adequação ao propósito do modelo.

Ainda tratando-se da modelagem de processos, a teoria do projeto axiomático apresenta algumas considerações importantes. Segundo Houshmand & Jamshidnezhad (2002, p. 1): “na abordagem axiomática, o problema é decomposto em uma estrutura hierárquica, separando os requisitos funcionais das soluções do problema”. Os mesmos autores ainda apresentam algumas razões para o uso do projeto axiomático na indústria: as tradicionais metodologias estão sendo desafiadas pela contínua mudança do ambiente industrial, os sistemas de manufatura tornam-se cada vez mais complicados, a necessidade de informações atualizadas e a separação entre o que e como resulta em flexibilidade para a modelagem.

Diante do exposto, seguindo os princípios propostos para a modelagem de processos, esta dissertação apresenta um modelo, que almeja permitir uma melhor compreensão do processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos, destacando a estrutura (fases, atividades e tarefas), a inter-relação da estrutura, os recursos envolvidos e as ferramentas usadas.

CAPÍTULO 3

3. PESQUISA DE CAMPO

Após a apresentação da revisão da literatura sobre a disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos, este capítulo apresenta a metodologia usada na pesquisa e os estudos de caso realizados.

3.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este tópico tem a preocupação de apresentar a caracterização da metodologia usada na pesquisa dentro do escopo da metodologia científica e detalhar os procedimentos adotados para garantir a confiabilidade e a capacidade da presente pesquisa ser replicada.

Segundo Köche (1979, p. 34), o método científico pode ser compreendido como: “... proposta de alguns critérios básicos para o proceder científico”. Köche complementa que é possível propor passos gerais que são normalmente usados na investigação científica: formulação do problema, construção de hipóteses, teste das hipóteses, análise dos resultados e construção das novas teorias ou refutação das hipóteses.

Imbuído do mesmo espírito, o autor Gil (1991, p. 19) cita que: “a pesquisa é desenvolvida mediante o concurso dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos”. Dentro do espectro das pesquisas, é importante situar o presente trabalho.

Do ponto de vista da sua natureza, a presente pesquisa se caracteriza por ser aplicada, pois tem como objetivo gerar conhecimento para aplicação prática e dirigida à solução de problemas específicos. Sob a ótica da forma de abordagem do problema, a pesquisa é qualitativa, pois não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas (SILVA & MENEZES, 2005).

Do ponto de vista do seu objetivo, a pesquisa em questão é do tipo exploratória: “... têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses” (GIL, 1991, p. 45), pois o método objeto desta dissertação foi criado por meio de revisão bibliográfica e estudo de caso.

A primeira etapa da presente pesquisa foi a realização da revisão bibliográfica, identificando os principais pontos abordados pelos autores no processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos. Nessa pesquisa bibliográfica foram utilizados livros, publicações, artigos científicos e participações em eventos da área.

Após esta primeira etapa, partiu-se para os estudos de caso, visando colher subsídios para a elaboração do modelo. Segundo Yin (2005, p. 19), “em geral, os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo “como” e “por que”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real”.

Nos estudos de caso adotou-se o processo proposto por Eisenhardt (1989) para a construção de teorias, composto de oito passos:

1. **Iniciando:** definição da questão da pesquisa;
2. **Selecionando casos:** escolha teórica dos casos, focando em estudos que colaborem com os objetivos da pesquisa;
3. **Criando Instrumentos e protocolos:** confecção de questionários, roteiro de entrevistas e outros métodos de coleta de dados;
4. **Entrando no campo:** coleta de dados das unidades de análise e elaboração de anotações e relatórios;
5. **Analisando os dados:** análise de dados entre os casos e procura por padrões nos diferentes casos;
6. **Construindo hipóteses:** procura de porquês entre as relações;
7. **Cobrindo a literatura:** comparação com a literatura existente;
8. **Concluindo:** final do processo com a construção da teoria, quando possível.

3.2 ESTUDOS DE CASO

Antes de ser iniciada esta etapa, procedeu-se a definição das unidades de análise, que é a segunda atividade do método proposto por Eisenhardt (1989), tendo em vista que a questão da pesquisa já havia sido elaborada (item 1.2). As unidades de análise da presente pesquisa são

empresas de referência na adoção da manufatura enxuta e que disseminam os conceitos enxutos na sua cadeia de suprimentos.

Ao definir a unidade de análise, percebeu-se a importância de adotar a estratégia de casos múltiplos, tendo em vista a necessidade da análise entre os casos. Segundo Yin (2005, p. 68): “as evidências resultantes de casos múltiplos são consideradas mais convincentes, e o estudo global é visto, por conseguinte, como algo mais robusto”. Para o estudo de caso, foram selecionadas três empresas atuantes no tema. A idéia inicial era a realização de quatro estudos de caso, seguindo os preceitos propostos pela autora Eisenhardt (1989), que defende a obtenção de quatro a dez estudos de casos. No entanto, o pesquisador teve dificuldades em encontrar empresas com o perfil desejado, tendo em vista que a maioria das corporações que adotam a manufatura enxuta ainda não disseminou esses conceitos na sua cadeia de suprimentos.

Com o objetivo de garantir a confiabilidade dos dados coletados, foi elaborado um roteiro de entrevista usado nos estudos de caso realizados (**Apêndice A**), terceiro passo proposto por Eisenhardt (1989). No decorrer das entrevistas, procurou-se seguir as orientações da autora quanto aos métodos de coleta de dados, obtendo-se informações de arquivos das empresas, observações e anotações. Ao término de cada entrevista, foi elaborado um relatório contendo as principais informações coletadas no estudo de caso, seguindo a estrutura adotada no roteiro de entrevista. Estes relatórios eram enviados e validados pelos colaboradores entrevistados, como forma de evitar os ruídos na transcrição dos dados e garantir a veracidade dos mesmos. Os relatos serão apresentados nos próximos tópicos, bem como a consolidação dos resultados obtidos.

3.2.1 Empresa A

A Empresa A é uma divisão de um grande fabricante mundial de eletrodomésticos que, recentemente, passou por modificações importantes na sua estrutura societária. Em meados da década de 90 surgiu a Empresa A oriunda da fusão de duas importantes marcas do mercado nacional de eletrodomésticos. Ainda na década de 90, uma corporação americana – que já fazia parte da sociedade desde a década de 50 – assume o controle acionário da empresa, tendo ampliado sua participação nos últimos anos.

A ascensão do controle acionário da corporação americana acarretou vantagens competitivas para a Empresa A, pois ela passou a fazer parte de uma estrutura mundial, compartilhando competências e tecnologias. Por outro lado, as mudanças nos últimos anos impeliram

transformações acentuadas no seu estilo de gestão, muitas das quais ainda estão sendo estabilizadas.

Na sua cadeia de suprimentos, a Empresa A se caracteriza como a empresa-cliente, a principal organização da cadeia, responsável pela montagem dos eletrodomésticos. A empresa comercializa seus produtos acabados para o comércio varejista que os revende para o consumidor final.

A fonte de dados para o estudo foi o coordenador da disseminação da manufatura enxuta para a cadeia de suprimentos que ocupa esta função há um ano. A entrevista teve duração de duas horas e ocorreu na planta fabril da empresa.

Informações sobre a Implementação da Manufatura Enxuta

A empresa iniciou o seu processo de implementação da manufatura enxuta em 2004. Tem obtido interessantes resultados financeiros e culturais e segue um caminho trilhado por outras corporações e defendido por pesquisadores da manufatura enxuta.

No início da implementação, em 2004, foram focadas quatro iniciativas principais: eventos de *Change Management* com as lideranças, formação dos times de Manufatura Centrada no Consumidor (CCM), introdução da manufatura enxuta para as lideranças e Mapeamentos de Fluxo de Valor e *Kaizens* nas áreas de Manufatura. Estas iniciativas tiveram o intuito de preparar a liderança da empresa para a mudança, treiná-la nos principais tópicos da manufatura enxuta e potenciais resultados a serem obtidos. Este trabalho inicial buscou a mudança de atitude da liderança, para que a implementação das próximas etapas fosse facilitada.

Os *Workshops Kaizen* são eventos com duração de uma semana com o objetivo de estudar o estado atual de um processo, vislumbrar um estado futuro e implantar as mudanças. Durante este *Workshop*, a equipe recebe um treinamento sobre a mentalidade enxuta, que aborda os princípios e ferramentas e participa ativamente das melhorias no chão-de-fábrica, com o objetivo de aprender fazendo. A Empresa A continua adotando os *Workshops Kaizen* para obtenção dos resultados em redução contínua de desperdícios na sua planta.

Em 2005, a Empresa A buscou repensar o layout de uma das suas principais plantas, para eliminar os desperdícios no seu macro fluxo produtivo. Neste mesmo período, iniciou o processo de padronização dos esforços realizados para implementar a manufatura enxuta.

A implementação da manufatura enxuta tem um responsável corporativo e cada planta da empresa possui um *site leader* que gerencia essa implementação na planta sob sua responsabilidade. Este coordenador possui uma equipe de colaboradores, chamados de *Master Champions*, que têm responsabilidade de gerenciar a execução dos *Workshops Kaizen* e formar os *Champions* (pessoas do chão-de-fábrica), com a função de executar os eventos. Praticamente todos os setores da empresa passaram por melhorias nos seus processos produtivos, incorporando as ferramentas da manufatura enxuta, como: 5S, Trabalho Padronizado, Mapeamento do Fluxo de Valor, Manutenção Produtiva Total, Gestão Visual, Sistema Puxado Nivelado, Autonomiação, entre outras.

No entanto, apesar dos esforços e avanços da Empresa A, a cultura da manufatura enxuta não está completamente sedimentada. Uma explicação plausível encontra-se no porte da organização, pois qualquer mudança que exija modificações na cultura que impera na organização é mais lenta em empresas de grande porte, demandando esforço e persistência para o seu êxito. Outra explicação pertinente é a mudança na estrutura acionária ocorrida nos últimos anos, que modificou o estilo de gestão da empresa e, conseqüentemente, impactou significativamente na introdução da manufatura enxuta.

Informações da Cadeia de Suprimentos

A estrutura da empresa que se relaciona com os fornecedores é o Departamento de Suprimentos, que possui uma diretoria específica e realiza o processo de compra das matérias-primas e insumos para a fábrica. A empresa mantém uma ampla base de fornecimento e o relacionamento mais freqüente com o fornecedor é o usual de compra, segue a interação comercial entre o departamento de suprimentos da empresa-cliente e vendas do fornecedor. O processo de compra se inicia com a definição técnica da peça ou sistema, depois passa por um contato com o fornecedor para que ele elabore uma cotação. Com as várias cotações recebidas, o comprador da empresa-cliente analisa as condições e opta pelo fornecedor de menor preço e com histórico de qualidade e confiabilidade.

No entanto, para algumas peças ou sistemas importantes dos produtos fabricados, a empresa possui parcerias com fornecedores, que se baseiam na confiança e no relacionamento passado. Segundo o entrevistado, a empresa tem avançado bastante nas parcerias e a iniciativa de disseminar a manufatura enxuta para a cadeia de suprimentos tem fortalecido o relacionamento com os fornecedores mais importantes.

Informações da Disseminação da Manufatura Enxuta na Cadeia de Suprimentos

A equipe responsável pela disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos é formada por três colaboradores: um coordenador (fonte de dados para o estudo), que tem experiência em processos fabris, engenharia de processo e manufatura enxuta; um especialista em manufatura enxuta e um especialista nos produtos fabricados pela empresa. Segundo o entrevistado, a equipe deve aglutinar mais colaboradores, pois os resultados obtidos têm sido interessantes para a empresa e existe a necessidade de atender mais fornecedores. É interessante salientar que as lideranças da Empresa A optaram por iniciar o processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos, mesmo considerando que ainda podem avançar na manufatura no seu “porta-a-porta”, demonstrando a importância do desenvolvimento de competências nos fornecedores.

Após ter sido montada, a equipe elaborou um documento que contempla alguns princípios para a disseminação e ilustra a metodologia de trabalho. Num primeiro momento, a empresa-cliente optou por focar a disseminação somente nos fornecedores de primeira camada mais importantes, aqueles que possuem maior relacionamento com a empresa e fornecem insumos com valor financeiro significativo. Desta forma, as melhorias realizadas se localizam na conexão entre a empresa-cliente e o fornecedor de primeira camada. Segundo o entrevistado, o escopo do projeto é definido com o fornecedor e pode estar delimitado da linha de montagem ou expedição do fornecedor de primeira camada até a chegada do produto no estoque de matéria-prima da empresa-cliente.

A metodologia usada na disseminação está centrada na realização de *Workshops Kaizen*, a mesma abordagem usada para a implementação da manufatura enxuta no “porta-a-porta”. A equipe realiza uma fase de preparação do evento para sensibilizar o fornecedor, montar a equipe que participará do evento e organizar demais detalhes. Logo após a preparação, o *Workshop* é realizado com duração média de uma semana. Durante o evento, a equipe montada deve realizar o mapeamento do fluxo de valor para o estado atual, elaborar um mapa do estado futuro e implementar as melhorias necessárias para atingir o estado futuro. Após o *Workshop*, a metodologia prevê um acompanhamento para que os resultados obtidos sejam mantidos, por meio do monitoramento de indicadores de custo, qualidade e atendimento e visitas às plantas dos fornecedores.

O fluxo para as aplicações da metodologia tem início no Departamento de Suprimentos que indica o fornecedor. Em seguida, a equipe responsável pela disseminação inicia o contato com a empresa e aplica a metodologia. Após os resultados terem sido mensurados, o Departamento

de Suprimentos retoma o contato com o fornecedor para realizar a negociação do novo contrato, com base nos ganhos de custo, qualidade e atendimento das empresas.

No histórico de aplicação da referida metodologia, a Empresa A iniciou os trabalhos pela realização de uma parceria com um fornecedor de um importante sistema, para que o processo pudesse ser validado. Segundo o entrevistado, os resultados foram muito bons e a metodologia pôde ser adaptada. Após esta aplicação piloto, a Empresa A trabalhou com outro importante fornecedor, também com bons resultados. No entanto, após a segunda aplicação, a equipe percebeu que o ritmo precisava ser modificado e tomou a decisão de ampliar o número de fornecedores partícipes, iniciando a atuação em mais fornecedores.

Para que a metodologia atingisse os resultados esperados, a Empresa A utilizou duas importantes ferramentas da manufatura enxuta: o mapeamento do fluxo de valor e o relatório A3. O mapeamento tem a função de promover o entendimento de como ocorrem os fluxos de informação e produtivo e permitir que a equipe trace um estado futuro. Já o relatório A3, tem a função de facilitar o gerenciamento da disseminação nos fornecedores da Empresa A.

Aspectos Relevantes

Os aspectos relevantes do caso estão relacionados a seguir:

- A formação da equipe responsável da Empresa A não inclui um colaborador oriundo do departamento de suprimentos;
- A Empresa A não adota a estratégia de encarregar um colaborador para gerenciar a cadeia de suprimentos de uma família de produtos;
- A Empresa A adota a abordagem de mapear o fluxo de valor da conexão entre a empresa-cliente e os fornecedores de primeira camada, mas o mapeamento não se entende para as demais camadas;
- A equipe responsável da Empresa A elaborou um documento para explicitar os objetivos com a disseminação na cadeia, tendo como subsídio os princípios enxutos;
- O processo de escolha dos fornecedores reside no departamento de suprimentos e a equipe responsável não tem acensão sobre a escolha dos fornecedores;
- A Empresa A utiliza indicadores para monitorar o desempenho dos fornecedores;
- As ferramentas para gerenciamento usadas são o mapeamento do fluxo de valor e o relatório A3;
- O processo de disseminação da manufatura enxuta está centrado na realização de *Workshops Kaizen*;

- O único mecanismo adotado para a melhoria contínua é o acompanhamento de indicadores de desempenho dos fornecedores;
- O departamento de suprimentos tem a responsabilidade de convidar os fornecedores e realizar a negociação dos contratos.

3.2.2 Empresa B

A Empresa B fabrica motores para automóveis de alta tecnologia para as categorias 1.4 e 1.6 litros e é uma *joint-venture* de duas grandes montadoras mundiais. A empresa exporta seus produtos para três montadoras de automóveis situadas na Europa, Estados Unidos e China, situando-se na primeira camada da indústria automobilística. No entanto, no mercado brasileiro, a corporação atua como empresa-cliente, pois direciona o comportamento da sua cadeia de suprimentos.

Como práticas de gestão, a Empresa B possui um Sistema de Gestão da Qualidade certificado ISO/TS 16949, além de um Sistema de Gestão Ambiental certificado ISO 14001 e tem recebido alguns importantes prêmios de qualidade do produto.

As fontes de dados para o estudo foram um especialista em qualidade de fornecedores e dois membros da equipe responsável pela implementação da manufatura enxuta na empresa e na cadeia de suprimentos. Além da entrevista com o especialista, que teve duração de duas horas, o pesquisador participou de um treinamento ministrado para os fornecedores da empresa sobre manufatura enxuta com duração de dois dias.

Informações sobre a Implementação da Manufatura Enxuta

Como faz parte da indústria automobilística, a primeira a sofrer com a concorrência dos produtos japoneses, a Empresa B foi concebida para ser enxuta desde o projeto das suas instalações, que foi executado por profissionais com formação nos conceitos enxutos. Em 1999, a empresa fabricava seu primeiro motor e neste período o seu sistema de produção, centrado na manufatura enxuta e foco nas necessidades dos clientes, obteve avanços significativos.

Segundo consta na sua política de gestão, o sistema de produção da Empresa B é uma estrutura montada para apoiar o operador e se caracteriza pelo foco nos processos, equipes multifuncionais, gerenciamento por metas/indicadores e eliminação de desperdícios mediante

o uso de ferramentas de controle visual, que tornam os problemas aparentes e permitem sua rápida solução.

A estrutura do sistema de produção da empresa foi fundamentada no Sistema Toyota de Produção, com a aplicação de conceitos como *Jidoka*, *Just in Time*, Padronização e *Kaizen*. Basicamente, estes conceitos são disseminados na fábrica pela aplicação de quatro regras:

1. Padronização – todo trabalho deve ser altamente especificado quanto ao conteúdo, seqüência, tempo e resultado desejado;
2. Comunicação Binária – toda relação cliente-fornecedor deve ser direta e não ambígua, como “sim ou não”, para enviar pedidos e receber respostas;
3. Fluxo Simples e Direto – o caminho de cada produto ou serviço deve ser simples e direto;
4. Melhoria Contínua – qualquer melhoria deve ser feita de acordo com o método científico, com orientação e pelos envolvidos na atividade.

A equipe responsável pelo aprimoramento do sistema de produção possui um coordenador, com ampla experiência na manufatura enxuta e dois colaboradores especialistas na execução de *Workshops Kaizen*. Estes eventos ocorrem com bastante frequência na planta, foram formatados para serem executados no período de uma semana e tem a seguinte estrutura: treinamento na ferramenta que será utilizada, definição do objetivo, mapeamento do estado atual e futuro, elaboração de um plano de ação e implantação das melhorias propostas.

Uma característica importante da Empresa B está na sua estrutura organizacional que suporta o funcionamento da manufatura enxuta. Cada grupo de cinco colaboradores que trabalham no chão-de-fábrica possui um facilitador, denominado *Team Leader*, que tem a função de coordenar as atividades dos seus colaboradores e executar funções como o gerenciamento da qualidade, a supervisão da manutenção e o suporte para resolução de problemas identificados no processo produtivo. Hierarquicamente acima de cada cinco *Team Leaders* encontra-se um *Group Leader* que supervisiona um processo, como a montagem dos motores. O *Group Leader* trabalha com foco nos problemas do chão-de-fábrica e se reporta ao gerente de produção. Organizada desta forma, a fábrica possui capacidade para executar a melhoria contínua pela realização das atividades de suporte à manufatura.

Informações da Cadeia de Suprimentos

A função da empresa que se relaciona com os fornecedores é o departamento de compras, que realiza o processo de compra das matérias-primas, peças e demais insumos para a fábrica.

Como a Empresa B buscou adotar princípios da manufatura enxuta desde os primórdios da sua fundação, a corporação vem direcionando-se para adotar a estratégia de ter apenas um fornecedor para as peças e sistemas mais importantes do motor, tecendo parcerias de longo prazo com cada fornecedor.

Além deste relacionamento, a área de qualidade de fornecedores é responsável pelo desenvolvimento de novos componentes e respectivos fornecedores. Aproximadamente três quartos da cadeia de suprimentos da empresa é formada por empresas nacionais. A parceria com o fornecedor inicia na concepção do componente e se estende até o fornecimento, caracterizando-se como um importante diferencial competitivo da Empresa B.

Informações da Disseminação da Manufatura Enxuta na Cadeia de Suprimentos

A Empresa B iniciou o seu processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos em outubro de 2004. Nesse ínterim, a empresa realizou vinte treinamentos para os fornecedores e dois *Workshops Kaizen* na planta de fornecedores. A política para a cadeia de suprimentos está assim descrita:

Por meio de uma parceria de negócios que busca agregar qualidade e disponibilidade aos componentes usados em seus motores, a Empresa B apóia seus parceiros na criação e implantação de processos e de sistemas de gestão da qualidade, incluindo o desenvolvimento de máquinas, layouts e fluxos. Para aprimorar essa sintonia, a Empresa B treina seus fornecedores no seu sistema de produção. Além disso, a Empresa B monitora continuamente a qualidade de seus fornecedores e, no dia-a-dia, atua junto aos mesmos na solução de problemas (Dados da Pesquisa, 2007).

A equipe responsável pela implementação da manufatura enxuta no “porta-a-porta” também tem a atribuição de disseminá-la para a cadeia de suprimentos. No entanto, quando da realização dos *Workshops Kaizen* nos fornecedores, a empresa forma uma equipe multifuncional que auxilia na identificação de oportunidades para melhoria, com profissionais oriundos do departamento de compras, engenharia de processo, qualidade e logística.

A metodologia seguida pela equipe é a escolha do fornecedor, o treinamento de uma equipe do fornecedor nos conceitos enxutos e a realização de *Workshops Kaizen* nas plantas dos fornecedores. Como parte da sua estratégia para atingir uma cadeia de suprimentos mais enxuta, a Empresa B não restringe sua atuação nos fornecedores de primeira camada. Qualquer empresa da cadeia de suprimentos pode solicitar a participação nos treinamentos e nos *Workshops Kaizen*.

O processo se inicia pela escolha dos fornecedores. Para tal atividade, a Empresa B priorizou os fornecedores que suprem componentes com maior impacto no custo do produto final e que tenham uma cultura de gestão mais madura e transparente.

Após o fornecedor ter sido escolhido e convidado, ocorre o treinamento na planta da Empresa B com duração de 16 horas. O objetivo é a apresentação do sistema de produção da Empresa B, suas peculiaridades e características. O aspecto mais importante do treinamento é a sua característica eminentemente prática. A equipe da empresa-cliente apresenta os conceitos teóricos e em várias incursões da planta fabril, os aprendizes conseguem visualizar os conceitos sendo aplicados.

O escopo do treinamento está dividido em duas partes. Na primeira, é apresentada a evolução da manufatura mundial, chegando até o Sistema Toyota de Produção. Já na segunda, são demonstradas as ferramentas usadas pela Empresa B no seu sistema de produção, a saber: Solução de Problemas, Troca Rápida de Ferramentas, Rota *Kamishibai*, *Kanban*, 5S, Manutenção Produtiva Total, *Andon* e *Poka-yokes*.

Ao término do treinamento, a equipe responsável pela disseminação agenda a realização do *Workshop Kaizen* com os fornecedores interessados. É importante ressaltar que os fornecedores são convidados e podem optar por não avançar no processo. O evento tem duração média de uma semana e prevê os mesmos passos seguidos na realização no “porta-a-porta” da Empresa B. A partir da mensuração dos resultados obtidos, o departamento de compras da empresa-cliente realiza o contato com o fornecedor para compartilhar os ganhos obtidos com a realização das melhorias.

Durante o processo de disseminação, duas ferramentas são importantes para a empresa-cliente: o mapeamento do fluxo de valor, usado para identificar as oportunidades para melhoria e o relatório A3, empregado para gerenciar a implantação dos projetos de melhoria.

Aspectos Relevantes

Os aspectos relevantes do caso estão relacionados a seguir:

- A equipe que dissemina a manufatura enxuta para a cadeia de suprimentos é formada por profissionais do departamento de compras, engenharia de processo, qualidade e logística, além da equipe responsável pela manufatura enxuta;
- A Empresa B não adota a estratégia de encarregar um colaborador para gerenciar a cadeia de suprimentos de uma família de produtos;

- A Empresa B já atingiu até a terceira camada da sua cadeia de suprimentos com os treinamentos, mas apenas a primeira camada com os *Workshops Kaizen*;
- A política para a cadeia de suprimentos é orientada pelos conceitos enxutos;
- O bem estruturado sistema de produção da Empresa B ajuda no convencimento dos fornecedores;
- A Empresa B não adota indicadores específicos para monitorar o desempenho relativo à manufatura enxuta dos fornecedores;
- As principais ferramentas usadas são o mapeamento do fluxo de valor e o relatório A3;
- O processo de disseminação da manufatura enxuta está centrado na realização de *Workshops Kaizen*;
- O departamento de compras é responsável por negociar os novos contratos de fornecimento após a implantação das melhorias.

3.2.3 Empresa C

A Empresa C é uma multinacional de origem alemã que está presente no Brasil desde 1954, onde fabrica e comercializa equipamentos e sistemas automotivos, auto rádios, ferramentas elétricas, aquecedores de água a gás, eletrodomésticos, sistemas de segurança, máquinas de embalagem e automação industrial. A empresa vendeu em 2005 aproximadamente 4,4 bilhões de reais. Suas nove fábricas empregam cerca de 14.600 colaboradores.

A planta da Empresa C, objeto deste estudo de caso, possui um Sistema de Gestão da Qualidade certificado ISO/TS 16949 e ISO 9001 (máquinas elétricas), além de um Sistema de Gestão Ambiental certificado ISO 14001.

A fonte de dados para o estudo foi um especialista em ferramentas da manufatura enxuta que faz parte da equipe responsável pela disseminação destes conceitos para a cadeia de suprimentos. A entrevista teve duração de três horas e o pesquisador teve acesso a alguns materiais produzidos pela empresa-cliente para a disseminação, como cartilhas ilustrativas, apresentações e manuais.

Informações sobre a Implementação da Manufatura Enxuta

A Empresa C adotou uma abordagem global para implementar a manufatura enxuta e cada planta possui um colaborador que é responsável pela manutenção do sistema. A implementação da manufatura enxuta na planta estudada foi iniciada em 1996. Atualmente, todas as áreas da empresa já foram atingidas pelos conceitos, com ganhos significativos em

qualidade e custo. Com o sistema de produção instalado em todas as unidades fabris da região, os índices de qualidade na produção chegaram a 11 peças por milhão, no ano de 2004.

O método usado na implementação da manufatura enxuta no “porta-a-porta” seguiu os princípios apresentados pelos autores Womack & Jones (2004): valor, fluxo de valor, fluxo, fluxo puxado e perfeição. As principais ferramentas usadas na planta são: 5S, Mapeamento do Fluxo de Valor, TPM, Padronização do Trabalho, *Heijunka*, *Andon*, *Poka Yoke* e FMEA.

Um dos aspectos mais importantes da implementação da manufatura enxuta foi a qualificação dos colaboradores de forma padronizada com relação aos conceitos, elementos e ferramentas. Segundo o entrevistado, a manufatura enxuta é vista como uma filosofia de trabalho e os conceitos já foram internalizados por um percentual elevado dos colaboradores.

Informações da Cadeia de Suprimentos

A função da empresa que se relaciona com os fornecedores é o departamento de compras que realiza o processo de compra das matérias-primas, peças e demais insumos para a fábrica. Com o processo de disseminação da manufatura enxuta para a cadeia de suprimentos, a Empresa C passou a adotar a estratégia de realizar parcerias de longo prazo com os principais fornecedores.

Quando a empresa iniciou seu processo de desenvolvimento de fornecedores em 2003, o seguinte panorama foi identificado:

- Fornecedores estavam em geral descapitalizados e temerosos em fazer novos investimentos;
- Poucos investimentos na formação e desenvolvimento de pessoas, com exceção de formação técnica;
- Grande desconfiança para trabalhos junto com os clientes, pois as ações anteriores focavam somente na redução de custos;
- Fornecedores tecnicamente capazes, mas carentes em investimentos na qualidade de gestão;
- Boas oportunidades para agregar valor, dados os desperdícios incorporados a seus processos produtivos e administrativos.

Informações da Disseminação da Manufatura Enxuta na Cadeia de Suprimentos

Como citado anteriormente, a Empresa C iniciou o seu processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos em abril de 2003 e denomina o seu programa de *Fit for Global Approach* (FFGA). No início do programa, o coordenador escolhido reuniu uma equipe de 10 colaboradores com habilidades diferentes para formar a equipe responsável pela disseminação. Esta equipe tem dedicação exclusiva para o programa e possui as seguintes competências: ferramentas da manufatura enxuta, ferramentas preventivas da qualidade, ergonomia e padronização do trabalho, suporte tecnológico, logística integrada, análise de valor e gestão de pessoas.

Quando formada, a equipe elaborou um documento que apresentava a política do programa, com objetivos e metas claras. O objetivo geral do programa foi assim definido: “capacitar os fornecedores para se tornarem *Global Players* (Fornecedores Globais), com a introdução da nova proposta de Gestão de Manufatura (Mentalidade Enxuta), originado da Filosofia *Lean*”. Além deste objetivo, a equipe desenvolveu os seguintes objetivos específicos:

- Estabilizar os índices de qualidade e de confiabilidade de entrega dos participantes em padrões mundiais;
- Desenvolver fornecedores brasileiros para serem *Global Players*;
- Incentivar os participantes a estruturarem e investirem na formação humana (não somente técnica) de seus gestores e funcionários;
- Treinar e desenvolver, em conjunto com os fornecedores, projetos no chão-de-fábrica que permitam a prática dos ensinamentos e conceitos transmitidos;
- Levar o conceito da eliminação dos desperdícios e geração de valor à gestão de seus negócios, através da implementação da filosofia enxuta de manufatura.

Além dos objetivos, a equipe definiu a meta de atingir 35 fornecedores até 2008. A situação em maio de 2006 era de oito fornecedores já avaliados pela central de compras e aprovados e 15 ativos no programa. Com o aprendizado deste período, a equipe incorporou três princípios que norteiam a disseminação: disciplina, treinamento e paciência. Um ponto importante ressaltado pelo entrevistado é a forma de atuação da empresa: “o objetivo da Empresa C não é alterar a cultura do fornecedor, mas sim a sua forma de gestão”.

A escolha dos fornecedores ocorreu em parceria com o departamento de compras e seguiu os seguintes critérios:

- Fornecedores com problemas de qualidade;
- Fabricantes de produtos passíveis de serem exportados;
- Potenciais futuros fornecedores;
- Fornecedores estratégicos.

Após a escolha dos fornecedores, o método usado pela equipe segue as fases descritas a seguir. A duração prevista do trabalho é de 24 meses. As melhorias realizadas se localizam na conexão entre a empresa-cliente e o fornecedor de primeira camada.

1. **Kick-off:** apresentação do programa para a alta administração do fornecedor, detalhando os objetivos, metas, princípios e etapas. Nesta reunião, a Empresa C assina um convênio com o fornecedor para formalizar a entrada no programa. No decorrer do trabalho, o coordenador da disseminação da Empresa C realiza reuniões mensais com a alta administração do fornecedor para apresentar os resultados obtidos e as dificuldades encontradas.
2. **Visita de avaliação:** em seguimento ao aceite de entrada no programa, a equipe realiza uma visita inicial à planta do fornecedor para avaliar o estado inicial. Nesta visita, a equipe conhece o processo fabril do fornecedor, indica as fases subsequentes, escolhe os responsáveis para cada módulo (“puxadores do módulo”) do treinamento e define uma área piloto.

O papel dos “puxadores do módulo” é fundamental para o sucesso da disseminação. A seguir estão as suas principais responsabilidades:

- Participar de todos os treinamentos do módulo que ele representará;
- Escolher multiplicadores ou assumir o papel de multiplicador das ferramentas do módulo dentro do fornecedor;
- Treinar os multiplicadores em todas as capacitações do seu módulo e acompanhar a multiplicação para o chão-de-fábrica com ajuda da função recursos humanos;
- Levantar as informações necessárias e garantir a confiabilidade dos números que farão parte dos projetos;
- Monitorar os projetos e fazer acontecer as ações dentro dos prazos pré-acordados, nas folhas A3;
- Realizar reuniões periódicas com os multiplicadores, para saber com andas a evolução do módulo;
- Levar informações para o Coordenador Central do FFGA;

- Interagir com os outros módulos;
- Responder a todas as dúvidas dos colaboradores, referente ao seu e os outros módulos, inclusive sobre o Programa FFGA.

- 3. Seminário de sensibilização:** com o objetivo de preparar o fornecedor para a mudança, o responsável da equipe pela gestão de pessoas realiza um seminário com os colaboradores do fornecedor que participarão da disseminação.
- 4. Treinamentos e implementação das melhorias:** após o seminário de sensibilização, são realizados os treinamentos com a equipe e a implementação das melhorias na área piloto escolhida. Grande parte do esforço da equipe responsável pela disseminação ocorre nesta fase, tendo em vista que as mudanças ocorrem após cada treinamento. Segundo o entrevistado, em função da diferença de esforço necessário para a implementação das ferramentas, pode ocorrer de um treinamento ser iniciado sem que a ferramenta anterior esteja realmente incorporada ao processo do fornecedor. A estrutura dos treinamentos está apresentada na Tabela 6.
- 5. Avaliação do fornecedor:** tendo concluído as fases previstas na Tabela 6, o fornecedor passa por uma avaliação quanto a efetividade das ações implementadas. Esta avaliação é conduzida pela matriz da Empresa C na Alemanha. Caso o fornecedor atinja os índices exigidos, obtém um certificado e é habilitado a participar de cotações mundiais da Empresa C.
- 6. Acompanhamento do desempenho:** após a certificação, a equipe finaliza o trabalho com a elaboração de um plano para monitoramento do desempenho do fornecedor. A Empresa C adota o uso de três diferentes indicadores: PLKZ (índices de problemas do fornecedor), PPM (quantidade de peças defeituosas produzidas por milhão) e IFE (índice de confiabilidade de entrega). A estrutura de trabalho da Empresa C é ilustrada na Figura 13.

Outro ponto importante salientado pelo entrevistado é o fato de não haver conexão entre o contexto técnico e comercial da disseminação. O trabalho é feito em conjunto, mas o Departamento de Compras foca na área comercial e a equipe responsável pela disseminação foca no desperdício. No entanto, o programa não é assistencialista, já que os resultados obtidos pela disseminação são divididos numa relação de 70% para a Empresa C e 30% para o fornecedor.

Tabela 6 – Estrutura do Treinamento da Empresa C

Módulo	Treinamento	Duração (horas)	Total (horas)
Ferramentas Enxutas	5S	16	88
	Manufatura Enxuta	04	
	Mapa de Fluxo de Valor	20	
	Set-up (teoria e prática)	16	
	TPM etapa 1 (conceitos e visita à Empresa C)	16	
	TPM etapa 2 (treinamento dos fornecedores)	16	
Ferramentas Preventivas da Qualidade	Firewall ¹²	18	78
	8D ¹³	24	
	FMEA	18	
	Poka Yoke	18	
Gestão Enxuta do Valor	Introdução a custos industriais	16	28
	RPP e análise de valor	08	
	Condução de projetos no FFGA	04	
Supply Chain	Logística Integrada	08	16
	Desenvolvimento de Embalagens	08	
Ergonomia, MTM, Padronização do Trabalho e Layout.	Ergonomia (teoria/prática)	20	68
	Padronização do Trabalho (teoria)	08	
	Padronização do Trabalho (teoria/prática)	32	
	Gestão de Ferramental	08	
Gestão de Pessoas e Negócios	Gestão de equipe – Quadros I e II	32	101
	Responsabilidade civil pelo fato do produto	05	
	Gestão de equipe de alta performance	16	
	Desdobramento de metas	16	
	Gestão enxuta	16	
	Total		379

Fonte: Dados da Pesquisa – Empresa C

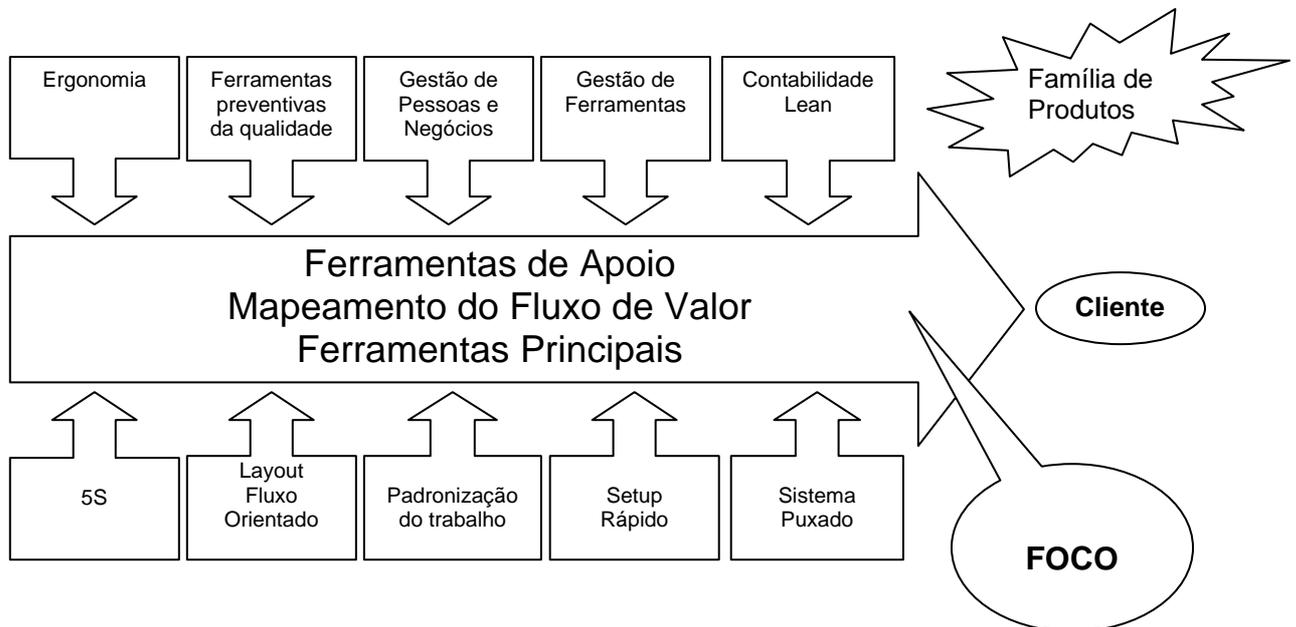


Figura 13 – Estrutura do Trabalho da Empresa C

Fonte: Dados da Pesquisa – Empresa C

¹² É uma ferramenta preventiva da qualidade utilizada pela Empresa C, que tem como objetivo principal a prevenção de entrega de peças defeituosas ao cliente e evitar a repetição da falha.

¹³ É uma ferramenta preventiva da qualidade utilizada pela Empresa C, que adota uma abordagem sistemática na identificação da causa raiz e a contínua verificação do processo no conceito PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), checando os resultados da ação corretiva.

Aspectos Relevantes

Os aspectos relevantes do caso estão relacionados a seguir:

- A equipe que dissemina a manufatura enxuta para a cadeia de suprimentos tem dedicação exclusiva para o programa e possui as seguintes competências: ferramentas da manufatura enxuta, ferramentas preventivas da qualidade, ergonomia e padronização do trabalho, suporte tecnológico, logística integrada, análise de valor e gestão de pessoas;
- A abordagem inicia-se numa área piloto e o fornecedor é responsável por disseminar para as demais áreas;
- A Empresa C não adota a estratégia de encarregar um colaborador para gerenciar a cadeia de suprimentos de uma família de produtos;
- A Empresa C já atingiu até a segunda camada da sua cadeia de suprimentos com a disseminação;
- A política para a cadeia de suprimentos é orientada pelos conceitos enxutos;
- O bem estruturado sistema de produção da Empresa C ajuda no convencimento dos fornecedores;
- A Empresa C adota indicadores específicos para monitorar o desempenho relativo à manufatura enxuta dos fornecedores;
- As principais ferramentas usadas são: 5S, padronização do trabalho, mapeamento do fluxo de valor, relatório A3, TPM, *Poka Yoke* e FMEA;
- O processo de disseminação da manufatura enxuta está centrado na realização de *Workshops Kaizen*;
- O departamento de compras é responsável por negociar os novos contratos de fornecimento após a implantação das melhorias;
- O coordenador da disseminação realiza reuniões periódicas com a alta administração dos fornecedores para posicionar sobre o andamento do trabalho e resultados obtidos;
- O mecanismo para obter a melhoria contínua é o acompanhamento dos indicadores feito pela equipe responsável pela disseminação.

3.3 CONCLUSÕES DOS ESTUDOS DE CASO

Este tópico caracteriza-se como a quinta fase do processo proposto por Eisenhardt (1989, p. 541), a análise dos dados. O objetivo desta etapa é a análise das informações coletadas entre os casos, identificando padrões por meio da busca de similaridades e diferenças. Segundo a

autora: “[...] a idéia por detrás das táticas de busca desses casos cruzados é forçar o pesquisador a ir além das impressões iniciais [...]”.

Os casos serão analisados em termos dos elementos da disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos – foco desta pesquisa – as quais: composição da equipe responsável pela disseminação, metodologia empregada, política para a cadeia de suprimentos, segmentação de fornecedores e definição dos prioritários, mensuração de desempenho do processo de disseminação, transferência do conhecimento em manufatura enxuta para os fornecedores, práticas utilizadas, mecanismos para obter a melhoria contínua, negociação ou relacionamento com os fornecedores e estratégia de implantação das melhorias nos fornecedores. A Tabela 7 sumariza as informações observadas nos três estudos de caso realizados.

Tabela 7 – Elementos do Processo de Disseminação

Elemento	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Composição da Equipe Responsável	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordenador do processo de disseminação ▪ Especialista em manufatura enxuta ▪ Engenheiro de produto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordenador da implementação da manufatura enxuta no “porta-a-porta” ▪ 2 especialistas em manufatura enxuta ▪ Quando necessário, profissionais do departamento de compras, engenharia de processo, qualidade e logística. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordenador do processo de disseminação ▪ 10 especialistas em: ferramentas da manufatura enxuta, ferramentas da qualidade, ergonomia e padronização do trabalho, suporte tecnológico, logística integrada, análise de valor e gestão de pessoas.
Metodologia Empregada	Centrada na realização de <i>Workshops Kaizen</i> , seguindo as fases de: preparação do evento, realização do <i>workshop</i> e acompanhamento dos resultados obtidos.	Escolha do fornecedor, treinamento de uma equipe do fornecedor e realização de <i>Workshops Kaizen</i> na planta do fornecedor.	A metodologia adotada prevê a realização das seguintes etapas: <ol style="list-style-type: none"> a. <i>Kich-off</i> b. Visita de avaliação c. Seminário de sensibilização d. Treinamento e implementação e. Avaliação do fornecedor f. Acompanhamento do desempenho
Política para a Cadeia de Suprimentos	Explicitada antes do início do processo, com objetivos e metas definidos.	Explicitada antes do início do processo, com objetivos e metas definidos.	Explicitada antes do início do processo, com objetivos e metas definidos.

Segmentação de Fornecedores e Definição dos Prioritários	O processo de escolha dos fornecedores reside no departamento de suprimentos e a equipe responsável não tem acensão sobre a escolha dos fornecedores.	Fornecedores que suprem componentes com maior impacto no custo do produto final e que tenham uma cultura de gestão mais madura e transparente foram priorizados.	Segmentação e escolha dos fornecedores ocorreu em parceria com o departamento de compras e seguiu os critérios: fornecedores com problemas de qualidade, potenciais exportadores, potenciais futuros fornecedores e fornecedores estratégicos.
Mensuração de Desempenho	Adota o uso de indicadores que mensuram a evolução em custo, qualidade e atendimento.	Não adota indicadores específicos para monitorar o desempenho relativo à manufatura enxuta dos fornecedores, utiliza os indicadores do departamento de compras.	Adota o uso de indicadores que mensuram a evolução em custo, qualidade e atendimento.
Transferência do Conhecimento	Uma visita inicial na planta industrial da Empresa A e treinamentos práticos nos <i>Workshops Kaizen</i> .	Um treinamento inicial na planta da Empresa B (16 horas) e treinamentos práticos nos <i>Workshops Kaizen</i> .	Visitas à planta industrial da Empresa C e treinamento formal (379 horas) em ferramentas enxutas, ferramentas preventivas da qualidade, Gestão Enxuta do Valor, <i>Supply Chain</i> , Ergonomia e Padronização do Trabalho e Gestão de Pessoas.
Práticas Usadas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mapeamento do Fluxo de Valor para o estudo do processo. ▪ Relatório A3 para o gerenciamento dos projetos de melhoria. ▪ Tradicionais ferramentas da manufatura enxuta para a implantação das melhorias: 5S, Padronização do Trabalho, <i>Heijunka</i>, <i>Andon</i>, <i>Poka Yoke</i> e FMEA. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mapeamento do Fluxo de Valor para o estudo do processo. ▪ Relatório A3 para o gerenciamento dos projetos de melhoria. ▪ Tradicionais ferramentas da manufatura enxuta para a implantação das melhorias: 5S, Padronização do Trabalho, <i>Heijunka</i>, <i>Andon</i>, <i>Poka Yoke</i> e FMEA. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mapeamento do Fluxo de Valor para o estudo do processo. ▪ Relatório A3 para o gerenciamento dos projetos de melhoria. ▪ Tradicionais ferramentas da manufatura enxuta para a implantação das melhorias: 5S, Padronização do Trabalho, <i>Heijunka</i>, <i>Andon</i>, <i>Poka Yoke</i> e FMEA.
Mecanismos para Obter Melhoria Contínua	O mecanismo para a melhoria contínua é o acompanhamento dos indicadores de desempenho dos fornecedores.	Não existe mecanismo formal para obtenção da melhoria contínua.	O mecanismo para a melhoria contínua é o acompanhamento dos indicadores de desempenho dos fornecedores.
Negociação ou Relacionamento com os Fornecedores	O departamento de suprimentos é responsável por realizar a negociação dos novos contratos, de acordo com as economias geradas pelo processo de disseminação.	O departamento de compras é responsável por realizar a negociação dos novos contratos, de acordo com as economias geradas pelo processo de disseminação.	O departamento de compras é responsável por realizar a negociação dos novos contratos, dividindo as economias numa relação de 70% para a Empresa C e 30% para o fornecedor.
Estratégia de Implantação das Melhorias	Utiliza <i>Workshops Kaizen</i> para a implantação das melhorias na área piloto escolhida.	Utiliza <i>Workshops Kaizen</i> para a implantação das melhorias na área piloto escolhida.	Utiliza <i>Workshops Kaizen</i> para a implantação das melhorias na área piloto escolhida.

Fonte: Dados da Pesquisa

Analisando a composição da equipe responsável pela disseminação é possível identificar diferenças entre as empresas. A estrutura mais completa é a utilizada pela Empresa C, que possui um coordenador para o processo de disseminação, com uma equipe formada por dez profissionais com competências técnicas diversas. Esta formação possibilita a execução de projetos de melhoria em várias empresas ao mesmo tempo, atingindo mais rapidamente a base de suprimentos da empresa-cliente. Por outro lado, a estrutura mais enxuta é a adotada pela Empresa B, os colaboradores que suportam a implementação da manufatura enxuta no “porta-a-porta” também são responsáveis pela disseminação na cadeia de suprimentos e, quando necessário, colaboradores de outras áreas são convocados para a execução dos *Workshops Kaizen*.

As três empresas estudadas empregam metodologias semelhantes para o processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos:

1. Escolha e sensibilização da alta administração dos fornecedores;
2. Treinamento e visita a planta industrial da empresa-cliente;
3. Realização de *Workshops Kaizen* para melhorar o desempenho dos processos produtivos e entrega dos fornecedores;
4. Avaliação e mensuração dos resultados;
5. Negociação com os fornecedores.

A diferença da metodologia empregada encontra-se na velocidade de sua implementação. A Empresa A optou por uma ação mais rápida em cada fornecedor, para que os resultados sejam obtidos nos primeiros meses de trabalho. Em um nível intermediário, a Empresa B possui uma abordagem mais lenta e pautada na construção de competências nos fornecedores. Já a Empresa C adota a prática de disseminar cada princípio com muita parcimônia, estendendo o processo por 24 meses com cada fornecedor.

Tratando da concepção de uma política para a cadeia de suprimentos, novamente diagnosticou-se uma aproximação nas abordagens adotadas pelas empresas. No início do processo, a equipe responsável da empresa-cliente preocupou-se em elaborar um documento para formalizar as iniciativas na cadeia de suprimentos, conectando-o às iniciativas propostas no planejamento estratégico da empresa. Além deste documento inicial, composto por objetivos, metas e principais estratégias, a equipe responsável adota a prática de realizar reuniões periódicas com a alta administração da empresa-cliente, com o foco de acompanhar as ações e promover ajustes, quando necessários.

Outro elemento importante do processo de disseminação é a segmentação dos fornecedores. As três empresas adotam práticas diferentes para segmentar os fornecedores e escolher quais deles participarão do processo. A equipe responsável pela disseminação da Empresa C procurou trabalhar em conjunto com o departamento de compras para a segmentação e escolha dos fornecedores, o que se transformou numa boa prática, pois poucos fornecedores desistiram do processo. Já a equipe responsável da Empresa A não interfere na escolha dos parceiros, sendo esta tarefa realizada pelo departamento de suprimentos.

Além da segmentação e escolha dos fornecedores, também foi avaliado o modo como as empresas mensuram o desempenho do processo. As Empresas A e C usam indicadores específicos de qualidade, custo, tempo e atendimento, com o objetivo de avaliar a evolução do processo produtivo e de entrega dos parceiros. Este ponto torna-se fundamental para que a equipe responsável possa medir a efetividade das ações implementadas e traçar ações corretivas. Uma boa prática foi identificada na Empresa C que avalia os fornecedores partícipes do processo, classificando os melhores como fornecedores globais.

Outro objetivo da mensuração é subsidiar a negociação dos novos contratos entre as empresas. As três empresas utilizam a estrutura existente (departamento de suprimentos ou compras) para a realização das negociações. Esta atitude é fundamental para que a equipe responsável se responsabilize apenas pelo conteúdo técnico da disseminação, destacando as negociações dos contratos para o departamento de compras da empresa-cliente e departamento comercial do fornecedor.

Ainda analisou-se nos estudos de caso, como as empresas-clientes transferem os princípios da manufatura enxuta para os fornecedores. As três empresas realizam treinamentos formais nas suas plantas industriais, demonstrando o funcionamento das ferramentas mais importantes. No entanto, os conteúdos são ensinados pela técnica do “aprender fazendo” nos *Workshops Kaizen* realizados na área selecionada como piloto do fornecedor, facilitando a visualização da ferramenta empregada e os resultados obtidos. Apesar da similaridade, existem divergências quanto à profundidade das modificações implementadas nos processos. A Empresa C objetiva criar a cultura da manufatura enxuta e, por conseqüência, da melhoria contínua nos fornecedores, realizando treinamentos mais aprofundados nas ferramentas enxutas.

As práticas usadas pelas empresas foi outro ponto analisado. As três empresas utilizam o Mapeamento do Fluxo de Valor como ferramenta para o estudo do processo e o Relatório A3 para o gerenciamento dos projetos de melhoria, além das tradicionais ferramentas da

manufatura enxuta para a realização dos *Workshops Kaizen*. Estes eventos são adotados pelas empresas para a implantação das melhorias na área piloto do fornecedor e são considerados fundamentais para a obtenção de ganhos num curto espaço de tempo.

O modo como as empresas promovem a melhoria contínua foi o último ponto avaliado. Não se percebeu em nenhum dos casos estudados um bom mecanismo para promoção da melhoria contínua na cadeia de suprimentos, sendo utilizados pelas Empresas A e C indicadores para acompanhar o desempenho do fornecedor.

CAPÍTULO 4

4. PROPOSIÇÃO DO MODELO

Este capítulo apresenta o modelo para implementação do processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos, elaborado pela observação dos elementos mais importantes dos estudos de caso realizados e da revisão bibliográfica. Durante a concepção do modelo, realizado em reuniões entre o autor e o professor orientador durante os dezoito meses da pesquisa, buscou-se inspiração da literatura, dos estudos de caso e junto a especialistas de experiência comprovada na área. A pesquisa bibliográfica foi realizada para identificar os principais tópicos do processo de disseminação, criando a base teórica para a construção do modelo. Os estudos de caso proporcionaram ao autor a dimensão das oportunidades e dificuldades do ambiente industrial regional, solidificando os conceitos do modelo. Por fim, o grupo de especialistas, com amplo conhecimento teórico e prático no tema da pesquisa, foi utilizado para avaliar o modelo e complementar as idéias apresentadas.

O modelo tem como objetivo lançar diretrizes e organizar o processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos, servindo como base para a implementação ou avaliação de modelos existentes nas empresas. O público-alvo do modelo são profissionais, pesquisadores e estudiosos que atuam com a manufatura enxuta em empresas ou instituições de ensino e pesquisa. As principais características do modelo são:

- Fornecer uma visão sistêmica do processo de disseminação da manufatura na cadeia de suprimentos;
- Ser subdividido em fases, atividades e tarefas;
- Possuir uma seqüência lógica entre as fases e atividades;
- Definir as informações necessárias para a realização das atividades e tarefas;
- Apresentar práticas facilitadoras para um processo de disseminação eficaz.

4.1 ASPECTOS GERAIS DO MODELO PROPOSTO

Antes de iniciar o detalhamento das fases e atividades do modelo, serão tecidas algumas considerações. Preliminarmente ao início do processo de disseminação, a empresa-cliente deve reconhecer que já avançou em largas passadas na implementação da manufatura enxuta no seu “porta-a-porta” e que novos avanços internos serão pequenos. Deve ainda estar convencida de que maiores ganhos serão conseguidos em melhorias na cadeia de suprimentos. Para que esta disseminação seja eficaz é fundamental que a empresa-cliente tenha a filosofia e as práticas da manufatura enxuta em grande medida como conhecimento explícito, caso contrário o processo de disseminação não terá estabilidade. A partir deste ponto, a empresa estará apta para iniciar o processo de disseminação dos conceitos enxutos na cadeia de suprimentos.

O princípio geral do modelo é a transferência gradativa dos conceitos enxutos para os fornecedores, criando uma cadeia de suprimentos que detenha as práticas e tecnologias usadas pela empresa-cliente nos seus sistemas produtivos e logísticos. Para tanto, assume-se que a empresa-cliente possui papel de destaque na cadeia de suprimentos e detém maior conhecimento em manufatura enxuta que o grupo de fornecedores atingidos pela disseminação.

Como um vetor importante do modelo é a transferência do conhecimento, o processo de disseminação foi concebido para que o grupo de fornecedores receba um treinamento formal inicial sobre a manufatura enxuta, mas que os conceitos sejam repassados no *gemba* (termo japonês para “vá ao chão-de-fábrica e veja”) no decorrer da execução das atividades previstas no modelo. Desta forma, o mapeamento do fluxo de valor estendido se apresenta como fundamental para o detalhamento da situação da cadeia de suprimentos, expondo às empresas os desperdícios escondidos nos processos.

Para a execução do processo de disseminação, o modelo propõe a formação na empresa-cliente de uma equipe responsável pela disseminação e que tenha os seguintes conhecimentos e habilidades: conhecimento dos requisitos do cliente final, experiência com fornecedores, visão holística da cadeia de suprimentos, experiência comprovada na implementação da manufatura enxuta no “porta-a-porta”, autoridade para fazer as mudanças e excelência no relacionamento interpessoal. É importante salientar que esta equipe é responsável pelo contexto técnico da disseminação, mas não executará a atividade de negociação comercial com os fornecedores, pois esta atribuição permanecerá com o departamento de compras.

Além desta equipe, o modelo prevê, como mecanismo para aumentar a abrangência da disseminação na cadeia de suprimentos, a criação de equipes de fluxo de valor, que serão formadas por um profissional da empresa-cliente e um de cada fornecedor e terão a atribuição de gerenciar os projetos de melhoria no fluxo de valor da família de produtos sob sua responsabilidade. Estas equipes também têm o papel de funcionar como canal de comunicação entre as empresas da cadeia.

Outro conceito importante do modelo é a criação de métricas da disseminação, fundamentais para que as empresas consigam monitorar o desempenho da cadeia de suprimentos e buscar a melhoria contínua. Salienta-se que os indicadores também devem demonstrar financeiramente a melhoria alcançada, pois é fundamental que a empresa-cliente compartilhe os ganhos com os fornecedores. Esta iniciativa prevista no modelo potencializa o comprometimento dos fornecedores e cria elos mais fortes na cadeia de suprimentos.

O processo de disseminação também se apresenta como um instrumento para que a empresa-cliente possa aprender e entender a dinâmica da cadeia de suprimentos, e assim, consiga priorizar relacionamentos duradouros e profícuos com os fornecedores considerados mais importantes e que tenham maior vontade de implementar os conceitos enxutos.

Um ponto importante é que o modelo não prevê a restrição da empresa-cliente disseminar os conceitos enxutos apenas para fornecedores exclusivos. Foi possível perceber, nas empresas analisadas como estudos de caso, que os fornecedores aplicaram os conceitos para a família de produtos fornecida para a empresa-cliente e depois expandiram a aplicação dos conceitos para outras famílias de produtos e linhas de produção, potencializando os ganhos obtidos com a implementação da manufatura enxuta.

A estrutura do modelo foi idealizada em fases que se caracterizam por momentos importantes e distintos do processo de disseminação: Definição, Imersão e Implementação. Cada fase foi dividida em atividades que determinam os passos seguidos pela empresa-cliente para a execução do processo de disseminação.

A fase 1 caracteriza-se como o projeto da disseminação, onde a empresa-cliente define e valida uma série de questões relevantes para as próximas fases. Na fase 2, a empresa-cliente inicia o envolvimento dos fornecedores e detalha o cotidiano da cadeia de suprimentos. Ao contrário das duas primeiras fases, a fase 3 se mostra como uma intervenção na dinâmica da cadeia de suprimentos. Uma visão global do modelo pode ser vista na Figura 14.

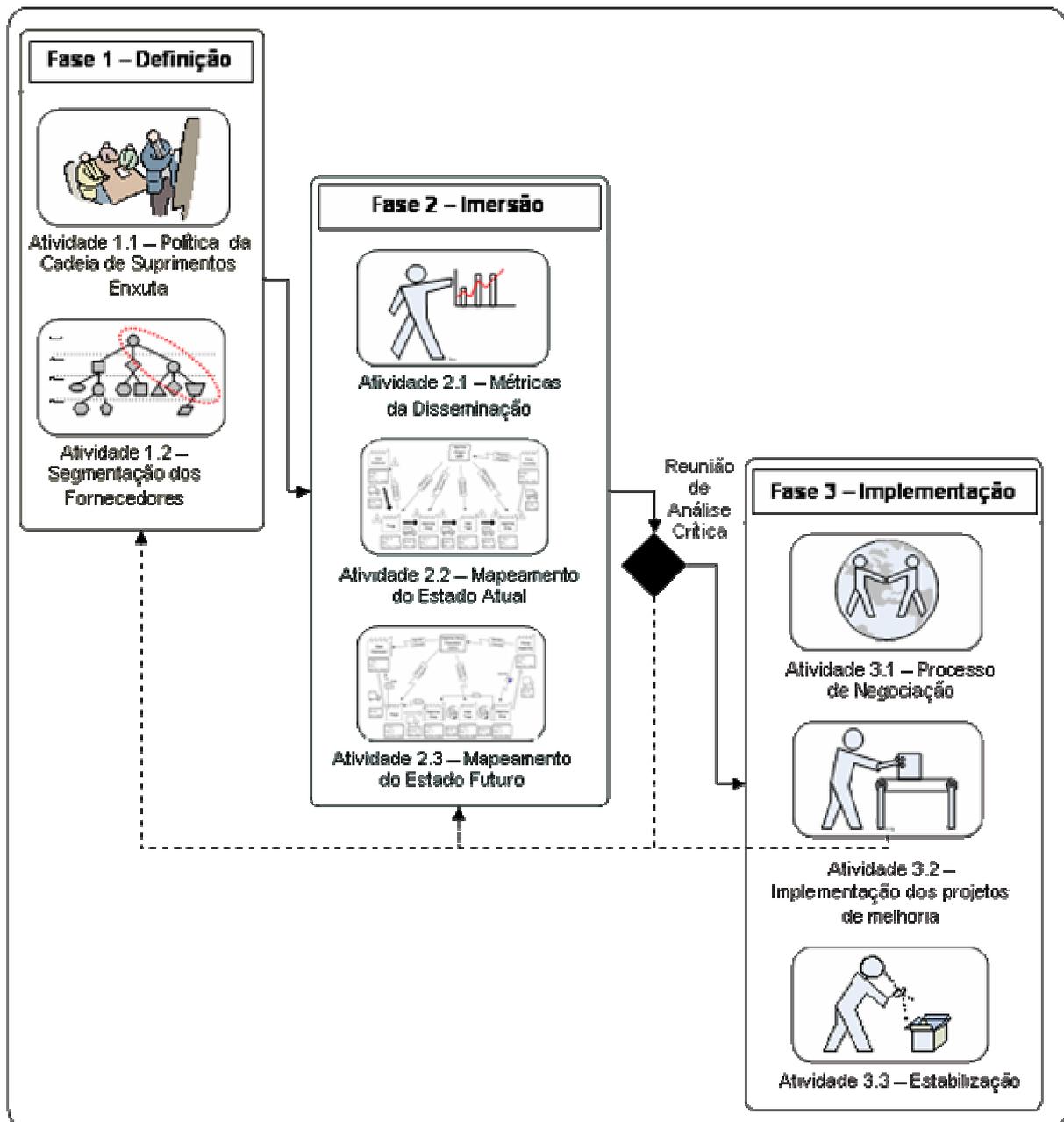


Figura 14 – Processo de Disseminação da Manufatura Enxuta na Cadeia de Suprimentos

Fonte: Elaborado pelo Autor (2007)

A partir deste ponto, cada uma das fases e atividades será descrita em maiores detalhes. Cada atividade é detalhada por meio de tarefas, entradas, saídas, métodos e ferramentas e documentos de apoio. As tarefas e as atividades representam “o que” precisa ser feito e os métodos e ferramentas o “como fazer”. As entradas e as saídas são os recursos físicos ou informações necessárias para a execução das tarefas e atividades. A Figura 15 mostra a representação usada para detalhar cada atividade do modelo.

Atividade X.X	Nome da Atividade		
↓	Tarefa X.X.X	Nome da Tarefa	
	Tarefa Y.Y.Y	Nome da Tarefa	
Atividade Y.Y	Nome da Atividade		

Tarefa	Entrada	Métodos, ferramentas e documentos de apoio	Saída
X.X.X	▪	▪	▪
Y.Y.Y	▪	▪	▪

Figura 15 – Representação Detalhada de Cada Atividade do Modelo

Fonte: adaptado de Santos (2004, p. 84).

4.2 FASE 1 – DEFINIÇÃO

A primeira fase tem como objetivo a preparação da empresa para o desenvolvimento dos seus fornecedores. Assim como os esforços para melhoria nas implementações “porta-a-porta”, a abordagem para a cadeia de suprimentos não pode ser fragmentada. Idealmente, a empresa-cliente deve ter um bom entendimento da cadeia de suprimentos e desenvolver uma estratégia para implementá-la.

4.2.1 Atividade 1.1 – Definir a Política da Cadeia de Suprimentos Enxuta

A primeira atividade da fase 1 é a definição da política para a cadeia de suprimentos enxuta, que está dividida em três tarefas básicas (Tabela 8). A primeira tarefa caracteriza-se pela definição da equipe da empresa-cliente, que, como em qualquer processo de mudança, é um elemento essencial para o bom andamento das ações na cadeia de suprimentos.

Esta equipe não deve ser alocada de maneira pouco criteriosa, pois irá coordenar todas as atividades do processo de disseminação. As pessoas que formarão a equipe poderão vir do departamento de compras, do departamento de desenvolvimento dos fornecedores (caso exista na empresa-cliente) e do departamento que coordena a implementação da manufatura enxuta no “porta-a-porta”. Recomenda-se uma equipe de, no mínimo, três pessoas. É importante que as pessoas tenham dedicação exclusiva para a execução do processo (PHELPS *et al.*, 2003).

Após a definição da equipe, é fundamental detalhar a política para a cadeia de suprimentos, que tem uma ligação importante com o planejamento estratégico da empresa e com a política da mesma. Esta tarefa é a primeira da equipe recém-formada e visa planejar sua atuação na cadeia de suprimentos. Seguindo a filosofia enxuta, a equipe deve elaborar um documento que espelhe fielmente a forma de atuação e as metas, bem como a visão, missão e valores para a

cadeia. Um instrumento que pode ser útil é o relatório A3, que se caracteriza pela simplicidade e eficácia na transmissão dos objetivos da disseminação.

Tabela 8 – Detalhamento da Atividade Definir a Política da Cadeia de Suprimentos Enxuta

Atividade 1.1	Definir a Política da Cadeia de Suprimentos Enxuta		
↓	Tarefa 1.1.1	Definir equipe de trabalho.	
	Tarefa 1.1.2	Definir visão, missão e valores para a cadeia de suprimentos enxuta, bem como a forma de atuação e metas.	
	Tarefa 1.1.3	Validar o programa com a alta administração da empresa.	
Atividade 1.2	Segmentar os Fornecedores da Empresa		

Tarefa	Entrada	Métodos, ferramentas e documentos de apoio	Saída
1.1.1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Iniciativa para o desenvolvimento da cadeia de suprimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perfil do líder do processo e equipe. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Líder do processo e equipe definidos.
1.1.2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Líder do processo e equipe definidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exemplos de políticas de outras empresas com experiência no desenvolvimento da cadeia de suprimentos. ▪ Planejamento estratégico da empresa-cliente. ▪ Relatório A3. ▪ Ferramentas de planejamento como 5W2H (<i>what, when, who, why, where, how e how much</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Visão, missão, valores e política definidos. ▪ Escopo e metas da atuação definidas.
1.1.3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Visão, missão, valores e política definidos. ▪ Escopo e metas da atuação definidas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reunião para apresentação da política para a cadeia de suprimentos à alta administração da empresa-cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Política para a cadeia de suprimentos validada.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2007)

A última tarefa desta atividade é a validação do processo com a alta administração da empresa-cliente, para que a liderança patrocine a disseminação dos conceitos enxutos na cadeia de suprimentos.

4.2.2 Atividade 1.2 – Segmentar os Fornecedores da Empresa

A segunda atividade da fase 1 é a segmentação dos fornecedores, que está dividida em três tarefas básicas (Tabela 9). Esta atividade é importante para que a equipe compreenda a dinâmica da cadeia de suprimentos e possa priorizar quais empresas farão parte do processo de disseminação dos conceitos enxutos.

A primeira tarefa é a identificação dos fornecedores atuais da empresa, pelo levantamento do histórico de fornecimento dos últimos períodos. A análise deve ser criteriosa e é importante que a equipe consiga ter uma visão holística da cadeia de suprimentos, que ultrapasse a visão do relacionamento entre a empresa-cliente e os fornecedores de primeira camada. Algumas

ferramentas podem ser usadas para esta tarefa, como o delineamento da estrutura física da cadeia por número de empresas por camada ou custo agregado por camada.

Tabela 9 – Detalhamento da Atividade Segmentar os Fornecedores da Empresa

Atividade 1.2	Segmentar os Fornecedores da Empresa		
↓	Tarefa 1.2.1	Identificar os fornecedores da empresa.	
	Tarefa 1.2.2	Definir os critérios para a segmentação dos fornecedores.	
	Tarefa 1.2.3	Definir grupos de fornecedores prioritários para a empresa.	
Atividade 2.1	Estabelecer as Métricas da Disseminação		

Tarefa	Entrada	Métodos, ferramentas e documentos de apoio	Saída
1.2.1	<ul style="list-style-type: none"> Política para a cadeia de suprimentos validada. 	<ul style="list-style-type: none"> Histórico de suprimentos dos fornecedores nos últimos períodos. 	<ul style="list-style-type: none"> Fornecedores identificados.
1.2.2	<ul style="list-style-type: none"> Fornecedores identificados. 	<ul style="list-style-type: none"> Levantamento do histórico de relacionamento com os fornecedores (frequência e valores de compra). Gráficos que relacionam os fornecedores <i>versus</i> gastos com cada um dos fornecedores. 	<ul style="list-style-type: none"> Critérios para a segmentação dos fornecedores definidos.
1.2.3	<ul style="list-style-type: none"> Critérios para a segmentação dos fornecedores definidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Análise de Pareto. Critérios para a priorização da cadeia de suprimentos (impacto, complexidade da cadeia, recursos dos fornecedores, capacitação dos fornecedores em manufatura enxuta e vontade dos fornecedores). 	<ul style="list-style-type: none"> Grupos prioritários definidos.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2007)

Após finalizar a identificação dos fornecedores da empresa, a equipe deve definir os critérios para a segmentação dos fornecedores. Algumas variáveis são importantes para a priorização como frequência, valores de compra e parcerias existentes com os fornecedores.

A terceira tarefa tem como objetivo a definição dos grupos prioritários para a disseminação, ou seja, a aplicação dos critérios definidos na tarefa anterior. Assim como em muitas situações, a regra de Pareto funciona bem: ao menos 80% dos ganhos potenciais podem ser encontrados em 20% da cadeia de suprimentos. A maioria das cadeias de suprimentos é muito complexa e uma importante regra é a redução do número de empresas que se relacionam com a empresa-cliente. Portanto, a escolha dos grupos prioritários deve ser feita de forma cuidadosa, para que os fornecedores escolhidos sejam aqueles com maior potencial de relacionamento a longo prazo e de ganhos para a cadeia.

Nesta atividade, a empresa-cliente pode adotar algumas abordagens diferentes para a formação do grupo de fornecedores. Uma alternativa é a escolha de um sistema/produto importante para o seu processo, utilizando o conceito de família de produtos, que é um grupo

de vários itens que passam pelas mesmas etapas de processamento e utilizam os mesmos equipamentos (WOMACK & JONES, 2004). Desta forma, a empresa-cliente trabalhará com fornecedores das diversas camadas da sua cadeia de suprimentos, que fazem parte do processo de fabricação do mesmo sistema/produto.

Outra alternativa, mais freqüente nos estudos de caso avaliados, é a formação de um grupo homogêneo de fornecedores, com empresas que possuam alguma similaridade, como por exemplo mesmo setor de atuação, mesma região geográfica, fornecedores com problemas técnicos similares ou mesmo porte. Nesta alternativa, a empresa-cliente trabalhará principalmente com fornecedores da sua primeira camada.

4.3 FASE 2 – IMERSÃO

A segunda fase tem como objetivo a definição de um grupo de fornecedores para realizar o processo de disseminação, a definição de métricas para mensuração e a elaboração do mapeamento do estado atual e futuro. De modo similar à primeira fase, a imersão caracteriza-se como planejamento do processo, mas com foco no delineamento da dinâmica existente no grupo de fornecedores escolhido. Esta fase está pautada no conceito de mapeamento do fluxo de valor estendido proposto por Womack & Jones (2004), permitindo que a equipe consiga enxergar o fluxo de valor existente entre as empresas.

4.3.1 Atividade 2.1 – Estabelecer as Métricas da Disseminação

O estabelecimento de métricas da disseminação é a primeira atividade da fase 2. A única tarefa desta atividade é a identificação dos indicadores e metas de desempenho (Tabela 10). Basicamente, os indicadores concentram-se em velocidade (tempo de atravessamento), qualidade, confiabilidade (pontualidade da entrega), agilidade e custo. Os autores Modi & Mabert (2007) argumentam que a mensuração de desempenho de custo, qualidade e entrega são as mais importantes. Alguns exemplos de indicadores e metas podem ser: redução de 30% no tempo de atravessamento, redução de 80% nos problemas de qualidade entregues ao consumidor e garantir a entrega dos fornecedores nos prazos estabelecidos. Os indicadores escolhidos devem garantir que a empresa-cliente e os fornecedores consigam ter a noção de que os projetos de melhoria implementados estão atingindo os resultados esperados.

A experiência de algumas empresas na disseminação da manufatura enxuta na sua cadeia de suprimentos mostra que o indicador tempo de atravessamento se sobressai em importância e a

idéia de caminho crítico (peça ou sistema que demora mais tempo para ser fabricada) das peças deve ser considerada para a avaliação das melhorias implementadas.

Tabela 10 – Detalhamento da Atividade Estabelecer as Métricas da Disseminação

Atividade 2.1	Estabelecer as Métricas da Disseminação		
	Tarefa 2.1.1	Definir os indicadores e metas de desempenho para a cadeia de suprimentos escolhida.	
Atividade 2.2	Elaborar o Mapa do Estado Atual		
Tarefa	Entrada	Métodos, ferramentas e documentos de apoio	Saída
2.1.1	<ul style="list-style-type: none"> Grupos prioritários definidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Lista de indicadores básicos (tempo de atravessamento, qualidade, desempenho na entrega, preço). 	<ul style="list-style-type: none"> Indicadores e metas do projeto para a cadeia de suprimentos escolhidos.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2007)

4.3.2 Atividade 2.2 – Elaborar o Mapa do Estado Atual

O mapeamento do estado atual é a segunda atividade da fase 2 e está dividida em cinco tarefas (Tabela 11). A primeira tarefa caracteriza-se pela apresentação do processo para as empresas da cadeia de suprimentos e a obtenção do comprometimento do grupo de fornecedores. É importante que a equipe apresente o processo para os fornecedores individualmente antes da realização da reunião. Neste evento, realizado na planta industrial da empresa-cliente, a participação da alta administração dos fornecedores é fundamental, pois o processo de disseminação envolverá a mudança de sistemáticas da produção em massa implementadas na cadeia de suprimentos.

A reunião se inicia com a apresentação do processo de disseminação na sua totalidade, suas peculiaridades e forma de trabalho. Além da apresentação inicial, faz-se necessária uma visita à fábrica da empresa-cliente para que os fornecedores vejam as mudanças feitas e resultados obtidos na implementação “porta-a-porta”. Após a visita, se possível, a equipe pode usar o testemunho de outra empresa que participou do processo de disseminação para ajudar no convencimento dos fornecedores. Para finalizar a reunião, os fornecedores deverão ser orientados de que o próximo passo é a escolha do responsável de suas fábricas pelo processo de disseminação.

Tabela 11 – Detalhamento da Atividade Elaborar o Mapa do Estado Atual

Atividade 2.2	Elaborar o Mapa do Estado Atual	
↓	Tarefa 2.2.1	Validar o processo de disseminação com as empresas da cadeia de suprimentos.
	Tarefa 2.2.2	Definir pessoal dos fornecedores e Gerente da Linha de Produtos (GLP) que executarão os projetos.
	Tarefa 2.2.3	Ministrar treinamento básico em manufatura enxuta.
	Tarefa 2.2.4	Mapear cada empresa da cadeia de suprimentos.
	Tarefa 2.2.5	Desenvolver a visão macro da cadeia de suprimentos (mapeamento do fluxo de valor atual estendido).
Atividade 2.3	Elaborar o Mapa do Estado Futuro	

Tarefa	Entrada	Métodos, ferramentas e documentos de apoio	Saída
2.2.1	<ul style="list-style-type: none"> Indicadores e metas do projeto para a cadeia de suprimentos escolhidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Material visual detalhado do processo a ser apresentado à diretoria das empresas. Casos de sucesso da disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos em outras indústrias. 	<ul style="list-style-type: none"> Empresas da cadeia de suprimentos comprometidas com o processo.
2.2.2	<ul style="list-style-type: none"> Empresas da cadeia de suprimentos comprometidas com o processo. 	<ul style="list-style-type: none"> Perfil da equipe dos fornecedores. Perfil do GLP (Gerente da Linha de Produtos). 	<ul style="list-style-type: none"> Equipe de cada fornecedor definida (1 ou 2 pessoas por fornecedor). GLP definido.
2.2.3	<ul style="list-style-type: none"> Equipe de cada fornecedor definida. GLP definido. 	<ul style="list-style-type: none"> Material visual detalhado do processo a ser apresentado à equipe dos fornecedores. Casos de sucesso na implementação da manufatura enxuta em outras empresas. Caminhada pela fábrica da empresa-cliente. Ferramentas básicas da manufatura enxuta: VSM (Mapeamento do Fluxo de Valor), 5S, Controle Visual, Fluxo de produção e tempo <i>takt</i>, Redução de tempo de <i>setup</i>, TPM (Manutenção Produtiva Total). 	<ul style="list-style-type: none"> Equipe dos fornecedores capacitada nos conceitos básicos da manufatura enxuta.
2.2.4	<ul style="list-style-type: none"> Equipe dos fornecedores capacitada nos conceitos básicos da manufatura enxuta. 	<ul style="list-style-type: none"> VSM (Mapeamento do Fluxo de Valor). 	<ul style="list-style-type: none"> Mapa do estado atual de todas as empresas da cadeia de suprimentos escolhida.
2.2.5	<ul style="list-style-type: none"> Mapa do estado atual de todas as empresas da cadeia de suprimentos escolhida. 	<ul style="list-style-type: none"> VSM (Mapeamento do Fluxo de Valor Estendido). Ferramentas específicas para a identificação de certos tipos de desperdícios, como: Mapeamento das Atividades dos Processos, Matriz de Resposta da Cadeia de Suprimentos, Mapeamento da Qualidade e Mapeamento da Amplificação da Demanda. Tabela de resumo do desempenho da cadeia de suprimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> Mapa do estado atual estendido para a cadeia de suprimentos escolhida.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2007)

A definição do Gerente da Linha de Produto (GLP) da empresa-cliente e dos responsáveis dos fornecedores é a próxima tarefa. Segundo Womack & Jones (2004, p. 7), o GLP precisa ser um gerente de negócios, o que significa ser responsável por “fazer dinheiro”, aumentar a

participação no mercado da família de produtos em questão e gerenciar o fluxo de valor da sua família de produtos. Ainda, para os mesmos autores: “o GLP será ainda mais efetivo se houver profissionais similares em cada uma das empresas do fluxo, de modo que, para cada produto, uma rápida avaliação possa ser conduzida por um pequeno grupo gerenciado por um GLP”. Como na maioria das empresas não há um GLP, no início do processo alguém das áreas funcionais das empresas do fluxo terá que chamar para si a responsabilidade. Esta equipe, formada para a família de produtos escolhida, é denominada de equipe do fluxo de valor.

Em seguimento à definição da equipe do fluxo de valor, a equipe responsável pelo processo organizará um evento para treinamento básico em manufatura enxuta. O objetivo do treinamento é capacitar a equipe do fluxo de valor nas ferramentas básicas da manufatura enxuta, principalmente no Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM) e realizar uma caminhada pela fábrica da empresa-cliente para que a equipe possa evidenciar o sistema enxuto na prática. O tempo estimado para o treinamento é de aproximadamente 30 horas.

A próxima tarefa é o mapeamento do estado atual de todas as empresas da cadeia de suprimentos. A equipe do fluxo de valor deve caminhar por todo o processo produtivo de todas as empresas que compõem o fluxo, mapear as conexões de transporte e identificar como as informações fluem entre as empresas. No decorrer do mapeamento, é fundamental que a equipe registre como as coisas ocorrem realmente, pois para propor melhorias a equipe precisa conhecer a realidade atual.

Além do mapeamento do fluxo de valor estendido, outra ferramenta importante é o gráfico linha do tempo ou gráfico de *gantt*, que se caracteriza por dispor as atividades em seqüência para que se tenha a noção exata de qual é o processo crítico para o fluxo de valor. Por fim, a equipe pode utilizar alguma das ferramentas propostas por Hines & Rich (1997) para identificar e detalhar os desperdícios. Ao término desta atividade, a equipe alcançará uma visão sistêmica do fluxo de valor das empresas e poderá caminhar para propor os estados futuros.

4.3.3 Atividade 2.3 – Elaborar o Mapa do Estado Futuro

A terceira atividade da segunda fase é o mapeamento do estado futuro, que está dividida em quatro tarefas (Tabela 12). A primeira tarefa é o treinamento da equipe do fluxo de valor nos princípios que regem um fluxo de valor estendido enxuto. Segundo Womack & Jones (2004), quando se analisa um fluxo de valor em um nível “porta-a-porta”, preocupa-se com um tipo

de desperdício definido por Taiichi Ohno como superprodução. No entanto, em um nível macro, é necessário ter foco em mais dois outros tipos de desperdício: estoques desnecessários (causados por fluxos inconstantes de informação e por processos de movimentação em lotes ao longo do fluxo) e transporte desnecessário (ocasionado por decisões que buscam aperfeiçoar o desempenho em pontos individuais e não no fluxo total).

Tabela 12 – Detalhamento da Atividade Elaborar o Mapa do Estado Atual

Atividade 2.3	Elaborar o Mapa do Estado Futuro		
↓	Tarefa 2.3.1	Ministrar treinamento em princípios do fluxo enxuto de valor estendido.	
	Tarefa 2.3.2	Elaborar o mapa do estado futuro 1 para a cadeia de suprimentos.	
	Tarefa 2.3.3	Elaborar o mapa do estado futuro 2 para a cadeia de suprimentos.	
	Tarefa 2.3.4	Identificar uma lista de oportunidades para a implementação.	
Atividade 3.1	Realizar Processo de Negociação		

Tarefa	Entrada	Métodos, ferramentas e documentos de apoio	Saída
2.3.1	<ul style="list-style-type: none"> Mapa do estado atual estendido para a cadeia de suprimentos escolhida. 	<ul style="list-style-type: none"> Material visual dos princípios do fluxo enxuto de valor estendido. Simulação da cadeia de suprimentos enxuta (exemplo: “jogo da cerveja”). 	<ul style="list-style-type: none"> Equipe dos fornecedores capacitada nos princípios do fluxo de valor estendido.
2.3.2	<ul style="list-style-type: none"> Equipe dos fornecedores capacitada nos princípios do fluxo de valor estendido. 	<ul style="list-style-type: none"> VSM (Mapeamento do Fluxo de Valor). Tabela de resumo do desempenho da cadeia de suprimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> Mapa do estado futuro 1 de todas as empresas da cadeia de suprimentos escolhida.
2.3.3	<ul style="list-style-type: none"> Mapa do estado futuro 1 de todas as empresas da cadeia de suprimentos escolhida. 	<ul style="list-style-type: none"> VSM (Mapeamento do Fluxo de Valor Estendido). Ferramentas para a identificação de certos tipos de desperdícios, como: Mapeamento das Atividades dos Processos, Matriz de Resposta da Cadeia de Suprimentos, Mapeamento da Qualidade e Mapeamento da Amplificação da Demanda. Tabela de resumo do desempenho da cadeia de suprimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> Mapa do estado futuro 2 para a cadeia de suprimentos escolhida.
2.3.4	<ul style="list-style-type: none"> Mapa do estado futuro 2 para a cadeia de suprimentos escolhida. 	<ul style="list-style-type: none"> Lista de oportunidades categorizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Oportunidades para melhoria categorizadas.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2007)

O escopo do treinamento para a equipe do fluxo de valor deve conter uma explanação sobre os princípios enxutos e uma simulação para que a equipe consiga perceber a efetividade dos preceitos apresentados. Estima-se que o treinamento possa ser ministrado em oito horas.

A próxima tarefa desta atividade aponta para a realização do mapeamento do estado futuro 1 da cadeia de suprimentos escolhida. Neste mapeamento, o foco da equipe do fluxo de valor são as melhorias no “porta-a-porta” das plantas dos fornecedores. Ao término da tarefa, a

equipe deve construir uma tabela resumo das métricas almejadas com a implementação das melhorias.

A tarefa seguinte envolve o mapeamento do estado futuro 2, no qual a preocupação é a conexão entre as plantas das empresas que formam a cadeia de suprimentos, objetivando alcançar um sistema puxado suave e nivelado, com entregas frequentes entre as plantas. Por fim, constrói-se a tabela resumo das métricas da cadeia.

Para finalizar esta atividade, a última tarefa é a elaboração de uma lista de oportunidades por categorias. No processo de elaboração dos mapas, muitas oportunidades serão identificadas e para que a implementação seja mais efetiva, a categorização das oportunidades apresenta-se como uma importante ferramenta. A equipe pode definir categorias em função do tempo (curto, médio ou longo prazo), do custo (nenhum, baixo, médio e alto custo), do impacto no pessoal das fábricas (pequeno ou alto) e outras variáveis que julgar interessantes. O término desta atividade proporcionará à equipe do fluxo de valor uma visão de futuro para a cadeia de suprimentos e uma lista de oportunidades para melhoria.

No final desta fase e antes de iniciar a implementação, o modelo prevê a realização de uma reunião de análise crítica com o objetivo de analisar a postura dos fornecedores até o momento. Neste momento, a equipe responsável pela disseminação deve avaliar o envolvimento e a pró-atividade dos fornecedores em relação aos princípios abordados e decidir quais irão caminhar para a fase 3.

4.4 FASE 3 – IMPLEMENTAÇÃO

A terceira fase tem como foco a implementação dos projetos de melhoria na cadeia de suprimentos. Nesta fase, o processo de disseminação passa pela aprovação das oportunidades para melhoria, planejamento e implementação dos projetos e mensuração e documentação das oportunidades encontradas. A implementação tem como característica básica a atuação da equipe do fluxo de valor nos projetos de melhoria e é a fase na qual a lógica da cadeia de suprimentos sofre modificações.

4.4.1 Atividade 3.1 – Realizar Processo de Negociação

A primeira atividade da fase 3 é a negociação das regras de divisão dos resultados obtidos entre a empresa-cliente e o grupo de fornecedores. Ela está dividida em duas tarefas, como mostrado na Tabela 13. Segundo Womack & Jones (2004, p. 73): “é comum que uma

empresa fluxo abaixo consiga mais valor agregado com baixos custos se uma participante superior no fluxo eliminar etapas desnecessárias, implementar sistemas puxados nivelados com seus fornecedores, introduzir tecnologias mais capazes e redistribuir as atividades”. No entanto, se a empresa-cliente não compensar os fornecedores pelas melhorias alcançadas, o processo de disseminação não atingirá os resultados almejados. Esta atividade deve necessariamente ser coordenada pelo departamento de compras da empresa-cliente. Para a realização da atividade é importante que a equipe de compras seja capacitada nos princípios da manufatura enxuta, para que, durante o processo de negociação, conheça o sistema puxado e nivelado a ser implantado com os fornecedores.

Tabela 13 – Detalhamento da Atividade Realizar Processo de Negociação

Atividade 3.1	Realizar Processo de Negociação		
↓	Tarefa 3.1.1	Elaborar contrato de compra específico para os fornecedores do projeto.	
	Tarefa 3.1.2	Negociar o processo de compra da empresa-cliente com os fornecedores.	
Atividade 3.2	Implementar os Projetos de Melhoria		
Tarefa	Entrada	Métodos, ferramentas e documentos de apoio	Saída
3.1.1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fornecedores aprovados na reunião de análise crítica. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Histórico de compra dos fornecedores do projeto. ▪ Contrato padrão de compra. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrato de compra específico para os fornecedores do projeto elaborado.
3.1.2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrato de compra específico para os fornecedores do projeto elaborado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reuniões individuais com os fornecedores do projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contratos assinados com os fornecedores participantes do processo.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2007)

A primeira tarefa desta atividade é a elaboração de contrato de compra específico para os fornecedores. Uma premissa importante deste contrato encontra-se no fato de que o objetivo desta nova abordagem com os fornecedores é o relacionamento a longo prazo e a parceria, portanto, a busca é pela redução constante nos custos e a negociação de preços torna-se menos importante. Womack & Jones (2004, p. 73) propõem: “... o uso de um sistema simples, ignorando os sistemas tradicionais, determinando o custo marginal (em uma moeda comum a todos) e o benefício marginal (na mesma moeda) de cada mudança proposta no fluxo de valor nos estados futuros”.

A tarefa seguinte é a negociação dos contratos com os fornecedores, que deve ser feita individualmente. É necessário apresentar a intenção da empresa com a nova abordagem e buscar obter a confiança do fornecedor. Também o departamento de compras precisa prever

novas rodadas de negociação com os fornecedores, pois na atividade de estabilização, novos patamares de custos e benefícios serão alcançados.

Uma alternativa interessante para a atividade de negociação com os fornecedores é o estabelecimento de metas de redução de custos anuais, prática observada nas montadoras japonesas. Desta forma, a empresa cliente ofertará ao fornecedor a opção de participar do processo de disseminação, com o objetivo de se qualificar para identificar e eliminar os desperdícios e cobrará reduções nos custos, compartilhando os resultados alcançados com o processo.

4.4.2 Atividade 3.2 – Implementar os Projetos de Melhoria

A segunda atividade da fase 3 é a implementação dos projetos de melhoria e está dividida em quatro tarefas (Tabela 14). A primeira tarefa é a apresentação do *status* do projeto e das oportunidades para melhoria ao grupo de fornecedores, por meio da realização de um evento. Esta tarefa é importante por dois motivos: o primeiro é o alcance do consenso sobre os mapas elaborados, principalmente os que apresentam estado futuro, e o segundo é a obtenção do patrocínio para as modificações que serão necessárias.

Tabela 14 – Detalhamento da Atividade Implementar os Projetos de Melhoria

Atividade 3.2	Implementar os Projetos de Melhoria		
↓	Tarefa 3.2.1	Validar o projeto com as empresas da cadeia de suprimentos.	
	Tarefa 3.2.2	Planejar a execução dos projetos.	
	Tarefa 3.2.3	Implementar os projetos de melhoria.	
	Tarefa 3.2.4	Mensurar e documentar as melhorias.	
Atividade 3.3	Estabilizar os Fluxos Produtivos e Logísticos		

Tarefa	Entrada	Métodos, ferramentas e documentos de apoio	Saída
3.2.1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contratos assinados com os fornecedores partícipes do processo. ▪ Oportunidades para melhoria categorizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Material visual dos resultados obtidos e <i>status</i> do projeto. ▪ Mapa do estado atual estendido. ▪ Mapas dos estados futuros. ▪ Lista de oportunidades categorizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oportunidades para melhoria validadas e priorizadas.
3.2.2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oportunidades para melhoria validadas e priorizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ferramentas de planejamento como 5W2H (<i>what, when, who, why, where, how e how much</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projetos de melhoria planejados com metas definidas.
3.2.3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projetos de melhoria planejados com metas definidas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Workshops Kaizen</i>. ▪ Ferramentas de gerenciamento de projeto como <i>MS Project</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projetos de melhoria implementados.
3.2.4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projetos de melhoria implementados. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tabela de resumo do desempenho da cadeia de suprimentos. ▪ Modelo de relatório técnico. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados dos projetos de melhoria mensurados. ▪ Relatório do projeto elaborado.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2007)

Neste evento, a equipe do fluxo de valor detalha o andamento do projeto na cadeia de suprimentos e cada empresa do fluxo deve apresentar os resultados já obtidos nas suas plantas. Logo após, os mapas – estado atual, futuro 1 e futuro 2 – devem ser apresentados para a alta administração das empresas do fluxo de valor para serem validados. Para encerrar o evento, as oportunidades para melhoria precisam ser priorizadas.

A tarefa seguinte é a elaboração de projetos de melhoria, tendo como base as oportunidades prioritárias. Em linhas gerais, cada projeto deve conter um time e um líder, objetivos e metas e um plano detalhado do projeto. Para esta tarefa, as ferramentas de planejamento já adotadas pelas empresas devem ser utilizadas.

Após o planejamento dos projetos, a próxima tarefa é implementá-los. Os *Workshops Kaizen* são importantes na realização dos projetos, pois em um pequeno espaço de tempo, os fluxos produtivos e logísticos podem ser modificados. Para o bom andamento dos projetos, é factível adotar o uso de uma ferramenta de gerenciamento de projetos.

A última tarefa desta atividade é a mensuração dos resultados dos projetos e a sua documentação. O objetivo desta tarefa é explicitar o conhecimento alcançado pela equipe do fluxo de valor e torná-lo disponível para as próximas ações com outros grupos de fornecedores. As empresas podem adotar formulários padrões para o relatório dos projetos, como forma de uniformizar toda a documentação.

Neste ponto, após a mensuração e documentação das melhorias, a equipe do fluxo de valor, liderada pelo GLP caminha para a atividade 3.3 e a equipe responsável pelo projeto retorna para a execução da disseminação em outra família de produtos, com outro grupo de fornecedores.

4.4.3 Atividade 3.3 – Estabilizar os Fluxos Produtivos e Logísticos

A terceira atividade tem como objetivo a busca pela estabilização por meio de projetos de melhoria na cadeia de suprimentos. O GLP e a equipe do fluxo de valor devem rever os projetos de melhoria e buscar novas iniciativas. Nesta atividade, as tarefas de mapeamento são mais resumidas, pois muitas tarefas não precisam ser repetidas. Entretanto, os projetos de melhoria se tornam mais audaciosos e desafiadores. As tarefas desta atividade estão apresentadas na Tabela 15.

As duas primeiras tarefas desta atividade caracterizam-se por revisões dos mapeamentos do fluxo de valor. O primeiro mapa a ser revisado é o do estado atual estendido. Como a equipe do fluxo de valor já detém o conhecimento tácito da elaboração de um mapeamento do fluxo de valor estendido, esta atividade torna-se mais fácil.

Tabela 15 – Detalhamento da Atividade Estabilizar os Fluxos Produtivos e Logísticos

Atividade 3.3		Estabilizar os Fluxos Produtivos e Logísticos	
↓	Tarefa 3.3.1	Avaliar o último mapa estado do estado futuro implementado.	
	Tarefa 3.3.2	Elaborar o novo mapa do estado futuro.	
	Tarefa 3.3.3	Desdobrar uma lista de oportunidades para a implementação.	
	Tarefa 3.3.4	Apresentar o projeto para a alta administração do fornecedor.	
	Tarefa 3.3.5	Planejar a execução dos projetos.	
	Tarefa 3.3.6	Implementar os projetos de melhoria.	
	Tarefa 3.3.7	Mensurar e documentar as melhorias.	
Tarefa	Entrada	Métodos, ferramentas e documentos de apoio	Saída
3.3.1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados dos projetos de melhoria mensurados. ▪ Relatório do projeto elaborado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mapa do estado atual estendido. ▪ Mapas dos estados futuros. ▪ Ferramentas para a identificação de certos tipos de desperdícios. ▪ Tabela de resumo do desempenho da cadeia de suprimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mapa do estado atual estendido para a cadeia de suprimentos.
3.3.2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mapa do estado atual estendido para a cadeia de suprimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ VSM (Mapeamento do Fluxo de Valor Estendido). ▪ Ferramentas específicas para a identificação de certos tipos de desperdícios. ▪ Tabela de resumo do desempenho da cadeia de suprimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mapas do estado futuro 1 e 2 para a cadeia de suprimentos escolhida.
3.3.3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mapas do estado futuro 1 e 2 para a cadeia de suprimentos escolhida. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lista de oportunidades categorizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oportunidades para melhoria categorizadas.
3.3.4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oportunidades para melhoria categorizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Material visual dos resultados obtidos e <i>status</i> do projeto. ▪ Mapa do estado atual estendido. ▪ Mapas dos estados futuros. ▪ Lista de oportunidades categorizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oportunidades para melhoria validadas e priorizadas.
3.3.5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oportunidades para melhoria validadas e priorizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ferramentas de planejamento como 5W2H (<i>what, when, who, why, where, how e how much</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projetos de melhoria planejados com metas definidas.
3.3.6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projetos de melhoria planejados com metas definidas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Workshops Kaizen</i>. ▪ Ferramentas de gerenciamento de projeto como <i>MS Project</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projetos de melhoria implementados.
3.3.7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projetos de melhoria implementados. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gráfico de Amplificação da Demanda. ▪ Tabela de resumo do desempenho da cadeia de suprimentos. ▪ Modelo de relatório técnico. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados dos projetos de melhoria mensurados. ▪ Relatório do projeto elaborado.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2007)

No primeiro passo, a equipe do fluxo de valor realiza o mapeamento deste no “porta-a-porta” de cada uma das empresas, analisando criteriosamente a efetividade dos projetos de melhoria implementados. Logo após, a equipe deve agrupar as informações dos mapeamentos individuais das empresas e construir o mapa estendido. De forma análoga, é necessário verificar a efetividade das ações dos projetos de melhoria na conexão entre as empresas e fluxo de informações. Como resultado desta tarefa, a equipe do fluxo de valor obterá uma visão do comportamento da cadeia de suprimentos, quais ações foram efetivas e quais projetos precisam ser melhor trabalhados.

Além do mapa atual, a equipe do fluxo de valor deve revisar o mapa do estado futuro 1, composto dos estados futuros dos fluxo de valor internos às plantas dos fornecedores, e o mapa do estado futuro 2, agrupando os desempenhos individuais das plantas e elaborando uma visão de futuro para a cadeia na sua totalidade. Após os mapas terem sido elaborados, a equipe do fluxo de valor deve elaborar uma lista de oportunidades categorizadas.

As próximas tarefas desta atividade concentram-se no detalhamento das oportunidades para melhoria e na implementação dos projetos. O modelo prevê a realização de um novo evento para a apresentação e discussão das novas oportunidades para melhoria. Esta prática também tem a função de motivar a equipe do fluxo de valor e manter a alta administração das empresas informada sobre o andamento dos projetos. Neste ponto, é importante que a equipe responsável pelo detalhamento dos projetos preocupe-se com a identificação de possíveis obstáculos e trace um plano de ação para contorná-los ou mitigá-los.

Ao validarem-se as oportunidades para melhoria, os projetos são elaborados e detalhados para serem executados. Após a execução destes projetos, a equipe precisa mensurar o desempenho alcançado e registrar as melhorias implementadas.

A última observação importante para esta atividade refere-se ao nivelamento de *mix* e de volume dos pedidos da empresa-cliente. Para a estabilização dos projetos de melhoria, é fundamental que a equipe analise o comportamento ao longo do tempo dos pedidos da empresa-cliente para o fornecedor, para que estes sejam nivelados, eliminando picos e vales e tornando o fluxo de peças o mais suave possível. A ferramenta indicada para esta análise é o gráfico de amplificação de demanda que apresenta as flutuações dos pedidos ao longo do tempo, apresentado na Figura 16.

Para nivelar volume, a empresa-cliente precisa conseguir fabricar lotes menores e, conseqüentemente, ser suprida pelos fornecedores por lotes pequenos. Já, para nivelar *mix*, a

empresa precisa mesclar a fabricação dos seus produtos, intercalando-os na programação da produção. O nivelamento permite que a produção atenda eficientemente às exigências do cliente, evita o acúmulo excessivo de estoques, reduz custos, mão-de-obra e o tempo de atravessamento em todo o fluxo de valor.

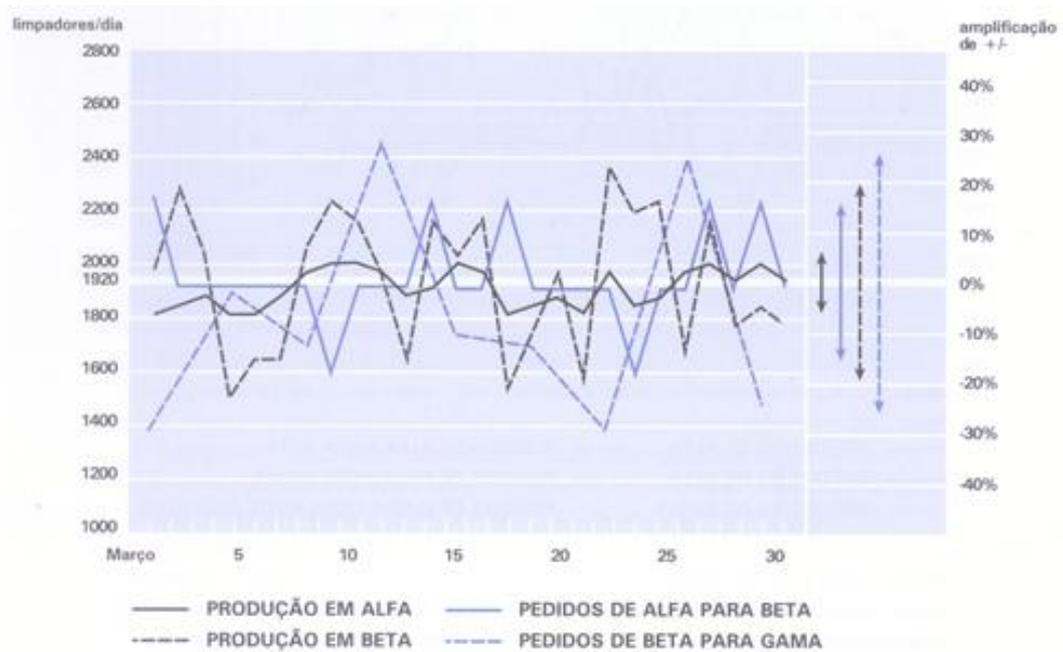


Figura 16 – Exemplo Gráfico Amplificação de Demanda

Fonte: Womack & Jones (2004, p. 35)

CAPÍTULO 5

5. AVALIAÇÃO DO MODELO PROPOSTO

Este capítulo tem o objetivo de apresentar o processo de avaliação realizado no modelo para verificar a adequação do mesmo em estruturar um processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos. Para realizar a avaliação, optou-se por utilizar uma banca de especialistas com experiência teórica e prática no tema da pesquisa, usufruindo do conhecimento adquirido por estes profissionais ao longo da sua atividade.

O processo de avaliação do modelo foi iniciado com a confecção de um artigo que teve o objetivo de facilitar e agilizar o processo de avaliação dos especialistas. Neste artigo, o autor preocupou-se em descrever as principais fases desenvolvidas para conceber o modelo, bem como detalhar as fases e atividades do modelo. Desta forma, os especialistas teriam uma visão sistêmica do trabalho desenvolvido até aquele momento. O artigo encontra-se no **Apêndice B**.

Após a elaboração do artigo, foi confeccionado um questionário para guiar o processo de avaliação dos especialistas e facilitar a tabulação dos resultados obtidos. Este questionário foi estruturado com base em critérios para a avaliação da qualidade de modelos apresentados por Fox (1993) citados em Vernadat (1996), os quais são descritos abaixo:

- **Escopo** – Refere-se às áreas da empresa coberta pelo modelo ou o universo do conhecimento coberto;
- **Profundidade** – É ortogonal ao escopo e trabalha com o nível de detalhamento e decomposição do modelo;
- **Precisão** – É complementar ao critério de profundidade. Define o grau de detalhe do modelo em termos do seu poder de representatividade. A precisão depende de como o pesquisador entende a realidade que está sendo modelada;
- **Generalidade** – Um modelo não deve ter um foco muito estreito e deve suportar uma vasta gama de aplicações. Este critério tenta mensurar a amplitude de aplicação do modelo;

- **Robustez** – Avalia se um modelo possui a habilidade de suportar eficientemente a resolução do problema proposto sem a necessidade de qualquer transformação;
- **Clareza** – Capacidade do modelo de ser facilmente entendido;
- **Consistência** – Está relacionado à consistência e lógica das informações providas pelo modelo;
- **Completeza** – Diz respeito à capacidade do modelo conter toda a informação necessária para resolver o problema proposto.

No questionário, cada critério originou uma pergunta sobre o modelo e o especialista possuía liberdade para argumentar o porquê da sua resposta, qualificando-a. Além da avaliação de cada critério, o autor preocupou-se em coletar sugestões de melhoria no modelo, inserindo um campo para o especialista discorrer sobre as oportunidades de melhoria observadas. O questionário está apresentado na Tabela 16.

Tabela 16 – Questionário de Avaliação do Modelo Elaborado

Critério	Questões – Q
Escopo	Q1. O modelo abrange o campo de conhecimento necessário para se estruturar o processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos?
Profundidade	Q2. O nível de detalhamento do modelo (fases, atividades e tarefas) é adequado para representá-lo?
Precisão	Q3. A estrutura de apresentação proposta no modelo é adequada?
Generalidade	Q4. O modelo contribui para a implementação do processo de disseminação da manufatura enxuta para diferentes setores e negócios (metal-mecânico, madeira, têxtil, cerâmico)?
Robustez	Q5. O modelo é suficientemente abrangente para orientar a implementação do processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos?
Clareza	Q6. O modelo é facilmente entendido?
Consistência	Q7. O modelo apresenta coerência de informação, concordância entre as fases e atividades do processo de disseminação?
Completeza	Q8. O modelo contém suficiente informação para a implementação do processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos?
Sugestões de Melhoria	Q9. Quais as oportunidades para melhoria observadas no modelo?

Fonte: Elaborado pelo Autor (2007)

Após a elaboração do artigo e do questionário de avaliação, o próximo passo caracterizou-se pela escolha dos especialistas que avaliariam o modelo. Para tanto, foram selecionados professores universitários com experiência acadêmica no tema da pesquisa e profissionais de empresas com vivência prática em manufatura enxuta e cadeia de suprimentos. A escolha resultou em quatro especialistas: dois acadêmicos e dois profissionais de empresas. Cada especialista foi convidado formalmente para participar da pesquisa e depois de oficializar seu

aceite, recebeu por via eletrônica o artigo e o questionário. O currículo resumido dos especialistas é apresentado na Tabela 17.

Tabela 17 – Currículo Resumido dos Especialistas

Nome	Currículo Resumido
Evandro Minuce Mazo	Possui graduação em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina (1999), mestrado em Engenharia de Produção na área de qualidade e produtividade (2003) também na UFSC. Atualmente é Diretor do Projeto Vínculos no Brasil, iniciativa das Nações Unidas e da Agência Germânica de Cooperação Técnica para promoção de projetos de desenvolvimento em cadeias produtivas. Foi consultor técnico do Instituto Euvaldo Lodi da Bahia para a estruturação do Programa de Qualificação de Fornecedores e do Instituto Euvaldo Lodi de Santa Catarina para a aplicação da ferramenta de Benchmarking Industrial. Áreas de interesse: QUALIDADE, PRODUTIVIDADE, QUALIFICAÇÃO DE FORNECEDORES.
Carlos Manuel Taboada Rodriguez	Possui graduação em Ingeniería Industrial pela Universidad de La Habana (1970), especialização em Organización de La Producción pelo Instituto Superior Politecnico Jose A Echevarria (1978), doutorado em Ökonom Ingenieur pela Technische Universität Dresden (1985) e pós-doutorado pela Universidad Politécnica de Madrid (1994). Atualmente é Professor Adjunto da Universidade Federal de Santa Catarina e Membro de corpo editorial da Revista Administrare. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Logística. Atuando principalmente nos seguintes temas: PLANEJAMENTO, CONTROLE, PRODUÇÃO, LOGÍSTICA.
Francisco de Assis de Medeiros	Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade da Região de Joinville – Univille (1991), pós-graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Desenvolvimento do Estado de SC – UDESC (1993), mestrado em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas – FGV/SP (2007). Atualmente responsável pela Gerência Corporativa de Desenvolvimento Industrial das fábricas da Whirlpool S. A. – Eletrodomésticos na América Latina. Atuação como Líder do processo de implantação dos conceitos <i>lean</i> na unidade de Refrigeradores – Joinville entre os anos de 2003 a 2005. Gerente de Engenharia Industrial da planta de Refrigeração em Joinville de 2001 a 2003 e Gerente de Desenvolvimento de Tecnologia de Produtos Cocção em São Paulo entre os anos de 1994 a 2000.
Silvio Fernando D'Aquino	Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Faculdade de Engenharia de Joinville – Universidade do Estado de Santa Catarina, pós-graduação em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas, pós-graduação em Comportamento Organizacional pelo Centro Universitário Positivo – UNICENP. Possui 30 anos de vivência na área fabril, assumindo papel gerencial aos 23 anos de idade, respondendo desde então pelas seguintes áreas: Ferramentaria, Engenharia de Processos/Avançada, Gestão de Manufatura (Fábrica de Compressores Minis – Brasil), Gestão de Manufatura (Fábrica de Compressores – Itália), Gestão de Manufatura – (Planta Brasil), <i>Innovation</i> e Gestão Corporativa da Excelência Operacional e <i>Lean Thinking</i> . Vivência internacional na gestão em nível corporativo da implementação da iniciativa estratégica – Excelência Operacional e <i>Lean</i> nas plantas: Brasil, Itália, Eslováquia e China. Áreas de interesse: Gestão da Excelência Operacional através das da aplicação das filosofias <i>Lean Thinking</i> e Gestão da Qualidade Total, em empresas de manufatura discreta.

Fonte: Dados da Pesquisa – Especialistas (2007)

5.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES SOBRE A AVALIAÇÃO DO MODELO ELABORADO

Neste tópico, cada critério avaliado pelos especialistas será apresentado e discutido qualitativamente. O objetivo é demonstrar o posicionamento dos avaliadores sobre o critério e discutir as observações e oportunidades para melhoria concedidas.

5.1.1 Escopo

O escopo foi o primeiro critério do modelo avaliado pelos especialistas. Todas as respostas quanto ao escopo foram positivas, demonstrando que, do ponto de vista dos especialistas, o modelo abrange o campo de conhecimento necessário para se estruturar o processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos.

Ainda neste critério, os especialistas apresentaram as seguintes observações:

Seria interessante se o modelo pudesse ajudar na definição de quais ferramentas da manufatura enxuta devam ser utilizadas ao longo do processo de implementação.

É necessário garantir que a metodologia utilizada nos treinamentos disponibilizados, da grande empresa compradora para a empresa fornecedora, seja adequada para viabilizar a absorção e implementação dos conhecimentos adquiridos por parte das micro e pequenas empresas, pois geralmente as micro e pequenas empresas não possuem recursos humanos com o mesmo grau de conhecimento das grandes empresas.

A grande vantagem dos casos apresentados e, conseqüentemente do modelo proposto é o apoio direto e continuado da grande empresa à empresa fornecedora.

Para tanto é necessário haver experiência, por parte do cliente, na aplicação de conceitos e fundamentos da implementação da manufatura enxuta no seu “porta-a-porta” (Dados da Pesquisa, 2007).

É possível perceber que a preocupação dos especialistas, nos dois primeiros comentários, está relacionada ao conteúdo do processo de disseminação transmitido às empresas fornecedoras. Assim como visto nos estudos de caso, fica evidente que o conteúdo da disseminação deve ser de fácil absorção e transmitido na prática, para que a equipe do fornecedor aprenda os conceitos aplicando-os nos processos produtivos e possa caminhar para implementar a manufatura enxuta na empresa na sua totalidade.

O último comentário dos especialistas para o critério escopo salienta a necessidade da empresa-cliente já ter alcançado bons resultados na implementação da manufatura enxuta no

“porta-a-porta”, para então disseminar os conceitos para a cadeia de suprimentos. Este posicionamento corrobora com a idéia apresentada no modelo.

5.1.2 Profundidade

No critério profundidade procurou-se julgar se o nível de detalhamento do modelo (fases, atividades e tarefas) está adequado para representá-lo. Todas as respostas dos especialistas foram positivas neste critério, atestando que o modelo tem a profundidade necessária. O comentário realizado foi:

Sugiro que se dê um pouco mais de detalhes no item 2.4, na fase de Mapeamento do Fluxo de Valor Futuro. Considero a explicação muito superficial (Dados da Pesquisa, 2007).

Esta observação revela a necessidade do modelo trazer mais detalhes da atividade de Mapeamento do Estado Futuro. Este objetivo foi alcançado com o delineamento das atividades do modelo apresentado no capítulo 4 desta dissertação.

5.1.3 Precisão

O critério precisão tem por objetivo avaliar se a estrutura de apresentação do modelo é adequada. Para este critério foram obtidas três respostas positivas e um especialista acredita que é possível melhorar. Os comentários apresentados foram os seguintes:

Observar que devem ser estabelecidos “entregáveis” em cada fase, bem como indicadores para avaliar o desempenho da empresa fornecedora, por exemplo, redução do *lead time*, redução de estoques intermediários, redução do tamanho de lote (foco da melhoria desejada).

Um dos pontos críticos no relacionamento com fornecedores é o nível de estabilidade do planejamento do “cliente”. A intensa variação nos programas de produção e de abastecimento de materiais e componentes é um grande causador da ineficiência da cadeia em que ambos estão inseridos. Talvez se pudessem dar indícios deste tema, tratando um pouco mais a questão relacionada com o “nivelamento de volume e de *mix* de produtos” ainda na fase da implementação do “porta-a-porta” do próprio cliente (Dados da Pesquisa, 2007).

Verifica-se que a primeira observação apresenta a necessidade do modelo explicitar claramente quais são as saídas de cada fase, atividade e tarefa. Este ponto foi sanado com a apresentação detalhada do modelo do capítulo anterior, demonstrando a entrada e a saída de cada tarefa, bem como os métodos, ferramentas e documentos de apoio.

A segunda observação retrata a necessidade de discutir as questões de nivelamento de volume e de *mix* no modelo, pois o especialista considera que estas questões são primordiais para o sucesso do processo de disseminação. O modelo previa na atividade 3.3 – Estabilização a questão do nivelamento, mas não de forma explícita como observou o especialista. Para sanar esta deficiência, na descrição desta atividade foram acrescentados detalhes do nivelamento.

5.1.4 Generalidade

O critério generalidade deseja verificar o grau de amplitude do modelo, sua aplicação para os diferentes negócios e setores. Todas as respostas foram positivas para este critério, autenticando que o modelo pode ser aplicado em diversos setores. Os seguintes comentários foram tecidos:

Sim o modelo contribui, pois é abrangente o suficiente e permite a aplicação em diferentes setores e negócios.

Poderia ser pensada a adaptação do modelo para o varejo, como por exemplo, para cadeias de suprimentos dos grandes supermercados como o *Wall-Mart* (Dados da Pesquisa, 2007).

O comentário do especialista apresenta a possibilidade do modelo ser adaptado para ser aplicado em cadeias de suprimentos de varejo, seguindo a tendência de extrapolação dos conceitos da manufatura enxuta para negócios fora da indústria, como supermercados, empresas de prestação de serviços e hospitais. É possível imaginar que uma adaptação nas ferramentas usadas no modelo, como o mapeamento do fluxo de valor (VSM), possa permitir esta aplicação.

5.1.5 Robustez

Neste critério procurou-se julgar a abrangência do modelo, averiguando se ele poderia ser aplicado a diversas situações sem a necessidade de modificações na sua essência. Para a robustez foram obtidas três respostas positivas e um especialista posicionou-se em dúvida. Os especialistas apresentaram as seguintes observações:

Seria adequado se o modelo ajudasse a priorizar os fornecedores chaves, com os quais a empresa vai atuar na implementação dos conceitos da manufatura enxuta.

Sempre será necessária adaptação para ajuste à cultura local, desde a forma de sensibilizar empresas fornecedoras, passando pela metodologia de capacitação e até a forma de mensurar desempenho. Acredito que seja muito difícil um modelo ser genérico e robusto ao mesmo tempo.

Sugiro enfatizar que a equipe de compras e re-suprimento do cliente precisa estar imbuída e capacitada com os mesmos princípios e ferramentas enxutas, para que, durante as negociações, os critérios e premissas do sistema puxado seja tomado em consideração. A equipe de compras não pode negociar sem considerar as referidas premissas (Dados da Pesquisa, 2007).

A primeira observação demonstra sua preocupação com a priorização dos fornecedores mais importantes para a disseminação dos conceitos enxutos na cadeia de suprimentos. Este ponto foi estruturado no modelo no início do processo de disseminação, sendo considerado um fator crítico para a obtenção de bons resultados.

Na segunda observação, o especialista salienta que é importante a adaptação do modelo para a realidade dos fornecedores da empresa-cliente, argumentando que esta adequação sempre será necessária, pois o contexto que está inserido à empresa-cliente e sua cadeia de suprimentos varia de acordo com a região e o setor industrial.

Na terceira observação deste critério, o especialista demonstra sua preocupação com a necessidade da equipe de compras da empresa-cliente, que faz a negociação com os fornecedores, estar imbuída dos princípios da manufatura enxuta. Este comentário é importante, pois os compradores precisam ter passado por treinamentos na manufatura enxuta para que consigam negociar com os fornecedores, levando em consideração os princípios de um sistema puxado e nivelado. Esta questão não estava explícita no modelo, mas foi inserida na descrição da atividade 3.1 – Processo de Negociação.

5.1.6 Clareza

O critério clareza objetiva verificar se o modelo é facilmente entendido. Todas as repostas para este critério foram positivas, demonstrando que os especialistas consideram o modelo de fácil entendimento. O comentário para este critério foi o seguinte:

Considero que o modelo é facilmente entendido, se o cliente já tiver um nível de experiência e aplicação dos conceitos e ferramentas da manufatura enxuta no seu “porta-a-porta”, realmente num nível avançado. Caso contrário seria necessário que a proposta do modelo fosse mais detalhada (Dados da Pesquisa, 2007).

A observação do especialista demonstra a necessidade da empresa-cliente já ter experiência na implementação da manufatura enxuta no seu “porta-a-porta”. Este ponto é bastante pertinente, sendo uma das premissas mais importantes do modelo.

5.1.7 Consistência

Neste critério a preocupação foi a coerência de informação, concordância entre as fases e atividades do processo de disseminação. Todas as respostas dos especialistas foram positivas, afirmando que o modelo apresenta consistência, do ponto de vista dos avaliadores. O comentário foi o seguinte:

Contudo, considero muito importante que a equipe de compras do cliente deva ser envolvida e treinada nos mesmos princípios e técnicas enxutas que o fornecedor estiver sendo submetido. Sem este conhecimento as negociações poderão distorcer a aplicação dos conceitos e práticas recomendados (Dados da Pesquisa, 2007).

A observação do especialista complementa um comentário feito no critério Robustez. Trata da necessidade da equipe de compras participar do processo de disseminação e ser capacitada nos princípios da manufatura enxuta. Este ponto é tratado detalhadamente na atividade 3.1 – Processo de Negociação do modelo.

5.1.8 Completeza

O critério completeza avalia se o modelo possui suficiente informação para estruturar o processo de disseminação. Para a completeza foram obtidas três respostas positivas e um especialista argumentou que o modelo está parcialmente completo. Os comentários dos especialistas foram os seguintes:

É necessário que o modelo apresentado defina uma forma didática de disseminação dos conceitos da manufatura enxuta aos fornecedores escolhidos.

Acredito que há uma oportunidade de melhoria. Deve ser desenvolvido procedimento padrão para implementação de cada fase, ou seja, modelos de referência. O modelo poderia apresentar alguns exemplos práticos.

Desde que a premissa de experiência na aplicação dos conceitos e técnicas enxutas no “porta-a-porta” da empresa-cliente seja verdadeira. Caso contrário o modelo precisará ser um pouco mais detalhado (Dados da Pesquisa, 2007).

As duas primeiras preocupações referem-se à necessidade do modelo ser apresentado de forma didática, facilitando a sua compreensão. Essas preocupações foram sanadas no capítulo anterior, com a descrição detalhada do modelo.

A terceira observação trata da necessidade da empresa-cliente já ter avançado na implementação da manufatura enxuta no seu “porta-a-porta”, para então disseminar os

conceitos para a cadeia de suprimentos. Esta necessidade é uma importante premissa do modelo.

5.1.9 Oportunidades para Melhoria

Além da avaliação do modelo, os especialistas puderam apresentar sugestões de melhoria para o modelo. Os comentários dos especialistas foram transcritos e comentados abaixo.

Apresentar maiores detalhes sobre o conceito de cadeia de suprimentos, pois me parece que este conceito é muito amplo para este modelo (www.cscmp.org) (Dados da Pesquisa, 2007).

Este comentário corrobora com os conceitos apresentados no primeiro capítulo da dissertação. Embora alguns autores e profissionais apresentam a cadeia de suprimentos como um conceito mais amplo, neste trabalho adotou-se a abordagem de Phelps *et al.* (2003), JONES *et al.* (1997) e Wincel (2004), que defendem a idéia de que a cadeia de suprimentos engloba apenas o lado de suprimento, da matéria-prima até a empresa-cliente.

Explicitar na descrição do modelo se ele se aplica somente a fornecedores exclusivos da empresa-cliente (Dados da Pesquisa, 2007).

O comentário do especialista é pertinente, pois este ponto não havia sido descrito no detalhamento do modelo. Esta descrição foi incluída no tópico que trata dos aspectos gerais do modelo no capítulo quatro.

Definir melhor o conceito de competência da equipe que coordena a disseminação da empresa-cliente (Dados da Pesquisa, 2007).

Neste ponto, o especialista preocupou-se com a definição de competência da equipe que coordena o processo de disseminação. Atualmente, o método Conhecimento, Habilidade e Atitude (CHA) é o mais utilizado para definir competência. No modelo, na tarefa de constituição da equipe responsável pela disseminação, o autor trata do perfil da equipe e trabalha basicamente com os conceitos de conhecimento e habilidade, não considerando a questão atitude.

Definir indicadores padrão para monitorar os resultados da implementação do modelo. Também, definir políticas de recompensas e as condições para esta ser aplicada (Dados da Pesquisa, 2007).

Os dois pontos abordados pelo especialista no comentário acima foram tratados na descrição do modelo do capítulo anterior, por serem fundamentais para o processo de disseminação. A primeira preocupação do especialista é a definição de indicadores padrão. Para este ponto sugere-se no modelo que a empresa-cliente escolha um grupo de indicadores para monitorar o

andamento das melhorias na cadeia de suprimentos. Os autores Modi & Mabert (2007) sugerem que a mensuração de desempenho de custo, qualidade e entrega são as mais importantes. É importante ressaltar que, se a empresa-cliente já possuir indicadores de desempenho para os fornecedores, eles podem ser avaliados e utilizados.

A segunda preocupação do especialista refere-se à definição de políticas de recompensa para os resultados obtidos com o processo de disseminação. Este ponto, pela sua importância, foi amplamente discutido durante os estudos de caso. Observou-se que tanto as três empresas estudadas quanto a literatura sobre o assunto aconselham a adoção de uma política clara e objetiva para o compartilhamento dos ganhos obtidos com o processo de disseminação. Portanto, o modelo prevê uma atividade de negociação com os fornecedores, para que a empresa-cliente possa negociar com os fornecedores e compartilhar os ganhos obtidos.

É importante promover interação entre as empresas fornecedoras, por meio de trocas de experiência, seminários de melhores práticas, premiação das melhores empresas (Dados da Pesquisa, 2007).

Esta preocupação do especialista pode ser observada nas montadoras de automóveis japonesas, que adotam a prática de promover a interação entre os fornecedores com bons resultados. No modelo não foi prevista esta atividade, pois se considerou que esta prática exige maturidade no relacionamento entre a empresa-cliente e seus fornecedores. No entanto, após a empresa-cliente ter atingido uma porção significativa da sua cadeia de suprimentos com a disseminação, a criação de grupos de fornecedores para resolver problemas específicos e trocar experiências torna-se factível.

Promover a capacitação e a disseminação de outros conceitos – práticas de gestão, por exemplo: gestão ambiental, gestão da saúde e segurança no trabalho, boas práticas de responsabilidade social entre outras. Vale a pena ressaltar que a empresa é um sistema e como sistema deve trabalhar com bom desempenho em todas as áreas de gestão (Dados da Pesquisa, 2007).

A observação do especialista refere-se ao fato do modelo focar na disseminação dos conceitos da manufatura enxuta e não tratar de outros aspectos da gestão empresarial. No entanto, o modelo prevê a ampliação do escopo da implementação da manufatura enxuta no fornecedor para outras famílias de produtos e processos administrativos, após a obtenção e estabilização do desempenho requerido pela empresa-cliente. Desta forma, o fornecedor obterá resultados de uma implementação da manufatura enxuta na sua totalidade.

O modelo deveria explicitar uma etapa de monitoramento da disseminação nos fornecedores que perpassa todas as etapas (Dados da Pesquisa, 2007).

A preocupação do especialista com o monitoramento do processo de disseminação é bastante pertinente. No modelo foram previstos alguns mecanismos para o monitoramento da evolução da disseminação como: a ferramenta de mapeamento do fluxo de valor, os indicadores de desempenho e a equipe da empresa-cliente que acompanhará a execução das atividades.

O modelo poderia propor um processo de identificação das possíveis dificuldades que serão encontradas ao longo do processo de implantação, bem como a elaboração de um plano de contingências que enderecem ações para mitigar tais dificuldades (Dados da Pesquisa, 2007).

Esta observação do especialista faz referência ao processo de identificação das dificuldades encontradas ao longo do processo de disseminação e a elaboração de um plano para mitigá-las. O modelo prevê, na atividade de estabilização, o detalhamento de projetos de melhoria para a cadeia de suprimentos. Neste momento, é importante que a equipe responsável pela disseminação preocupe-se com os potenciais problemas e planeje o processo de contorná-los ou mitigá-los.

As considerações referentes ao sistema de planejamento do cliente, enfatizando a prática do nivelamento de volume e de *mix* de produtos. Esta prática deveria estar suportada, junto aos fornecedores por um acordo logístico (Dados da Pesquisa, 2007).

O ponto do especialista trata do nivelamento de volume e de *mix* de produtos que já foi abordado no critério precisão. A discussão sobre nivelamento é discutida no modelo na atividade denominada Estabilização.

A equipe de compras precisará ser treinada e ter praticado no “porta-a-porta” do cliente as técnicas e ferramentas do sistema puxado. As negociações precisam incluir premissas e condições de logística segundo os conceitos de sistemas puxados (Dados da Pesquisa, 2007).

A observação do especialista destaca a necessidade da equipe de compras estar capacitada nas técnicas e ferramentas do sistema puxado. Esta questão foi discutida no critério robustez e inserida na atividade 3.1 – Processo de Negociação do modelo.

Como tratar os fornecedores que já tenham iniciado o processo de implementação das filosofias e técnicas enxutas em seu “porta-a-porta” e que já estejam em estado de capacitação e aplicação avançados (Dados da Pesquisa, 2007)?

A dúvida apresentada pelo especialista é bastante pertinente. O modelo não se restringe apenas a fornecedores que ainda não iniciaram o seu processo de implementação da manufatura enxuta. Caso um fornecedor já tenha avançado no seu “porta-a-porta”, a equipe responsável pela disseminação deverá focar em projetos de melhoria na conexão entre as empresas ou projetos que trabalhem na criação de competências que o fornecedor não possua.

CAPÍTULO 6

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As mudanças na relação consumidor-fornecedor observadas nas últimas décadas forçaram as empresas mundiais a alterarem significativamente suas relações com seus fornecedores. As relações usuais de compra, freqüentes na maioria das empresas, não são mais efetivas e não geram diferenciais competitivos. As empresas perceberam que precisam estabelecer parcerias, criar competências nos fornecedores e focar em relacionamentos duradouros e profícuos.

Diante desta necessidade, as montadoras de automóveis japonesas desenvolveram um modelo interessante para a disseminação da sua cultura na cadeia de suprimentos e desenvolvimento de competências nos fornecedores. Um bom exemplo é a Toyota que, através de seu sistema de produção denominado TPS, implementou mecanismos para que os fornecedores conseguissem entregar diretamente na linha de produção os produtos necessários no tempo certo, com a qualidade requerida, para que o sistema opere sem desperdícios. Os mecanismos criados pela empresa são: associação de fornecedores, consultoria no processo produtivo (OMCD), times voluntários de aprendizado dos fornecedores, times para resolução de problemas, transferência de empregados para os fornecedores e *feedback* de desempenho e monitoramento do processo.

Num caminho semelhante ao seguido pelas empresas japonesas, os estudiosos da gestão da cadeia de suprimentos apresentam a necessidade de integração e aglutinação das empresas que compõem a cadeia. Dentro do contexto demonstrado, o presente trabalho apresenta a estruturação de um modelo para o processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos, objetivo geral desta dissertação. Todos os objetivos específicos foram alcançados com êxito e foram fundamentais para a concepção do modelo.

Basicamente, a pesquisa teve três diferentes fontes de informações. A revisão bibliográfica que forneceu uma visão dos trabalhos já realizados e dos modelos existentes. Dentre os modelos estudos destacam-se os trabalhos dos autores Dyer & Nobeoka (1998), Phelps *et al.*

(2003), Womack & Jones (2004) e Wincel (2004). Os estudos de caso que muniram o pesquisador com informações dos principais mecanismos utilizados por empresas de referência na execução do processo de disseminação e a avaliação de especialistas com experiência teórica e prática na área, que indicou as oportunidades para melhoria no processo proposto.

O modelo foi estruturado em fases que foram detalhadas em atividades e tarefas, com o objetivo de fornecer subsídios suficientes para o seu pleno entendimento. Cada fase contém um momento importante e decisivo do processo de disseminação. A primeira fase, denominada de Definição, se caracteriza por ser a etapa de planejamento do processo de disseminação e de entendimento da cadeia de suprimentos na sua totalidade. Logo após, o modelo apresenta a segunda fase, chamada de Imersão, durante a qual a empresa-cliente e os fornecedores escolhidos aprofundarão o conhecimento do processo de produção de cada fornecedor e da conexão de transporte entre as empresas. Por fim, a última fase, nomeada de Implementação, se caracteriza pela intervenção na cadeia de suprimentos para que as empresas obtenham melhor desempenho.

Além das fases, o modelo proposto apresenta alguns aspectos importantes para a disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos: a formação de uma equipe multidisciplinar para a execução da disseminação, a adoção de uma política explícita para a cadeia de suprimentos, o uso do mapeamento do fluxo de valor via eventos *Kaizen* para identificar oportunidades para melhoria, a sistematização de indicadores de monitoramento do desempenho da cadeia, o treinamento dos princípios da manufatura enxuta na equipe dos fornecedores e a negociação comercial com os fornecedores feita pela função Compras da empresa-cliente, imunizando a equipe responsável pela disseminação do intrincado processo comercial.

Outro ponto importante do modelo é a necessidade da empresa-cliente e dos seus fornecedores buscarem incessantemente a perfeição, por meio Atividade 3.3 – Estabilização. Esta ação é liderada pela equipe responsável para cada fluxo de valor e coordenada pela equipe responsável pela disseminação. Para tal, ressalta-se a necessidade de indicadores de desempenho para monitorar o andamento dos projetos implementados.

A validade das fases do modelo, bem como os aspectos transcritos, foram avaliados por um grupo de especialistas. É possível perceber que a avaliação do modelo foi positiva, demonstrando a eficácia na estruturação dos conceitos relacionados ao processo de

disseminação. Quanto às sugestões de melhoria dos especialistas, elas foram incorporadas na descrição do modelo do capítulo 4, após a discussão realizada no capítulo 5.

A partir deste ponto, serão apresentadas as recomendações para futuros trabalhos no tema, que foram identificadas durante a realização da pesquisa, principalmente na fase de avaliação do modelo pelos especialistas.

1. Pesquisa para adaptar o modelo para cadeia de suprimentos de varejo, seguindo a tendência de extrapolação dos conceitos da manufatura enxuta para negócios fora da indústria, como supermercados, empresas prestadoras de serviço e hospitais;
2. Estudar a implementação do processo de disseminação proposto nesta pesquisa em um ambiente produtivo para determinar quais são os aspectos mais significativos e decisivos;
3. Pesquisa para a ampliação do escopo do modelo, com o intuito de abarcar a criação de grupos de fornecedores para a troca de experiência entre eles e a resolução de problemas específicos da cadeia de suprimentos;
4. Pesquisa para avaliar a interface do modelo proposto com conceitos mais amplos da gestão empresarial, como: gestão ambiental, saúde e segurança no trabalho e responsabilidade social, extrapolando o intuito principal de focar em princípios da manufatura enxuta;
5. Pesquisa para avaliar a aplicação do modelo proposto em empresas que se situam na cadeia de distribuição da empresa-cliente;
6. Estudar detalhadamente as competências necessárias para a criação de equipes de trabalho responsáveis por processos de mudança em ambientes empresariais.

Por fim, levando-se em consideração os resultados e as conclusões desta dissertação, e ainda analisando a tendência da manufatura mundial, é possível concluir que o modelo proposto apresenta-se como uma importante ferramenta para criação de diferenciais competitivos nas cadeias de suprimentos que adotarem seus conceitos. Além disso, o modelo pode ser usado como fonte de informações para cursos que discutam a manufatura enxuta e a sua interface com os fornecedores.

REFERÊNCIAS

- COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. **Terms and glossary**. October, 2006. Disponível em: <<http://cscmp.org/Downloads/Public/Resources/glossary03.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2007.
- CUSUMANO, M. TAKEISHI, A. Supplier Relations and Management: a Survey of Japanese, Japanese-transplant, e U.S. Auto Plants. **Strategic Management Journal**, v. 12, n. 8, p. 563-588, 1991.
- DYER, J. NOBEOKA, K. **Creating and Managing a High Performance Knowledge-Sharing Network: The Toyota Case**. The International Motor Vehicle Program at Massachusetts Institute of Technology, 1998. 40 p.
- EISENHARDT, K. Building Theories from Case Study Research. **The Academy of Management Review**, v. 14 n. 4, p. 532-550, 1989.
- GHOSN, C. Saving the Business without Losing the Company. **Harvard Business Review**, jan., 2002.
- GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991. 159 p.
- HELPER, S. How Much Has Really Changed between U.S. Automakers and Their Suppliers? **Sloan Management Review**, v. 32, n. 4, summer, 1991.
- HELPER, S. SAKO, M. Suppliers Relations in Japan and the United States: Are They Converging? **Sloan Management Review**, v. 36, n. 3, spring, 1995.
- HINES, P. RICH, N. The Seven Value Stream Mapping Tools. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 17, n. 1, p. 46-64, 1997.
- HOUSHMAND, M. JAMSHIDNEZHAD, B. Conceptual Design of Lean Production Systems Through an Axiomatic Approach. In: SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON AXIOMATIC DESIGN, 2002, Cambridge. **Proceedings...** Cambridge: ICAD2002, 2002.
- JONES, T. HINES, P. RICH, N. Lean Logistics. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 27, n. 3/4, p. 153-173, 1997.
- KÖCHE, J. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3. ed. Caxias do Sul: UCS, 1979. 83 p.

- KRAFCIK, J. Triumph of the Lean Production System. **Sloan Management Review**, fall, p. 41-52, 1988.
- LÉXICO LEAN: Glossário ilustrado para praticantes do Pensamento Lean. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.
- LIKER, J. **O Modelo Toyota: 14 Princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo**. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- LIKER, J. WU, Y. Japanese Automakers, U.S. Suppliers and Supply-Chain Superiority. **Sloan Management Review**, v. 42, n. 1, fall 2000.
- LIMA, E. P. **Uma modelagem organizacional suportada por elementos de natureza comportamental**. Florianópolis, 2001. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina.
- MACDUFFIE, J. HELPER, S. Creating Lean Suppliers: Diffusing Lean Production through the Supply Chain. **California Management Review**, v. 39, n. 4, p. 118-151, 1997.
- MODI, S. MABERT, V. Supplier Developing: Improving Supplier Performance through Knowledge Transfer. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 1, p. 42-64, 2007.
- OHNO, T. **Just-in-time for Today and Tomorrow**. Cambridge: Productivity Press, 1988.
- PHELPS, T. SMITH, M. HOENES, T. **Developing Lean Supply Chains: a Guidebook**. Michigan: Altarum Institute, 2003.
- ROMANO, F. V. **Modelo de Referência para o Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações**. Florianópolis, 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina.
- ROTHER, M. SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo: Lean Institute do Brasil, 2000. 102 p.
- ROTHER, M. HARRIS, R. **Criando Fluxo Contínuo: um guia de ação para gerentes, engenheiros e associados da produção**. São Paulo: Lean Institute do Brasil, 2002.
- SAKO, M. **Supplier Development at Honda, Nissan and Toyota: Comparative Case Studies of Organizational Capability Enhancement**. The International Motor Vehicle Program at Massachusetts Institute of Technology, 2003. 44 p.
- SANTOS, A. C. **Modelo de Referência para o Processo de Desenvolvimento de Produtos Alimentícios – PDPA com Ênfase do Projeto do Processo**. Florianópolis, 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. Universidade Federal de Santa Catarina.
- SILVA, E. MENEZES, E. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 139 p.
- SLACK, N. CHAMBERS, S. JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 747 p.

SRINIVASAN, M. **Streamlined: 14 Principles for Building & Managing the Lean Supply Chain**. Tennessee: Thomson, 2004. 354p.

SUGIMORI, Y. KUSUNOKI, K. CHO, F. UCHIKAWA, S. Toyota Production System and Kanban System: Materialization of Just-in-Time and Respect-for-Human System. **International Journal of Production Research**, v. 15, n. 6, p. 553-564, 1977.

SUPPLY CHAIN AND LOGISTICS TERMS AND GLOSSARY. Council of Supply Chain Management Professionals. Disponível em: <<http://www.cscmp.org>>. Acesso em: 15 maio 2007.

VERNADAT, F. D. **Enterprise Modeling and Integration: principles and applications**. 1. ed. London: Chapman & Hall, 1996. 513 p.

WINCEL, J. **Lean Supply Chain Management: A Handbook for Strategic Procurement**. 1. ed. Productivity Press, 2004. 240 p.

WOMACK, J. JONES, D. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

WOMACK, J. JONES, D. ROOS, D. **A Máquina que Mudou o Mundo**. 12. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WOMACK, J. JONES, D. **Enxergando o Todo: mapeando o fluxo de valor estendido**. São Paulo: Lean Institute do Brasil, 2004.

WU, Y. Lean Manufacturing: a Perspective of Lean Suppliers. **International Journal of Operations & Management**, v. 23, n. 11, p. 1349-1376, 2003.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212 p.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ARKADER, R. The Perspective of Suppliers on Lean Supply in a Developing Country Context. **Integrated Manufacturing Systems**, v. 12, n. 2, p. 87-93, 2001.

BALLÉ, F. BALLÉ, M. **A Mina de Ouro: uma Transformação Lean em Romance**. 1 ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 372 p.

BAXTER, J. MCKAY, A. AGOURIDAS, V. PENNINGTON, A. Supply Chain Design: an Application of Axiomatic Design. In: SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON AXIOMATIC DESIGN, 2002, Cambridge. **Proceedings...** Cambridge: ICAD2002, 2002.

DE TONI, A. TONCHIA, S. Lean Organization, Management by Process and Performance Measurement. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 16, n. 2, p. 221-236, 1996.

FERREIRA, J. **Apostila de Planejamento do Processo Assistido por Computador (CAPP)**. 183p.

GODILHO FILHO, M. FERNADES, F. Manufatura Enxuta: uma Revisão que Classifica e Analisa os Trabalhos Apontando Perspectivas de Pesquisas Futuras. **Gestão & Produção**, v. 11, n. 1, p. 1-19, jan./abr., 2004.

HINES, P. HOLWEG, M. RICH, N. Learning to Evolve: a Review of Contemporary Lean Thinking. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 24, n. 10, p. 994-1011, 2004.

HOLWEG, M. The Genealogy of Lean Production. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 2, p. 420-437, 2007.

HUNTZINGER, J. **As Raízes do Lean: Treinamento dentro da Indústria: a Origem do Gerenciamento Japonês e do Kaizen**. [s.l.] Lean Institute Brasil, [s.d.].

IYER, H. **The Lean Supply Chain**. Out., 2006. Disponível em: <<http://www.line56.com/print/default.asp?ArticleID=7958&TopicID=2>>. Acesso em: 18 jan. 2007.

LAMMING, R. Squaring lean supply with supply chain management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 16, n. 2, p. 183-196, 1996.

LEAN SUPPLY CHAIN: Collected Practices and Cases. New York: Productivity Press, 2006. 135 p.

MASON-JONES, R. NAYLOR, B. TOWILL, D. Engineering the Leagile Supply Chain. **International Journal of Agile Management Systems**, v. 2/1, p. 54-61, 2000.

MONDEN, Y. What Makes the Toyota Production System Really Tick? **Industrial Engineering**, v. 13, n. 1, p. 36-46, 1981.

MONDEN, Y. Adaptable Kanban System Helps Toyota Maintain Just-in-Time Production. **Industrial Engineering**, v. 13, n. 5, p. 29-46, 1981.

MONDEN, Y. Smoothed Production Lets Toyota Adapt to Demand Changes and Reduce Inventory. **Industrial Engineering**, v. 13, n. 8, p. 42-51, 1981.

MONDEN, Y. How Toyota Shortened Supply Lot Production Time, Waiting Time and Conveyance Time. **Industrial Engineering**, v. 13, n. 9, p. 22-30, 1981.

NEWMAN, R. The Buyer-supplier Relationship under Just-in-Time. **Production and Inventory Management Journal**, v. 29, p. 45-51, 1988.

NISHIGUCHI, T. **Strategic Industrial Sourcing: the Japanese Advantage**. 1. ed. New York: Oxford University Press, 1994.

PANIZZOLO, R. Applying the Lessons Learned from 27 Lean Manufacturers. The relevance of relationships management. **International Journal of Production Economics**. v. 55, p. 223-240, 1998.

PEREZ, M. SÁNCHEZ, A. Lean Production and Supplier Relations: a Survey of Practices in the Aragonese Automotive Industry. **Technovation**, v. 20, p. 665-676, 2000.

ROLDAN, F. MIYAKE, D. A Cadeia de Suprimentos Enxuta: explorando indícios na indústria automobilística brasileira. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22, 2006, São Paulo. **Anais....** São Paulo, 2006.

SCHONBERGER, R. Japanese Production Management: an evolution – with Mixed Success. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 2, p. 403-419, 2007.

SPEAR, S. BOWEN, H. Decodificando o DNA do Sistema Toyota de Produção. **Harvard Business Review**, set./out., 1999.

VONDEREMBSE, M. UPPAL, M. HUANG, S. DISMUKES, J. Designing supply chains: Towards theory development. **International Journal of Production Economics**, v. 100, p. 223-238, 2006.

VOSS, C. Operations management: from Taylor to Toyota: and Beyond? **British Journal of Management**, v. 6, S17-S29, 1995.

WARNECKE, H. HÜSER, M. Lean Production. **International Journal of Production Economics**, v. 41, p. 37-43, 1995.

WHETTEN, D. What Constitutes a Theoretical Contribution? **The Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 490-495, 1989.

APÊNDICES

Apêndice A – Roteiro de Entrevista

Fonte de Dados

- Gerente de Desenvolvimento de Fornecedores;
- Gerente de Compras.

Tópicos a serem abordados na entrevista

1. Informações gerais sobre a empresa

- Setor Industrial;
- Produto Principal;
- Posição no mercado;
- Tipo de processo;
- Número de funcionários;
- Estrutura Organizacional.

2. Informações sobre a Implementação da Manufatura Enxuta

- História da implementação da manufatura enxuta (JIT, TQC, CCQs e Carta de Controle);
- Progresso Territorial da manufatura enxuta (% de abrangência);
- Abordagem usada para implementar a manufatura enxuta no “porta-a-porta” (filosofia ou caixa de ferramentas);
- Tempo da implementação da manufatura enxuta no “porta-a-porta”;
- Equipe responsável pela manufatura enxuta;
- Etapas usadas na implementação;
- Práticas usadas na implementação;
- Principais resultados alcançados.

3. Informações da Cadeia de Suprimentos

- História do relacionamento com a cadeia de suprimentos;
- Configuração da cadeia de suprimentos (ampla base de fornecimento versus pequena base de fornecimento);
- Escala de tempo (longo prazo versus curto prazo);
- Seleção e avaliação dos fornecedores (preço versus múltiplos critérios, foco na capacidade, agregação de valor e relacionamento passado);
- Número de fornecedores por peça (suprimento múltiplo versus suprimento simples ou duplo);
- Envolvimento no desenvolvimento de produtos (não-existente versus freqüente).

4. Informações da Disseminação da Manufatura na Cadeia de Suprimentos

- Composição da **Equipe Responsável** pela disseminação (existência de uma função como o GLP – Gerente da Linha de Produtos);
- **Metodologia** usada;
- **Política** para a cadeia de suprimentos:
 - Conexão com o planejamento estratégico da empresa-cliente;
 - Plano com escopo e metas definidas.
- **Segmentação** dos fornecedores:
 - Critérios usados para a segmentação dos fornecedores;
 - Regra de Pareto.
- **Mensuração de desempenho** do processo de disseminação:
 - Indicadores usados;
 - Periodicidade adotada.
- **Transferência do conhecimento** em manufatura enxuta para os fornecedores:
 - Treinamento formal;
 - Visitas às plantas da empresa-cliente;
 - Simulação.
- **Práticas** usadas:
 - Mapeamento do Fluxo de Valor (entendimento do fluxo de valor);
 - Gráfico de Gantt;
 - Gráfico de Amplificação da Demanda;
 - Relatório A3.
- Mecanismos para obter a **Melhoria Contínua**;

- **Negociação ou relacionamento** (transações esporádicas versus parcerias, com comprometimento mútuo e confiança);
- **Implementação** das melhorias nos fornecedores:
 - Acompanhamento da equipe da empresa-cliente;
 - **Workshop Kaizen.**
- **Infra-estrutura logística:**
 - Ferramentas para acompanhamento das entregas;
 - Kanban para fornecedores;
 - Cross-docking.

Apêndice B – Artigo Especialistas

Um Modelo de Referência para Implementação da Disseminação da Manufatura Enxuta na Cadeia de Suprimentos

Fausto Ricardo Keske Casseiro, Eng.

Abelardo Alves de Queiroz, Ph.D.

GETEQ – Grupo de Estudo de Tecnologia e Qualidade

Engenharia Mecânica – Universidade Federal de Santa Catarina

Resumo: As montadoras de automóveis japonesas, principalmente a Toyota, perceberam há muito tempo que o desenvolvimento dos fornecedores e a integração da cadeia de suprimentos são ações que promovem importantes ganhos de competitividade. Diante deste princípio, sabendo que qualquer transformação enxuta que não se estender para a cadeia de suprimentos estará incompleta e que esta tarefa é complexa, já que se trata de empresas com culturas e realidades diferentes, a presente pesquisa apresenta um modelo de referência para a disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos. Os instrumentos usados para o desenvolvimento da pesquisa foram a revisão bibliográfica sobre o tema e três estudos de casos realizados com empresas da região sul do Brasil que disseminam os conceitos enxutos na cadeia de suprimentos.

1. Introdução

O mercado mundial sinaliza mudanças efetivas nas relações entre consumidor-produtor. Produzir em massa já não é mais eficaz como nas décadas de grande demanda e pouca concorrência. O consumidor demanda produtos diferenciados, baratos, entregues o mais rápido possível e de alto valor agregado. Caso um produtor não consiga oferecer esses atributos, o consumidor escolherá outro, de muitos. O mercado está voltado para o consumidor e não mais para si mesmo.

Há algumas décadas, surgindo dos escombros da Segunda Grande Guerra, nasceu no Japão, mais especificamente na empresa Toyota, um sistema alternativo de produzir – a manufatura enxuta. Os resultados alcançados pela Toyota, seus fornecedores e alguns discípulos demonstraram ao mundo que havia uma alternativa para a produção em massa, mais eficiente e eficaz.

Analogamente ao caminho seguido pela Toyota, os estudiosos da gestão da cadeia de suprimentos apresentam o princípio de “alta dependência”, definindo que nenhuma operação produtiva existe isoladamente e que todas as empresas fazem parte de uma rede maior, interconectada com outras empresas. Este princípio vai contra o paradigma da auto-suficiência adotado nos primórdios da industrialização e que ainda encontra alguns adeptos.

Corroborando com este princípio, um estudo recente, que analisou a ligação entre a cadeia de suprimentos e o resultado financeiro das empresas, revelou que todos os negócios vencedores despendem esforços consideráveis com a sua cadeia de suprimentos (SRINIVASAN, 2004).

Diante do exposto, o objetivo deste documento é apresentar um estudo realizado no Grupo de Estudo de Tecnologia e Qualidade (GETEQ) que tem como tema a

elaboração de um modelo de referência para a disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos. A pesquisa foi realizada no ambiente industrial da região sul do Brasil. Nos próximos tópicos serão descritos a relação da manufatura enxuta com a cadeia de suprimentos, os estudos de caso realizados e o modelo de referência elaborado.

2. Manufatura Enxuta e a Cadeia de Suprimentos

2.1. A Manufatura Enxuta e o Modelo TPS (Toyota Production System)

No ano de 1992, os autores Womack, Jones e Ross lançaram um livro que trazia os resultados de uma extensa pesquisa de *benchmarking* com as principais indústrias automobilísticas da Europa, Estados Unidos e Japão. Nesta publicação, eles concluíram que as empresas japonesas haviam conquistado importantes diferenciais competitivos e isso se devia a uma nova abordagem para a manufatura, que eles denominaram de manufatura enxuta.

Entre outros enfoques revolucionários, a manufatura enxuta se apresenta como uma alternativa para integrar os fornecedores aos clientes numa cadeia de suprimentos e pode ser definida como uma forma de especificar valor, alinhar na melhor seqüência as ações que criam valor, realizar essas atividades sem interrupção toda vez que alguém as solicita e realizá-las de forma cada vez mais eficaz (WOMACK, 2004).

Na amostra das empresas japonesas da pesquisa realizada, o desempenho da Toyota chamou a atenção dos pesquisadores. A partir deste trabalho, a Toyota e o seu sistema de produção (TPS – Toyota Production System) vem sendo constantemente pesquisado.

O autor Liker (2005) cita que: “os fornecedores da indústria automobilística sistematicamente relatam que a

Toyota é o melhor cliente – e também o mais rigoroso”. Ele complementa que os fornecedores acham trabalhoso atingir os níveis de qualidade e entrega exigidos pela empresa, mas a Toyota criou mecanismos interessantes para disseminar os conceitos do seu sistema de produção na cadeia de suprimentos (mais detalhes serão apresentados no item 2.3.1).

O excelente desempenho da empresa foi obtido graças ao esforço de melhoria contínua na manufatura, iniciado por Taiichi Ohno na década de 50. O objetivo do Sistema Toyota de Produção é eliminar práticas que geram desperdício e fornecer a melhor qualidade, o menor custo e o tempo de atravessamento mais curto. O TPS é comumente representado por uma casa sustentada por dois pilares, *Just in Time* e *Jidoka*. O primeiro representa a produção concatenada e os produtos entregues nos prazos determinados. Já o segundo significa fornecer às máquinas e aos operadores a habilidade de detectar quando uma condição anormal ocorreu e interromper imediatamente o trabalho.

A implementação da manufatura enxuta passa pela aplicação de alguns princípios, por mudanças radicais na manufatura e pode ser dividida em cinco princípios: especificar valor, identificar o fluxo de valor, fazer a produção fluir, puxar a produção e buscar incessantemente a perfeição (WOMACK, 2004).

2.2. A Cadeia de Suprimentos

Depois desta breve apresentação da manufatura enxuta, é importante destacar o escopo do presente trabalho dentro da gestão da cadeia de suprimentos. Embora a gestão da cadeia de suprimentos seja definida pelo autor Slack (2002) como a gestão da interconexão das empresas que se relacionam por meio de ligações à montante e à jusante entre os diferentes processos, que produzem valor na forma de produtos e serviços para o consumidor final. Neste trabalho será adotado o entendimento dos autores Phelps *et al.* (2003) que apresentam o conceito de que a gestão da cadeia de suprimentos engloba o fornecimento de peças e serviços à empresa cliente. Corroborando com este raciocínio, Jones *et al.* (1997) definem que a cadeia de suprimentos forma-se fluxo acima, partindo da empresa responsável pela montagem dos produtos. Já a cadeia de distribuição se forma fluxo abaixo, a partir da empresa montadora ou principal elo da cadeia como um todo, conforme Figura 1. No contexto deste modelo de referência, a empresa cliente é responsável pela disseminação dos conceitos enxutos para as demais empresas da cadeia.

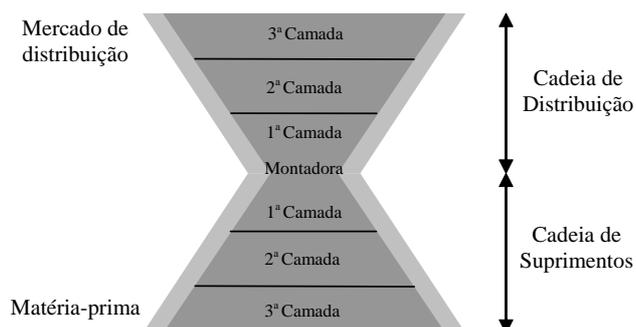


Figura 1 – Cadeia como um todo

Fonte: Adaptado de JONES, D. et al. (1997).

2.3. O Desenvolvimento de Fornecedores nas Montadoras de Automóveis Japonesas

O tipo de relacionamento entre as empresas da cadeia de suprimentos pode aumentar a competitividade da cadeia como um todo. Um bom exemplo disto são as empresas montadoras de automóveis do Japão que conseguiram alcançar desempenho superior estabelecendo parcerias e desenvolvendo seus fornecedores. Neste tópico serão analisados alguns mecanismos usados pelas empresas japonesas para desenvolver seus fornecedores e a diferença de abordagem entre a Toyota, Honda e Nissan.

2.3.1 Toyota

A Toyota iniciou o seu desenvolvimento de fornecedores no ano de 1943, com a criação de uma associação de fornecedores (*kyohokai*) no Japão, com o objetivo de trocar informações técnicas e estabelecer parcerias entre as empresas (DYER & NOBEOKA, 1998). Os mesmos autores argumentam que a empresa tem seis rotinas para facilitar a transferência de tecnologia e conhecimento para os fornecedores:

- *Associação de fornecedores*: esta estratégia foi iniciada na década de 40 e tem três objetivos, sendo o primeiro a troca de informações entre os membros, o segundo o desenvolvimento mútuo e treinamento e o terceiro a realização de eventos sociais.
- *Consultoria no processo produtivo (OMCD – Operations Management Consulting Division)*: esta consultoria foi criada em meados dos anos 60 por Taiichi Ohno com o objetivo de manter um grupo de alto nível de consultores internos experientes em manufatura para dar assistência na resolução de problemas nas plantas da Toyota e de seus fornecedores. A meta dos consultores era melhorar a qualidade e produtividade dos processos e reduzir estoques. A versão norte-americana da OMCD é o Centro Toyota de Suporte aos Fornecedores (TSSC).
- *Times voluntários de aprendizado (Jishuken)*: a OMCD organizou no ano de 1977 um grupo de cerca de 60 importantes fornecedores (forneciam quase 80% do valor das peças compradas pela Toyota) em grupos voluntários de aprendizado, objetivando a melhoria de qualidade e produtividade. Cada grupo contém de 5 a 7 fornecedores com processos de fabricação similares, mas sem a presença de concorrentes diretos. Para cada ano, os consultores da OMCD escolhem um tema e desafiam os grupos a melhorarem os processos, acompanhados pelos consultores e usando método específico.
- *Times para resolução de problemas*: outra iniciativa interessante da Toyota é a criação de times para resolver problemas emergentes de um ou mais fornecedores. Normalmente, a empresa escolhe um fornecedor que esteja mais avançado no tema em questão e incentiva a troca de informações entre os fornecedores.
- *Transferência de empregados entre empresas*: esta é uma prática comum na cadeia de suprimentos da Toyota. A empresa transfere cerca de 120 empregados por ano para trabalhar na sua cadeia de suprimentos. A transferência pode ser definitiva, comum em cargos de direção ou temporária, para a realização de trabalhos específicos.

- *Feedback de desempenho e monitoramento do processo*: a última rotina da cadeia de suprimentos da Toyota é o feedback de desempenho e monitoramento constante do processo. Esta prática motiva os fornecedores a melhorarem seus processos, aumentando a qualidade e a produtividade. O feedback ocorre uma vez por mês ou em situações críticas com frequência maior.

2.3.2 Nissan

A Nissan iniciou o seu programa de desenvolvimento de fornecedores nos anos 50 e segundo a autora Sako (2003) a sua história é marcada por inícios significativos na adoção de novas técnicas e descontinuidades das iniciativas, com uma atuação mais tímida do que a Toyota e a Honda.

Como outros fabricantes de automóveis, a Nissan classificou seus fornecedores e num primeiro momento criou um grupo com os principais chamado *Takarakai*, formado por cerca de 100 empresas ao longo da sua história (1958-1991) (SAKO, 2003). O objetivo do grupo era trocar informações e realizar visitas nas plantas dos fornecedores, sendo que o departamento de compras da Nissan era responsável por organizar o grupo.

Em 1983, o grupo foi reestruturado com a criação de um comitê único para tratar assuntos comuns e cinco outros comitês para trabalhar assuntos específicos (TQC, educação, logística, saúde e segurança e promoção dos carros Nissan) (TAKARAKAI, 1994 *apud* SAKO, 2003, p. 18). Após inúmeros projetos, a associação Takarakai se desintegrou em 1991.

A partir desse ponto, a Nissan definiu um grupo de 25 fornecedores que seriam desenvolvidos pelo seu Departamento de Suporte em Engenharia, tanto com assistência individual quanto com troca de informações entre as empresas. O escopo da assistência é a melhoria em custo, qualidade e entrega das peças, usando ferramentas como o TPM (Manutenção Produtiva Total) e produção sincronizada. Para que as melhorias sejam mensuradas, a empresa definiu um grupo de medidas de desempenho que são acompanhados corriqueiramente e suportam um *benchmarking* com 200 indústrias japonesas, nos seguintes aspectos: qualidade, confiabilidade, flexibilidade, velocidade, economia (custo) e continuidade (SAKO, 2003).

2.3.3 Honda

Ao contrário da Toyota e da Nissan, que já fabricavam carros antes da Segunda Guerra Mundial, a Honda iniciou suas atividades em 1948 como fabricante de motocicletas. Quando a empresa começou a fabricação de automóveis no início da década de 60, foi forçada a tomar uma importante decisão: desenvolver sua base de suprimentos com os seus princípios de manufatura (MACDUFFIE & HELPER, 1997).

A Honda define o seu relacionamento com a cadeia de suprimentos em três princípios: **livre competição**, comprar de qualquer lugar desde que seja bom e barato; **parcerias igualitárias**, evitar a tutela forte em alguns fornecedores; e **capacidade própria de**

gerenciamento, diminuir a responsabilidade da Honda nas compras do fornecedor (SAKO, 2003).

Os autores Macduffie & Helper (1997) apresentam em sua pesquisa com fornecedores americanos da empresa algumas lições aprendidas no processo de disseminação do seu sistema de produção para a cadeia de suprimentos:

- *Estruturação do processo de aprendizado de maneira que o conhecimento seja mais fácil de ser absorvido*: a Honda define algumas características no seu processo para facilitar a transferência do conhecimento. Primeiro, o conhecimento transmitido precisa ser concreto, como o redesenho de linhas de produção. Segundo, a empresa adota soluções confiáveis e previamente testadas nas suas plantas de fabricação. Terceiro, a padronização é constantemente incentivada nos fornecedores. Quarto, o mecanismo de usar casos pilotos facilita o processo de disseminação.
- *Escolha cuidadosa dos fornecedores*: a empresa escolhe seus fornecedores com extremo esmero. Alguns critérios podem ser seguidos, como: motivação para aprender o novo sistema de produção, vontade de manter a transparência no seu processo produtivo e comprometimento com a política de demitir os colaboradores.
- *Garantia de auto-suficiência do fornecedor*: a Honda procura garantir que o fornecedor se torne rapidamente auto-suficiente na implementação do novo sistema de produção.
- *Balanceamento entre aprendizado e monitoramento*: a empresa cliente precisa balancear o aprendizado com o monitoramento. O fornecedor continua sendo monitorado, mas com a disseminação recebe os benefícios do sistema de produção implementado.
- *Despreocupação com o vazamento do conhecimento para outras empresas*: a Honda não se preocupa com a possibilidade do fornecedor replicar as melhorias para outras famílias de produtos que são fornecidas para outros clientes.

2.4. O Mapeamento do Fluxo de Valor Estendido

Diante dos bons resultados obtidos pelas montadoras japonesas na disseminação dos conceitos enxutos para a cadeia de suprimentos, os autores Womack & Jones (2004) propuseram uma metodologia para melhorar o desempenho da cadeia de suprimentos das empresas que estivessem implementando a manufatura enxuta no “porta-a-porta”, denominada de Mapeamento do Fluxo de Valor Estendido.

O conceito de mapeamento do fluxo de valor estendido é definido pelos mesmos autores como: “o simples processo de observação direta dos fluxos de informação e de materiais conforme eles ocorrem, resumindo-os visualmente e vislumbrando um estado futuro com um melhor desempenho”. A metodologia é apresentada em quatro fases distintas, que serão descritas a seguir:

- *Preparação do mapeamento*: a primeira fase tem como objetivo preparar a empresa cliente para o mapeamento. Basicamente duas atividades são realizadas: a escolha da família de produtos a ser mapeada, com o objetivo de determinar quais empresas farão parte do mapeamento e a definição

da equipe do fluxo de valor, com a função de escolher um responsável pelo trabalho em cada empresa da cadeia de suprimentos.

- *Mapeamento do estado atual:* o ponto de partida desta fase é o mapeamento do fluxo de valor no “porta-a-porta” de cada uma das plantas. Após o mapeamento das plantas, é preciso mapear as conexões de transporte entre as empresas, registrando a distância percorrida pelo produto, o tamanho do lote, o modal usado e a frequência da entrega. Para finalizar esta fase, a terceira atividade é mapear o fluxo de informações.
- *Mapeamento do estado futuro:* a primeira atividade é a elaboração dos mapas do estado futuro das plantas que fazem parte da cadeia de suprimentos escolhida. Após o estado futuro 1 ter sido atingido dentro de cada planta, a próxima atividade proposta pelos autores é a elaboração do mapa do estado futuro 2, que tem como meta a introdução de um sistema puxado e nivelado, com entregas frequentes entre as plantas.
- *Implementação da mudança:* a última fase é a implementação da mudança que está dividida em duas atividades: elaborar o plano do fluxo de valor e monitorar a implementação da mudança.

2.5. O Modelo de Desenvolvimento da Cadeia de Suprimentos da Boeing

No presente tópico será apresentado o modelo de desenvolvimento da cadeia de suprimentos da empresa Boeing exposto no estudo de Phelps, Hoenes & Smith (2003). Os autores propuseram um modelo inovador em alguns aspectos, mas fundamentado fortemente na proposta de mapeamento do fluxo de valor estendido. O estudo é iniciado com a argumentação de que a disseminação da manufatura enxuta para a cadeia de suprimentos é diferente de uma implementação no “porta-a-porta” por dois motivos principais: maior complexidade e independência das empresas. O modelo apresentado foi dividido em quatro fases:

- *Escolha da cadeia de suprimentos:* a primeira fase tem como objetivo decidir qual a porção da sua cadeia de suprimentos que será o foco dos esforços, bem como os indicadores e metas de desempenho.
- *Avaliação do estado atual:* a segunda fase objetiva radiografar a cadeia de suprimentos, como os componentes são fabricados e montados e quais as oportunidades para melhoria. Nesta fase, as principais ferramentas propostas pelos autores são o mapeamento do fluxo de valor (VSM) e o gráfico linha do tempo.
- *Movimentação para o estado futuro:* como terceira fase os autores apresentam o mapeamento do estado futuro, que se caracteriza pela decisão de como o processo da cadeia de suprimentos será no futuro para reduzir o tempo de atravessamento e o custo, ao passo que aumenta a produtividade. Neste ponto, a ressalva feita pelos autores encontra-se na importância da elaboração do mapeamento do estado futuro, antes de implantar os projetos de melhoria.
- *Implementação da mudança:* a última fase do modelo proposto pelos autores tem como objetivo a implementação da mudança, empreendendo um grupo de projetos que faça a cadeia mover-se do estado atual para o estado futuro. Os autores

ressaltam a necessidade de planejar a execução dos projetos e mensurar os resultados.

3. Experiências da Disseminação da Manufatura Enxuta na Cadeia de Suprimentos

A formulação do modelo foi lastreada na bibliografia e nos estudos de caso, que deram ao autor a dimensão das oportunidades e dificuldades do ambiente industrial regional para uma atividade tão dependente da cultura das empresas. As unidades de análise da presente pesquisa foram empresas de referência na adoção da manufatura enxuta e que disseminam os conceitos enxutos na sua cadeia de suprimentos. Ao definir a unidade de análise, percebeu-se a importância de adotar a estratégia de casos múltiplos, tendo em vista a necessidade da análise entre os casos. Segundo Yin (2005): “as evidências resultantes de casos múltiplos são consideradas mais convincentes, e o estudo global é visto, por conseguinte, como algo mais robusto”. No entanto, o pesquisador teve dificuldades em encontrar empresas com o perfil desejado, tendo em vista que a maioria das corporações que adotam a manufatura enxuta, ainda não disseminou esses conceitos na sua cadeia de suprimentos.

Com o objetivo de garantir a confiabilidade dos dados coletados, foi elaborado um roteiro de entrevista usado nos estudos de caso realizados. No decorrer das entrevistas, procurou-se seguir as orientações da autora Eisenhardt (1989) quanto aos métodos de coleta de dados, obtendo-se informações de arquivos das empresas, observações e anotações. Ao término de cada entrevista, foi elaborado um relatório contendo as principais informações coletadas no estudo de caso, seguindo a estrutura adotada no roteiro de entrevista. Estes relatórios eram enviados e validados pelos colaboradores entrevistados, como forma de evitar os ruídos na transcrição dos dados e garantir a veracidade dos mesmos. Os principais pontos observados serão relatados a seguir.

3.1. Empresa A

A Empresa A é uma divisão de uma grande montadora mundial de eletrodomésticos da linha branca e tem papel fundamental na sua cadeia de suprimentos, pois se caracteriza como a empresa cliente, a principal corporação da cadeia.

- *Informações sobre a Implementação da Manufatura Enxuta:* a abordagem usada na implementação no “porta-a-porta” seguiu um caminho trilhado por outras corporações e defendido por pesquisadores da manufatura enxuta. Além da preocupação com a sensibilização da liderança, a Empresa A centrou seus esforços na realização de *Workshops Kaizen* que são eventos com duração de uma semana com o objetivo de estudar o estado atual de um processo, vislumbrar um estado futuro e implantar as mudanças. Durante este *workshop*, a equipe recebe um treinamento sobre a mentalidade enxuta que aborda os princípios e ferramentas e participa ativamente das melhorias no chão-de-fábrica, com o objetivo de aprender fazendo.
- *Informações da Cadeia de Suprimentos:* a função da empresa que se relaciona com os fornecedores é o

Departamento de Suprimentos, que possui uma diretoria específica e realiza o processo de compra das matérias-primas e insumos para a fábrica. A empresa mantém uma ampla base de fornecimento e o relacionamento mais freqüente com o fornecedor é o usual de compra, que segue a interação comercial entre os departamentos de suprimentos da empresa cliente e vendas do fornecedor.

- *Informações da Disseminação da Manufatura Enxuta na Cadeia de Suprimentos:* a equipe responsável pela disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos é formada por três colaboradores: um coordenador (fonte de dados para este estudo), um especialista em manufatura enxuta e um especialista nos produtos fabricados pela empresa. Após ter sido montada, a equipe elaborou um documento que contempla alguns princípios para a disseminação e que ilustra a metodologia de trabalho. Num primeiro momento, a empresa cliente optou por focar a disseminação somente nos fornecedores mais importantes de primeira camada, aqueles que possuem maior relacionamento com a empresa e fornecem insumos com valor financeiro significativo.

A metodologia usada na disseminação está centrada na realização de *Workshops Kaizen*, a mesma abordagem usada para a implementação da manufatura enxuta no “porta-a-porta” da Empresa A. Para que a metodologia atinja os resultados esperados, a Empresa A utiliza duas importantes ferramentas da manufatura enxuta: o mapeamento do fluxo de valor e o relatório A3. A equipe realiza uma fase de preparação do *workshop* para: sensibilizar o fornecedor, montar a equipe que participará do evento e organizar demais detalhes. Logo após a preparação, o *workshop* é realizado no fornecedor com duração média de uma semana. Durante o evento, a equipe montada deve realizar o mapeamento do fluxo de valor para o estado atual, elaborar um mapa do estado futuro e implementar as melhorias necessárias para atingir o estado futuro.

Após o *workshop*, a metodologia prevê um acompanhamento para que os resultados obtidos sejam mantidos, por meio do monitoramento de indicadores de custo, qualidade e atendimento e visitas às plantas dos fornecedores. O Departamento de Suprimentos é responsável pela indicação do fornecedor e pela negociação dos novos contratos, com base nos ganhos de custo, qualidade e atendimento das empresas.

3.2. Empresa B

A Empresa B fabrica motores de alta tecnologia para automóveis e é uma joint-venture de duas grandes montadoras mundiais. A empresa exporta seus produtos para três montadoras de automóveis situadas na Europa, Estados Unidos e China, situando-se na primeira camada da indústria automobilística. No entanto, no mercado brasileiro, a corporação atua como empresa cliente (principal corporação da cadeia de suprimentos), pois direciona o comportamento da sua cadeia de suprimentos.

- *Informações sobre a Implementação da Manufatura Enxuta:* a Empresa B foi concebida para ser enxuta desde o projeto das suas instalações, que foi executado por profissionais com formação nos

conceitos enxutos. Segundo consta na sua política de gestão, o sistema de produção da Empresa B é uma estrutura montada para apoiar o operador e se caracteriza pelo foco nos processos, equipes multifuncionais, gerenciamento por metas/indicadores e eliminação de desperdícios mediante o uso de ferramentas de controle visual, que tornam os problemas aparentes e permitem sua rápida solução.

- *Informações da Cadeia de Suprimentos:* a função da empresa que se relaciona com os fornecedores é o Departamento de Compras que realiza o processo de compra das matérias-primas, peças e demais insumos para a fábrica. A Empresa B adota a estratégia de ter apenas um fornecedor para cada peça diferente (*single sourcing*), com parcerias de longo prazo com cada fornecedor.

- *Informações da Disseminação da Manufatura Enxuta na Cadeia de Suprimentos:* a Empresa B iniciou o seu processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos em outubro de 2005. Nesse ínterim, a empresa realizou vinte treinamentos para os fornecedores e dois *Workshops Kaizen* na planta de fornecedores.

A equipe responsável pela implementação da manufatura enxuta no “porta-a-porta” também tem a atribuição de disseminá-la para a cadeia de suprimentos. No entanto, quando da realização dos *Workshops Kaizen* nos fornecedores, a Empresa B forma uma equipe multifuncional que auxilia na identificação de oportunidades para melhoria, com profissionais oriundos do departamento de compras, engenharia de processo, qualidade e logística.

A metodologia seguida pela equipe é a escolha do fornecedor, o treinamento de uma equipe do fornecedor nos conceitos enxutos e a realização de *Workshops Kaizen* nas plantas dos fornecedores. Como parte da sua estratégia para atingir uma cadeia de suprimentos mais enxuta, a Empresa B não restringe sua atuação nos fornecedores de primeira camada. Qualquer empresa da cadeia de suprimentos pode solicitar a participação nos treinamentos e nos *Workshops Kaizen*.

Ao término do treinamento, a equipe responsável pela disseminação agenda a realização do *Workshop Kaizen* com os fornecedores interessados. É importante ressaltar que os fornecedores são convidados e podem optar por não avançar no processo. O evento tem duração média de uma semana e prevê os mesmos passos seguidos na realização do “porta-a-porta” da Empresa B. A partir da mensuração dos resultados obtidos, o departamento de compras da empresa cliente realiza o contato com o fornecedor para compartilhar os ganhos obtidos com a realização das melhorias.

3.3. Empresa C

A Empresa C é uma multinacional de origem alemã que está presente no Brasil desde 1954, onde fabrica e comercializa equipamentos e sistemas automotivos, auto-rádios, ferramentas elétricas, aquecedores de água a gás, eletrodomésticos, sistemas de segurança, máquinas de embalagem e automação industrial.

- *Informações sobre a Implementação da Manufatura Enxuta:* a Empresa C adotou uma abordagem global

para implementar a manufatura enxuta e cada planta possui um colaborador que é responsável pela manutenção do sistema. A implementação da manufatura enxuta na planta estudada foi iniciada em 1996. Atualmente, todas as áreas da empresa já foram atingidas pelos conceitos, com ganhos significativos em qualidade e custo. O método usado na implementação da manufatura enxuta no “porta-a-porta” seguiu os princípios apresentados pelos autores Womack & Jones (2004): valor, fluxo de valor, fluxo, fluxo puxado e perfeição. As principais ferramentas usadas na planta são: 5S, Mapeamento do Fluxo de Valor, TPM, Padronização do Trabalho, *Heijunka*, *Andon*, *Poka Yoke* e FMEA (Análise do Efeito e Modo de Falhas).

- **Informações da Cadeia de Suprimentos:** a função da empresa que se relaciona com os fornecedores é o Departamento de Compras, que realiza o processo de compra das matérias-primas, peças e demais insumos para a fábrica. Com o processo de disseminação da manufatura enxuta para a cadeia de suprimentos, a Empresa C passou a adotar a estratégia de realizar parcerias de longo prazo com os principais fornecedores.

- **Informações da Disseminação da Manufatura Enxuta na Cadeia de Suprimentos:** a Empresa C iniciou o seu processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos em abril de 2003 e denomina o seu programa de FFGA – *Fit for Global Approach*. No início do programa, o coordenador escolhido reuniu uma equipe de 10 colaboradores com habilidades diferentes para formar a equipe responsável pela disseminação. Esta equipe tem dedicação exclusiva para o programa e possui as seguintes competências: ferramentas da manufatura enxuta, ferramentas preventivas da qualidade, ergonomia e padronização do trabalho, suporte tecnológico, logística integrada, análise de valor e gestão de pessoas.

Quando formada, a equipe elaborou um documento que apresentava a política do programa, com objetivos e metas claras. O objetivo geral do programa foi assim definido: “Capacitar os fornecedores para se tornarem *Global Players* (Fornecedores Globais), com a introdução da nova proposta de Gestão de Manufatura (Mentalidade Enxuta), originado da Filosofia *Lean*”.

Além dos objetivos, a equipe definiu a meta de atingir 35 fornecedores até 2008. A situação em maio de 2006 era de 8 fornecedores já avaliados e aprovados pela central de compras e 15 ativos no programa. Com o aprendizado deste período, a equipe incorporou três princípios que norteiam a disseminação: disciplina, treinamento e paciência. Um ponto importante ressaltado pelo entrevistado é a forma de atuação da empresa: “o objetivo da Empresa C não é alterar a cultura do fornecedor, mas sim a sua forma de gestão”.

Após a escolha dos fornecedores, o método usado tem duração de 24 meses e segue as seguintes fases: lançamento do programa, visita de avaliação na planta do fornecedor, seminário de sensibilização, treinamento e implementação da melhoria, avaliação do fornecedor e acompanhamento do desempenho.

Outro ponto importante salientado pelo entrevistado é o fato de não haver conexão com as áreas de

compras e custos, o trabalho é feito em conjunto, mas o Departamento de Compras foca na área comercial e a equipe responsável pela disseminação foca no desperdício. No entanto, o programa não é assistencialista, os resultados obtidos pela disseminação são divididos numa relação de 70% para a Empresa C e 30% para o fornecedor.

4. Modelo de Referência para Disseminação da Manufatura Enxuta na Cadeia de Suprimentos

O modelo de referência foi concebido seguindo princípios norteadores captados da revisão bibliográfica e dos estudos de caso. A estrutura do modelo foi idealizada em fases que se caracterizam por momentos importantes e distintos do processo de disseminação: Definição, Detalhamento e Implementação. Cada fase foi dividida em atividades que determinam os passos seguidos pela empresa cliente para a execução do processo de disseminação (Figura 2).

A fase 1 se caracteriza como o projeto da disseminação, a empresa cliente define e valida uma série de questões relevantes para as próximas fases. Na fase 2, a empresa cliente inicia o envolvimento dos fornecedores e detalha o cotidiano da cadeia de suprimentos. Ao contrário das duas primeiras fases, a fase 3 se mostra como uma intervenção na dinâmica da cadeia de suprimentos e a estabilização das melhorias implantadas.

Antes de iniciar o detalhamento das fases e atividades do modelo, serão tecidas algumas considerações. Preliminarmente ao início do processo de disseminação, a empresa cliente deve reconhecer que já avançou em largas passadas na implementação da manufatura enxuta no seu “porta-a-porta” e que novos avanços internos serão pequenos, deve estar convencida de que maiores ganhos serão conseguidos em melhorias na cadeia de suprimentos. A partir deste ponto, a empresa estará apta para iniciar o processo de disseminação dos conceitos enxutos na cadeia de suprimentos.

O princípio geral do modelo de referência é a transferência gradativa dos conceitos enxutos para os fornecedores, criando uma cadeia de suprimentos que detenha as práticas e tecnologias usadas pela empresa cliente nos seus sistemas produtivos e logísticos. Para tanto, assume-se que a empresa cliente possui papel de destaque na cadeia de suprimentos e detém maior conhecimento em manufatura enxuta que o grupo de fornecedores atingidos pela disseminação.

Como um vetor importante do modelo de referência é a transferência do conhecimento, o processo de disseminação foi concebido para que o grupo dos fornecedores receba um treinamento formal inicial sobre a manufatura enxuta, mas que os conceitos sejam repassados no *gemba* (termo japonês para “vá ao chão-de-fábrica e veja”) no decorrer da execução das atividades previstas no modelo. Para tanto, o mapeamento do fluxo de valor estendido se apresenta como fundamental para o detalhamento da situação da cadeia de suprimentos, expondo às empresas os desperdícios escondidos nos processos.

Para a execução do processo de disseminação, o modelo propõe a formação na empresa cliente de uma

equipe responsável pela disseminação e que tenha os seguintes conhecimentos e experiências: conhecimento dos requisitos do cliente final, experiência com fornecedores, visão holística da cadeia de suprimentos, experiência comprovada na implementação da manufatura enxuta no “porta-a-porta”, autoridade para fazer as mudanças e excelência no relacionamento interpessoal. É importante salientar que esta equipe é responsável pelo contexto técnico da disseminação, mas não executará a atividade de negociação comercial com os fornecedores, pois esta atribuição permanecerá com o departamento de compras.

Além desta equipe, o modelo prevê, como mecanismo para aumentar a abrangência da disseminação na cadeia de suprimentos, a criação de equipes de fluxo de valor, que serão formadas por um profissional da empresa cliente e um de cada fornecedor e terão a atribuição de gerenciar os projetos de melhoria no fluxo de valor da família de produtos sob sua responsabilidade. Estas equipes também têm o papel de funcionar como canal de comunicação entre as empresas da cadeia.

Outro conceito importante do modelo de referência é a criação de métricas da disseminação, fundamentais para que as empresas consigam monitorar o desempenho da cadeia de suprimentos e buscar a melhoria contínua. Salienta-se que os indicadores também devem demonstrar financeiramente a melhoria alcançada, pois é fundamental que a empresa cliente compartilhe os ganhos com os fornecedores. Esta iniciativa prevista no modelo potencializa o comprometimento dos fornecedores e cria elos mais fortes na cadeia de suprimentos.

O processo de disseminação também se apresenta como um instrumento para que a empresa cliente possa aprender e entender a dinâmica da cadeia de suprimentos e consiga priorizar relacionamentos duradouros e profícuos com os fornecedores considerados mais importantes e que tenham maior vontade de implementar os conceitos enxutos.

A partir deste ponto, cada uma das fases e atividades serão descritas em maiores detalhes.

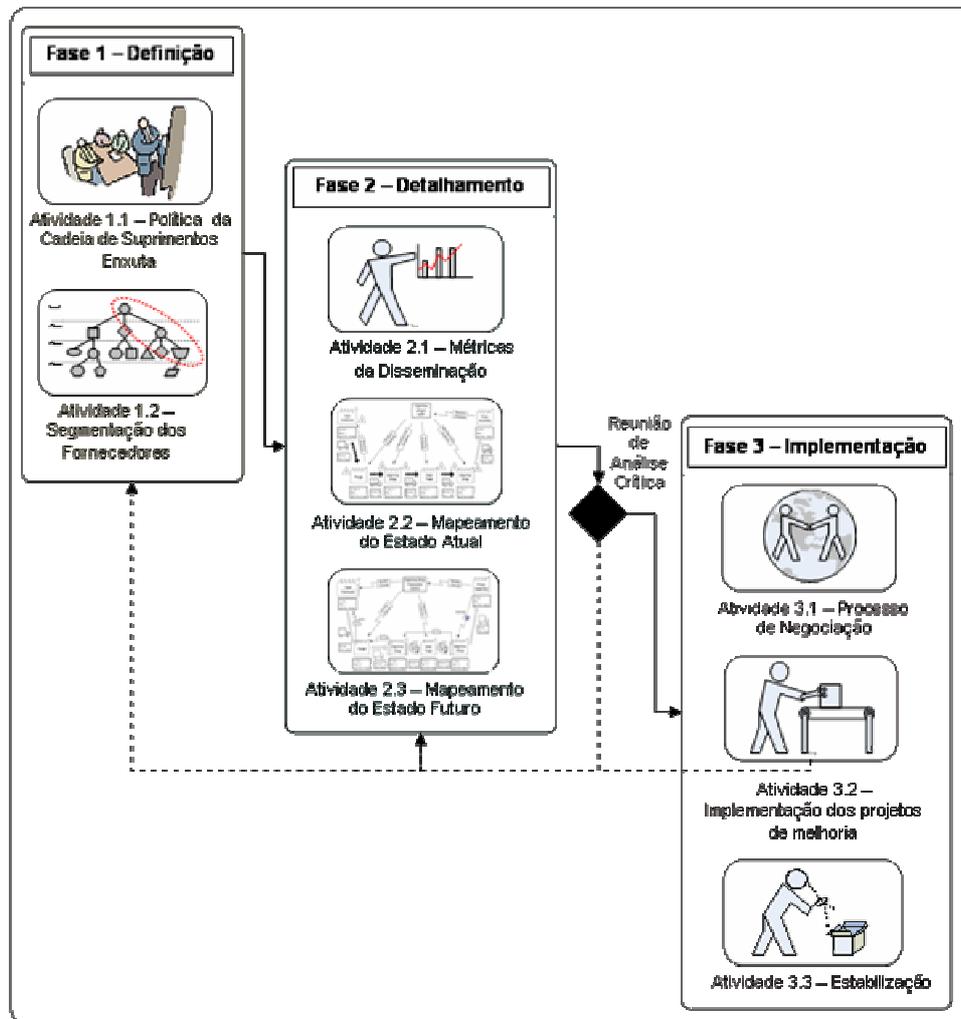


Figura 2 – Processo de Disseminação da Manufatura Enxuta na Cadeia de Suprimentos

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.1. Fase 1 – Definição

A primeira fase tem como objetivo a preparação da empresa para o processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos, ou seja, o planejamento holístico do processo. Assim como os esforços para melhoria nas implementações “porta-a-porta”, a abordagem para a cadeia de suprimentos não pode ser fragmentada. Idealmente, a empresa cliente deve ter um bom entendimento da cadeia de suprimentos e desenvolver uma estratégia para ordená-la.

A primeira atividade da fase 1 é a definição da política para a cadeia de suprimentos enxuta, que visa formar a equipe de trabalho, definir a forma de atuação e explicitar as metas da disseminação. Após o planejamento destes pontos iniciais, a equipe de trabalho deve apresentar as idéias concebidas para a alta administração e promover a validação do plano.

A segunda atividade desta mesma fase é a segmentação dos fornecedores, fundamental para que a equipe compreenda a dinâmica da cadeia de suprimentos e possa priorizar, na próxima fase, quais empresas farão parte do processo de disseminação dos conceitos enxutos.

Um ponto importante desta fase é a definição da equipe da empresa cliente. Esta equipe não deve ser alocada de maneira pouco criteriosa, pois irá coordenar todas as atividades do processo de disseminação. As pessoas que formarão a equipe poderão vir do departamento de compras, do departamento de desenvolvimento dos fornecedores (caso exista na empresa cliente) e do departamento que coordena a implementação da manufatura enxuta no “porta-a-porta”. Recomenda-se uma equipe de, no mínimo, três pessoas. É importante que as pessoas tenham dedicação exclusiva para a execução do processo (PHELPS *et al.*, 2003).

4.2. Fase 2 – Detalhamento

A segunda fase tem o propósito de definir um grupo de fornecedores para realizar o processo de disseminação, definir as métricas para mensuração e elaborar o mapeamento do estado atual e futuro. Nesta fase, a preocupação é o entendimento dos detalhes que envolvem o suprimento do sistema/produto em questão, para a identificação das oportunidades para melhoria.

A primeira atividade da fase 2 é a escolha do sistema/produto, bem como o grupo de fornecedores a ser trabalhado e a definição de indicadores e metas de desempenho. A equipe deve considerar alguns fatores para a escolha do grupo de fornecedores: impacto do sistema/produto no produto final da empresa cliente, complexidade da cadeia do sistema/produto, vontade e recursos dos fornecedores e capacitação dos fornecedores em manufatura enxuta. Quanto aos indicadores, basicamente se concentram em velocidade (tempo de atravessamento), qualidade, confiabilidade (desempenho da entrega), agilidade e custo.

O mapeamento do estado atual é a segunda atividade da fase 2. Segundo Womack & Jones (2004): “O mapeamento do fluxo de valor é o simples processo de observação direta dos fluxos de informação e de materiais conforme eles ocorrem, resumindo-os visualmente e vislumbrando um estado futuro com um

melhor desempenho”. Um ponto importante desta atividade é a escolha do Gerente da Linha de Produto (GLP) da empresa cliente e dos responsáveis dos fornecedores. Esta equipe de pessoas formada para a família de produtos selecionada é denominada de equipe do fluxo de valor.

Para iniciar o mapeamento, a equipe responsável pela disseminação deverá organizar um treinamento básico em manufatura enxuta. O objetivo do treinamento é capacitar a equipe do fluxo de valor nas ferramentas básicas da manufatura enxuta, principalmente no VSM (Mapeamento do Fluxo de Valor) e realizar uma caminhada pela fábrica da empresa cliente para que a equipe possa evidenciar o sistema enxuto na prática. O tempo estimado para o treinamento é aproximadamente 30 horas.

A terceira atividade da segunda fase é o mapeamento do estado futuro, que passa pelo treinamento da equipe do fluxo de valor nos princípios que regem um fluxo de valor estendido enxuto e pelo delineamento dos estados futuros das plantas dos fornecedores, estado futuro da cadeia na sua totalidade e estado ideal.

No final desta fase e antes de iniciar a implementação, o modelo prevê a realização de uma reunião de análise crítica com o objetivo de analisar a postura dos fornecedores até o momento. Neste momento, a equipe responsável pela disseminação deve avaliar o envolvimento e a pró-atividade dos fornecedores em relação aos princípios abordados e decidir quais irão adentrar na fase 3.

4.3. Fase 3 – Implementação

A terceira fase almeja a sistematização da introdução dos projetos de melhoria definidos como prioritários. Neste ponto, a essência do modelo de referência se encontra na execução das mudanças necessárias para implantar sistemas de produção puxados e nivelados.

A primeira atividade da fase 3 é o fechamento da negociação entre a empresa cliente e cada fornecedor participante do processo. Segundo Womack & Jones (2004): “É comum que uma empresa fluxo abaixo consiga mais valor agregado com baixos custos se uma participante superior no fluxo eliminar etapas desnecessárias, implementar sistemas puxados nivelados com seus fornecedores, introduzir tecnologias mais capazes e redistribuir as atividades”. No entanto, se a empresa cliente não compensar os fornecedores pelas melhorias alcançadas, o processo de disseminação não atingirá os resultados almejados. Esta atividade deve necessariamente ser coordenada pelo departamento de compras da empresa cliente.

A segunda atividade desta fase é a implementação das oportunidades para melhoria, que passa pelo planejamento e implementação dos projetos e mensuração e documentação das oportunidades encontradas. A implementação tem como característica básica a atuação da equipe do fluxo de valor nos projetos de melhoria e é a fase na qual a lógica da cadeia de suprimentos sofre modificações.

Antes de iniciar a implementação dos projetos de melhoria, é fundamental a apresentação do *status* do

projeto de melhoria para a alta administração dos fornecedores individualmente. Esta tarefa é importante por dois motivos: o primeiro é o alcance do consenso sobre os mapas elaborados, principalmente os que apresentam estados futuros e o segundo é a obtenção do patrocínio para as modificações que serão necessárias.

Neste ponto, após a mensuração e documentação das melhorias, a equipe do fluxo de valor, liderada pelo GLP caminha para a atividade 3.3 e a equipe responsável pelo projeto retorna para a execução da disseminação em outra família de produtos, com outro grupo de fornecedores.

A terceira atividade tem como objetivo a busca pela estabilização por meio de projetos de melhoria na cadeia de suprimentos. O GLP e a equipe do fluxo de valor devem rever os projetos de melhoria e buscar novas iniciativas. Nesta atividade, as tarefas de mapeamento são mais resumidas, pois muitas tarefas não precisam ser repetidas. Entretanto, os projetos de melhoria se tornam mais audaciosos e desafiadores.

As primeiras tarefas desta atividade caracterizam-se por revisões dos mapeamentos do fluxo de valor. O primeiro mapa a ser revisado é o do estado atual que permitirá a equipe do fluxo de valor obter uma visão do comportamento da cadeia de suprimentos, quais ações foram efetivas e quais projetos precisam ser melhor trabalhados. Além do mapa atual, a equipe do fluxo de valor deve revisar o mapa do estado futuro 1, composto dos estados futuros dos fluxos de valor internos às plantas dos fornecedores, e o mapa do estado futuro 2, agrupando os desempenhos individuais das plantas e elaborando uma visão de futuro para a cadeia na sua totalidade. Após os mapas terem sido elaborados, a equipe do fluxo de valor deve elaborar uma lista de oportunidades categorizadas.

As próximas tarefas desta atividade concentram-se no detalhamento das oportunidades para melhoria e na implementação dos projetos. Após a execução destes projetos, a equipe precisa mensurar o desempenho alcançado e registrar as melhorias implementadas.

5. Conclusões

Diante do exposto, é possível concluir que o modelo de referência proposto apresenta alguns aspectos importantes para a disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos: a formação de uma equipe multidisciplinar para a execução da disseminação, a adoção de uma política explícita para a cadeia de suprimentos, o uso do mapeamento do fluxo de valor via eventos *Kaizen* para identificar oportunidades para melhoria, a sistematização de indicadores de monitoramento do desempenho da cadeia, o treinamento dos princípios da manufatura enxuta à equipe dos fornecedores e a negociação comercial com os fornecedores ser feita pela função Compras da empresa cliente, imunizando a equipe responsável pela disseminação do intrincado processo comercial.

Além destes aspectos identificados, o presente modelo de referência explicita a necessidade da empresa cliente e dos seus fornecedores de buscarem incessantemente a perfeição, por meio Atividade 3.3 – Estabilização. Esta ação é liderada pela equipe responsável para cada fluxo de valor e coordenada pela

equipe responsável pela disseminação. Para tal, ressalta-se a necessidade de indicadores de desempenho para monitorar o andamento dos projetos implementados.

Outra indicação do modelo refere-se à importância da empresa cliente não restringir a disseminação apenas a sua primeira camada, mas também realizar trabalhos com as empresas das demais camadas em parceria com seus fornecedores diretos. Esta prática busca criar um fluxo de valor nivelado, suave e sem desperdícios para a cadeia de suprimentos na sua totalidade, aplicando os conceitos enxutos.

Por fim, o modelo de referência proposto não visa esgotar o assunto, mas servir de guia para que empresas clientes sistematizem a disseminação da manufatura enxuta na sua cadeia de suprimentos.

6. Referências Bibliográficas

- ARKADER, R. **The Perspective of Suppliers on Lean Supply in a Developing Country Context**. Integrated Manufacturing Systems. 12/2, pp. 87-93, 2001.
- CUSUMANO, M.; TAKEISHI, A. **Supplier Relations and Management: a Survey of Japanese, Japanese-transplant, e U.S. Auto Plants**. Strategic Management Journal. 12/8, pp. 563-588, 1991.
- DE TONI, A. TONCHIA, S. **Lean Organization, Management by Process and Performance Measurement**. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 16 No 2, pp. 221-236, 1996.
- DYER, J. NOBEOKA, K. **Creating and Managing a High Performance Knowledge-Sharing Network: The Toyota Case**. The International Motor Vehicle Program at Massachusetts Institute of Technology, 1998. 40 p.
- EISENHARDT, K. **Building Theories from Case Study Research**. The Academy of Management Review, Vol. 14 No 4, pp. 532-550, 1989.
- FERREIRA, J. **Apostila de Planejamento do Processo Assistido por Computador (CAPP)**. 183p.
- GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991. 159 p.
- GODILHO FILHO, M. FERNADES, F. **Manufatura Enxuta: uma Revisão que Classifica e Analisa os Trabalhos Apontando Perspectivas de Pesquisas Futuras**. Gestão & Produção, Vol. 11 N o 1, pp. 1-19, jan.-abr. 2004.
- HELPER, S. **How Much Has Really Changed between U.S. Automakers and Their Suppliers?** Sloan Management Review, Vol. 32 N o 4, Summer 1991.
- HELPER, S. SAKO, M. **Suppliers Relations in Japan and the United States: Are They Converging?** Sloan Management Review, Vol. 36 N o 3, Spring 1995.
- HINES, P. RICH, N. **The Seven Value Stream Mapping Tools**. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 17 N o 1, pp. 46-64, 1997.
- HUNTZINGER, J. **As Raízes do Lean – Treinamento dentro da Indústria: a Origem do Gerenciamento Japonês e do Kaizen**. Lean Institute Brasil.
- IYER, H. **The Lean Supply Chain**. Outubro. 2006. Disponível em: <<http://www.line56.com/print/default.asp?ArticleID=7958&ToPicID=2>>. Acesso em: 18 janeiro 2007.
- JONES, T. HINES, P. RICH, N. **Lean Logistics**. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 27 No 3/4, pp. 153-173, 1997.
- KÖCHE, J. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3. ed. Caxias do Sul: UCS, 1979. 83 p.
- KRAFCIK, J. **Triumph of the Lean Production System**. Sloan Management Review, Fall, pp. 41-52, 1988.
- LAMMING, R. **Squaring lean supply with supply chain management**. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 16 No 2, pp. 183-196, 1996.

- **LEAN SUPPLY CHAIN** – Collected Practices and Cases. New York: Productivity Press, 2006. 135 p.
- **LÉXICO LEAN** – Glossário ilustrado para praticantes do Pensamento Lean. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.
- LIKER, J. **O Modelo Toyota: 14 Princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo**. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- LIKER, J. WU, Y. **Japanese Automakers, U.S. Suppliers and Supply-Chain Superiority**. Sloan Management Review, Vol. 42 No 1, Fall 2000.
- LIMA, E. P. **Uma modelagem organizacional suportada por elementos de natureza comportamental**. Florianópolis, 2001. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina.
- MACDUFFIE, J. HELPER, S. **Creating Lean Suppliers: diffusing lean production through the supply chain**. California Management Review, Vol. 39 No 4, pp. 118-151, 1997.
- MASON-JONES, R. NAYLOR, B. TOWILL, D. **Engineering the Leagile Supply Chain**. International Journal of Agile Management Systems, Vol. 2/1, pp. 54-61, 2000.
- MONDEN, Y. **What Makes the Toyota Production System Really Tick?** Industrial Engineering, Vol. 13, pp. 36-46, 1981.
- MONDEN, Y. **Adaptable Kanban System Helps Toyota Maintain Just-in-Time Production**. Industrial Engineering, Vol. 13, No 5, pp. 29-46, 1981.
- MONDEN, Y. **Smoothed Production Lets Toyota Adapt to Demand Changes and Reduce Inventory**. Industrial Engineering, Vol. 13, No 8, pp. 42-51, 1981.
- MONDEN, Y. **How Toyota Shortened Supply Lot Production Time, Waiting Time and Conveyance Time**. Industrial Engineering, Vol. 13, No 9, pp. 22-30, 1981.
- NEWMAN, R. **The Buyer-supplier Relationship under Just-in-Time**. Production and Inventory Management Journal, Vol. 29, pp. 45-51, 1988.
- OHNO, T. **Just-in-time for Today and Tomorrow**. Tradução por Joseph P. Schmelzeis. Productivity Press, 1988.
- PANIZZOLO, R. **Applying the Lessons Learned from 27 Lean Manufacturers. The relevance of relationships management**. International Journal of Production Economics. Vol. 55, pp. 223-240, 1998.
- PHELPS, T. SMITH, M. HOENES, T. **Developing Lean Supply Chains: a Guidebook**. Michigan: Altarum Institute, 2003.
- ROLDAN, F. MIYAKE, D. **A Cadeia de Suprimentos Enxuta – explorando indícios na indústria automobilística brasileira**. In: XII Simpósio de Engenharia de Produção, 2006, São Paulo.
- ROMANO, F. V. **Modelo de Referência para o Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações**. Florianópolis, 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina.
- ROTHER, M. SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo: Lean Institute do Brasil, 2000. 102p.
- ROTHER, M. HARRIS, R. **Criando Fluxo Contínuo: um guia de ação para gerentes, engenheiros e associados da produção**. São Paulo: Lean Institute do Brasil, 2002.
- SAKO, M. **Supplier Development at Honda, Nissan and Toyota: Comparative Case Studies of Organizational Capability Enhancement**. The International Motor Vehicle Program at Massachusetts Institute of Technology, 2003. 44 p.
- SILVA, E. MENEZES, E. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 139 p.
- SLACK, N. CHAMBERS, S. JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2002. 747p.
- SPEAR, S. BOWEN, H. **Decodificando o DNA do Sistema Toyota de Produção**. Harvard Business Review. Setembro/Outubro, 1999.
- SRINIVASAN, M. **Streamlined: 14 Principles for Building & Managing the Lean Supply Chain**. Tennessee: Thomson, 2004. 354p.
- SUGIMORI, Y. KUSUNOKI, K. CHO, F. UCHIKAWA, S. **Toyota Production System and Kanban System: Materialization of Just-in-Time and Respect-for-Human System**. International Journal of Production Research, Vol. 15 No 6, pp. 553-564, 1977.
- VERNADAT, F. D. **Enterprise Modeling and Integration: principles and applications**. 1. ed. London: Chapman & Hall, 1996. 513p.
- VONDEREMBESE, M. UPPAL, M. HUANG, S. DISMUKES, J. **Designing supply chains: Towards theory development**. International Journal of Production Economics, Vol. 100, pp. 223-238, 2006.
- VOSS, C. **Operations management – from Taylor to Toyota – and Beyond?** British Journal of Management, Vol. 6, S17-S29, 1995.
- WARNECKE, H. HÜSER, M. **Lean Production**. International Journal of Production Economics, Vol. 41, pp. 37-43, 1995.
- WINCEL, J. **Lean Supply Chain Management: A Handbook for Strategic Procurement**. 1. ed. Productivity Press, 2004. 240 p.
- WOMACK, J. JONES, D. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- WOMACK, J. JONES, D. ROOS, D. **A Máquina que Mudou o Mundo**. 12. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- WOMACK, J. JONES, D. **Enxergando o Todo: mapeando o fluxo de valor estendido**. São Paulo: Lean Institute do Brasil, 2004.
- WU, Y. **Lean Manufacturing: a Perspective of Lean Suppliers**. International Journal of Operations & Management, Vol. 23 No 11, pp. 1349-1376, 2003.
- YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212 p.