

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**Aron Nascimento Rebelatto**

**Múltiplas Cadeias de Valor em uma Multinacional do setor de  
Máquinas e Equipamentos: um estudo de caso**

São Carlos

2016



Aron Nascimento Rebelatto

Múltiplas Cadeias de Valor em uma Multinacional do setor de Máquinas e Equipamentos: um estudo de caso

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de especialista em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Kleber Esposto

São Carlos  
2016

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA TRABALHO,  
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE  
ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

R289m REBELATTO, ARON NASCIMENTO  
Múltiplas Cadeias de Valor em uma Multinacional do  
setor de Máquinas e Equipamentos: um estudo de caso /  
ARON NASCIMENTO REBELATTO; orientador KLEBER ESPOSTO.  
São Carlos, 2016.

Especialização (Especialização em Engenharia de  
Produção) -- Escola de Engenharia de São Carlos da  
Universidade de São Paulo, 2016.

1. CADEIA DE VALOR. 2. CADEIA DE SUPRIMENTOS. 3.  
MULTIPLAS CADEIAS DE VALOR. 4. ESTRATÉGIAS DA CADEIA DE  
SUPRIMENTOS. 5. LEAN. 6. AGIL. 7. FLUXO DE VALOR. I.  
Título.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus pais Daisy e José Rubens que sempre apoiaram minhas decisões pessoais e profissionais e se esforçam para que eu alcance todos meus objetivos.

Ao meu irmão Marcelo e à minha namorada Carol que estão ao meu lado em todos os momentos, para o que der e vier.

E aos meus companheiros de classe Leandro, Elen, Rodrigo, Marina e Isaac que além de tornarem esta jornada mais produtiva e interessante, se mostraram verdadeiros amigos e levarei este carinho para o resto da vida.



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu orientador Kleber Esposto e ao meu companheiro de trabalho Rafael Ferreira que me auxiliaram em todos os momentos durante a produção deste trabalho, além de terem se tornado verdadeiros amigos.

Agradeço também a todos os professores deste curso que contribuíram para nossa formação com empenho e paciência.

Finalmente, agradeço às secretárias Cris, Sueli e Ana Paula que fizeram todo o possível para que tudo funcionasse da melhor maneira para os alunos ao longo do curso.





## **EPIGRAFE**

*“The greatness of a man is not in how much wealth he acquires,  
but in his integrity and his ability to affect those around him  
positively”*

**Bob Marley**



## RESUMO

REBELATTO, A.N. **Múltiplas Cadeias de Valor em uma Multinacional do setor de Máquinas e Equipamentos: um estudo de caso**. 48f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Departamento de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.

Devido à volatilidade do mercado atual, a escolha correta da estratégia da cadeia de valor é um aspecto crítico na competição para servir aos clientes. Estas estratégias são diretamente influenciadas pelas características do produto, principalmente no que diz respeito ao volume e variabilidade de demanda. Estudos afirmam que as empresas que aplicam uma abordagem diferenciada de gestão para as cadeias de valor são mais bem-sucedidas do que seus concorrentes que ainda seguem a abordagem “*one size fits all*”. Diante deste contexto, o presente trabalho teve como objetivo evidenciar a existência de múltiplas cadeias dentro de uma multinacional do setor de máquinas e equipamentos e verificar se as estratégias aplicadas a elas estão de acordo com as teorias encontradas na literatura. Para isso, o método utilizado foi o estudo de caso, que teve início com uma revisão bibliográfica cujos principais tópicos foram as cadeias de valor enxuta, ágil e leágil e o método de segmentação de cadeias de valor por produto DVW<sup>3</sup>. Em seguida foi feita uma coleta de dados e aplicação do método DVW<sup>3</sup> customizado para a realidade da empresa. Os resultados encontrados foram que é evidente a existência de múltiplas cadeias de valor, sendo possível identificar dois principais grupos que podem ser classificados como ágil e leágil. Ainda foi proposta uma adaptação ao método DVW<sup>3</sup> incluindo a variável preço, o que tornou mais evidente a existência e importância das múltiplas cadeias na organização. Finalmente, analisaram-se as estratégias aplicadas pela empresa para as diferentes cadeias e pôde-se verificar que existem estratégias distintas para cada grupo, como o uso do *Kanban* para o grupo ágil, ainda que esta segmentação não seja evidente para todos os colaboradores. Concluiu-se, desta maneira, que existem múltiplas cadeias de valor na empresa estudada, assim como um alinhamento entre as estratégias adotadas para cada cadeia em relação à escola *lean-agile*, indo ao encontro das teorias atuais.

**Palavras-chave:** Cadeia de Valor; Cadeia de Suprimentos; Múltiplas Cadeias de Valor; Estratégias de Cadeia de Suprimentos; *Lean*; Ágil; Fluxo de Valor



## ABSTRACT

REBELATTO, A.N. **Multiple Value Chains in a Multinational of the Machinery and Equipment sector: a case of study.** 48f. Monograph (Coursework final) - Department of Production Engineering, School of Engineering of São Carlos, University of São Paulo, São Carlos, 2016.

Due to the current market volatility, choosing the appropriate value chain strategy is a critical aspect in the competition to serve customers. These strategies are directly influenced by the characteristics of the product, especially regarding volume and demand variability. Studies show that companies that apply a differentiated approach to value chain management are more successful than their competitors that still use "one size fits all" approach. In this context, the present work has the objective to evidence the existence of multiple chains within a multinational company of the machinery and equipment sector and to verify if the strategies applied to them are in accordance with the theories found in the literature. To do so, the method used was the study case, which began with a bibliographic review whose main topics were the lean, agile and leagile value chains and the method of segmentation of value chains by product DVW<sup>3</sup>. Then, data were collected and the DVW<sup>3</sup> method customized to the reality of the company was applied. The results showed that the existence of multiple value chains is evident, being possible to identify two main groups that can be classified as agile and leagile. An adaptation to the DVW<sup>3</sup> method was also proposed, including the price as a variable, which made the existence and the importance of the multiple chains in the organization more evident. Finally, the strategies applied by the company for the different chains were analyzed and it was verified that there are different strategies for each group, for example the use of Kanban for the agile group, even though this segmentation is not evident for all employees. It was concluded that there are multiple value chains in the company studied, as well as an alignment between the strategies adopted for each chain in relation to the lean-agile school, in order to meet the current theories.

**Key-words:** Value Chain; Supply Chain Management, Multiple Value Chain; Supply Chain Strategy, Lean; Agile; Value Stream;



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Características da Cadeia Ágil. ....	27
Figura 2: Principais CODP segundo modelo de negócio. ....	29
Figura 3: Representação das estratégias das cadeias Enxuta, Ágil e <i>Leágil</i> . ....	30

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Definições de agilidade. ....	24
Quadro 2: Características do paradigma Ágil. ....	25
Quadro 3: Diferenças entre cadeias Ágeis e Enxutas. ....	28
Quadro 4: Razões chave para uso do DWV <sup>3</sup> na classificação das cadeias de valor. ....	31
Quadro 5: Exemplos de estudos de caso usando DWV <sup>3</sup> . ....	32
Quadro 6: Passos do Método de pesquisa utilizado. ....	34
Quadro 7: Possibilidades de Cadeias de Valor. ....	37
Quadro 8: Classificação dos produtos do estudo de caso. ....	39
Quadro 9: Classificação dos produtos considerando as variáveis independentes. ....	40
Quadro 10: Classificação das cadeias segundo tipo de produto. ....	40
Quadro 11: Representação do faturamento dos produtos de cada cadeia. ....	41





## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	19
1.1 CONTEXTO .....	19
1.2 OBJETIVO.....	20
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	21
2.1 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS .....	21
2.2 LEAN .....	22
2.2.1 CONCEITO LEAN .....	22
2.2.2 CADEIA DE SUPRIMENTOS LEAN .....	23
2.3 ÁGIL .....	24
2.3.1 CONCEITO ÁGIL .....	24
2.3.2 CADEIA DE SUPRIMENTOS ÁGIL .....	25
2.4 LEAGIL .....	27
2.4.1 O PARADIGMA ENXUTO X ÁGIL .....	27
2.4.2 O CONCEITO DO PONTO DE DISSOCIAÇÃO DO PEDIDO .....	28
2.4.3 A CADEIA DE VALOR LEAGIL .....	29
2.5 SEGMENTAÇÃO POR PRODUTO – MÉTODO DVW <sup>3</sup> .....	30
3. MÉTODO.....	33
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	39
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	43



## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 CONTEXTO

O conceito de “cadeia de valor” ou “cadeia de suprimentos” pode ser definido como sendo o conjunto de todas as etapas necessárias para a entrega de um produto ou serviço, desde a aquisição da matéria-prima até a entrega ao cliente final, através de um fluxo de informações, distribuição física e transições monetárias (COX; BLACKSTONE, 2013).

O gerenciamento destas cadeias tem ganhado mais importância nas últimas décadas (BECK; HOFMANN, 2012). Segundo Christopher e Towill (2001), atualmente, as competições se dão entre cadeias de valor e não mais entre empresas e visto a volatilidade do mercado atual, a escolha correta da estratégia da cadeia de valor é um aspecto crítico na competição para servir os clientes (GATTORNA, 2010).

É evidente que existem diversos grupos de clientes que exigem do mercado requisitos distintos na aquisição de um serviço ou produto, portanto, é coerente buscar atender a estas necessidades através diferentes estratégias de cadeia de valor (GATTORNA; WALTERS, 1996; CHRISTOPHER; TOWILL, 2000). Entretanto, segundo Fisher (1997), não basta olhar apenas para o desejo do cliente ao estabelecer as estratégias da cadeia de valor, uma vez que esta também é influenciada pelas características do produto, principalmente no que diz respeito a volume e variabilidade de demanda.

Segundo Godsell et al. (2011), em uma empresa típica com diversos “*Stock Keeping Units*” (SKU) traduzidos para o português como Unidades de Manutenção de Estoque, inevitavelmente haverá uma diferença significativa entre a variabilidade de demanda e volume anual de cada item. Tendo isso em vista, o antigo conceito “*one size fits all*” não é mais valido para estas cadeias de valor, ou seja, não é mais eficiente pensar em utilizar uma única estratégia para todas as cadeias (CHRISTOPHER et al., 2006; HJORT et al., 2013).

Um estudo realizado pela consultoria AT Kearney afirma que as empresas que aplicam uma abordagem diferenciada de gestão para as Cadeias de Valores são mais bem sucedidas do que seus concorrentes que ainda seguem a abordagem “*one size fits all*” (BECK; HOFMANN, 2012). A diferenciação das cadeias de valor pode ser descrita como a possibilidade de combinar

diferentes estratégias de pesquisa, manufatura e distribuição com o propósito de desenvolver várias soluções para as mesmas (HILLETOFTH, 2009).

Fisher (1997) sugere que para diferentes tipos de produtos as empresas devem desenvolver estratégias distintas. Da mesma maneira, Christopher e Towill (2000) afirmam que estratégias para cadeia de valor podem ser baseadas no produto, tendo como principais características a duração do seu ciclo de vida, o tempo necessário para entrega, o volume, a variedade e a variabilidade do mesmo. Daí surge a sigla DWV<sup>3</sup> que remete aos termos em inglês: *duration of the lifecycle* (D); *time window for delivery* (W); *volume of demand* (V<sup>1</sup>); *variability* (V<sup>2</sup>) e; *variety* (V<sup>3</sup>). Esta abordagem baseada no produto que trouxe o conceito do DWV<sup>3</sup> surgiu de uma escola chamada *lean-agile* ou enxuto-ágil (GODSELL et al., 2011).

Os pensadores desta escola classificam as estratégias para as cadeias de valores como enxuta, ágil ou *leagil*. A cadeia de valor enxuta enfatiza a melhoria contínua com foco na eliminação das atividades que não agregam valor e dos desperdícios. Já a cadeia ágil tem como foco o atendimento das necessidades exatas do cliente e a flexibilidade, ou seja, a capacidade de responder rapidamente as mudanças do mercado (LIN; CHU; CHIU, 2006). Finalmente, a cadeia *leagil* é uma combinação das duas anteriores de maneira que parte da cadeia tenha características ágeis e parte tenha características enxutas. (MASON-JONES; NAYLOR; TOWILL, 2000).

Apesar de a ideia de existirem múltiplas cadeias de valor em uma mesma empresa ser amplamente aceita e de que estratégias distintas devem ser tomadas para cada uma delas, segundo Hjort et al. (2013), ainda existem diversas organizações que, mesmo em mercados altamente competitivos, utilizam a estratégia “*one size fits all*” para criar e entregar valor aos clientes.

Seguindo este contexto da existência e eficácia de múltiplas cadeias de valor, o objetivo do trabalho é apresentado no tópico a seguir.

## 1.2 OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo evidenciar a existência de múltiplas cadeias dentro de uma multinacional do setor de máquinas e equipamentos e verificar se as estratégias aplicadas a elas estão de acordo com as teorias encontradas na literatura.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS**

Existe mais de uma definição para o conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos ou Cadeia de Valor (SCM) utilizada pelos educadores e praticantes. Dentre elas estão ser uma extensão da logística, o mesmo que logística, ou então, uma abordagem abrangente de integração de um negócio (COOPER; LAMBERT; PAGH, 1997). Sua teoria foi introduzida por Houlihan nos anos 80, com foco no campo logístico, na distribuição física e transporte, utilizando técnicas de dinâmicas industriais derivadas do trabalho de Forrester (LAMMING, 1996).

Para alguns autores, no entanto, a definição de SCM é baseada na integração de *drivers* (direcionadores) relacionados à gestão de operações, como fornecedores, fabricantes, depósitos, armazéns (SIMCHI-LEVI; KAMINSKY; SIMCHI-LEVI, 2010), produção, estoques, localização e transporte (CHOPRA; MEINDL, 2006); enquanto outros acadêmicos especificam que o objetivo da SCM deva ser o aumento de eficiência operacional (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2007) ou a entrega de valor sob o menor custo possível da cadeia (CHRISTOPHER, 2011). Entretanto, Walters (2006) sugere que uma abordagem puramente mecanicista da cadeia de abastecimento totalmente impulsionada por eficiência e custo precisa ser substituída por uma visão mais ampla da eficácia global.

Neste trabalho nos referimos a de Gestão da Cadeia de Suprimentos segundo sua abordagem mais ampla: a integração dos processos de negócio, desde o usuário final até os fornecedores originais que fornecem produtos, serviços e informações que agregam valor aos clientes (COOPER; LAMBERT; PAGH, 1997). Nesta mesma linha, Cox e Blackstone (2013) definem Cadeia de Suprimentos como o conjunto de todas as etapas necessárias para a entrega de um produto ou serviço, iniciada com a aquisição da matéria-prima até a entrega ao cliente final, através de um fluxo de informações, distribuição física e transições monetárias.

Pode-se afirmar que o sucesso de uma cadeia de suprimentos é determinado no mercado pelo cliente final e que ter o produto certo, no lugar certo e no preço certo, não é apenas necessário para obter vantagem competitiva, mas também, a chave para a sobrevivência (MASON-JONES; NAYLOR; TOWILL, 2000). Ademais, Fisher (1997) afirma que a relação

entre o tipo de produto, a cadeia de suprimentos e a previsibilidade de vendas é fundamental para garantir que a melhor estratégia seja adotada. Desta maneira ele classifica os produtos em dois tipos genéricos: inovadores e funcionais.

## **2.2 LEAN**

### **2.2.1 CONCEITO LEAN**

As primeiras publicações sobre as teorias da Produção Enxuta foram vistas na década de 90 como a obra *Lean Thinking* (1996) e *The Machine that Changed the World* (1992) de Womack e Jones e outros. Estas obras foram originadas de estudos realizados para compreender o destaque da alta produtividade das organizações japonesas nas décadas de 80 e 90, tendo como base o Sistema Toyota de Produção cujo foco era reduzir e eliminar desperdícios (GILANINIA et al., 2011).

Com isso, desenvolveu-se um sistema em que o objetivo era reduzir desperdícios e maximizar o fluxo de valor, isto é, utilizar menos recursos e aumentar a produção (WOMACK; JONES; ROOS; 2004). Uma definição amplamente aceita para o *Lean* é desenvolver uma cadeia de valor para eliminar desperdícios, incluindo tempo e para garantir o nível de programação (NAYLOR; NAIM; BERRY, 1999).

Inicialmente, as teorias do *Lean* foram descritas por Womack and Jones (1996) e fundamentadas em um conjunto de cinco princípios:

- Valor: determinado pela necessidade do cliente;
- Fluxo de Valor: identificado através da segmentação das atividades entre as que agregam valor, as que não agregam valor e, finalmente, as que não agregam, porém, são importantes para manutenção dos processos;
- Fluxo contínuo: não deve haver interrupções ao longo da cadeia de valor, criando-se continuidade e fluidez nas atividades de criação de valor;
- Produção puxada: com o fluxo é introduzido, deve-se permitir que os clientes puxem valor a partir da próxima atividade a montante, invertendo o fluxo produtivo;
- Perfeição: buscar a melhoria contínua em busca da perfeição deve ser o objetivo de todos os envolvidos no fluxo de valor.

No início, os conceitos desenvolvidos tiveram maior aplicabilidade nas atividades de manufatura e trouxeram benefícios como maior rapidez, maior eficiência, menor custo, utilização de menos espaço e estoque, menos horas de trabalho, eliminando as práticas que geravam desperdícios (MORGAN; LIKER, 2006). Após obter tanto sucesso no ambiente fabril, seus princípios foram disseminados para outras áreas, surgindo então conceitos como *Lean Office* (Escritório Enxuto) e *Lean Supply Chain* (Cadeia de Suprimentos Enxuta).

### **2.2.2 CADEIA DE SUPRIMENTOS LEAN**

A Cadeia de Suprimentos Enxuta trouxe dos princípios do *Lean* os conceitos base como a eliminação de desperdícios, ou seja, de atividades que não agregam valor e a melhoria contínua (GILANINIA et al., 2011). Lamming (1996) afirma que o fluxo da cadeia enxuta deve ser integrado como um sistema completo, desde a matéria-prima, até o cliente final. Na busca em reduzir os desperdícios, a cadeia enxuta tende a operar com pouca capacidade ociosa (MASON-JONES; NAYLOR; TOWILL, 2000).

Segundo Konecka (2010), a aplicação do *Lean* na cadeia de suprimentos possibilita a redução de custos logísticos a partir de diversas ações como: desenvolvimento de operações mais eficientes, redução dos níveis de estoque, redução do tempo de fluxo, redução do uso de recursos, eliminação de ações dobradas que não agregam valor, entre outras. E para atingir esses objetivos diversos métodos são utilizados como: *Just-in-Time* (JIT), Melhoria Contínua, Compressão do Tempo, Zero Estoque e Gestão da Qualidade Total (KONECKA, 2010).

No entanto, as cadeias de suprimentos enxutas tendem a gerar resultados mais satisfatórios em mercados nos quais a demanda é relativamente fácil de prever e os planos e cronogramas são baseados nestas previsões que são bastante precisas (KONECKA, 2010). No trabalho de Towill e Christopher (2002), também é discutido que os conceitos enxutos funcionam melhor onde a demanda é mais estável e previsível e nos mercados em que a variedade é baixa.

## 2.3 ÁGIL

### 2.3.1 CONCEITO ÁGIL

A palavra agilidade é utilizada como a capacidade de pensar rapidamente a partir de um método inteligente e possui um conceito ligado a máxima flexibilidade, portanto, as organizações ágeis devem ser capazes de responder rapidamente às mudanças que possam ocorrer na organização (GILANINIA et al., 2011). Agilidade também pode ser descrita como a utilização do conhecimento de mercado e corporações virtuais para explorar oportunidades lucrativas em mercados voláteis (NAYLOR; NAIM; BERRY, 1999). Algumas definições mais comuns para a palavra ágil podem ser vistas no Quadro 1.

AUTORES	ANO	DEFINIÇÃO DE AGILIDADE
Goldman, Nagel & Preiss	1995	Entrega de valor aos clientes estando prontos para mudanças, valorizando conhecimento humano e habilidades e formando parcerias virtuais.
Fliedner & Vokurka	1997	Habilidade de produzir uma ampla gama de produtos de baixo custo e de alta qualidade, com prazos de entrega curtos em diferentes tamanhos de lote, construídos de acordo com a especificação do cliente individual.
Katayama & Bennett	1999	Interface entre o mercado e a organização. Atua como um pilar para melhorar a competitividade e a prospecção de negócios.
Christopher	2000	Habilidade de uma organização responder rapidamente às variações de demanda em termos de volume e variedade.
Mason-Jones et al.	2000	Usar o conhecimento de mercado e corporações virtuais para explorar oportunidades lucrativas em mercados voláteis.
Tolone	2000	Implica em integração efetiva da cadeia de suprimentos e em forjar um relacionamento próximo e de longo prazo com fornecedores e clientes.
Van Hoek, Harrison & Christopher	2001	Está relacionado com a responsividade do cliente e a turbulência do mercado e requer capacidades específicas que podem ser alcançadas com conceitos do pensamento <i>Lean</i> .
Aitken, Christopher & Towill	2002	É a habilidade de ter visibilidade da demanda, flexibilidade, respostas rápidas e operações sincronizadas.
Stratton & Warburton	2003	Produtos inovadores e demanda instável caracterizam a cadeia de suprimentos ágil.

Quadro 1: Definições de agilidade. Fonte: Adaptado Towill e Christopher (2002)



Basicamente a manufatura ágil deve ser capaz de responder rapidamente às mudanças a partir das informações de mercado (NAYLOR; NAIM; BERRY, 1999), ao que se atribui o termo “responsivo”. Esta característica pode ser fundamental para o sucesso de uma empresa, visto que os ciclos de vida dos produtos têm sido encurtados e o ambiente de negocio se tornado cada vez mais volátil e competitivo.

A gestão ágil está ligada a estratégia da diversificação e possui um grande foco no cliente final, uma vez que busca entregar produtos a consumidores que não conseguem encontra-los em outro lugar. O mais importante, é a resposta rápida às variações na demanda, exigindo que as atividades de operações logísticas sejam flexíveis e ágeis para proporcionar um nível de serviço de excelência ao consumidor final (KONECKA, 2010). Algumas características ágeis podem ser vistas no Quadro 2.

ATIVIDADE	CARACTERÍSTICA ÁGIL
Marketing	Enriquecimento do cliente, combinações individualizados de produtos e serviços.
Produção	Capacidade de produzir bens e serviços para pedidos de clientes em tamanhos de lotes variáveis.
Desenvolvimento	Metodologia holística integrando fornecedores, processos de negócio, clientes e produtos.

Quadro 2: Características do paradigma Ágil. Fonte: Adaptado Towill e Christopher (2002).

Segundo Konecka, 2010, a agilidade pode ser medida de diversas formas: a razão entre os produtos entregues e encomendados, a quantidade de erros durante o processo de triagem, a capacidade de cancelamento de pedidos, a porcentagem de pedidos entregues com 100% do acordo requisitado, o tamanho dos danos, a redução de preço devido a atrasos, facilidade de preparar os produtos de acordo com os requisitos solicitados etc.

### 2.3.2 CADEIA DE SUPRIMENTOS ÁGIL

A cadeia de suprimentos ágil é composta por organizações que apesar de serem legalmente separadas, estão conectadas em termos de operações, como por exemplo, fornecedores, desenvolvedores, fabricantes e centros de distribuição (GILANINIA et al., 2011).

Assim como visto nas definições de agilidade, uma cadeia de suprimentos ágil deve ser flexível e ter capacidade de responder e reagir, rápida e eficazmente a mercados em mudança.

De acordo com Christopher e Towill (2000), para que uma cadeia de suprimentos realmente seja ágil, ela deve possuir um conjunto de características diferenciadas, baseado na estrutura sugerida por Harrison et al. (1999), como pode-se ver na Figura 1:

- Sensível ao mercado: ter capacidade de ler e responder a demanda real. A maioria das empresas é impulsionada por previsões baseadas em vendas passadas e não pela demanda real, porém, a utilização da tecnologia de informação para capturar dados sobre a demanda diretamente a partir do ponto de venda está transformando a habilidade das organizações a ouvir a voz do cliente e responder diretamente a ela (MASON-JONES; TOWILL, 1999);
- Virtual: uso de tecnologias de informação para compartilhar dados entre compradores e fornecedores, tornando a cadeia de suprimentos baseada em informação e não em inventários;
- Baseada em rede: conseguir estruturar, coordenar e gerenciar as relações com os parceiros em uma rede comprometida em ter uma relação mais próxima e ágil com seus clientes finais. Ser capaz de alavancar as competências de seus parceiros pode permitir uma maior capacidade de resposta às necessidades do mercado;
- Processos integrados: pode ser caracterizado pelo trabalho colaborativo entre compradores e fornecedores, desenvolvimento conjunto de produtos, sistemas comuns e informações compartilhadas. Esta forma de integração prevalece nas empresas que buscam gerenciar suas competências essenciais e terceirizar as demais atividades, tornando as alianças inevitáveis e, portanto, um novo estilo de relacionamento é essencial.

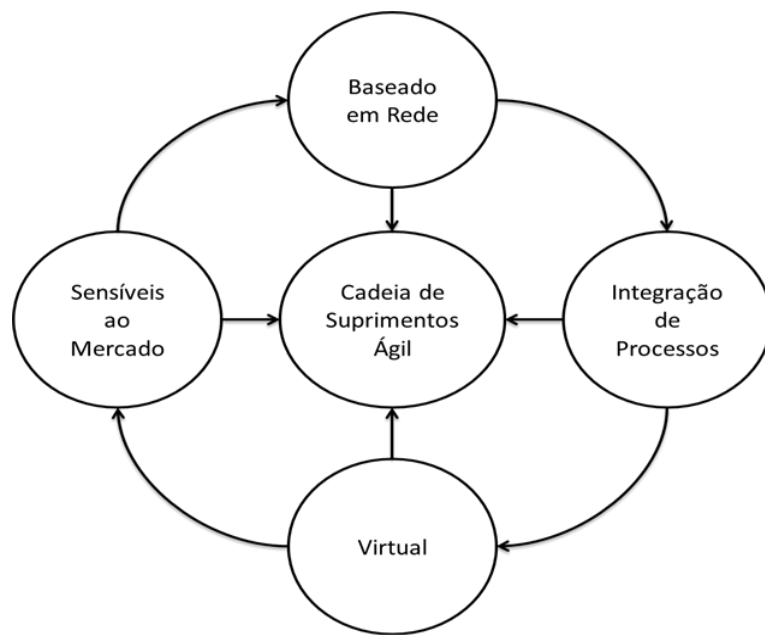


Figura 1: Características da Cadeia Ágil. Fonte: Harrison et al. (1999).

## 2.4 LEAGIL

### 2.4.1 O PARADIGMA ENXUTO X ÁGIL

Diversas empresas buscaram implementar os conceitos do pensamento enxuto para melhorar os seus processos de negócio e, recentemente, os paradigmas da cadeia ágil ganharam força como uma alternativa ou até uma possível melhoria das práticas e teorias da cadeia *Lean* (MASON-JONES; NAYLOR; TOWILL, 2000).

De um lado está a manufatura ágil que busca um alto nível de flexibilidade e eliminar o máximo de desperdícios possíveis, porém, não tem como pré-requisito a eliminação de todos os desperdícios. Do outro está a manufatura enxuta que afirma que todas as atividades que não agregam valor devem ser eliminadas e, apesar de haver a busca pela flexibilidade, para esta cadeia isso não é um pré-requisito (NAYLOR; NAIM; BERRY, 1999).

Pode-se afirmar que ambos os paradigmas demandam altos níveis de qualidade do produto, assim como exigem que o *lead-time* entre a solicitação de um produto ou serviço, e a sua entrega, seja mínimo (MASON-JONES; NAYLOR; TOWILL, 2000). Porém, apesar de

possuírem diversas características em comum, alguns atributos separam as duas vertentes, conforme pode ser visto no Quadro 3.

ATRIBUTOS DISTINTOS	CADEIA ENXUTA	CADEIA ÁGIL
Produtos típicos	Commodities	Inovadores
Demanda	Previsível	Volátil
Variedade de produtos	Baixa	Alta
Ciclo de vida dos produtos	Alto	Baixo
<i>Customer Drivers</i>	Custo	Disponibilidade
Margem de lucro	Baixa	Alta
Custos dominantes	Custos físicos	Custos de comercialização
Penalidades de estoque	Contratos de longo prazo	Imediato e volátil
Enriquecimento de informação	Altamente desejável	Obrigatório
Mecanismo de previsão	Algoritmos	Consultivo

Quadro 3: Diferenças entre cadeias Ágeis e Enxutas. Fonte: Adaptado Mason-Jones; Naylor e Towill (2000).

Tais conceitos isoladamente podem perder força sendo a fabricação ágil adotada apenas para demandas voláteis e manufatura enxuta para demandas estáveis. Portanto, em algumas situações é aconselhável utilizar um paradigma diferente para cada lado do ponto de dissociação do pedido no fluxo de material, permitindo uma estratégia de cadeia de suprimentos total, e é deste conceito que surge o paradigma *Leagil* (MASON-JONES; NAYLOR; TOWILL, 2000).

#### 2.4.2 O CONCEITO DO PONTO DE DISSOCIAÇÃO DO PEDIDO

O casamento entre os paradigmas enxuto e ágil pôde ser alcançado através da criação do ponto de dissociação do pedido, ou *customer order decoupling point* – CODP (CHRISTOPHER; TOWILL, 2001). O CODP refere-se ao momento no fluxo de material em que o pedido do cliente é inserido, ou seja, em que as atividades passam a ser baseadas no pedido real do cliente e não mais em previsões (WORTMANN, 1992).

Desta maneira, o CODP é capaz de separar as atividades que são realizadas baseadas em previsões de demanda, posicionadas atrás deste ponto no fluxo da cadeia de valor, e as atividades em que já existe o pedido real do cliente, posicionadas a frente do CODP (OLHAGER, 2010). Ruderberg e Wikner (2004) sugerem que esta separação destaca a

necessidade de diferentes abordagens de gestão para as atividades a montante ou a jusante do CODP.

A revisão da literatura a respeito deste tema revela existirem quatro pontos de dissociação do pedido mais comuns, que estão relacionados com o modelo de negócio utilizado: *engineer-to-order* (ETO), *make-to-order* (MTO), *assemble-to-order* (ATO) e *make to stock* (MTS) (RUDERBERG; WIKNER, 2004), conforme mostra a Figura 2.

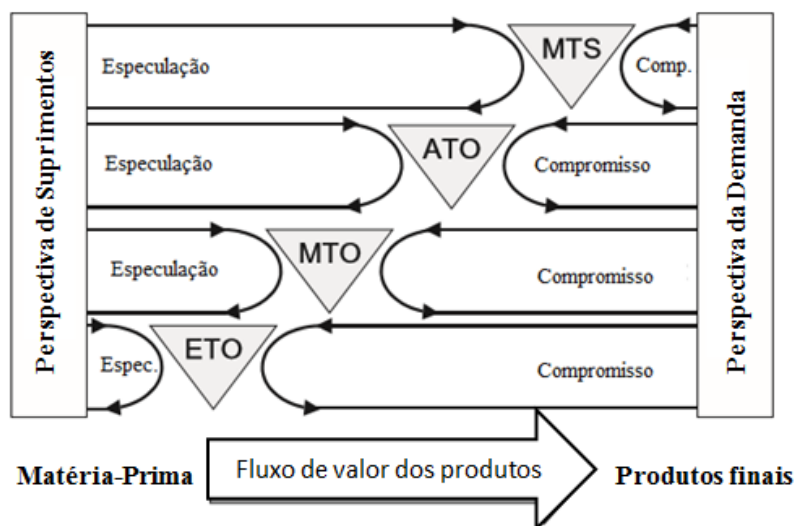


Figura 2: Principais CODP segundo modelo de negócio. Fonte: Adaptado Rudberg e Wikner (2004).

Analisando a Figura 2, pode-se dizer que quanto mais a direita, ou seja, mais próximo do final da cadeia do fluxo de valor o CODP estiver posicionado, mais atividades que agregam valor devem ser realizadas sob incertezas (especulação), e quanto mais esquerda estiver, mais atividades podem ser baseadas no compromisso do pedido real, ou seja, informações assertivas (RUDERBERG; WIKNER, 2004).

### 2.4.3 A CADEIA DE VALOR LEAGIL

A cadeia de valor *Leagil* nada mais é do que uma combinação dos conceitos enxutos e ágeis dentro da cadeia de suprimentos total, e esta combinação é guiada pelo ponto de dissociação do pedido, buscando atender à necessidade de resposta para uma demanda volátil antes da colocação do pedido pelo cliente, mas também permitindo um nivelamento de carga após o CODP (MASON-JONES; NAYLOR; TOWILL, 2000).

O efeito que pode ser observado é que após o CODP, onde o fluxo é puxado pelos pedidos dos clientes, existe uma demanda altamente variável e com grande variedade de produtos, enquanto antes do CODP, a demanda é alisada com variedade reduzida (NAYLOR; NAIM; BERRY, 1999). Sendo assim, o paradigma enxuto pode ser aplicado antes do CODP, com as demandas mais suaves e produtos padronizados. Já o paradigma ágil, pode ser aplicado a partir do ponto de dissociação do pedido, conforme aumenta a variabilidade da demanda, assim como a variedade dos produtos, como pode ser visto na Figura 3.

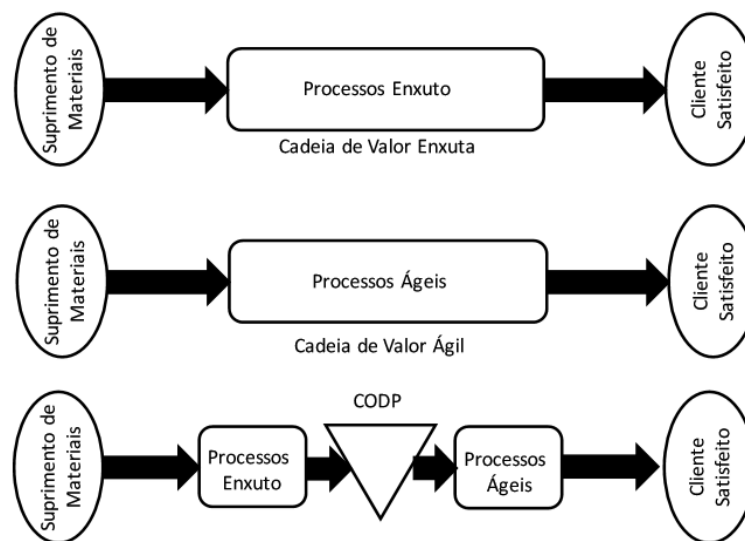


Figura 3: Representação das estratégias das cadeias Enxuta, Ágil e *Leágil*. Fonte: Mason-Jones, Naylor e Towill (2000).

## 2.5 SEGMENTAÇÃO POR PRODUTO – MÉTODO DWV<sup>3</sup>

Segundo Fisher (1999), a primeira etapa para elaborar uma estratégia eficaz na cadeia de suprimentos é considerar a natureza da demanda de seus produtos. Muitos aspectos são importantes, dentre eles o ciclo de vida do produto, a previsibilidade da demanda, a variedade de produtos e o *lead-time* para a entrega do produto ou serviço. O autor também afirma que cada categoria de produto requer tipos diferentes de cadeias de suprimentos e que a causa raiz dos problemas enfrentados por diversas cadeias é o desencontro entre o tipo de produto e o tipo da cadeia.

Nesta mesma linha, Christopher e Towill (2000) sugerem que existem cinco atributos que as empresas devem se atentar ao estabelecer a estratégia para a cadeia de valor: duração do ciclo de vida do produto, tempo de entrega, volume, variedade e variabilidade (DWV<sup>3</sup>). No Quadro 5 pode ser ver o resumo das principais razões pelas quais os autores originais incluíram estas cinco variáveis para a classificação.

Variáveis	Razões chave para o uso na classificação dos tipos de cadeia
Duração do Ciclo de Vida do Produto	Curtos ciclos de vidas requerem: rápidos <i>time-to-market</i> , curto tempo de processo para reposição contínua da demanda, redução no tempo de desenvolvimento do produto; tempo de reposição curto para evitar obsolescência.
Tempo de entrega	Itens inovadores requerem respostas rápidas. A pressão competitiva tem reduzido o tempo de resposta.
Volume	Produtos para mercados de massa permitem estratégias enxutas. Produtos de baixo volume requerem estratégias ágeis.
Variedade	Grandes variedades resultam em um grande número de SKUs. Deve-se ter uma análise constante da distribuição para definir a estratégia correta para cada item.
Variabilidade	A variabilidade se relaciona com picos de demanda e imprevisibilidade. Os picos afetam drasticamente a utilização dos recursos. A imprevisibilidade aumenta o risco de obsolescência.

Quadro 4: Razões chave para uso do DWV<sup>3</sup> na classificação das cadeias de valor. Fonte: Adaptado Christopher e Towill (2000).

O método DWV<sup>3</sup> está bastante difundido e possui diversos casos de sucesso. Dependendo da complexidade e das características do portfólio de produtos das organizações, mais ou menos cadeias de valor podem ser identificadas. Da mesma maneira, nem sempre todas as características sugeridas pelo método se aplicam, cada caso deve ser analisado separadamente. O Quadro 5 mostra alguns estudos de casos reais, quais características foram levadas em consideração e como foram classificadas. Também se pode observar o número de cadeias de valor encontradas dentre todas as possibilidades de cada estudo.

Característica	Empresa						
	LightCo 1996		LightCo 1999		Imatel	Sony	
Duração do ciclo de vida			> 2 anos	< 2 anos			
Tempo de entrega	> 1 semana	< 1 semana	> 1 semana	< 1 semana	Intervalos entre pedidos, requerimentos da coordenação.	Valor	
Volume	Alto	Baixo	Alto	Baixo	Valores de vendas, unidades e volumes.	Alto	Baixo
Variedade	Alto	Baixo	Alto	Baixo	Requisitos de manuseio		
Variabilidade	Alto	Baixo	Alto	Baixo		Alto	Baixo
Cadeias de valor vivas	2		4		6	4	
Possibilidades de cadeias de valor	16		32		384	8	

Quadro 5: Exemplos de estudos de caso usando DWV<sup>3</sup>. Fonte: adaptado de Christopher et al. (2009).



### 3. MÉTODO

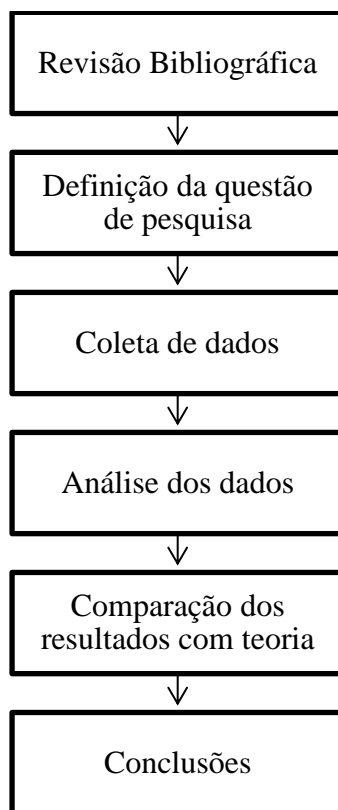
O método utilizado foi o estudo de caso. Segundo Yin (2001), esta modalidade de pesquisa representa uma investigação empírica a partir de um método abrangente, com a lógica do planejamento, coleta e análise de dados. Goode e Hatt (1979) afirmam que é uma maneira de organizar os dados preservando o caráter único do objeto a ser estudado e considera a unidade como um todo.

Um estudo de caso utiliza múltiplos métodos e ferramentas para o levantamento de dados. Em um arranjo que considera tanto aspectos temporais quanto contextuais do fenômeno de estudo, o observador realiza diretamente as observações, sem controles experimentais ou manipulações (MEREDITH, 1998).

Segundo Silva e Menezes (2000), a pesquisa pode ser classificada de acordo com sua natureza, forma de abordagem dos problemas, objetivos e procedimentos. Seguindo esta linha, a abordagem deste trabalho pode ser classificada da seguinte maneira:

- Natureza: possui uma abordagem de Pesquisa Aplicada, pois visa gerar conhecimentos para aplicação prática, buscando solucionar problemas específicos da empresa em questão;
- Forma de abordagem do problema: foi feita através de Pesquisa Qualitativa e Quantitativa, com uso de métodos estatísticos simples;
- Objetivo: tem uma abordagem de Pesquisa Exploratória. Assim, visa à familiarização com o problema para torná-lo explícito ou construir hipóteses. Nele é realizada revisão bibliográfica e entrevistas com pessoas experientes em relação ao tema. Assume, em geral, as formas de Pesquisas Bibliográficas e Estudos de Caso, conforme feito neste trabalho;
- Procedimentos: pode-se considerar que assumem características tanto da Pesquisa Bibliográfica, elaborada a partir de material publicado como livros e artigos, assim como do Estudo de Caso, que envolve um estudo profundo de poucos objetos, buscando um conhecimento detalhado sobre o tema.

No Quadro 6 encontram-se as atividades que foram realizadas para este trabalho em sua ordem cronológica.



Quadro 6: Passos do Método de pesquisa utilizado. Fonte: Autor.

A pesquisa teve início com uma revisão bibliográfica, considerada por Silva e Menezes (2000), uma das etapas mais importantes de um projeto de pesquisa. Ela resulta na fundamentação teórica que sustenta a análise do problema de pesquisa e conclusões. Esta revisão bibliográfica foi realizada a partir de materiais encontrado nas bases de dados *Scopus*, *Science Direct*, *Google Scholar*, no sistema integrado de bibliotecas da USP (Dedalus) e em livros fundamentais que tratam sobre o tema.

Os principais temas abordados na revisão bibliográfica foram: a Gestão da Cadeia de Suprimentos, buscando compreender seu significado e implicações no cenário atual; os conceitos dos paradigmas *Lean*, *Ágil* e *Leágil*, aprofundando nas estratégias de cada um no que diz respeito à cadeia de suprimentos e em detalhes como o CODP, para facilitar a compreensão dos temas propostos; e finalmente a segmentação das cadeias por produto, mais especificamente o método DWV<sup>3</sup>, que é justamente o que foi utilizado neste estudo de caso.

Após análise detalhada da revisão bibliográfica, foi definido o tema de pesquisa. Para isso, realizaram-se reuniões com especialistas (painéis de especialistas) com conhecimentos

tanto sobre o tema abordado quanto nos procedimentos e características da empresa em questão. Inicialmente os produtos da empresa foram classificados em três grandes grupos:

1. Equipamentos: este grupo corresponde aos produtos de grande porte e alto valor agregado, sendo que mais de 60% destes equipamentos são fabricados a partir do sistema ETO, no qual o produto é desenvolvido e personalizado para cada cliente, e o restante dos equipamentos são produtos alugados, fabricados a partir do sistema MTO, ou seja, são equipamentos padrões, produzidos a partir da colocação do pedido pelo cliente;
2. Peças de Reposição: o segundo grupo é o de peças de reposição para os equipamentos ETO;
3. PSS (*product-service system*): o terceiro grupo abrange as peças de reposição dos equipamentos alugados, aqueles cujo sistema de produção é MTO.

Os grandes motivos da divisão entre as peças de reposição para os equipamentos ETO e MTO (segundo e terceiro grupo) são devido ao fato de que os equipamentos alugados são de responsabilidade da própria empresa e, portanto, as peças não são vendidas, pois a empresa precisa manter os equipamentos funcionando. E também porque esta condição motivou diversos estudos aprofundados ao longo dos anos que permitiram uma previsibilidade de demanda muito mais realista e confiável, se comparada com as peças de reposição dos equipamentos ETO. Essas características separaram evidentemente as estratégias para cada grupo de peças.

Diante deste cenário, definiu-se que o tema de pesquisa seria analisar se neste ambiente, com produtos de naturezas distintas, seria possível identificar diferentes cadeias de valor pelo método DWV<sup>3</sup>, assim como verificar o como elas são tratadas na empresa e se as estratégias tomadas vão ao encontro dos conceitos encontrados na revisão bibliográfica. Tendo o tema de pesquisa bem estruturado, pôde-se dar prosseguimento ao próximo passo, a coleta de dados.

A coleta de dados foi realizada na empresa através do ERP. Nele estão armazenadas todas as informações do histórico de vendas da empresa, independentemente do tipo do produto, além de possuir discriminadas as demandas de cada item, datas de colocação do pedido, datas de entrega, entre diversas outras informações. A seguir, pode-se ver como as variáveis necessárias para a classificação dos produtos, a partir do método DWV<sup>3</sup>, foram levantadas. Ressaltando que nem todas as variáveis foram levadas em consideração, devido a sua natureza, a saber:

- Duração do ciclo de vida: a primeira variável foi uma das que foram descartadas por conta de que todos os produtos, sejam equipamentos ou peças de reposição, possuem um ciclo de vida muito alto e próximo, sendo inviável analisar as pequenas diferenças desta característica para os inúmeros produtos existentes;
- Tempo de entrega: para esta variável, foi feita uma média entre as diferenças da data de colocação do pedido e datas de faturamento do produto final no período estudado. Desta maneira foi possível obter um *lead-time* de entrega bastante realista de cada produto;
- Volume: o volume foi analisado pela quantidade absoluta total de itens comprados de cada produto ao longo do período estudado;
- Variedade: esta característica foi a segunda a ser desconsiderada por conta de que os produtos oferecidos são específicos para cada equipamento/cliente, conforme a condições de uso. Sendo assim, não é possível, neste estágio, que alguma variedade que possa existir seja reduzida ou aumentada, além de que o próprio dimensionamento desta característica seria pouco preciso e poderia comprometer os resultados finais;
- Variabilidade: finalmente, a variabilidade da demanda foi analisada por meio da variação entre as quantidades mensais vendidas de cada produto, a partir da fórmula “VARIABILIDADE = VARA/MÉDIA”, onde VARA (função do Excel 2010) representa a variação mensal com base em uma amostra e MÉDIA (função do Excel 2010) representa a média aritmética mensal dos valores no período analisado.

A etapa seguinte foi a análise dos dados coletados. Para isso os dados foram inseridos no programa Excel 2010 e para cada variável foi atribuído um valor de corte que as separava em baixo ou alto. As características foram ordenadas conforme sua relevância na classificação. Esta sequência foi deslocada e testada até que a melhor correspondência lógica entre a teoria e a prática fosse alcançada, e o resultado pode ser visto no Quadro 6. Este método de classificação utilizando o DWV<sup>3</sup> é semelhante ao realizado por Childerhouse, Aitken e Towill (2002).

Desta maneira, 8 possíveis cadeias de valor foram criadas, sendo as primeiras com características mais próximas do paradigma *Lean* (alto tempo de entrega, alto volume e baixa variabilidade), as últimas com características mais próximas ao paradigma ágil (baixo tempo de entrega, baixo volume e alta variabilidade) e as intermediárias, portanto, se assemelhando às características do paradigma *Leágil*, conforme mostrado no Quadro 7.

As notas de corte, assim como feito quanto à ordem das variáveis, foram alteradas, testadas e analisadas pelos especialistas, até que a melhor correspondência entre a realidade dos produtos, teoria e prática, fosse encontrada. Decidiu-se, desta maneira que o tempo de entrega seria considerado alto a partir de 90 dias; o volume, a partir de 300 unidades vendidas no período; e a variabilidade acima de 2.

		TEMPO DE ENTREGA									
LEAN	ALTO				BAIXO						
	VOLUME										
	ALTO		BAIXO		ALTO		BAIXO				
	VARIABILIDADE										
	BAIXA	ALTA	BAIXA	ALTA	BAIXA	ALTA	BAIXA	ALTA			
	1	2	3	4	5	6	7	8			

Quadro 7: Possibilidades de Cadeias de Valor. Fonte: Autor.

A etapa seguinte é analisar os dados coletados buscando caracterizar os produtos e identificar a presença de diferentes cadeias de valor e como elas são tratadas na organização com base nas teorias encontradas na revisão bibliográfica. Logo, a próxima atividade é comparar os resultados encontrados com as estratégias sugeridas na mesma revisão e, finalmente, elaborar a conclusão do estudo de caso como um todo.

Após analisar os dados e verificar a quantidade de itens pertencentes a cada cadeia, assim como a existência de tendência dos tipos de produto (equipamentos, peças de reposição e PSS) se concentrar de alguma forma, os resultados encontrados e as estratégias adotadas pela empresa foram comparados com a teoria apresentada na revisão bibliográfica.

Finalmente, realizou-se a conclusão e considerações, com uma síntese do que foi apresentado ao longo do trabalho com foco nos resultados encontrados.



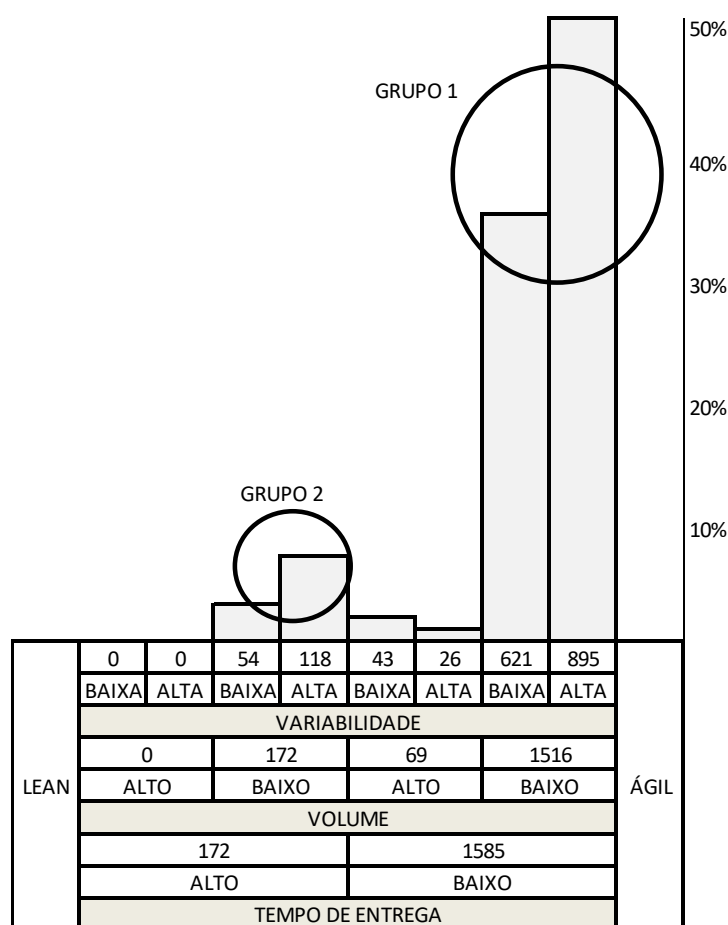
#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados coletados corresponderam a um período de 7 meses - de Fevereiro a Agosto de 2016 – devido às mudanças estratégicas que a empresa adotou a partir do mês 2 de 2016 que poderiam gerar distorção dos resultados se dados anteriores a esta data fossem considerados. Foi averiguado que houve um total de 1757 produtos diferentes vendidos no período. O Quadro 8 mostra a quantidade de itens, dentre os 1757 produtos, pertencente a cada cadeia sugerida. Dois principais grupos foram encontrados, Grupo 1 e Grupo 2. O primeiro, que representa 85% dos produtos, engloba as seguintes cadeias:

- BBA - tempo de entrega baixo; volume baixo; variabilidade alta;
- BBB – tempo de entrega baixo; volume baixo; variabilidade baixa.

Já o Grupo 2, que representa aproximadamente 10% dos produtos, é composto pelas cadeias:

- ABA – tempo de entrega alto; volume baixo; variabilidade alta;
- ABB – tempo de entrega alto; volume baixo; variabilidade baixa.



Quadro 8: Classificação dos produtos do estudo de caso. Fonte: Autor.

Como mencionado anteriormente, as cadeias de valor mais à direita do Quadro 7, assim como do Quadro 8, possuem características mais próximas ao paradigma ágil, enquanto as cadeias mais à esquerda possuem características mais próximas ao paradigma enxuto. Sendo assim, fica evidente que a maior parte dos produtos analisados pertencem ao Grupo 1 e apresentam características ágeis, e uma menor parcela dos produtos pertencem ao Grupo 2 e apresentam características intermediárias, se aproximando assim, do paradigma *Leágil*.

Ao analisar as variáveis tempo de entrega, volume e variabilidade, separadamente, este fato é confirmado, pois 90% dos itens apresentaram tempo de entrega baixo, 96% apresentaram volume baixo e 59% apresentaram variabilidade alta, conforme pode ser visto no Quadro 9. Todos estes aspectos são característicos de cadeias ágeis.

	Alto	Baixo
<b>Tempo de entrega</b>	10%	90%
<b>Volume</b>	4%	96%
<b>Variabilidade</b>	59%	41%

Quadro 9: Classificação dos produtos considerando as variáveis independentes. Fonte: Autor.

O passo seguinte foi analisar como os tipos de produtos, definidos pelos especialistas como equipamentos, peças de reposição e PSS, se relacionavam com os dois grupos de cadeias de valor encontrados, como se pode ver no Quadro 10. Um total de 89% das peças de reposição da linha de máquinas alugadas, chamadas de PSS, pertencem em ao Grupo 1, ou seja, praticamente toda esta linha apresenta características ágeis. Por outro lado, 64% dos equipamentos pertencem ao Grupo 2, o que mostra que sua maior parte está mais próxima da cadeia *Leágil*. Finalmente, 85% das peças de reposição de equipamentos vendidos, chamadas de “peças de reposição”, também pertencem ao Grupo 1 e possuem características ágeis.

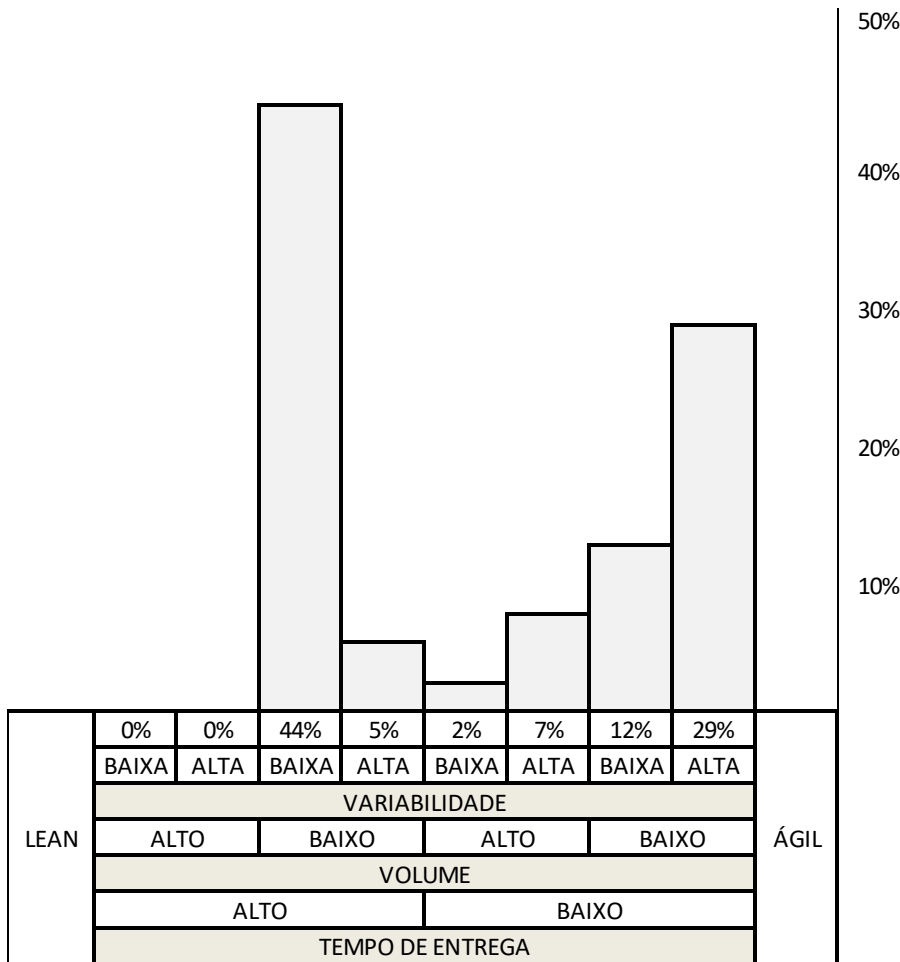
	Grupo 2				Grupo 1	
%	ABB	ABA	BAB	BAA	BBB	BBA
<b>PSS</b>	2%	2%	4%	3%	45%	44%
<b>Equipamentos</b>	55%	9%	0%	0%	9%	27%
<b>Peças de Reposição</b>	3%	11%	1%	0%	27%	58%

Quadro 10: Classificação das cadeias segundo tipo de produto. Fonte: Autor.



Ao comparar o Quadro 8 com o Quadro 10, sendo que no primeiro verificou-se que a grande maioria dos produtos pertencem ao Grupo 1, e no segundo verificou-se que equipamento é o único tipo de produto cuja maior parte pertence ao Grupo 2, decidiu-se verificar uma característica que não é considerada no método DWV<sup>3</sup>, porém, é a principal característica que diferencia os equipamentos das peças de reposição, além de ser de grande relevância para a empresa: o preço.

Para isso, um novo gráfico foi construído levando em consideração o faturamento total dos produtos pertencentes a cada cadeia no período estudado, conforme pode ser visto no Quadro 11. Esta característica mostrou que os poucos itens pertencentes ao Grupo 2 são responsáveis por aproximadamente 50% do faturamento no período, contra 41% do Grupo 1. Este resultado mostra que apesar da quantidade de produtos do Grupo 2 serem consideravelmente menores que a do primeiro, esta cadeia apresenta uma característica bastante relevante e, realmente, não pode ser desconsiderada.



Quadro 11: Representação do faturamento dos produtos de cada cadeia. Fonte: Autor.

Desta maneira, fica evidente a existência de múltiplas cadeias de valor na empresa estudada, percebida através da segmentação por produto, conforme sugerido nos conceitos abordados na revisão bibliográfica. Segundo a teoria, o conceito “*one size fits all*” não é mais adequado nestes casos, ou seja, não é mais eficiente pensar em utilizar uma única estratégia para todas as cadeias, portanto, o último passo foi analisar como a empresa lida estrategicamente com as diferenças entre as cadeias encontradas.

Inicialmente, é possível afirmar que nenhuma das cadeias encontradas possui características puramente enxutas. Devido à predominância de baixos tempos de entrega, baixos volumes e altas variabilidades, todos os produtos apresentam características mais próximas ao paradigma ágil. Dentro deste contexto, a estratégia está de acordo com a teoria, pois seu sistema produtivo é altamente flexível, como prova disso está a grande variedade de produtos manufaturados pela empresa em pequenas quantidades e curtos tempos de entrega.

No que diz respeito à adoção de diferentes estratégias para os dois grupos encontrados, o fato observado de maior relevância é a utilização do *Kanban* para determinados itens do tipo PSS. Estes produtos estão, em sua grande maioria, posicionados na cadeia BBA, ou seja, baixo tempo de entrega, baixo volume e alta variabilidade. Essas características são puramente ágeis, e a implementação do *Kanban* possibilitou um amortecimento na imprevisibilidade da demanda, uma rápida resposta ao mercado mantendo os níveis de estoque controlados e uma importante conexão com o cliente final, que compartilha suas informações de demanda, em tempo real, através deste sistema.

Na seção 2.3.2, foi mencionado que as cadeias de valor ágeis devem ser sensíveis ao mercado, devendo ser baseadas pela demanda real e não por previsões de vendas, assim como devem fazer o uso de tecnologias de informação para compartilhar dados, tornando a cadeia de suprimentos baseada em informação e não em inventários. A implementação do *Kanban* foi realizada justamente para possibilitar estas características com a utilização de informações virtuais e processos integrados, o que mostra um grande alinhamento entre as estratégias tomadas para este tipo de produto e a teoria.

Uma proposta para complementar o alinhamento estratégico da empresa com as diferentes cadeias encontradas seria realizar um estudo detalhado referente aos produtos classificados como “peças de reposição”, pois assim como os produtos PSS, possuem características puramente ágeis, porém, não foi identificada nenhuma estratégia específica para melhorar a eficácia de sua cadeia levando em consideração este fator.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo de caso, foi possível evidenciar a existência de múltiplas cadeias de valor dentro de uma multinacional do setor de máquinas e equipamentos. A segmentação, que foi realizada através das características do produto propostas pelo método DWV<sup>3</sup>, foi capaz de identificar a existência de dois grupos principais, apesar de nem todas as variáveis sugeridas pelo método terem sido consideradas, assim como em outros estudos de caso encontrados na literatura exibidos no Quadro 5 do tópico 2.5 deste trabalho.

Outro ponto a ser observado é que o método DWV<sup>3</sup> considera apenas características relacionadas a aspectos físicos do produto, porém, outras importantes variáveis como, por exemplo, o preço, não são avaliadas. Conforme foi observado através do Quadro 11, para este estudo de caso, a variável “faturamento”, ou seja, o número de unidades vendidas multiplicado pelo seu preço de venda se mostrou relevante para evidenciar a importância da existência do segundo grupo de cadeia de valor.

Também foi possível encontrar um claro alinhamento entre estratégias adotadas pela empresa para as cadeias de valor, em relação à escola *lean-agile*, detalhada na revisão bibliográfica. Este alinhamento comprovou que a organização não aplica o antigo conceito “*one size fits all*”, indo ao encontro das teorias atuais que afirmam não ser eficiente utilizar uma única estratégia para todas as cadeias.

Entretanto, não é evidente para os colaboradores a existência desta segmentação das cadeias de valor, o que deixa espaço para oportunidades de melhoria. Apesar de haver diferentes estratégias adotadas pela empresa para as cadeias de valor, elas estão parcialmente alinhadas com os resultados encontrados. Uma proposta para promover possíveis melhorias é disseminar o conhecimento a respeito deste tema para os envolvidos com a cadeia de suprimentos, expondo os resultados encontrados e as estratégias sugeridas pela teoria.

Finalmente, uma proposta para futuros trabalhos sobre o tema é, além de considerar características a respeito dos produtos, realizar uma segmentação que também leve em consideração dados e informações dos relacionados aos clientes. As organizações, atualmente, contam com grupos de clientes distintos que possuem características e requisitos diferentes, portanto, seria importante aperfeiçoar o atendimento à estes clientes através de estratégias de cadeias de valor diferenciadas para cada grupo.



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AITKEN, J.; CHILDERHOUSE, P.; TOWILL, D. The impact of product life cycle on supply chain strategy. *International Journal of Production Economics*, v. 85, n. 2, p. 127–140, 2003.
- BECK, P.; HOFMANN, E. Multiple criteria decision making in supply chain management : Currently available methods and possibilities for future research. *Die Unternehmung*, 66 (2). 182-217. ISSN 0042-059X, 2012.
- BLACKSTONE, J.; COX, J. F. *APICS Dictionary*, 14th Edition. American Production and Inventory Control Society, 2013
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. *Supply Chain Logistics Management*. 2nd editio ed. Boston: McGrawHill Irwin, 2007.
- CHILDERHOUSE, P.; AITKEN, J.; TOWILL, D. R. Analysis and design of focused demand chains. *Journal of Operations Management*, v. 20, n. 6, p. 675–689, 2002.
- CHOPRA, S.; MEINDL, P. *Supply Chain Management: strategy, planning and operation*. 3rd editio ed. New Jersey: Prentice Hall, 2006.
- CHRISTOPHER, M. *Logistics & Supply Chain Management*. 4th. ed. Edingurgh Gate: PEARSON EDUCATION LIMITED, 2011.
- CHRISTOPHER, M.; GATTORNA, J. Supply chain cost management and value-based pricing. *Industrial Marketing Management*, v. 34, n. 2 SPEC. ISS., p. 115–121, 2005.
- CHRISTOPHER, M.; TOWILL, D. R. Marrying the lean and agile paradigms. *Proceedings of the EUROMA 2000 Conference*, p. 114–121, 2000.
- CHRISTOPHER, M.; TOWILL, D. R. An integrated model for the design of agile supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v. 31, n. 4, p. 235–246, 2001.
- CHRISTOPHER, M.; TOWILL, D. R. Developing Market Specific Supply Chain Strategies. *The International Journal of Logistics Management*, v. 13, n. 1, p. 1–14, jan. 2002.
- CHRISTOPHER, M.; PECK, H.; TOWILL, D. R. A taxonomy for selecting global supply chain strategies. *The*, v. 17, n. 2, p. 277–287, 2006.
- CHRISTOPHER, M.; TOWILL, D.R.; AITKEN, J.; CHILDERHOUSE, P. Value stream classification. *Journal of Manufacturing Technology Management*, v. 20, n.4, pp. 460-474, 2009.
- COOPER, M. C., LAMBERT, D. M., JANUS, P. D. Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics. *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 8 Iss: 1, pp.1 – 14, 1997.
- COX, J. F.; BLACKSTONE, J. H. *APICS Dictionary*, 2002.

FISHER, M. L. What Is the Right Supply Chain for Your Products. *Harvard Business Review*, v. 75(2), p. 105–116, 1997.

GATTORNA, J. *Dynamic Supply Chains: Delivering Value Through People*. Harlow: Pearson Education Limited, 2010.

GATTORNA, J. L. *Living supply chains : how to mobilize the enterprise around delivering what your customers want*. 1. ed. Harlow, England: Financial Times/Prentice Hall, 2006.

GATTORNA, J. L.; CHORN, N. H.; DAY, A. *Pathways to Customers* : p. 4–12, 2001.

GATTORNA, J.; WALTERS, D. W. *Managing the Supply Chain: A Strategic Perspective*. 1st editio ed. New York: Palgrave, 1996.

GILANINIA, SH. Et al. Comparative Study of Lean And Agile Supply Chain Management Along With the Optimal Model Presentation of Agile Supply Chain Management. *Kuwait Chapter of Arabian Journal of Business and Management Review*, Vol. 1, No.4; pp 46-56, 2011.

GOODE, W.J.; HATT P. K. *Métodos em pesquisa social*. 5a ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

GODSELL, J. et al. Enabling supply chain segmentation through demand profiling. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v. 41, n. 3, p. 296–314, 2011.

HARRISON, A.; CHRISTOPHER, M.; HOEK, R. VAN. *Creating the agile supply chain*. School of Management Working Paper, 1999.

HILLETOFTH, P. How to develop a differentiated supply chain strategy. *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 109 Iss: 1, pp.16 – 33, 2009.

HJORT, K. et al. Customer segmentation based on buying and returning behaviour. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v. 43, n. 10, p. 852–865, 2013.

JONES, M. A.; COPE, R.; BUDDEN, M. C. The Multidisciplinary Nature Of Supply Chain Management: Where Does It Fit In Business Education? *American Journal of Business Education*, v. 2, n. 1, p. 17–24, 2009.

KAPLAN, A. *The conduct of inquiry: methodology for behavioral science*. São Francisco: Chandler Pub. Co, 1964.

KONECKA S., 2010, Lean and agile supply chain management concept in the aspect of risk management. *LogForum*, v. 6., 4ª edição, n. 3, 2010.

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

LIN, C.T., CHIU, H., CHU, P.Y. Agility index in the supply chain. *International Journal of Production Economics*, Vol.100 No.2 pp285-299, 2006.

MASON-JONES, R.; NAYLOR, B.; TOWILL, D. R. *Engineering the leagile supply chain*.

International Journal of Agile Management Systems, v. 2, p. 54–61, 2000a.

MASON-JONES, R.; NAYLOR, B.; TOWILL, D. R. Lean, agile or leagile? Matching your supply chain to the marketplace. International Journal of Production Research, v. 38, n. 17, p. 4061–4070, 2000b.

MEREDITH, J. Building operations management theory through case and field research. Journal of Operations Management, v. 16, n. 4, p. 441–454, 1998.

MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. The Toyota Product Development System: Integrating People, Process, and Technology. New York, Productivity Press, 2006.

NAYLOR, J. BEN; NAIM, M.; BERRY, D. Leagility: integrating the lean and agile manufacturing in the total supply chain. International Journal of Production Economics, v. 62, p. 107–118, 1999.

OHNO, T. The Toyota Production System: Beyond Large Scale Production. Portland: Productivity Press, 1988.

OLHAGER, J. Strategic positioning of the order penetration point. International Journal of Production Economics, v. 85, n. 3, p. 319–329, 2003.

OLHAGER, J. The role of the customer order decoupling point in production and supply chain management. Computers in Industry, v. 61, n. 9, p. 863–868, 2010.

PIRES, S. R. I. Gestão Estratégica da Manufatura. [s.l.] Editora UNIMEP, 1995.

RUDBERG, M.; WIKNER, J. Mass customization in terms of the customer order decoupling point. Production Planning & Control, v. 15, n. 4, p. 445–458, 2004.

SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVI, E. Cadeia de Suprimentos Projeto e Gestão. 3a edição ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

SILVA, E. L., MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000, 118p. 2000.

SLACK, N. The Manufacturing Advantage. In: London: Mercury Business Books, 1991.

STUART, I. et al. Effective case research in operations management: a process perspective. Journal of Operations Management, v. 20, n. 5, p. 419–433, 2002.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. International Journal of Operations & Production Management, v. 22, n. 2, p. 195–219, 2002.

WALTERS, D. Demand chain effectiveness – supply chain efficiencies: A role for enterprise information management. Journal of Enterprise Information Management, v. 19, n. 3, p. 246–261, 2006.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. Lean Thinking. 1st. ed. New York: Simon & Schuster, 1996.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. A máquina que mudou o mundo. 11. ed. Rio de

Janeiro: Elsevier, 2004.

WORTMANN, J. C. Production management systems for one-of-a-kind products. *Computers in Industry*, v. 19, n. 1, p. 79–88, 1992.

YIN, R. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2a ed. Porto Alegre: Bookman; 2001.