

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CAMPUS SOROCABA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

JULIANA COSTA DIAS DE MORAES

**ELEMENTOS CRÍTICOS NA ADOÇÃO DA PERSPECTIVA INTEGRADA  
“LEAGILE” (LEAN /ÁGILE) NO RELACIONAMENTO INTERFIRMAS DA  
CADEIA DE SUPRIMENTOS DO SETOR AUTOMOTIVO.**

Sorocaba  
2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CAMPUS SOROCABA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

JULIANA COSTA DIAS DE MORAES

**ELEMENTOS CRÍTICOS NA ADOÇÃO DA PERSPECTIVA INTEGRADA  
“LEAGILE” (LEAN /ÁGILE) NO RELACIONAMENTO INTERFIRMAS DA  
CADEIA DE SUPRIMENTOS DO SETOR AUTOMOTIVO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos campus Sorocaba, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientação: Prof. Dr. Éderson Luiz Piato

Sorocaba  
2019

Costa Dias de Moraes, Juliana

ELEMENTOS CRÍTICOS NA ADOÇÃO DA PERSPECTIVA  
INTEGRADA “LEAGILE” (LEAN /ÁGILE) NO RELACIONAMENTO  
INTERFIRMAS DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DO SETOR  
AUTOMOTIVO / Juliana Costa Dias de Moraes. -- 2019.  
173 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus  
Sorocaba, Sorocaba

Orientador: Prof. Dr. Éderson Luiz Piato

Banca examinadora: Prof. Dr. Márcio Lopes Pimenta, Prof. Dr. Ricardo  
Cosier Mergulhão

Bibliografia

1. Cadeia de Suprimentos. 2. Relacionamento Interfirmas. 3. Leagile  
automotivo. I. Orientador. II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

Bibliotecário(a) Responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano – CRB/8 6979



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

Centro de Ciências em Gestão e Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

---

**Folha de Aprovação**

---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Juliana Costa Dias de Moraes, realizada em 10/06/2019:

---

Prof. Dr. Ederson Luiz Plato  
UFSCar

---

Prof. Dr. Márcio Lopes Pimenta  
UFU

---

Prof. Dr. Ricardo César Mergulhão  
UFSCar

## **AGRADECIMENTO**

Gostaria de agradecer aos meus pais e familiares por todo apoio desde o início do processo seletivo do mestrado, durante todo o curso até a conclusão deste trabalho. Obrigada pela compreensão, especialmente durante todas as horas ao qual me dediquei a ele.

Aos meu orientador Dr. Edérson Luiz Piato que confiou a mim esta oportunidade, desde quando eu ainda era aluna especial da disciplina de Marketing e Canais de Distribuição e a Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção-PPGEPS.

Aos meus colegas de trabalho na empresa em que atuo e ainda aos colegas das demais empresas que fizeram parte desta pesquisa.

## RESUMO

MORAES, Juliana Costa Dias. Elementos críticos na adoção da perspectiva integrada “Leagile” (Lean /Ágile) no relacionamento interfirmas da cadeia de suprimentos do setor automotivo. 2019. 166 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2019.

Esta pesquisa tem por objetivo, identificar os elementos críticos que influenciam a adoção da perspectiva integrada “Leagile” no relacionamento entre empresas da cadeia de suprimentos do setor automotivo. Por meio de um estudo qualitativo exploratório, utilizando a técnica do incidente crítico, buscou-se contribuir com a literatura através do preenchimento da lacuna existente, quanto aos estudos mais aprofundados, sobre a perspectiva Leagile aplicada ao contexto do relacionamento interfirmas. Essa abordagem ainda é pouco explorada, tanto pela literatura quanto por boas práticas empresariais. Embora as filosofias Lean e Ágile tenham sido por muitas décadas amplamente estudadas, foram desenvolvidas de maneira isolada e aplicada exclusivamente ao contexto da manufatura. A aplicação destas perspectivas combinadas no contexto das relações na supply chain ainda é recente e pouco abordada. Como se trata de tema recente, sob perspectiva de nova aplicação, o estudo busca pelo entendimento dos elementos a serem identificados e suas influências. O trabalho busco identificar aspectos do relacionamento SCM, antecedentes do relacionamento e perspectivas Lean e Ágile de cada membro do canal com suas conexões e divergências, por meio de entrevistas a três membros desta SCM, os quais possuem elos entre si e grau de dependência entre si. Pontos de desacoplamento foram identificados e uma proposta de deslocamento foi apresentada para proporcionar ganho de flexibilidade do canal. Um esquema de análise e decisão foi proposto para direcionar trabalhos gerenciais em organizações que desejarem implementar estratégias integradas Leagile.

Palavras-chave: Cadeia de Suprimentos. Relacionamento Interfirmas. Leagile. Automotivo.

## RESUMO EM LÍNGUA ESTRANGEIRA

MORAES, Juliana Costa Dias. critical elements in the adoption of the integrated “Leagile” perspective (Lean/Ágile) in the interfirm relationship of the supply chain in Automotive sector. 2019. 166 f. Dissertation (master’s in production Engineering) – University Federal de São Carlos, Sorocaba, 2019.

This research aims to identify the critical elements that influence the adoption of the integrated "Leagile" perspective in the relationship between companies in the automotive supply chain. Through an exploratory qualitative study using the critical incident technique, we seek to contribute to the literature by filling the existing gap regarding further studies on the Leagile perspective applied to the context of the interfirm relationship. This approach is still under-explored, both in the literature on supply chain management and in good business practices. Although the Lean and Agile philosophies have been widely studied for many decades, this has occurred in isolation and applied exclusively to the context of manufacture. The application of these combined perspectives in the context of supply chain relationships is still recent and little discussed. As it is a recent topic, from the perspective of a new application, the study requires an in - depth exploratory research, in the search for the understanding of the elements to be identified and their influences. The work identified aspects of the SCM relationship, relationship antecedents, and Lean and Agile perspectives of each SCM member with their connections and divergences. Decoupling points were identified, and a displacement proposal was presented to provide gain of channel flexibility. An analysis and decision scheme have been proposed to direct managerial work in organizations that wish to implement integrated strategies such as Leagile.

Keywords: Supply Chain. Relationship Interfirm. Lean. Ágile. Leagile. Automotive.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estrutura de canal da SCM automotiva.....	16
Figura 2. Elementos críticos da SCM.....	18
Figura 3. Canal estudo do Supply Chain.....	21
Figura 4. Fluxo da pesquisa.....	25
Figura 5. Rede de relacionamento, clusters dos autores mais citados.....	30
Figura 6. Supply Chain Management, pontos de desconexões.....	31
Figura 7. A SCM combinando a integração e gestão de links dos processos de negócios.....	35
Figura 8. Canal estendido de SCM.....	36
Figura 9. Exemplo de classificação de matriz baseada em ganhadores de pedidos e qualificadores de pedidos.....	54
Figura 10. Aplicação do Leanness e Agility.....	55
Figura 11. Modelo implementação Leagile.....	60
Figura 12. Esquema de pesquisa.....	61
Figura 13. Método de estudo de caso – Projetando estudos de caso.....	63
Figura 14. Incidentes críticos no contexto relacional (CIRC).....	65
Figura 15. Canal estendido da SCM – Foco do estudo.....	71
Figura 16. Canal estudo do Supply Chain.....	71
Figura 17. Fluxo de relacionamento entre áreas respondentes.....	73
Figura 18. Diferenças entre perspectivas e ponto de desacoplamento.....	76
Figura 19. Modelo de princípios Lean e pontos de desacoplamento.....	76
Figura 20. Relações de interdependência organizacional – “a engrenagem”.....	82
Figura 21. Antecedentes do relacionamento na SCM para adoção da perspectiva Leagile aplicado a montadora.....	91
Figura 22. Antecedentes do relacionamento na SCM para adoção da perspectiva Leagile ao sistemista.....	92
Figura 23. Antecedentes do relacionamento na SCM para adoção da perspectiva Leagile aplicado a autopeças.....	93
Figura 24. Antecedentes do relacionamento na SCM para adoção da perspectiva Leagile do canal.....	94
Figura 25. Dinâmica da flexibilidade de fornecimento versus flexibilidade de fornecedor para estratégias Lean, Ágile e Leagile na cadeia de suprimentos.....	97
Figura 26. Dinâmica SCM e perspectivas Lean, Ágile e Leagile aplicadas.....	98
Figura 27. Pilares do Leagile.....	100
Figura 28. Modelo simplificado produção Leagile com conexões do canal SCM.....	101
Figura 29. Principais atributos das perspectivas Ágile e Lean do canal estudado.....	103
Figura 30. Elementos críticos para adoção Leagile na SCM automotiva.....	124
Figura 31. Fluxo e ponto de desacoplamento da montadora.....	136
Figura 32. Fluxo e ponto de desacoplamento do sistemista.....	137
Figura 33. Fluxo e ponto de desacoplamento da autopeças.....	139
Figura 34. Fluxo e ponto de desacoplamento da SCM objeto da pesquisa.....	141
Figura 35. Canal estendido do Supply Chain – Proposta de esquema Leagile ao foco do estudo .....	142
Figura 36. Cadeia de suprimentos flexível do canal do estudo.....	143
Figura 37. Estrutura das considerações finais.....	146
Figura 38. Elementos críticos Lean e Ágile.....	149
Figura 39. Proposta de deslocamento de ponto de desacoplamento na Autopeças.....	150
Figura 40. Gaps de estratégias Lean e Ágile = Leagile.....	151



Figura 41. Esquema de análise e decisão para adoção de perspectiva Leagile ..... 154

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Estrutura geral da dissertação .....	24
Quadro 2. Áreas de pesquisas mais importantes .....	28
Quadro 3. Listas de autores .....	29
Quadro 4. Evolução do SCM.....	33
Quadro 5. Evolução histórica do Lean .....	39
Quadro 6. Pilares do Lean SCM e seus elementos .....	43
Quadro 7. Determinantes da flexibilidade.....	46
Quadro 8. Evolução histórica do Ágile .....	48
Quadro 9. Drivers do Leagility.....	51
Quadro 10. Comparação entre Lean, Ágile e Leagile .....	53
Quadro 11. Perfil das unidades de análise.....	67
Quadro 12. Respondentes da pesquisa .....	73
Quadro 13. Categorias e aspectos do relacionamento na SCM.....	81
Quadro 14. Síntese analítica das perspectivas sobre aspectos na SCM automotiva.....	89
Quadro 15. Síntese analítica dos antecedentes do relacionamento na SCM para adoção das perspectivas Lean e Ágile.....	102
Quadro 16. Síntese analítica das perspectivas Lean e Ágile dos membros da SCM automotiva .....	112
Quadro 17. Elementos que favorecem ou inibem a adoção do Leagile na montadora.....	115
Quadro 18. Elementos que favorecem ou inibem a adoção do Leagile no sistemista.....	118
Quadro 19. Elementos que favorecem e inibem a adoção do Leagile na Autopeças .....	121
Quadro 20. Elementos que favorecem e inibem a adoção do Leagile no canal .....	123
Quadro 21. Síntese analítica dos incidentes críticos da relação interfirmas da SCM automotiva .....	134
Quadro 22. Síntese analítica dos pontos de desacoplamento da adoção da perspectiva Leagile .....	145
Quadro 23. Elementos críticos Lean e Ágile de cada membro do canal .....	148

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Análise do ano de publicação do tema de pesquisa.....	27
Gráfico 2. Publicações por países.....	28

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIMAQ	Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos
AMA	American Marketing Association
ANFAVEA	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
B2B	Business to Business
B2C	Business to Customer
CIRC	Critical incidents in the relational context
CNC	Computer Numeric Control
EDI	Eletronic Data Exchange
FIFO	First in First out
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
JIT	Just in Time
OEM	Original Equipment Manufacture
PCP	Planejamento e Controle de Produção
R&D	Research and design
SCM	Supply Chain Management
TI	Tecnologia da Informação
TQM	Total Quality Management
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
WoS	Web of Science

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	15
1.1	Apresentação .....	15
1.2	Problema de pesquisa .....	17
1.3	Objetivos de pesquisa .....	20
1.4	Importância, Justificativa e Contribuição de pesquisa .....	21
1.5	Estrutura Geral da Dissertação .....	24
2.	REVISÃO DA LITERATURA .....	25
2.1	Revisão bibliométrica e análise da contribuição científica .....	25
2.1.1	Análise bibliométrica – Passo 1 .....	25
2.1.2	Definição e critérios de busca – Passo 2 .....	26
2.1.3	Coleta de dados – Passo 3 .....	26
2.1.4	Preparação das análises e resultados – Passo 4 e 5 .....	27
2.1.5	Discussão dos resultados e considerações finais .....	27
2.2	Supply Chain Management – SCM .....	31
2.2.1	Definições da SCM .....	31
2.2.2	Evolução da SCM .....	32
2.2.3	Relacionamento interfirmas na SCM .....	33
2.3	Perspectivas Lean .....	37
2.3.1	Evolução Lean .....	37
2.3.2	Fundamentos Lean .....	40
2.4	Perspectivas Ágile .....	46
2.4.1	Evolução Ágile .....	46
2.4.2	Fundamentos Ágile .....	48
2.5	Perspectivas Leagile .....	50
2.5.1	Evolução Leagile .....	50
2.5.2	Fundamentos Leagile .....	53
2.6	Mercado Automotivo – Relacionamento B2B .....	57
3.	METODOLOGIA .....	62
3.1	Tipo e abordagem da pesquisa .....	62
3.1.1	Fonte de dados bibliográficos .....	63
3.2	Método de coleta de dados .....	63
3.3	Definição do objeto e caracterização das unidades de análise .....	66
3.3.1	Caracterização da unidade de análise <i>cliente OEM - Montadora</i> .....	68
3.3.2	Caracterização da unidade de análise <i>tier 1 - Sistemista</i> .....	68
3.3.3	Caracterização da unidade de análise <i>tier 2 - Autopeças</i> .....	69
3.3.5	Caracterização dos respondentes da pesquisa .....	72
3.4	Método de análise .....	74
4.	ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	78
4.1	Aspectos gerais do relacionamento da <i>SCM</i> automotiva .....	78
4.2	Antecedentes do relacionamento na <i>SCM</i> para adoção da perspectiva <i>Leagile</i> ...	90
4.3	Perspectivas <i>Lean</i> e <i>Ágile</i> dos membros da <i>SCM</i> automotiva .....	102
4.4	Análise dos incidentes críticos da relação interfirmas na <i>SCM</i> automotiva .....	113
4.4.1	Análise dos elementos críticos para adoção do Leagile na <i>SCM</i> – foco do estudo 123	
4.5	Pontos de desacoplamento na adoção da perspectiva Leagile .....	134
4.5.1	Ponto de desacoplamento do cliente foco OEM - Montadora .....	135
4.5.2	Ponto de desacoplamento do tier 1 – Sistemista .....	137
4.5.3	Ponto de desacoplamento do tier 2 – Autopeças .....	138

5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	146
5.2	Proposta de esquema de análise para adoção da perspectiva <i>Leagile</i> .....	152
5.2.1	Contribuições teóricas e implicações gerenciais dos resultados .....	155
5.3	Limitações da pesquisa .....	158
5.4	Sugestões de pesquisas futuras .....	159
	REFERÊNCIAS .....	161

## INTRODUÇÃO

### 1.1 Apresentação

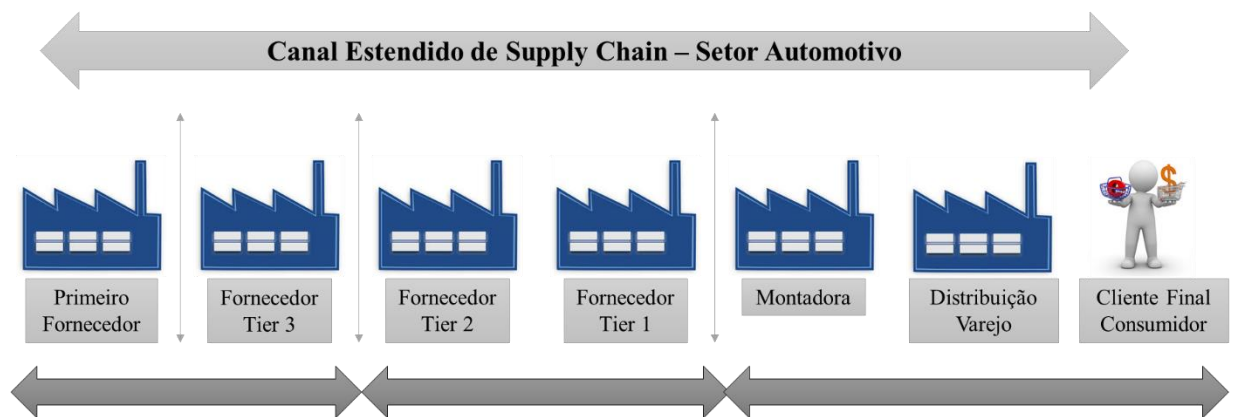
Mudanças no cenário econômico brasileiro e mundial alteraram de forma significativa, padrões da concorrência na indústria automotiva e em sua cadeia de suprimentos. A competição acirrada entre marcas e fornecedores, a demanda flutuante do mercado e o aumento dos requisitos dos consumidores, levaram os clientes a se tornarem mais exigentes e, as indústrias, especialmente as automotivas, se tornaram mais competitivas em mercados mundiais (ALVES et al., 1995; ZHANG; CHEN, 2006; AMBE; BADENHORST-WEISS, 2010; JAIPRAKASH; KULDIP, 2014). Observou-se o movimento de terceirização das montadoras, de reorganização das cadeias de suprimentos do setor de autopeças, o fortalecimento dos fornecedores chamados sistemistas, a instalação de fornecedores multinacionais em diversos países, a ampliação da participação tanto na oferta (pela instalação de plantas montadoras) como no consumo de países do leste europeu e da China (ALVES et al., 1995) e o desenvolvimento de novas ferramentas e meios para competir em mercados mundiais (JAIPRAKASH.; KULDIP, 2014).

Fatores como a difusão do modelo de produção japonês (produção enxuta) nos anos 1980, que foram percebidos como mais competitivos em termos de produtividade, levaram a implementação de práticas como *TQM* “*Total quality management*” (gestão da qualidade total) e *Lean*. Essas práticas se concentraram na redução de estoques através da melhoria da qualidade e fluxo contínuo, envolvendo fornecedores no *design* de produtos e processos (HAYES; WHEELWRIGHT, 1985; WOMACK et al., 1990; STEVENS; JOHNSON, 2016). Essas práticas resultaram na diversificação de modelos de automóveis e na combinação e adaptação de plataformas globais às necessidades locais; que surgiram para atender a forte demanda por reduções de custos impostas pelas montadoras, assim como por produtividade e rápidos prazos de entregas (GEREFFI, 1999; ALVES et al., 2015). Esses aspectos têm levado os fornecedores automotivos a unir forças e integrar seus processos por meio da colaboração entre parceiros.

O mercado automotivo brasileiro sentiu especialmente os efeitos da crise econômica e política vivida desde 2015 com retração de mercado em produção de auto veículos montados de -22,8% em relação a 2014; ainda com quedas bruscas de produção e vendas, com retração do mercado automotivo em 2016 de aproximadamente -14% em produção de auto veículos montados. Contudo, este mercado possui elevado potencial de consumo e apresentou crescimento no ano de 2017 de 25% e em 2018 de 5% sucessivamente, onde segundo dados da

ANFAVEA, o desempenho do setor apresentou crescimento de 2016 para 2018 de +32% na produção de auto veículos montados distribuídos entre veículos de passeio com 31%, caminhões com +73% e ônibus com 52%. A exportação foi fator impulsionador do crescimento da produção brasileira de auto veículos (ANFAVEA, 2019).

O setor automotivo se destaca na condução da *supply chain* (cadeia de suprimentos) com múltiplos sistemas de produção, sendo composto pelo gerenciamento de distribuição física e de suprimentos, organizado de maneira hierárquica como *tiers*, ou seja, classificando seus fornecedores em camadas, sendo a montadora o cliente foco *OEM (Original Equipment Manufacture)*, o *tier 1*, o *tier 2* e o *tier 3* por exemplo, assim como os centros de distribuição, concessionários e clientes (GEREFFI, 1999; AMBE; BADENHORST-WEISS, 2010), conforme demonstrado na FIGURA 1.



**Figura 1. Estrutura de canal da SCM automotiva**

FONTE: Elaborado pela autora.

Os membros da cadeia de suprimentos possuem diferentes objetivos e capacidades, são fortemente independentes entre si na busca por melhores performances, prazos de entregas, qualidade assegurada e redução de custos. Portanto, o desempenho de qualquer parceiro da cadeia de suprimentos depende do desempenho de outros e de sua disposição e capacidade de coordenar atividades desta rede (SWAMINATHAN et al., 1998; CHAN, H; CHAIN, F., 2009; HALL; SAYGIN, 2012).

Segundo Ambe e Badenhorst-Weiss (2010); Taylor (2004); Fawcett et al. (2007); Hines (2004); Chopra e Meindl (2007); Hall e Saygin (2012), existem três princípios básicos no desenvolvimento estratégico da cadeia de suprimentos, que incluem:

- a) Compreensão do cliente e grau de incerteza;
- b) Compreensão dos recursos da cadeia de suprimentos e;



c) Avaliação das opções e seleção do delineamento desta estrutura.

O problema é que o sistema é complexo, devido a diversidade de elementos de interligações e pela alta concorrência de produtos inovadores e confiáveis, que em resposta a esta demanda do mercado e aliado ao risco da gestão desta cadeia, definido como gestão de risco do abastecimento externo, requer abordagem coordenada entre os membros da cadeia (BEESLEY, 1996; BELLO et al., 2012).

De acordo com Beesley (1996) e Alves et al. (2015), a variedade e escolha da demanda, requer capacidade de fornecimento com o menor estoque possível para maximizar o portfólio de produtos, sendo que o cliente, não está disposto a pagar mais pela rapidez e variedade; um exemplo, seria o foco na habilidade de continuamente alterar os modelos de produtos assim como de carros, de coletas e transportes, ou seja, ter flexibilidade e rapidez ao menor custo torna-se importante desafio dos membros do canal de distribuição.

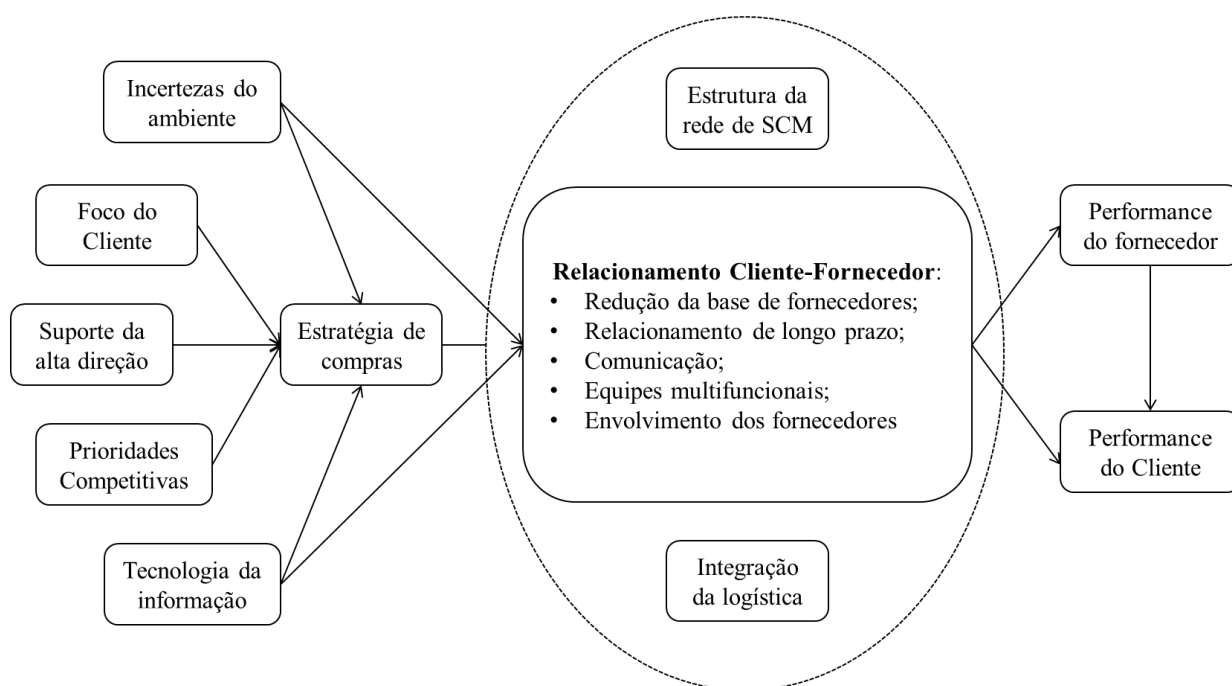
Nesse sentido, pode-se optar pela utilização de perspectivas amplamente desenvolvidas nos sistemas de manufatura, como por exemplo, a perspectiva *Lean* e a perspectiva *Ágile*. Ambas são fortemente abordadas nos negócios empresariais, como também de forma isolada na literatura, desde o conceito inicial até a aplicação do *Lean* e do *Ágile* como perspectivas estendidas para o *Supply Chain Management* (Gestão da Cadeia de Suprimentos), incluindo relacionamentos externos, especialmente entre fornecedores e clientes (GALLEAR, 2017); quanto de forma combinada, formando o chamado "*Leagile*" definido por Naylor et al. (1999), como a combinação dos paradigmas *Lean* e *Ágile* dentro de uma estratégia de *SCM* total (*Supply Chain Management*), a fim de atender melhor às necessidades de resposta rápida à demanda volátil dos clientes e provendo programação adequada aos fornecedores.

## 1.2 Problema de pesquisa

Segundo Cooper et al. (1997), a *SCM* é a integração dos processos, desde o consumidor final até os fornecedores iniciais, que oferecem produtos, serviços e informações que agregam valor aos clientes, e justamente isso, torna a *SCM* complexo tanto quanto desafiador. Um dos principais objetivos e desafios da estratégia nesta área, é aprimorar a capacidade de resposta da cadeia de abastecimento da empresa focal, em relação aos seus fornecedores (HINES, 2004; QRUNFLEH et al., 2013). Estratégias de *SCM* são definidas em relação ao conjunto de necessidades dos clientes e concorrentes, o que envolve decisões relacionadas a seleção dos fornecedores, localização das instalações e canais de distribuição. Assim, cada projeto e gestão da cadeia de suprimentos deve ser único, a fim de atender as necessidades particulares de cada

tipo de organização, levando em consideração os critérios e características de mercado de cada negócio (CHRISTOPHER, 2005; 2006; CHOPRA; MEINDL, 2007).

Por meio da análise de 400 artigos científicos Chen e Paulraj (2004) apresentam constructos de *SCM* relevantes entre si e em relação a empresa focal, destacando elementos críticos necessários para a gestão bem-sucedida da cadeia de suprimentos, conforme mostra a FIGURA 2:



**Figura 2. Elementos críticos da SCM.**

FONTE: Elaborado por (CHEN; PAULRAJ, 2004).

Os elementos críticos destacados por Chen e Paulraj (2004) são: relacionamento cliente-fornecedor, seus operadores logísticos e estruturas de informação como pontos focais, seguidos das incertezas do ambiente, da tecnologia da informação e estratégias de compras, levando em consideração quesitos como: foco no cliente, suporte da alta direção, e prioridades competitivas; que geram como resultados as performances de fornecedores e clientes.

Tais constructos são relevantes se analisados de forma individual e também em suas relações e interdependências. Esta estrutura conceitual é o instrumento desenvolvido para ajudar os pesquisadores a entenderem melhor o alcance dos problemas e das oportunidades associadas ao gerenciamento da cadeia de suprimentos. Também permitirá que os pesquisadores testem diferentes modelos de *SCM* teóricos com focos variáveis, incluindo as relações entre os vários constructos, juntamente com seu impacto individual ou coletivo no desempenho da cadeia de suprimentos. No modelo apresentado, Chen; Paulraj (2004);

Anderson; Narus (1990); Anderson et al. (1994) destacam a relação entre fornecedor e cliente, assim como alguns aspectos chave deste relacionamento como: redução de base de fornecimento, relacionamentos de longo prazo, comunicação, equipes multifuncionais e envolvimento de fornecedores.

Uma das maneiras possíveis de se aprimorar a capacidade de resposta ao mercado é por meio da utilização de práticas de *SCM*, como a colaboração junto aos fornecedores (CHEN; PAULRAJ, 2004; LI et al., 2006; QRUNFLEH et al., 2013). Essas práticas são ferramentas necessárias para direcionar as estratégias na *SCM* e alcançar maiores níveis de performance. Qrunfleh et al. (2013) destacam a perspectiva conceitual que considera como prática da cadeia de suprimentos: a parceria estratégica dos fornecedores como mecanismo de mediação para o desenvolvimento da capacidade de resposta da cadeia de suprimentos a partir de estratégias de cadeia de suprimentos flexíveis (*Lean*) e ágeis (*Ágile*).

A estratégia de cadeia de suprimentos *Lean* é direcionada para manter a eficiência em custos na cadeia de suprimentos, gerindo adequadamente os níveis de estoques, com foco na melhoria da qualidade e eliminando o desperdício (FISHER, 1997; CHRISTOPHER; TOWILL, 2000; HUANG et al., 2002; QRUNFLEH et al., 2013 ). A estratégia de cadeia de suprimentos *Ágile* é voltada para ser ágil, adaptando-se de forma rápida e efetiva às necessidades dos clientes (CHRISTOPHER; TOWILL, 2000; HUANG et al., 2002; GOLDSBY et al., 2006; QRUNFLEH et al., 2013). Uma estratégia ágil emprega abordagem de "esperar e ver" para produtos, até que a demanda seja conhecida, permitindo que a cadeia de suprimentos ofereça aos clientes produtos customizados (GOLDSBY et al., 2006).

De acordo com Aitken et al. (2002), a adoção da perspectiva *Lean* não é suficiente para as empresas competirem em mercados voláteis, sendo necessário ter visibilidade da demanda, resposta flexível e rápida, operações sincronizadas e agilidade organizacional, ou seja, devem de forma mandatória tornarem-se empresas ágeis. Para Dove (1996), as práticas operacionais mais leves são o principal propulsor das cadeias de suprimentos altamente integradas e enxutas; prometendo economias de custos e relações de trabalho mais produtivas. Quando o foco total está no caso estático de operação, no entanto, verifica-se que o *Lean* se torna muito frágil.

Assim, da combinação entre as perspectivas *Lean* e *Ágile*, surge a perspectiva *Leagile*, que de acordo com Naylor et al. (1999), deve ser capaz de responder a demanda volátil à jusante, com nível de agendamento à montante do ponto de desacoplamento (divisor dos lados a montante e a jusante do canal), capaz de fornecer variabilidade nos produtos e pode assim, lidar com a variabilidade da produção. Dove (1996), argumenta que a proficiência de mudança reativa traz viabilidade corporativa, já a proficiência proativa da mudança permite a liderança

de mercado. Nesse contexto, a questão principal desta pesquisa é:

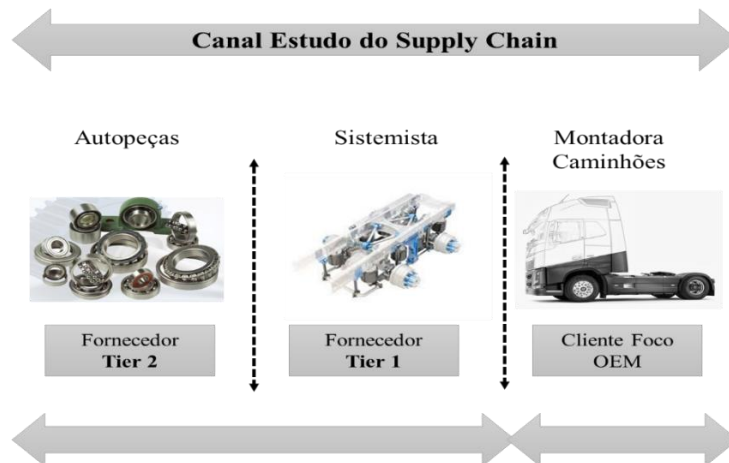
**Quais são os elementos críticos e como eles influenciam a adoção da perspectiva integrada “Leagile” (Lean / Ágile) no relacionamento interfirmas da cadeia de suprimentos do setor automotivo?**

### **1.3 Objetivos de pesquisa**

a) Esta pesquisa tem por objetivo identificar quais são os elementos críticos e como eles influenciam a adoção da perspectiva integrada “Leagile” no relacionamento entre empresas da cadeia de suprimentos do setor automotivo, de modo a contribuir para o desenvolvimento teórico e aplicação prática das mesmas. Para alcançar o objetivo proposto, são apresentados abaixo os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar e analisar, por meio de estudo qualitativo, elementos das perspectivas *Lean e Ágile* aplicados a cada organização *da SC* do setor automotivo.
- b) Identificar e analisar os elementos críticos das perspectivas *Lean e Ágile* aplicados à *SCM automotiva* com base na empresa focal, em seus fornecedores e clientes, considerando o relacionamento de interdependência entre as organizações;
- c) Identificar os pontos de desacoplamentos desta cadeia e propor ajustes necessários com base em fundamentos *Leagile*;
- d) Propor um esquema de análise e decisão dos elementos que influenciam a adoção da perspectiva integrada “Leagile” no relacionamento interfirmas.

Especificamente, o recorte desta pesquisa tem como foco três organizações de uma cadeia de suprimentos automotivo: sendo uma empresa montadora - considerada como cliente foco *OEM*; uma empresa sistemista - *tier 1*, ou seja, responsável por montar um sistema; e uma empresa de autopeças – *tier 2*, conforme apresentado na FIGURA 3.



**Figura 3. Canal estudo do Supply Chain.**

FONTE: Elaborado pela autora.

O relacionamento entre o cliente e o *tier 1* é amplamente estudado tanto na literatura acadêmica quanto no desenvolvimento das práticas operacionais. Todavia, a extensão ao *tier 2* é menos estudada por apresentar maior distanciamento em relação à montadora, e representar menor dependência exclusiva de um cliente como foco principal único.

#### 1.4 Importância, Justificativa e Contribuição de pesquisa

A importância inicial desta pesquisa concentra-se no cenário econômico mundial e brasileiro, que propicia oportunidades de negócios, ao mesmo tempo em que desafia às organizações a se tornarem cada vez mais competitivas, seja em custos, tecnologia, qualidade ou robustez, onde a flexibilidade e o tempo de resposta às mudanças de clientes tornam-se vantagem competitiva em mercados altamente voláteis.

O fato é que a *SCM* afeta direta e indiretamente a estratégia corporativa e a performance das organizações e está diretamente relacionada aos objetivos organizacionais, como por exemplo, a redução de inventário e o atendimento prestado aos clientes (ELLRAM.; COOPER, 1990). A *SCM* é uma das áreas-chave para determinar o sucesso e o fracasso da organização em relação aos clientes. Esses pensamentos levaram à sobrevivência e por isso merecem destaque em estudos científicos, já que podem oferecer potencial de desenvolvimento as organizações e seus resultados (CHRISTOPHER; TOWILL, 2001; JASTI; KODALI, 2015).

Como importante justificativa destaca-se que a perspectiva “*Leagile*” apresenta alguns estudos teóricos recentes, mas ainda poucos estudos empíricos, especialmente no setor automotivo, onde a perspectiva *Lean* é vastamente estudada de forma isolada, especialmente para elaboração da estratégia de manufatura, sem considerar, muitas vezes, a alta demanda por

flexibilidade e a necessidade de redução de custos, incluindo todos os membros da cadeia de suprimentos.

Para contribuir com informações sobre o tema, foi realizado o levantamento de dados históricos científicos, por meio de análise bibliométrica, sendo possível identificar que o *Leagile* aplicado à *SCM* se trata de tema recente, que ganhou notoriedade no meio científico há menos de 10 anos, devido ao fato das perspectivas *Lean* e *Ágile* terem sido vastamente estudadas isoladamente e especialmente voltadas a estratégias de manufatura. Nota-se ainda que, os autores que ganharam destaque como propulsores dos temas foram: para o *Lean*, Womack, Jones e Ross (1990); para o *Ágile*, Christopher e Towill (2000); e para o *Leagile*, Naylor, Naim e Berry (1999). Quanto aos países que mais publicaram sobre o tema, destacam-se os Estados Unidos e a Inglaterra, fato diretamente relacionado aos países dos autores propulsores de cada tema.

A opção por uma cadeia do setor automotivo definido como objeto deste estudo, se dá pela lacuna de pesquisa existente sobre o tema proposto e à escassez de trabalhos científicos e práticos no setor automotivo brasileiro, trazendo contribuição ao meio acadêmico e à gestão de operações do setor industrial. A opção por estudar os membros desta cadeia, se deu pela identificação de dificuldades reais dos membros *SC*, em atender as demandas da montadora, que por consequência, possui dificuldades em atender o cliente final. Essa dificuldade está relacionada ao *lead time* dos fornecedores *tier 1* e subsequentemente *tier 2*, considerados longos; por se tratarem de fornecedores exclusivos de autopeças e sistemas de eixos desenvolvidos e homologados exclusivamente para montadora de maneira global.

A perspectiva *Lean* adiciona entre outros benefícios, robustez e eficiência ao processo da organização, já o *Ágile*, foca flexibilidade e tempo de resposta para oscilações de demanda. A fusão das perspectivas *Lean* e *Ágile* representa evolução baseada na cadeia de suprimentos do desafio estratégico de combinar estratégias “*puxada e empurrada*”, alianças de rede focadas em competências básicas e *just-in-time*, e otimização de inventário (YUSUF et al., 1999; GUNASEKARAN; YUSUF, 2002; FAWCETT et al., 2007; GAUDENZI; CHRISTOPHER, 2016).

Os dados e estudos apresentados contribuem para a consolidação e destaque da importância do tema para o desenvolvimento de perspectivas e estudos, trazendo ponto de partida para lacunas que podem ser exploradas, de modo a contribuir com benefícios para o meio científico, social e organizacional.

Esta pesquisa também se justifica por importantes contribuições teóricas e práticas. Destaca-se, que o setor automotivo, muito embora presente em suas raízes iniciativas *Lean*,

possui alto potencial para implementação de iniciativas *Ágile* e conseqüentemente *Leagile* em seus sistemas de produção e *SCM*. Conceitos *Leagile* poderiam trazer fluxos produtivos mais flexíveis desde sua concepção, partindo-se de pilares como modularização, customização em massa e postergação, mesmo em industriais automotivas, com características standarizadas e amplos parques fabris.

O estudo mostrou ainda a importância de se estudar cada membro do *SCM*, com suas características produtivas, e estratégicas. Isso torna possível o mapeamento real do canal e o que faz dele um *SCM* flexível ou não. Identificar e encaixar cada membro nos quadrantes das dinâmicas *SCM* voltadas as perspectivas *Lean*, *Ágile* e *Leagile* permite a identificação de gargalos, ou seja, fornecedores que causam a restrição da flexibilidade do canal. Isso torna possível o desenvolvimento destes membros no sentido de puxar iniciativas e direcionares *Leagile* a estas empresas. Este desenvolvimento precisa acontecer sempre de forma integrada aos demais membros, para que assim, obtenha-se de fato o resultado final esperado, que é a conquista de um *SCM* flexível.

A contribuição gerencial desta pesquisa está na identificação dos fatores críticos que podem influenciar positivamente ou negativamente a adoção de perspectivas isoladas e integradas *Lean*, *Ágile* e *Leagile* na cadeia de suprimentos automotiva, trazendo uma abordagem que pode ser aplicada a diversas organizações deste setor, por meio de um esquema de análise e decisão. Este esquema tem por objetivo simplificar o processo de aplicação destas perspectivas no meio organizacional, agregando conceitos já fundamentados como práticas de *SCM* acessíveis ao meio empresarial.

Em geral, os sistemas de produção foram altamente estudados e desenvolvidos, trazendo excelentes resultados para as organizações, contudo, o *SCM* ainda carece atenção, pois ainda apresenta restrições de atendimento ao cliente e de agilidade no meio gerencial. Por isso, merece destaque com o uso de ferramentas e adoção de perspectivas cada vez mais integradas, haja vista que contempla vários membros que possuem conexões diretas e ou indiretas no relacionamento *SC*.

## 1.5 Estrutura Geral da Dissertação

Esta dissertação está estruturada em cinco capítulos conforme a QUADRO 1:

<p><b>Capítulo 1: Introdução</b></p> <p>1.1 Apresentação</p> <p>1.2 Problema de Pesquisa</p> <p>1.3 Objetivo de Pesquisa</p> <p>1.4 Justificativa</p> <p>1.5 Estrutura da Dissertação</p>
<p><b>Capítulo 2: Revisão da Literatura</b></p> <p>2.1 Revisão bibliométrica</p> <p>2.1.2 Definição e critérios de busca – Passo 2</p> <p>2.1.3 Coleta de dados – Passo 3</p> <p>2.1.4 Preparação das análises e resultados – Passo 4 e 5</p> <p>2.1.5 Discussão dos resultados e considerações finais</p> <p>2.2 Supply Chain Management – SCM</p> <p>2.2.1. Definições do SCM</p> <p>2.2.2 Evolução do SCM</p> <p>2.2.3 Cooperação no SCM</p> <p>2.3 Perspectivas Lean</p> <p>2.3.1 Evolução Lean</p> <p>2.3.2 Fundamentos Lean</p> <p>2.4 Perspectivas Ágile</p> <p>2.4.1 Evolução Ágile</p> <p>2.4.2 Fundamentos Ágile</p> <p>2.5 Perspectivas Leagile</p> <p>2.5.1 Evolução Leagile</p> <p>2.5.2 Fundamentos Leagile</p> <p>2.6 Mercado Automotivo – Relacionamento B2B</p>
<p><b>Capítulo 3: Metodologia de Pesquisa</b></p> <p>3.1 Abordagem de pesquisa</p> <p>3.2 Método de Coleta</p> <p>3.3 Método de Análise</p> <p>3.4 Validade; Confiabilidade</p> <p>3.5 Protocolo de Pesquisa</p>
<p><b>Capítulo 4: Análise dos Resultados</b></p> <p>4.1 Caracterização do SCM das empresas pesquisadas</p> <p>4.2 Prioridades Competitivas das empresas pesquisadas</p> <p>4.3 Elementos críticos Lean, Ágile e Leagile de cada empresa pesquisada</p> <p>4.4 Elementos críticos de relacionamento Lean, Ágile e Leagile do SCM</p> <p>4.5 Análise das relações do framework conceitual proposto sob as perspectivas</p>
<p><b>Capítulo 5: Considerações Finais</b></p> <p>5.1 Atendimento aos objetivos da pesquisa</p> <p>5.2 Implicações teórica</p> <p>5.3 Implicações Gerenciais</p> <p>5.4 Limitações da pesquisa e sugestões para pesquisas futuras.</p>
<p><b>Referências</b></p> <p><b>Apêndices</b></p>

**Quadro 1. Estrutura geral da dissertação**

FONTE: Elaborado pela autora.

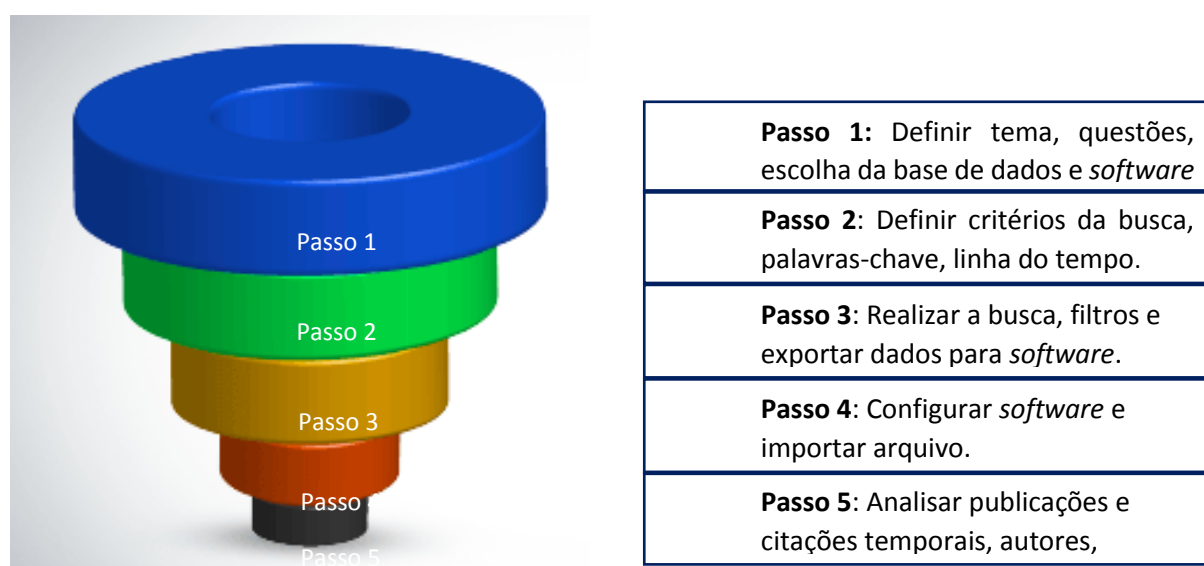


## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Revisão bibliométrica e análise da contribuição científica

Esta seção tem como objetivo realizar o levantamento preliminar da produção científica sobre as perspectivas *Lean* e *Ágile* associadas e aplicadas ao *Supply Chain Management* por meio das bases de dados *Web of Science (WoS)* e *Scopus*, permitindo a análise das lacunas existentes no assunto e contribuindo para a definição da pesquisa. Neste contexto, torna-se importante o desenvolvimento de estudos que possam identificar as pesquisas anteriores, sendo a bibliometria, uma ferramenta útil para mapear inicialmente o desenvolvimento da base literária do assunto de pesquisa proposto (WANG et al., 2014).

Este artigo inicia-se com estudo bibliométrico, com base na revisão da literatura através da evolução da produção intelectual, a FIGURA 4 ilustra o fluxo da pesquisa bibliométrica, incluindo os passos seguidos para obtenção e análise dos dados coletados.



**Figura 4. Fluxo da pesquisa.**

FONTE: Elaborado pela autora, adaptado de (SOUZA et al., 2017).

#### 2.1.1 Análise bibliométrica – Passo 1

Uma vez determinada a área de estudo do conhecimento como questão principal da pesquisa, busca-se através de banco de dados e palavras-chave obter-se a base bibliográfica

necessária, para mensurar, interpretar e avaliar os resultados das buscas. Assim, técnicas bibliométricas são adequadas para análises quantitativas com objetivo de mensurar e disseminar o conhecimento científico (ARAÚJO, 2006; ENSSLIN; ENSSLIN, 2011). A base de dados escolhida para esta pesquisa foi a *ISI Web of Science (WoS)* por possuir relevantes periódicos sendo esta a principal fonte de dados no *software CiteSpace* (CHEN; IBEKWE-SANJUAN, 2010). O *CiteSpace* foi definido com *software* para esta pesquisa, pois permite análises diversas, como de citações, co-citações, países, rede de relacionamentos entre outros dados relevantes.

### 2.1.2 Definição e critérios de busca – Passo 2

A seleção de referencial teórico sobre uma determinada área, seja teórica ou empírica, é um aspecto crítico (TRANFIELD et al., 2003) do estudo e portanto esta pesquisa tomou como procedimentos para a revisão teórica: investigação preliminar, seleção dos artigos para compor a base da revisão utilizando as palavras-chave como primeiro filtro de seleção (ENSSLIN; ENSSLIN, 2011) através dos operadores booleanos da base *ISI Web of Science (WoS)* Título: *TS= ("supply chain management" AND "lean" OR "agile" AND "interfirm Integration") NOT TS= ("green") NOT TS= ("environmental") NOT TS= ("health care") NOT TS= ("rfid") NOT TS= ("sustainability") NOT TS= ("sustainable")*, Refinado por: *Tipos de documento=( article) AND Areas de pesquisa=( engineering or business economics OR operations research management science)*.

A escolha das palavras-chave foi baseada na questão principal do estudo, que possui tema relativamente recente com ascensão nos últimos anos conforme resultado da revisão bibliométrica. Já o refinamento por algumas áreas de pesquisa, foi necessário para obter-se assim, as bases adequadas ao tema principal do estudo.

### 2.1.3 Coleta de dados – Passo 3

O processo de coleta dos artigos foi realizado em 22 de maio de 2018, utilizando as palavras-chave da base do *ISI Web of Science (WoS)* considerando os refinamentos apresentados acima, o qual listou 102 artigos de 2002 até 2017 e atualizada em 12.05.2019 obtendo-se 117 artigos de 2004 até 2019. A base de dados foi importada através do *software CiteSpace* para análises pertinentes assim como agrupamentos necessários para tais estudos.

### 2.1.4 Preparação das análises e resultados – Passo 4 e 5

A análise dos dados coletados foi feita por meio de agrupamento dos dados em tabelas e evoluções históricas, para assim obter-se evolução da literatura do tema escolhido, bem como, fatos relevantes através da etapa estatística descritiva e redes de relacionamentos. Para tais evoluções, o *software Microsoft Excel* foi utilizado assim como o *software CiteSpace*.

### 2.1.5 Discussão dos resultados e considerações finais

Através do levantamento de dados preliminares, pôde-se identificar a evolução deste tema numa linha do tempo, bem como citações e recorrências durante a evolução temporal conforme evidenciado no GRÁFICO 01:



**Gráfico 1. Análise do ano de publicação do tema de pesquisa**

FONTE: Elaborado pela autora.

Com esta primeira análise, observa-se que o foco do estudo ganhou notoriedade quanto a quantidade de publicações na área científica mais fortemente a partir de 2010, com curva ascendente de crescimento nos últimos anos. Isso pode ser explicado por serem temas antes tratados separadamente e aplicados exclusivamente aos sistemas de manufatura, e que somente nos últimos anos, passaram a ser combinados e aplicados a cadeia de suprimentos como forma de evolução e extensão do estudo. Com isso, restringiu-se o horizonte da análise a partir de 2004 até 2019, ou seja, 15 anos de evolução científica. Com relação as áreas de pesquisa mais importantes, apresenta-se o QUADRO 2:

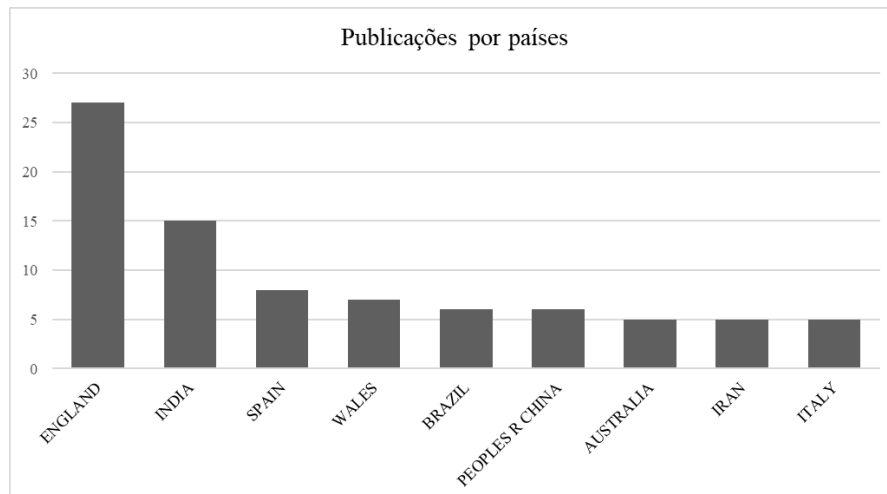
Áreas de pesquisa	Contagem
ENGINEERING	51
OPERATIONS RESEARCH MANAGEMENT SCIENCE	35
COMPUTER SCIENCE	7
AUTOMATION CONTROL SYSTEMS	2
CONSTRUCTION BUILDING TECHNOLOGY	2
TRANSPORTATION	2
INFORMATION SCIENCE LIBRARY SCIENCE	1
PHYSICS	1

### Quadro 2. Áreas de pesquisas mais importantes

FONTE: Elaborado pela autora.

Com relação aos periódicos mais citados, pode-se notar uma concentração maior entre os anos de 2007 a 2009, prevalecendo os especificamente relacionados a gestão de operações e de produção com maior número de citações, sendo notoriamente também os periódicos de maior fator de impacto.

Quanto aos principais países que publicaram sobre o escopo selecionado, apresenta-se o GRÁFICO 02. Os Estados Unidos possuem a maior quantidade de publicações, seguido pela Índia, Espanha e Inglaterra, representando grande relevância em relação aos demais países.



**Gráfico 2. Publicações por países**

FONTE: Elaborado pela autora.

A origem do *Lean* advém do sistema Toyota de produção, embora a “*Perspectiva Lean*” teve seu início com a aplicação no relacionamento externo entre fornecedores e clientes na Inglaterra (GALLEAR, 2017); fato que pode explicar sua importância nos estudos deste país e na quantidade de publicações deste tema de pesquisa. Já a “*Perspectiva Ágil*” foi concebida inicialmente nos Estados Unidos, tratando-se de filosofia originada como extensão do sistema flexível de manufatura, tendo ainda sua aplicação a cadeia de suprimentos como fato recente

na literatura (CHRISTOPHER; TOWILL, 2000; GALLEAR, 2017); o que explica a quantidade de publicações nos Estados Unidos. Assim, tanto Estados Unidos quanto Inglaterra (representada por Wales no gráfico) foram grandes propulsores do tema tanto individualmente como sua combinação e aplicação à cadeia de suprimentos como um todo.

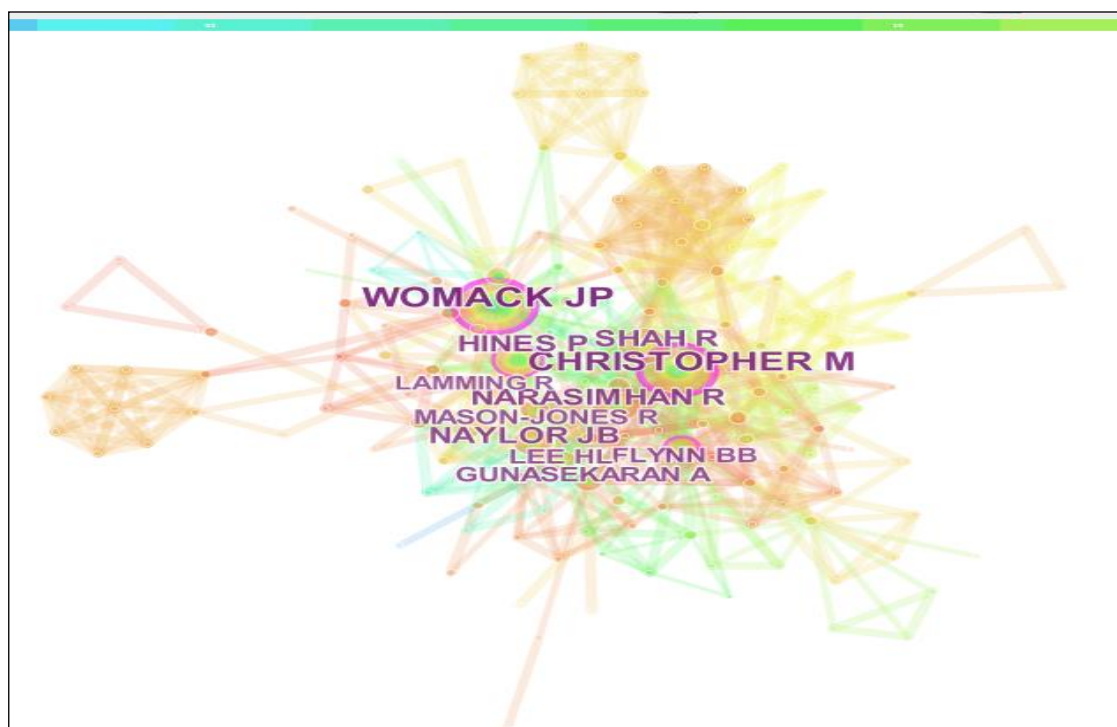
Entre os autores mais citados, há concentração significativa em torno de Womack J. P., autor conhecido mundialmente pelo livro “A máquina que mudou o mundo”, pioneiro no estudo e aplicação do *Lean* em empresas americanas e europeias. Outra concentração destaca Christopher M. e Naylor J., com diversos trabalhos sobre *Ágile* aplicado ao *SCM*. Como o tema abordado na verdade provém de estudos de colaboração na *SCM*, que por sua vez trata da integração do *SCM*, relacionando prioridades competitivas importantes às filosofias *Lean* e *Ágile*, autores importantes nestes estudos destacam-se como os mais citados. Abaixo estão listados os 24 autores, conforme QUADRO 3:

<b>Autores</b>	<b>Contagem</b>
TORTORELLA GL	3
AGARWAL R	2
CHAVEZ R	2
CHRISTOPHER M	2
FLYNN BB	2
FYNES B	2
GARZA-REYES JA	2
GERCHAK Y	2
GOLLAN PJ	2
GREEN R	2
HOLWEG M	2
HUO BF	2
JASTI NVK	2
KALFA S	2
KUMAR V	2
LAOSIRIHONGTHONG T	2
MIORANDO R	2
MOYANO-FUENTES J	2
QI YN	2
RANDHAWA K	2
SMIRNOV D	2
TAYLOR DH	2
TORTORELLA G	2
WIENGARTEN F	2

**Quadro 3. Listas de autores**

FONTE: Elaborado pela autora, obtido através do *software CiteSpace* e base de dados *Web of Science*.

Em relação a rede de relacionamento conhecida como clusters, pode-se destacar que há pelo menos 10 *clusters* relevantes, partindo-se de Womack como o mais representativo em função dos estudos do *Lean* serem mais antigos e amplamente conhecidos, posteriormente tem-se o Christopher M com o pensamento *Ágile*, bem como Narasimhan R e Naylor com estudos do *Lean* e *Ágile* combinados e estratégias com Shah R e Lamming conforme ilustrado na FIGURA 5.



**Figura 5. Rede de relacionamento, clusters dos autores mais citados.**

FONTE: Elaborado pela autora, obtido através do software *CiteSpace* e base de dados *Web of Science*.

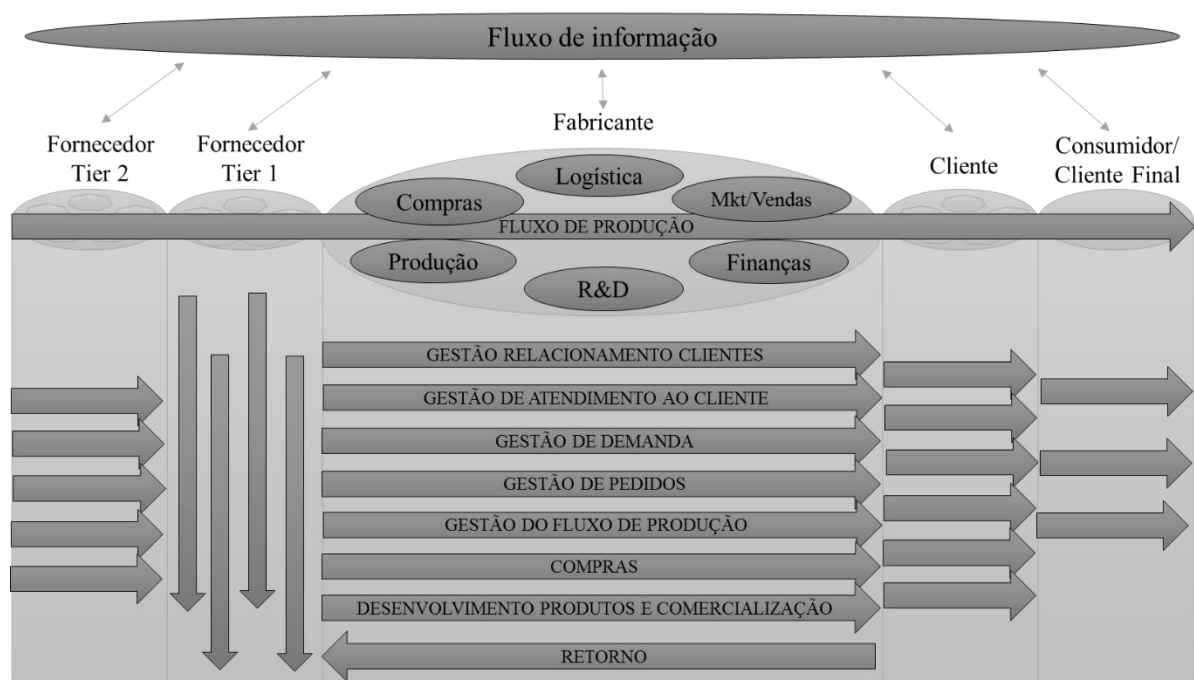
Tanto os estudos *Lean* quanto *Ágile* são amplamente conhecidos e aplicados em sistema de produção, contudo, a aplicação destas perspectivas de forma combinada, ainda é recente e pouco explorada pelas organizações e pela literatura, especialmente sua aplicação ao *SCM* que ainda oferece grande potencial de desenvolvimento de modo a agregar valor ao cliente, mesmo em tempos difíceis e custos cada vez mais acirrados no mercado automotivo.

## 2.2 Supply Chain Management – SCM

### 2.2.1 Definições da SCM

De acordo com Mentzer et al. (2001), o termo *supply chain* pode ser definido como três ou mais organizações que estão diretamente envolvidas, seja a montante ou a jusante no fluxo dos produtos, serviços, finanças, ou de informação, desde o fornecimento até o cliente. Sendo que, uma organização, pode ser parte de inúmeros canais. De acordo com Lambert e Cooper, (2000, p. 66) “O SCM é um novo modo de gerir os negócios e seus relacionamentos”.

Uma visão contemporânea do *SCM* trata do pensamento do canal, como um conjunto de processos, onde este, é um grupo de atividades relevantes para a atender a um objetivo definido, como por exemplo, um pedido de cliente (BALLOU, 2006). Lambert e Cooper (2000), apresentam o fluxo mostrado na FIGURA 6 considerando a logística como parte integrante do *SCM*, em definição reformulada, com a compreensão de integrar e gerenciar os principais processos de negócios em toda a cadeia de fornecimento, com foco nos pontos de desconexões apresentados.



**Figura 6. Supply Chain Management, pontos de desconexões**

FONTE: Elaborado por (COOPER et al., 1997; LAMBERT; COOPER, 2000).

Os autores definem que os processos de negócios considerados como críticos e / ou benéficos para integrar e gerenciar as empresas podem variar. Em alguns casos, pode ser apropriado vincular apenas um processo chave e, em outros casos, pode ser apropriado vincular

múltiplos ou todos os processos empresariais chave. No entanto, em cada caso específico, é importante que os executivos analisem minuciosamente os processos para integrar e gerenciar. Quanto a gestão de componentes, Lambert e Cooper (2000), destacam nove pontos importantes na SCM : planejamento e controle; estrutura de trabalho; estrutura de organização; estrutura da instalação de fluxo de produto; estrutura da facilidade de fluxo de informações; métodos de gestão; poder e estrutura de liderança; estrutura de risco e recompensa; e, cultura e atitude.

A partir disso, Lambert e Cooper (2000), definem que a logística é a parte do processo da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla o fluxo eficiente, efetivo e o armazenamento de bens, serviços e informações relacionadas desde o ponto de origem até o ponto de consumo para atender os requisitos dos clientes.

### **2.2.2 Evolução da SCM**

O termo *Supply Chain Management - SCM* (Gestão da Cadeia de Suprimentos), surgiu inicialmente em 1982, ainda bastante restrito à perspectiva logística, sendo que em 1990, o termo foi esclarecido como conceito de abrangência maior, ilustrando sua amplitude ao fluxo de materiais e de toda informação (COOPER et al., 1997). Após os anos 1980, a noção de integração funcional entre áreas tornou-se popular nos Estados Unidos através de grandes corporações, todavia somente após os anos 90 é que o conceito de integração entre empresas foi implementado (ELLRAM, 1990). A partir de 1990, maior ênfase foi atribuída a relação de compra e venda, como o foco no atendimento ao cliente. O conceito de *SCM* também reconheceu que a comunicação e a informação como um todo, poderia reduzir a incerteza pertinente aos fatores causados por forças externas e poderia promover melhor performance (ELLRAM; COOPER, 1990). O *SCM* passou por diferentes estágios durante sua evolução, conforme ilustrado no QUADRO 4.



<b>Evolução do SCM</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
Linha do tempo do SCM	Até 1980	Depois 1980	Até 1990	Depois 1990
Filosofia do SCM	Orientados pela produção	Orientados pelo mercado	Orientados pelo mercado	Orientados pelo cliente
Tipo SCM	Funcional, Lean	SCM Lean	Leagile SCM	Leagile SCM customizado
Ganhadores de pedidos	Qualidade	Custo	Disponibilidade	Lead Time
Qualificadores de pedidos	a) Custo b) Disponibilidade c) Lead Time	a) Disponibilidade b) Lead Time c) Qualidade	a) Lead Time b) Qualidade c) Custo	a) Qualidade b) Custo c) Disponibilidade
Métricas de performance	a) Giro de Estoque b) Custo de Produção	a) Tempo de atravessamento b) Custo físico	a) Market Share b) Custo Total	a) Satisfação dos Clientes b) Valor agregado

#### **Quadro 4. Evolução do SCM**

FONTE: Elaborado pela autora, adaptado de (CHRISTOPHER; TOWILL, 2000).

Conforme ilustrado QUADRO 3, o *SCM* evoluiu por diversas fases, quesitos e orientações, de acordo com a evolução histórica dos sistemas de produção, onde se é exigido cada vez mais, flexibilidade ao mesmo que custos adequados, *lead time*, disponibilidade e customização dos produtos. Todos estes quesitos podem gerar paradoxos e conflitos de processos internos na organização. Por isso, a flexibilidade e agilidade acabam por despontar como grandes potenciais aos processos e ao canal de distribuição conectado pelo *supply chain*. O efetivo *SCM*, requer compartilhamento mutuo de riscos e recompensas, o que gera vantagem competitiva, e deve ocorrer em longo prazo, com foco na cooperação entre os membros da *SCM* (COOPER et al., 1997; LAMBERT; COOPER, 2000; MENTZER et al., 2001). As iniciativas de melhoria de desempenho da cadeia de suprimentos se esforçam para combinar a oferta com a demanda, reduzindo de maneira simultânea, os custos aliados a satisfação do cliente (CHRISTOPHER; TOWILL, 2000). Contudo, algumas incertezas são impossíveis de serem removidas da *SCM*, como por exemplo, as incertezas relacionadas ao tipo de produto ou mesmo ao mercado.

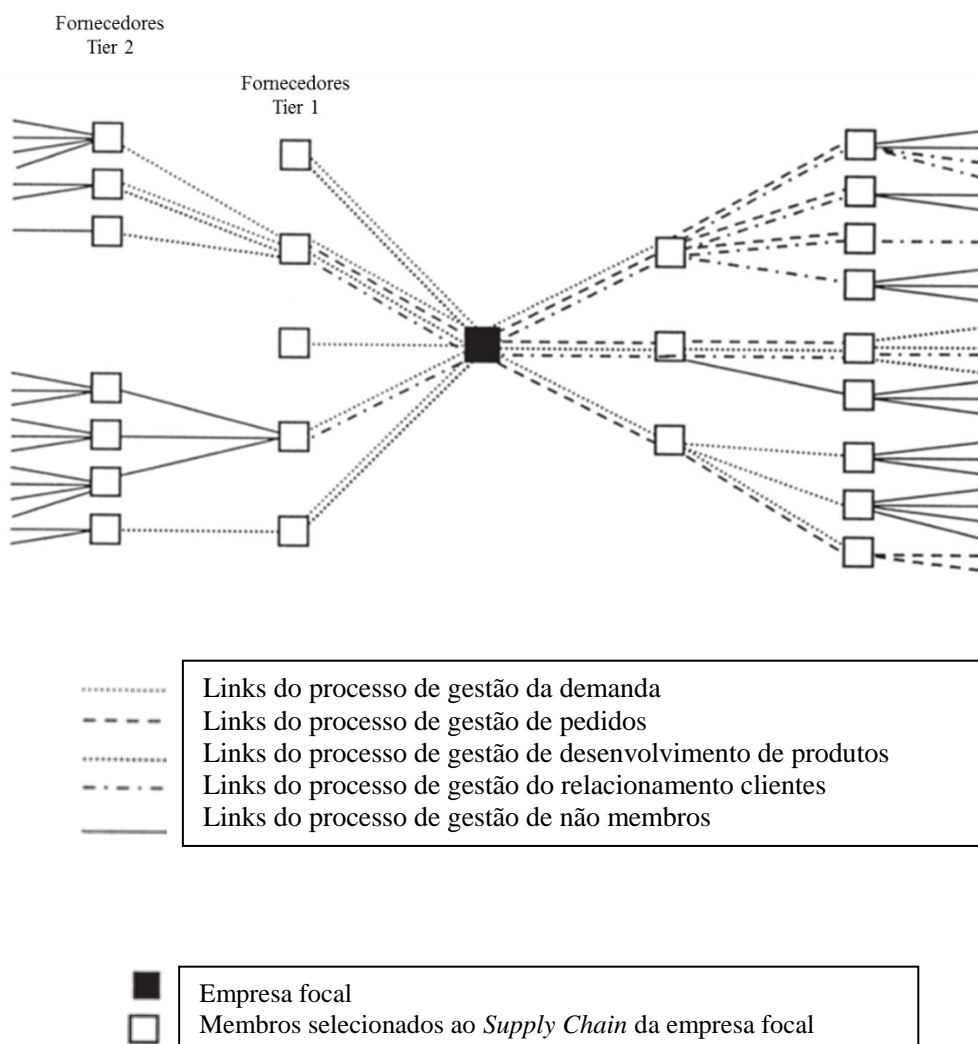
### **2.2.3 Relacionamento interfirmas na SCM**

A estrutura *SCM* consiste nos membros e nas relações entre os mesmos, sendo que os componentes desta cadeia, são as variáveis de gestão de cada negócio individual gerido de forma integrada e gerenciado por todo o *SCM*, assim, o sucesso desta gestão requer a mudança do gerenciamento individual de funções, para a integração das atividades dentro dos processos de *SCM*, sendo que a cultura corporativa e sua compatibilidade através do canal, exerce grande importância e não pode ser subestimada (LAMBERT; COOPER, 2000).

O relacionamento dos canais de distribuição em diferentes culturas, teve sua importância notada por volta dos anos de 1985, onde Kale e McIntyre (1991) reforçam que a cultura pode ter impacto direto e vital nas estruturas de canais de distribuição e na maneira como estes canais se relacionam. A cultura não diz respeito somente a características individuais, mas a um número de pessoas submetidas de maneira similar a educação, instituições sociais, normas e as experiências de vida. Na prática, isso pode representar facilidades no compartilhamento de informações, valores, bens e serviços.

O conceito de *SCM* tem sido vastamente estudado e apresenta diferentes significados ao longo dos estudos práticos e científicos. Alguns autores definem a *SCM* do ponto de vista operacional, relacionado aos processos em si e outros mais relacionados aos sistemas integrados e integração vertical por exemplo (MENTZER et al., 2001). Inicialmente enfatizava-se a redução de inventário, porém desde a perspectiva inicial, houve ampliação na abrangência da *SCM*, as quais incluem mais funções, além da operacional logística, tornando-se cada vez mais integrada nas organizações (COOPER et al., 1997).

Uma forma de facilitar a cooperação entre os membros da *SCM* é por meio da definição de objetivos e foco similares entre as organizações, pois isso permitirá que os membros possam trabalhar em conjunto, evitando redundâncias, sobreposições, e com empenho por exemplo, na redução de custos (LA LONDE; MASTERS, 1994; MENTZER et al., 2001). Lambert e Cooper (2000) identificam algumas conexões principais entre os membros do canal da *SCM*, como os links de processos de negócios gerenciados, os links de processos de negócios monitorados, os links de processos de negócios não gerenciados e os links de processos de negócios de não membros. Há importantes exemplos de empresas que, quando afetadas com desabastecimento, descobrem que era crucial gerir o seu fornecedor direto (*tier 1*) mas também seus fornecedores indiretos (*tier 2 e tier 3*), pois estes membros podem afetar uns aos outros, conforme demonstrado na FIGURA 7:



**Figura 7. A SCM combinando a integração e gestão de links dos processos de negócios**

FONTE: Elaborado pela autora, adaptado de LAMBERT; COOPER, 2000 pg. 79.

Conforme Ballou (2006), há diversas lições aprendidas ao longo da evolução do *SCM*, a primeira, diz respeito ao fato de que as práticas reais da distribuição física e a logística, geralmente se limitavam à coordenação de atividades dentro da função logística ou entre as atividades associadas ao fluxo de produtos. A segunda, diz respeito ao conceito de custo total, que serviu como base para o gerenciamento de certas atividades coletivamente, como o transporte e controle de estoques que foram gerenciados de maneira conjunta, pois geravam conflito de custos. A terceira, destaca a distribuição física e a logística, que foram consideradas como importantes pelas áreas de marketing e produção, embora tenham sido desenvolvidas como função independente devido a sua importância e impacto em custos. A quarta, diz respeito a questão da pouca coordenação entre as áreas de compras, produção e distribuição física, onde esta coordenação passou a ganhar maior importância apenas nos últimos anos.

A proposta desta visão de canal apresentada por (MENTZER et al., 2001), ilustra a

perspectiva de *SCM* voltada às relações entre os membros conforme ilustrado na FIGURA 8.



**Figura 8. Canal estendido de SCM**

FONTE: Elaborado por (MENTZER et al., 2001).

De acordo com Mentzer et al. (2001), a *SCM* é uma filosofia que trata da sincronização e da convergência operacional das empresas, internamente e externamente, bem como a capacidade estratégica desta integração, com soluções conjuntas e não mais unilaterais; o que requer o compartilhamento mútuo de informações, de riscos e de recompensas, de cooperação, de objetivos sincronizados e foco em servir ao cliente, de integração dos processos e de se obter e manter relacionamentos de longo prazo.

Segundo Anand; Kodali (2009) e Taylor et al. (2014), a adaptação dos princípios *Lean* das atividades de fabricação para a *SCM* não é um processo simples. Os principais motivos são:

- a) Processos de fabricação mais focados no fluxo de material do que na informação, é possível identificar e quantificar que há desperdício de fabricação, não sendo possível identificar nas atividades da *SCM* para medir o fluxo de informação;
- b) Os processos de fabricação podem ser controlados através da alta administração, mas o *SCM* requer atenção de toda a cadeia de suprimentos de fornecedores para clientes. No entanto, o foco principal dos princípios básicos é identificar o desperdício no processo.

Além de enxuto, a *SCM* precisa ser flexível e ser capaz de responder de forma ágil as demandas do mercado, contudo a sincronização de oferta e demanda exige integração entre as funções internas da organização, bem como de seus fornecedores e clientes, já que as empresas não competem entre si como entidades independentes, uma vez que a realidade atual pode significar competição de *SCM* contra *SCM* entre as organizações (NARASIMHAN, 1997; CHRISTOPHER; TOWILL, 2000, 2001; LAMBERT; COOPER, 2000; GLIGOR; HOLCOMB, 2012). Coombes e Barry (2008) destacam que o tempo é de suma importância para o *SCM*, pois é reconhecidamente decisivo quanto à capacidade em atender as demandas

de seus clientes, onde cada vez exige-se o atendimento de demandas, seja sincronizado ou em picos, ao menor tempo possível, especialmente em mercados de alta concorrência. Para obter êxito neste quesito denominado velocidade, requer-se agilidade.

De acordo com Chen e Paulraj (2004), um dos elementos críticos de seu constructo, está na definição das prioridades competitivas das organizações, bem como seu alinhamento interno e junto aos seus parceiros membros da *SCM*. O termo prioridades competitivas, é usado para descrever quanto a escolha de tarefas de fabricação ou capacidades competitivas julgadas como importantes para a empresa, que são amplamente expressas em termos de baixo custo, flexibilidade, qualidade e entrega; e estão intimamente relacionadas com a ideia de estratégias genéricas de negócios, sendo que a estratégia da cadeia de suprimentos não deve basear-se apenas nos custos, mas também nas questões de qualidade, flexibilidade, inovação, velocidade, tempo e confiabilidade (SKINNER, 1969; WHEELWRIGHT S, 1984; PORTER, 1985; CHEN; PAULRAJ, 2004).

## **2.3 Perspectivas Lean**

### **2.3.1 Evolução Lean**

O *Lean* teve sua origem na década de 50 com a Toyota no Japão. Depois da segunda guerra mundial, Eiji Toyoda e Taiichi Ohno (Toyota) perceberam deficiências da produção em massa, pois não podiam investir de forma massiva para se reconstruir depois da devastação decorrente da guerra. Segundo Womack et al. (1990) a questão principal era como montadores e seus fornecedores poderiam colaborar entre si, para a redução de custos e melhoria da qualidade, pois havia um problema de coordenação no dia a dia do fluxo de peças no sistema de suprimentos.

Para contrabalancear o problema e atender ao aumento de demanda nos anos 50, a Toyota estabeleceu assim um novo enfoque de produção enxuta para suprimentos de componentes. Então, adotaram nova abordagem com foco na eliminação dos desperdícios ao longo de todo o processo produtivo por meio do uso do *Just in Time*, o princípio do respeito humano, rede de fornecedores e com foco na agregação de valor (WOMACK et al., 1990; GODINHO FILHO; FERNANDES, 2004; BHAMU; SANGWAN, 2014).

De acordo com WOMACK et al. (1990), a produção enxuta era frágil, e a produção em massa era repleta de folgas, também denominada de desperdícios. E então, a chave para que a

produção pudesse atuar sem folgas, estava na rede de segurança. A produção em massa não passa da produção enxuta burocratizada, onde ninguém toma iniciativa ou assume responsabilidade pela contínua melhoria do sistema (WOMACK, J.; JONES, D. ROSS, 1990).

Assim, funcionários antes desmotivados pela produção em massa, passaram a ter maior autonomia, por meio, do gerenciamento de líderes e trabalho em equipe, gerando comprometimento e empenho pelo trabalho (WOMACK et al., 1990). Vários autores documentaram os benefícios quantitativos da implementação do *Lean*, como a melhoria nos prazos de produção, o tempo de processamento, o tempo de ciclo, o tempo de montagem, inventário, defeitos e sucata e a eficácia geral do equipamento. Os vários benefícios incluem ainda, comunicação efetiva, satisfação do trabalho, organização e padrão do posto de trabalho, tomada de decisão em equipe (BHAMU; SANGWAN, 2014). O *Lean* teve seu conceito apresentado por Womack et al. (1990) com o livro a “A máquina que mudou o mundo”.

O *Lean* evoluiu bastantes após o trabalho “A máquina que mudou o mundo” (WOMACK et al., 1990). Conforme Bhamu, Sangwan (2014) e Hines et al. (2004), vários autores discutem esta evolução. Estudos posteriores apresentaram o “*Lean Thinking*” como o *Lean* utilizado de forma estratégica e o “*Lean Manufacturing*” como o *Lean* utilizado em atividades operacionais, fator crucial para se entender o *Lean* de forma ampla, a fim de aplicar as ferramentas e estratégias adequadas para fornecer valor ao cliente. É aceito por unanimidade que ser *Lean* é de fato benéfico para as organizações (BHAMU; SANGWAN, 2014).

Por meio de revisão da literatura, Moyano-Fuentes et al. (2012), categorizaram o *Lean* em quatro áreas: aspectos internos (chão de fábrica), cadeia de valor, organização do trabalho e impacto de geografia. Muitos estudos foram e ainda são feitos sobre o “*Lean Manufacturing*”, ou seja, produção enxuta, sendo que o foco do *Lean* está essencialmente na eliminação de desperdícios. O *Lean* é sobre fazer mais com menos e normalmente está relacionado a manufatura enxuta que advém do sistema Toyota de produção que possui como princípio fundamental a eliminação dos desperdícios. A filosofia *Lean* é amplamente utilizada especialmente pelos membros do setor automotivo, mas nem sempre corrobora com a flexibilidade e agilidade, seja no processo produtivo, seja na *SCM* (AITKEN et al., 2002). No QUADRO 5 estão listados os principais autores que pesquisaram o tema *Lean* ao longo da história, bem como suas definições principais (JAIPRAKASH; KULDIP, 2014).

<b>Autores</b>	<b>Definição</b>
Womack et al. (1990 e 1994)	Lean é um dinâmico processo de mudança por definições sistemáticas, boas práticas e melhoria contínua. É definido como um modelo integrado de produção, pois combina, ferramentas, métodos, estratégias, SCM, como um todo coerente.
Hayes e Pisano (1994)	Lean trata do uso mínimo de recursos para fabricar produtos e serviços.
Womack e Jones (1996)	O termo Lean trata de fazer mais com menos, partindo do uso dos recursos de entrada, para se obter recursos de saída.
Cooper (1996)	A produção Lean é um sistema desenhado para competir com produtos de vantagem sustentável.
Naylor et al. (1999)	O Lean significa desenvolvimento da cadeia de valor, eliminando todo o desperdício, incluindo o tempo, e assegurando o nível da programação.
Comm e Mathaisel (2000)	O Lean é uma filosofia destinada a reduzir o custo e o tempo de ciclo de toda a cadeia de valor, mantendo a melhoria contínua do desempenho.
Cooney (2002)	O Lean tem uma ampla visão da produção e de toda a cadeia de distribuição.
Alukal (2003)	O Lean é uma filosofia de fabricação que reduz o tempo de entrega entre o pedido do cliente e o envio dos pedidos, por meio da eliminação de desperdícios. É útil para a redução de custos, tempos de ciclo, e atividades desnecessárias, que não agregam valor ao produto, resultando em uma empresa mais competitiva, ágil e receptiva ao mercado.
Hopp e Spearman (2004)	Produção Lean é um sistema integrado que realiza a produção de bens e serviços com custos mínimos de estoques.
Simpson e Power (2005)	Lean é uma prática cujo objetivo é gerar sistema eficiente, organizado e dedicado à melhoria contínua e eliminação de desperdícios.
Narasimhan et al. (2006)	A produção é denominada Lean quando é realizada com o desperdício mínimo com operações desnecessárias, ineficientes e estoques excessivos nas operações.
Shah and Ward (2007)	Lean é uma filosofia de gerenciamento com em foco em identificar e eliminar o desperdício em todo o fluxo de valores de um produto, estendendo-se não somente dentro da organização, como também em toda sua cadeia de suprimentos.
Holweg (2007)	Processo Lean amplia o alcance da filosofia de produção Toyota, pois reúne elementos fundamentais, tais como: processos de gerenciamento dos fornecedores e de clientes e política de foco em processos.
Taj e Morosan (2011)	Lean trata-se de uma abordagem multidimensional em produção com quantidades mínimas de desperdícios (JIT), fluxo contínuo e ininterrupto (layout celular), adequada manutenção de equipamentos (TPM), sistema de qualidade bem estabelecido (TQM), força de trabalho bem treinada e capacitada (HRM), que tem impacto positivo nas operações e desempenho competitivo (qualidade, custo, resposta rápida e flexibilidade).
Alves et al. (2012)	A produção Lean é um modelo em que as pessoas assumem o papel de pensadores e seu envolvimento promove a melhoria contínua, dando as empresas, a agilidade que necessitam para enfrentar as demandas do mercado e mudanças do ambiente presente e futuro.

#### **Quadro 5. Evolução histórica do Lean**

FONTE: Elaborado por (JAIPRAKASH; KULDIP, 2014).

A evolução dos estudos do *Lean* demonstra que a essência principal desta perspectiva

foi mantida, e tem sido estendida a todas as áreas e processos dentro e fora da organização; tendo sua origem com aplicação a produção e se estendendo posteriormente a toda sua cadeia de suprimentos e de distribuição, pois demonstra a possibilidade de obtenção de melhores resultados organizacionais, garantindo qualidade e menores custos nas operações.

### 2.3.2 Fundamentos Lean

A suposta universalidade do *Lean* surge da ideia de que esta perspectiva poderia combinar a melhores práticas da produção artesanal com a produção em massa (WOMACK et al., 1990), porém percebeu-se com a evolução do tempo e dos estudos que o *Lean* faz sentido em sua plenitude, somente para certas condições, particularmente onde a demanda é estável, previsível e requer baixa variedade e alto volume (COOMBES; BARRY, 2008), mas pode ser aplicada em operações específicas, de forma isolada ou como cultura organizacional.

O *Lean* parte de cinco elementos fundamentais de acordo com Cooney (2002):

1. A devolução de responsabilidades aos trabalhadores da linha de frente;
2. A organização em equipes de trabalho;
3. O envolvimento dos empregados na melhoria contínua;
4. A utilização do sistema de controle visual e;
5. O uso do “*Just in time*” para eliminação dos estoques intermediários e eliminação de desperdícios.

Do ponto de vista central e prático, o “*Just in time*” é ponto fundamental do conceito *Lean*, pois direciona o uso de controle visual na fábrica, atividades de melhoria contínua e delegação de responsabilidades aos empregados da linha de frente. Já do ponto de vista teórico, o uso do fluxo de “*Just in time*” é central para o conceito de produção *Lean*, pois encoraja o uso do conceito de adicionar valor na forma de se obter um sistema superior de produção em lotes ou em massa (COONEY, 2002). Contudo, melhores práticas isoladas não são suficientes para a completa utilização do *Lean*, são apenas ferramentas que suportam as atividades, em termos gerais, há duas perspectivas: a primeira é mais filosófica e está ligada aos princípios orientadores e objetivos gerais, já a segunda, é mais prática e está relacionada às ferramentas e técnicas de gerenciamento das quais ela é composta (HOPP; SPEARMAN, 2004; MOYANO-FUENTES et al., 2012).

Jasti e Kodali (2015) identificaram por meio de um estudo, sete elementos como pilares do *Lean SCM* (LSCM). Esses sete elementos foram posteriormente filtrados para quatro pilares da estrutura após a remoção da sobreposição. A equipe de pesquisa sugeriu quatro pilares



adicionais com base na experiência dos membros da equipe, bem como, com base em análises realizadas em produção *Lean*. No total, o estudo identificou oito pilares e 82 sub elementos da extensa pesquisa de literatura, análise de frequência e insumos dos especialistas. A equipe de pesquisa distribuiu os 82 elementos entre oito pilares com a ajuda de discussão completa entre os membros da equipe, as quais são apresentadas abaixo no QUADRO 6.

Pilares	Sub elementos
Gestão da Tecnologia da Informação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso do EDI para se comunicar entre os departamentos</li> <li>• Banco de dados centralizado para documentação</li> <li>• Sistema de planejamento de recursos corporativos</li> <li>• Tecnologia da informação empregada na base de clientes</li> <li>• Fluxo de informações eficaz e de transparência em toda a cadeia de suprimentos</li> <li>• Uso de codificação de barras e scanner em sistemas logísticos</li> <li>• Comércio eletrônico</li> <li>• Ferramentas de análise e simulação de modelagem, fazendo sistemas de apoio</li> </ul>
Gestão de fornecedores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento estratégico de fornecedores</li> <li>• Avaliação e certificação de fornecedores</li> <li>• Parceria com fornecedores de longo prazo</li> <li>• Envolvimento do fornecedor no design</li> <li>• Feedback do fornecedor</li> <li>• Proximidade do fornecedor</li> <li>• Fonte única e fornecedores confiáveis ou poucos fornecedores</li> <li>• Negociação baseada em custos com fornecedores</li> <li>• Gerenciar fornecedores com equipes de commodities</li> <li>• Decisões conjuntas para redução de custos</li> </ul>
Eliminação de desperdício	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produtos e processos padrão</li> <li>• Containers padrão</li> <li>• Produção de fábrica focada</li> <li>• Design para fabricação</li> <li>• Células flexíveis de produção ou células de fabricação em forma de U</li> <li>• Controle visual</li> <li>• Troca de um minuto</li> <li>• Andon</li> <li>• 5S</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de ferramentas no ponto de uso</li> <li>• Sete desperdícios em toda a cadeia de abastecimento</li> </ul>
Produção JIT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entregas de JIT em toda a cadeia de suprimentos</li> <li>• Fluxo de peça única</li> <li>• Produção puxada</li> <li>• Kanban</li> <li>• Nivelamento e agendamento de produção</li> <li>• Fluxo operacional sincronizado</li> <li>• Layout da planta</li> <li>• Ponto de uso</li> <li>• Sistema de armazenamento</li> <li>• Pacemaker</li> <li>• Tamanho pequeno de lote</li> </ul>
Gestão de relacionamento de clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificação de valor em termos ponto de vista do cliente</li> <li>• Serviço de pós-venda ao cliente</li> <li>• Envolvimento do cliente no design</li> <li>• Avaliação contínua do feedback dos clientes</li> <li>• Enriquecimento do cliente</li> <li>• Engenharia simultânea</li> <li>• Grupo de Tecnologia</li> <li>• Melhoria do desempenho de entrega</li> <li>• Takt Time</li> <li>• Função de qualidade</li> <li>• Análise de modo e efeito de falha</li> </ul>
Gestão logística	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos de entrega, janela de entrega</li> <li>• Projeto de rede de logística eficaz</li> <li>• Consultores como gerentes de logística</li> <li>• Inventário de consignação ou inventário gerenciado por fornecedores Avançado planejamento de materiais e estrutura de agendamento</li> <li>• Uso de logística de terceiros para o sistema de transporte</li> <li>• Milk Run</li> <li>• Processo de previsão de demanda</li> <li>• Adiamento, Postponement</li> <li>• Manipulação de materiais A, B, C</li> <li>• Eliminação de estoques intermediários</li> </ul>

Comprometimento da alta direção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar visão e objetivo para sincronizar a cadeia de suprimentos</li> <li>• Treinamento dos funcionários na LSCM</li> <li>• Estrutura da organização e relacionamentos associados</li> <li>• Relações e confiança colaborativa entre empresas</li> <li>• Planejamento conjunto de processos e produtos com fornecedores</li> <li>• Alocação de recursos</li> <li>• Desenvolver cultura de aprendizado</li> <li>• Estratégia holística para implantação de políticas aos empregados</li> <li>• Autonomia do empregado</li> <li>• Emprego estável e de longo prazo</li> <li>• Desenvolvimento de liderança</li> </ul>
Melhoria contínua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Força de mão-de-obra multifuncional</li> <li>• Desenvolvimento de sistema de qualidade</li> <li>• Mapeamento de fluxo de valor da cadeia de suprimentos</li> <li>• Desenvolvimento de novos produtos</li> <li>• Controle de processo estatístico</li> <li>• Equipes de melhoria de qualidade ou círculos de qualidade</li> <li>• Equipes interdepartamentais na organização</li> <li>• Uso de hierarquia horizontal</li> <li>• Engenharia de valores</li> </ul>

**Quadro 6. Pilares do Lean SCM e seus elementos**

FONTE: Elaborado por (JASTI; KODALI, 2015).

Os elementos apresentados por Jasti e Kodali (2015), demonstram inconsistências dos modelos que constam na literatura, e muitos elementos que nem sempre são factíveis na realidade industrial e podem se de fato ser aplicados. Assim, os autores propõem estudos posteriores tomando como base este modelo literário, desde que os elementos sejam testados e validados por profissionais da indústria em gestão de operações.

A produção *Lean* está associada de maneira mais frequente a excessos de estoques e excesso de capacidade, que pode afetar a variabilidade, o tempo de ciclo ou a demanda (SHAH; WARD, 2007). Para gerenciar a variabilidade dos fornecedores, do tempo de processamento e demanda, as empresas que buscam aplicar a perspectiva *Lean*, devem atentar-se as causas internas e adjacentes. A variabilidade de fornecimento ocorre quando seus fornecedores não conseguem entregar a quantidade certa ou a qualidade certa no momento certo e no lugar certo (WOMACK et al., 1990). Esta variabilidade pode ser gerida por meio da criação de dependência e do envolvimento de base consistente de relacionamento de longo prazo com

alguns fornecedores chave (SHAH; WARD, 2007).

Segundo estudos de Moyano-Fuentes et al. (2012), para fornecedores diretos, considerado como “tier 1” no mercado automotivo, a relação de poder pode existir em diferentes níveis, qualquer negociação normalmente é feita pela empresa focal diretamente com o fornecedor “tier 1”, ao qual deve negociar com os fornecedores “tier 2” em diante. A cooperação do *SCM* pode ser influenciada por tal proximidade e tamanho do negócio em questão, no *OEM*, as empresas focais normalmente são os líderes que podem influenciar os próximos níveis, especialmente a partir do segundo nível, onde geralmente encontram-se empresas menores, que trabalham com mercados diversificados, o que significa menor poder de negociação junto a empresa focal da estrutura automotiva.

A pressão dos membros, também conhecida como potência do canal, é definida como a influência que um membro do canal tem sobre outro membro do canal (WILLIAMS, 1994). Os fornecedores podem colocar políticas em vigor para lidar com a variabilidade na demanda e equilibrar a produção e a demanda, e assim reduzir os estoques ao longo da cadeia (DISNEY; TOWILL, 2003; MOYANO-FUENTES et al., 2012).

A variabilidade na demanda pode ser atribuída a falta de confiança entre os agentes na *SCM*, o que cria falta de informação. Isso pode gerar problemas de gerenciamento, como excesso de inventários, demanda insatisfeita, tempos de entrega elevados, etc., que afetam negativamente o objetivo final de alcançar a máxima satisfação do cliente final. Novas estruturas de cadeia baseadas em estratégias de cooperação entre membros da cadeia, podem ser usadas para reduzir essa variabilidade (por exemplo, *VMI* ou inventário de gerenciamento de fornecedores). O compartilhamento de informações e a confiança entre os membros da cadeia desempenham papel importante na adoção dessas estratégias. De fato, a confiança inter-organizacional entre clientes e fornecedores tem efeito determinante na cooperação entre eles. Especificamente, é importante que os membros da cadeia a jusante compartilhem suas informações de forma eficaz com os membros a montante (BARRATT, 2004; MONCZKA et al., 2005; CHU; LEE, 2006; KIM et al., 2010; MOYANO-FUENTES et al., 2012).

O desafio apontado na agregação de valor, com o uso dos elementos preponderantes do *Lean*, em medidas de sucesso no mercado, está no fato de que a aplicação destes elementos, apenas da conta parcialmente da produtividade da fábricas automotivas, pois tais medidas não explicam de maneira plena às diferenças de características dos produtos, bem como seu tamanho, complexidade ou fabricação, assim como a variedade destes produtos, diferenças de processos e operações como subcontratação ou terceirização, diferenças de horas trabalhadas, utilização de capacidade e nível de automação. O *Lean* não é um sistema universalmente

aplicável, pois há condições necessária que o *Lean* possa ser implementado (COONEY, 2002).

Outro desafio do *Lean* é a questão da flexibilidade e agilidade, que pode ser definida como "a capacidade de ser ajustar". É um conceito útil que se traduz no contexto de produção como a capacidade de assumir posições diferentes ou, em alternativa, a capacidade de adotar uma série de posições. Portanto, um sistema de produção é mais flexível do que outro se for capaz de exibir maior variedade de posições ou comportamentos; por exemplo, maior variedade de produtos, que se fabrique em diferentes níveis de produção, obtenha-se uma gama de níveis de qualidade alternativos ou prazos de entrega, e assim por diante (SLACK, 1983).

Slack (1983) argumenta sobre os tipos de flexibilidade, tais como:

- a) Existem vários tipos de flexibilidade que resultam da aplicação do conceito aos outros objetivos do serviço ao cliente, que descrevem o resultado - a capacidade de alterar a especificação do produto, o volume de saída, o desempenho de entrega e o nível de qualidade;
- b) A flexibilidade tem três dimensões - o intervalo de posições que um sistema pode adotar, o custo e o tempo de se mover de uma posição para outra.

No QUADRO 7, são apresentados os fatores determinantes da flexibilidade por Slack (1983).

Tipos de flexibilidade	As dimensões da flexibilidade	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gama de mudanças viáveis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo da mudança</li> <li>• Tempo necessário para a mudança</li> </ul>
Capacidade de fazer algo novo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processo tecnológico</li> <li>• Habilidades dos empregados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Design de produto</li> <li>• Tecnologia do processo</li> <li>• Design de trabalho</li> <li>• Gestão de materiais</li> <li>• Design organizacional</li> </ul>
Capacidade de fazer um mix diferente de produtos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processo tecnológico</li> <li>• Layout de instalações e design de trabalho</li> <li>• Gestão de capacidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Design de produto</li> <li>• Planejamento e controle de produção</li> <li>• Gestão de materiais</li> <li>• Tecnologia do processo</li> </ul>
Capacidade de alterar o nível de qualidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processo tecnológico</li> <li>• Habilidades dos empregados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atitudes trabalhistas e de gestão</li> <li>• Sistema de pagamentos</li> </ul>
Capacidade de alterar o volume de produção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestão de capacidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Políticas de mão de obra</li> <li>• Gestão de materiais</li> </ul>

Capacidade de alterar o prazo de entrega	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planejamento e controle de produção</li> <li>• Gestão de capacidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planejamento e controle de produção</li> <li>• Gestão de materiais</li> </ul>
--	--	--

**Quadro 7. Determinantes da flexibilidade**

FONTE: Elaborado por (SLACK, 1983).

Como anteriormente, é conveniente dividir a especificação do produto em dois elementos; a capacidade de criar um produto novo para o sistema e a capacidade de produzir uma mistura particular de produtos com os quais o sistema é familiar (SLACK, 1983).

Para Gunasekaran (1998), Elkins et al. (2004), os sistemas *Ágile* diferem dos sistemas flexíveis de forma crítica: o sistema ágil possui capacidade para se adaptar de forma rápida e econômica dentro de um alcance previsto da variação do produto (o escopo é ideal, mas não é prático) para permitir a fabricação de futuros produtos não planejados. As empresas automotivas são atraídas por sistemas *Ágile* de fabricação, devido ao potencial de reutilização de equipamentos e redução de custos de investimento de equipamentos ao longo do tempo. A promessa de reutilização de equipamentos também tem sido associada a sistemas de fabricação flexíveis. A fabricação *Ágile* não se preocupa apenas com ser flexível e responsivo às exigências atuais, embora esse seja um requisito óbvio. Também requer capacidade adaptativa para poder responder às mudanças futuras. Isso tem dois elementos:

- a) Desenvolvimento de capacidade interna;
- b) Capacidade de configurar os ativos da empresa (humanos e de capital) para tirar proveito de futuras oportunidades de curta duração.

Nos últimos anos, muitas empresas do ramo automotivo tem evoluído com modelos em velocidade cada vez maior, sendo que esta tendência de agilidade tem dominado vários tipos de organizações, com diferentes níveis de implementação desta perspectiva (RAMESH; DEVADASAN, 2007).

## 2.4 Perspectivas *Ágile*

### 2.4.1 Evolução *Ágile*

A manufatura *Ágile* é uma visão da produção desenvolvida naturalmente do conceito original do “*Lean Manufacturing*”, onde o *Lean* tem total ênfase na eliminação de desperdícios, já no *Ágile*, a ênfase está na flexibilidade e resposta rápida aos clientes. O *Ágile* é baseado não

somente na capacidade de resposta e flexibilidade, mas também no custo e na qualidade dos produtos e serviços que o cliente está disposto a aceitar (GUNASEKARAN; YUSUF, 2002).

O *Ágile* representa uma modalidade de competição industrial global do século XXI dos sistemas de manufatura, o qual requer capacidade de reação rápida e efetiva em ambientes de contínuas e inesperadas mudanças, ocasionadas pelo desejo dos clientes por produtos ou serviços, sendo que algumas destas capacidades chave incluem: formação de ferramentas e métricas de empresas virtuais, distribuição de manufatura física e equipes, formação rápida de parceiros de negócios, engenharia simultânea, sistema de informação integrado com produtos e negócios, prototipagem rápida e comércio eletrônico (GUNASEKARAN; YUSUF, 2002).

A noção sobre o *Ágile* surgiu nos anos 1990, no contexto da manufatura, mas foi melhor desenvolvido por Goldman et al. (1995), o qual propôs algumas dimensões estratégicas, tais como:

- a) Enriquecimento do cliente, a cooperação para aumento da competitividade;
- b) Organização para o domínio da mudança;
- c) Alavancagem da influência de pessoas e informações (FAYEZI, 2015).

O QUADRO 8 demonstra os principais autores que publicaram artigos relevantes ao longo dos anos, sobre o tema *Ágile*.

Autores	Definição
Goldman and Nagel (1995)	Dinâmico, contexto específico, muda de forma agressiva e orientada para o crescimento ... ganhando ganhos, participação de mercado e clientes.
Bal et al., 1999	Base para se obter vantagem competitiva quando há mudança das condições de mercado.
Naylor et al. 1999	Uso do conhecimento de mercado e de ferramenta virtual para explorar oportunidades lucrativas em mercados voláteis.
Yusuf et al., 1999	Indução bem-sucedida de formas competitivas, como velocidade, flexibilidade, inovação, proatividade, nível de qualidade e rentabilidade, e o uso efetivo de recursos, práticas e conhecimento para fornecer produtos e serviços para atender às necessidades dos clientes em um ambiente comercial mutável.
van Hoek et al. , 2001	Conceito de gerenciamento central em torno da capacidade de resposta aos mercados dinâmicos e turbulentos e à demanda dos clientes.
Christopher, 2000	Capacidade de negócios que engloba estruturas organizacionais, sistemas de informação, processos de logística e, em particular, mentalidades; A capacidade de uma organização para responder rapidamente às mudanças na demanda, tanto em termos de volume quanto de variedade.
Aitken et al., 2002	Capacidade de ter visibilidade da demanda, resposta flexível e rápida e operações sincronizadas.

Conboy e Fitzgerald, 2004	Forma de resposta rápida ou inerente, proativa ou reativa, abrange as mudanças, através de componentes econômicos de alta qualidade, simplistas e de relacionamento com seu ambiente.
Ismail e Sharifi, 2006	Capacidade do <i>SCM</i> e seus membros para alinhar rapidamente a rede e suas operações com os requisitos dinâmicos e turbulentos do cliente.
Jain et al., 2008	Capacidade de sobreviver e prosperar reagindo de forma rápida e eficaz a mercados em mudança.
Li et al., 2008	Resultado da integração do alerta às mudanças internas e ambientais (oportunidades / desafios) com capacidade de usar recursos para responder (de forma proativa / reativa) as mudanças.
Usman et al., 2014	O <i>Ágile SCM</i> não tira nada do <i>SCM</i> tradicional, mas procura alcançar os mesmos resultados, talvez de uma maneira ligeiramente diferente, mantendo-se fiel aos princípios básicos do <i>SCM</i> .
Fayesi et al., 2015	Uma compilação de mentalidade, inteligência e processo em organizações <i>SC</i> , que permite que as organizações respondam rapidamente às incertezas e mudanças ambientais de maneira reativa, proativa e, em última instância, preditiva, confiando na sua integração para atender aos requisitos do cliente final.

**Quadro 8. Evolução histórica do *Ágile***

FONTE: Elaborado por (ELTAWY; GALLEAR, 2017).

O *Ágile* diz respeito a capacidade de todo negócio em ser ágil e flexível, embasado na estrutura organizacional, sistema de informação, processos logísticos e particularmente na mentalidade, na filosofia organizacional (CHRISTOPHER; TOWILL, 2000). De acordo com Dove (1996), o *Ágile* trata da proficiência de mudar, e não somente sobre as relações baseadas na confiança, ou empresa virtual, ou comércio eletrônico, tratam-se de táticas ou estratégias ou capacidades de melhorar a proficiência de mudar o ambiente atual de negócios, especialmente quanto à sua adaptabilidade, sendo o *SCM* uma das áreas envolvidas por esta estratégia de negócios.

#### 2.4.2 Fundamentos *Ágile*

Os conceitos do *Ágile* juntamente com *Lean* e flexibilidade tem recebido muita atenção nos últimos anos, onde são apresentadas algumas definições por Sarkis (2001):

- a) *Lean Manufacturing*: conjunto de práticas com o objetivo de se eliminar todos os desperdícios do sistema, com o menor uso possível dos recursos;
- b) *Flexible Manufacturing*: uma estrutura em oposição a uma estratégia que direciona a linha de produção para que possa ser facilmente reconfigurada ou personalizada para produzir diferentes produtos;
- c) *Ágile Manufacturing*: Estratégia que inclui o *Lean Manufacturing* e a *Flexible*



*Manufacturing* e aborda o mundo empresarial.

O *Lean* pode ser um elemento do *Ágile* em certas circunstâncias, mas, por si só, não permitirá que a organização atenda às necessidades do cliente mais rapidamente. A flexibilidade pode ser considerada na manufatura, como a habilidade de mudar ou reagir com pequeno ônus em tempo, esforço, custo ou performance; pode ser ainda percebida como característica do sistema e condição obrigatória para a condução e alcance dos objetivos organizacionais de determinados negócios de mercado. Há alguns fatores chave para a construção da gestão da flexibilidade, como tipos de máquinas, processos de produção de materiais, e operações; dimensões como tolerâncias, custos e tempo; capacidades como cultura, estrutura e tecnologia; níveis como operacional e estratégico; e medições como agregados e atributos da flexibilidade (SLACK, 1983; SARKIS, 2001; AITKEN et al., 2002; FAYEZI, 2015).

Conforme Elkins et al. (2004), alguns fatores específicos do setor automotivo são motivadores do *Ágile*, tais como: classe de produtos, modelos de produtos, família de produtos, e produtos únicos aplicados a diversos conjuntos, linha de produção dedicada, sistema de máquinas flexíveis, sistema *Ágile* de máquinas.

De acordo com Fayezi (2015), *Ágile* na *SCM* trata da mentalidade, inteligência, e processos, que permitam que as organizações respondam rapidamente às incertezas e mudanças do ambiente de forma proativa, e em última estância de forma reativa; confiando na integração do relacionamento para atender aos requisitos do cliente final. Já a flexibilidade na *SCM* trata da extensão a que o *SCM* pode mudar economicamente em resposta a incertezas ambientais e mudanças de forma reativa e proativa para se ajustar as necessidades do cliente.

Segundo Power et al. (2001) e Wu; Barnes (2011), na *SCM*, esta perspectiva trata do reconhecimento sobre a importância dos fornecedores, uma vez que as empresas tem adotado frequentemente a desagregação vertical em várias formas, podendo ser descritas como uma rede de trabalho dinâmica, como uma combinação de negócios independentes, onde cada um contribui com o que domina de um todo (WU; BARNES, 2011). De acordo com o estudo de Power et al. (2001), as empresas mais ágeis, possuem maior foco no cliente e aplicam uma combinação de metodologias mais ou menos drásticas, para assim atender as mudanças das solicitações de seus clientes, assim como também estão envolvidas no processo crucial de seus fornecedores tanto quanto ao uso da tecnologia em prol a produtividade, desenvolvimento de produtos e satisfação do cliente.

## 2.5 Perspectivas Leagile

### 2.5.1 Evolução Leagile

Naylor et al. (1999) criaram o termo *Leagile* para se referir aos sistemas híbridos das perspectivas *Lean* e *Ágile*, quando então Mason-Jones; Naylor; Towill (2000) conceberam três híbridos distintos conforme descrito por Goldsby et al. (2006):

- a) A primeira abordagem híbrida, abrange a *Regra de Pareto* (80/20), reconhecendo que 80% da receita de uma empresa é gerada a partir de 20% dos produtos. Sugere-se que os produtos de rápido movimento que compõem os 20% dominantes da linha de produtos podem ser produzidos de forma simples e comercial, dado que a demanda é relativamente estável para esses itens e que o reabastecimento eficiente é o objetivo apropriado. Enquanto isso, os 80% restantes devem ser produzidos de forma *Ágile*, menos antecipada, utilizando produção sob medida para gerar oferta apenas para os itens encomendados quando são solicitados pelos clientes efetivamente;
- b) O segundo híbrido *Lean-Ágile*, envolve ter capacidade temporária para atender às necessidades de demanda máxima. A maioria das empresas experimenta um nível básico de demanda ao longo do ano. Este nível básico de demanda pode ser acomodado sob a perspectiva *Lean*, usando os próprios recursos da empresa, mantendo a produção estável garantindo assim, operações altamente eficientes. No entanto, quando a demanda aumenta ao longo das estações de pico ou períodos de promoção, a capacidade externa é desenvolvida para satisfazer as demandas aumentadas dessas janelas de tempo distintas;
- c) O terceiro híbrido, talvez o mais interessante dos três, propõe o adiamento da produção. Refere-se a atrasar a forma final de um produto até que uma ordem seja recebida de clientes que ditem a quantidade e as qualidades dos produtos exigidos. Esta abordagem funciona melhor quando os produtos podem ser desenvolvidos a partir de materiais comuns em um estado quase concluído, com os toques finais ao produto, fornecendo variedade que atenda às necessidades distintas dos clientes. A premissa exige operações *Lean* na produção de produtos genéricos, semiacabados e *Ágile* no processo de personalização (ZINN; BOWERSOX, 1988; FEITZINGER; LEE, 1997; MASON-JONES et al., 2000; GOLDSBY et al., 2006).

Algumas contribuições na literatura foram dadas como orientadores do *Leagile* tais como descritas no QUADRO 9.

Orientações do Leagile	Contribuições da literatura
Projetando soluções de produtos modulares (resultados)	Browning and Heath (2009), Hellström and Wikström (2005), Fisher (1997)
Fabricação flexível (operações)	Inman, Sale, and Green (2011), Lee (2004), Narasimhan, Swink, and Kim (2006)
Orientação ao planejamento da Demanda de Pesquisa e Desenvolvimento (operações)	Yunsook and Hartley (2011), Metes, Gundry, and Brandish (1998)
Múltiplas fontes em aquisições (operações)	Azadegan et al. (2013), Goldsby, Griffis, and Roath (2006)
Empresa virtual / trabalho em equipe multifuncional (organização / rede interna)	Cao and Dowlatshahi (2005), Shah and Ward (2003), Sahin (2000), Segerstedt and Olofsson (2010)
Ponto de desacoplamento entre processos simples e unidades empresariais Ágile (operações / rede)	Krishnamurthy and Yauch (2007), Wikner and Rudberg (2005)
Cooperação com parceiros (rede)	Goldman and Nagel (1993), Jin-Hai, Anderson, and Harrison (2003)
Integração vertical (rede)	Briscoe and Dainty (2005)

#### Quadro 9. Drivers do Leagility

FONTE: Elaborado por (GAUDENZI; CHRISTOPHER, 2016).

Trabalhos adicionais sobre a perspectiva *Leagile* foram publicados com algumas pesquisas e aplicações utilizando modelagens e modelos conceituais por (CHRISTOPHER; TOWILL, 2000; AITKEN; CHRISTOPHER; TOWILL, 2002; MISTRY, 2005; GAUDENZI; CHRISTOPHER, 2016). As perspectivas *Lean* e *Ágile* são historicamente aplicadas de forma independente aos sistemas de produção, e por alguns aspectos importantes podem ser consideradas antagônicas como o fato do *Lean* ter foco, por exemplo, na produção enxuta, o que envolve baixos estoques; e o *Ágile* ter como objetivo, o aumento da flexibilidade, que pode ser alcançada, por exemplo, com o planejamento de estoques e ou redução de *lead times*, considerado inclusive como um paradigma (PURVIS et al., 2014).

A perspectiva *Leagile* utiliza como chave, o ponto de desacoplamento, que separa as partes *Lean* e *Ágile* do sistema. Uma cadeia de suprimentos consiste em uma cadeia de fabricantes ligadas ao usuário final na extremidade da cadeia, sendo que o *Leagile* na SCM depende do fato de que os fornecedores ou processos *Lean* sejam separados dos fornecedores ou processos *Ágile* por meio de um ponto de separação, referido na literatura como o "ponto de desacoplamento ou ponto de dissociação".

Os processos *Lean* estão no lado a montante do ponto de desacoplamento e os processos *Ágile* estão no lado a jusante. O ponto de desacoplamento também atua como um ponto estratégico para o estoque de reserva, e sua posição muda de acordo com a variabilidade na demanda e do *mix* de produtos. Um aumento no *mix* do produto e no volume forçaria o ponto de desacoplamento a se mover a montante, tornando o sistema da cadeia de suprimentos mais ágil. Um ambiente de negócios mais estável com variabilidade reduzida na demanda ou no *mix* de produtos, moveria o ponto de desacoplamento a jusante, tornando o sistema da cadeia de suprimentos mais enxuto.

O ponto de desacoplamento garante que os sistemas *Lean* e *Ágile* não coexistam; eles têm um ponto de demarcação entre eles (MASON-JONES et al., 2000; GOLDSBY et al., 2006; KRISHNAMURTHY; YAUCH, 2007; CHRISTOPHER; TOWILL, 2000).

Agarwal et al. (2006) apresentam no QUADRO 10, as principais diferenças entre as perspectivas *Lean*, *Ágile* e *Leagile*.

Atributos distintos	Lean SCM	Ágile SCM	Leagile SCM
Demanda de mercado	Previsível	Volátil	Volátil e imprevisível
Variedade de produtos	Baixo	Alto	Médio
Ciclo de vida do produto	Longo	Curto	Curto
Cliente orientado por:	Custo	<i>Lead time</i> e disponibilidade	Nível de serviço
Margem de Lucro	Baixo	Alto	Moderado
Custos dominantes	Custos físicos	Custos de marketing	Ambos
Penalidades por falta de estoques	Contratos de longo prazo	Imediato e volátil	Não há impacto
Política de compras	Compra de produtos	Definir capacidade	Fornecedor gere estoques
Enriquecimento informações	Altamente desejável	Obrigatório	Essencial
Mecanismos de previsão	Algorítmico	Consultivo	Ambos
Produtos típicos	<i>Comodities</i>	Produtos da Moda	Produtos conforme cliente
Redução de “Lead time”	Essencial	Essencial	Desejável
Eliminação de desperdícios	Essencial	Desejável	Arbitrário
Reconfiguração rápida	Desejável	Essencial	Essencial
Robustez	Arbitrário	Essencial	Desejável
Qualidade	Qualificador de mercado	Qualificador de mercado	Qualificador de mercado

Custo	Ganhador de mercado	Qualificador de mercado	Ganhador de mercado
Lead time	Qualificador de mercado	Qualificador de mercado	Qualificador de mercado
Nível de serviço	Qualificador de mercado	Ganhador de mercado	Ganhador de mercado

**Quadro 10. Comparação entre Lean, Ágile e Leagile**

FONTE: Elaborado por (AGARWAL et al., 2006; NAYLOR et al., 1999; MASON-JONES et al., 2000; OLHAGER, 2003; BRUCE et al., 2004).

### 2.5.2 Fundamentos Leagile

De acordo com Naylor et al. (1999), a definição destes dois paradigmas são:

- a) *Ágile*: significa o uso do conhecimento do mercado e uma corporação virtual para explorar as oportunidades rentáveis de um mercado volátil;
- b) *Lean*: significa o desenvolvimento de uma cadeia de valor para eliminar todos os desperdícios, incluindo o tempo e para habilitar uma programação de níveis.

*Lean* e *Ágile*, cada uma destas perspectivas oferece benefícios distintos, sendo que ambos demonstraram ser eficientes no manejo das cadeias de suprimentos, contudo uma estratégia mais robusta foi desenvolvida, herdando os principais recursos destas duas perspectivas, originando assim, o *Leagile*, que aproveita os benefícios destas duas perspectivas (NAYLOR et al., 1999). Já Agarwal et al. (2006), define de forma conceitual as perspectivas *Lean*, *Ágile* e *Leagile* como:

- a) A produção é *Lean* se for feita com um desperdício mínimo devido as operações não necessárias e inadequadas, ou buffer excessivo durante os processos de produção;
- b) A produção é *Ágile* se ele muda ou ajusta sua operação de forma eficiente em resposta a incertezas e considerando variação nas exigências colocadas sobre ele;
- c) O sistema de fabricação *Leagile* deve ser visto como coordenação eficiente entre os vários aspectos de produção da produção *Lean* e *Ágile*. Tem um aspecto filosófico que dá à organização uma dimensão particular de recursos humanos e uma dimensão de produção.

Para Mason-Jones et al. (2000), na prática o que pode ser considerado como um desperdício na produção enxuta, por outro lado, pode ser essencial na produção ágil. Na produção *Lean* o cliente normalmente compra produtos específicos, já na produção *Ágile*, o cliente reserva uma capacidade no fornecedor, onde a disponibilidade de atendimento pode ser requerida num curto espaço de tempo, a FIGURA 9 enfatiza que o *SCM* deve se destacar como ganhador de pedidos e deve ser altamente competitivo como qualificador de pedidos, pois este é a padrão mínimo do mercado. Tipos diferentes de produtos requerem abordagens diferentes

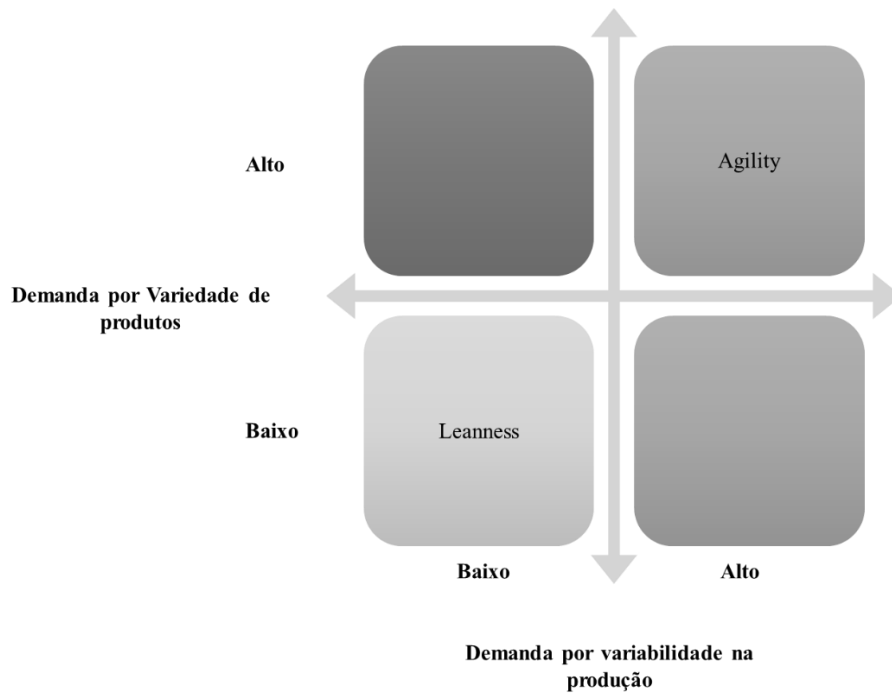
de *SCM*, pois possuem características específicas e mercados com distintos níveis de exigência e volatilidade.



**Figura 9. Exemplo de classificação de matriz baseada em ganhadores de pedidos e qualificadores de pedidos**

FONTE: Elaborado por (MASON-JONES et al., 2000).

De acordo com Naylor et al. (1999), a comparação destas duas perspectivas ressalta similaridades e diferenças, sendo que o *Leagile* visa contribuir para adequações necessárias e exigidas pelos consumidores, atribuindo-se cada vez mais valor agregado sob o ponto de vista do cliente, sendo que uma forma de se obter flexibilidade está relacionada a cadeia de suprimentos, ou seja, a rede de fornecedores. Naylor et al. (1999) demonstra de forma simples a principal diferença entre estas duas perspectivas conforme a FIGURA 10.



**Figura 10. Aplicação do Leanness e Agility**

FONTE: Elaborado por (NAYLOR et al., 1999).

O *Leagile*, trata da combinação da perspectiva *Lean* aliada ao *Ágile*, por meio do uso do *decoupling point* (ponto de desacoplamento), que está no fluxo aos quais às ordens dos clientes pode penetrar (MASON-JONES et al., 2000). Este conceito combinado, visa integrar ambos aspectos das perspectivas anteriormente aplicadas isoladamente à manufatura, mas incorporado no *Supply Chain Management*. O termo *Leagile* advém da lógica de que o fluxo de material *Lean* fica a montante do fluxo de material *Ágile* e de que para se obter sucesso como um processo ágil, este deve ser totalmente documentado, compreendido e projetado, onde facilmente se obtém do processo *Lean* inicialmente e em seguida, adapta-se, removendo as restrições específicas e limitações de capacidade, permitindo-se assim o *Ágile*. Portanto, o *Lean* precede o *Ágile* pela razão geográfica e temporal (MASON-JONES et al., 2000).

O ponto de desacoplamento, é o ponto que separa a *SCM* entre o lado orientado a satisfazer e atender os pedidos dos clientes e o lado que se baseia na previsão para definição do planejamento de produção e gestão dos estoques (MASON-JONES et al., 2000), sendo que este ponto, normalmente carrega os estoques necessários para absorver variedade ou variabilidade da demanda do cliente (NAYLOR et al., 1999). O ponto de desacoplamento é também o ponto em que a demanda "real" penetra a montante no fornecimento da cadeia de suprimentos e fornece a possibilidade de mudar a diferenciação de produtos para os clientes finais (MASON-JONES et al., 2000; GAUDENZI; CHRISTOPHER, 2016).

A fusão das perspectivas *Lean* e *Ágile* representa evolução baseada na cadeia de

suprimentos do desafio estratégico de combinar estratégias “*puxada e empurrada*”, alianças de rede focadas em competências básicas e *just-in-time* e otimização de inventário (YUSUF et al., 1999; GUNASEKARAN; YUSUF, 2002; FAWCETT et al., 2007; GAUDENZI; CHRISTOPHER, 2016). Para Humphrey (2003) e Beesley (1996), a ideia básica de uma cadeia de valor é simples, os produtos têm que passar por uma sequência de processamentos em sua jornada desde a matéria prima até o mercado do consumidor final, sendo que o fator que compõe e dá peso a uma visão holística da cadeia é a dinâmica da demanda.

Stratton; Warburton (2003) argumentam que com a introdução do *Lean*, o excesso de inventário é rapidamente reduzido ao ponto em que os níveis de inventário restantes atuam para suavizar o efeito das várias fontes de flutuação. À medida que este inventário é progressivamente reduzido através de "solução de problemas", as flutuações do sistema sob a forma de variação de processo, atrasos de instalação e confiabilidade de plantas, etc., são identificadas como desperdícios. Desta forma, a redução do estoque expõe as fontes de flutuação e consequentes atividades dentro da *SCM*. Contudo, são necessárias ações para evitar o impacto da variação da demanda na cadeia de suprimentos. O acúmulo de inventário de peças acabadas é comum no volume da indústria automotiva, onde a demanda do mercado por um produto padrão é relativamente estável e o estoque acabado não é sensível à obsolescência. Já no caso do *Ágile*, existem duas diferentes naturezas de negócios:

- a) A natureza não padrão do produto que resulta inerentemente em níveis mais altos de flutuação interna, onde neste tipo de natureza de negócio, é comum ter baixo volume, alta fabricação de variedades, que é inevitavelmente mais suscetível à variação interna e mistura de inventário protetor e a capacidade de proteção permite o fluxo;
- b) A natureza instável da demanda do mercado, exclui o uso efetivo do inventário de estoque acabado para desacoplar a *SCM*, onde este tipo de natureza de negócio, limita o uso efetivo do inventário e, portanto, enfatiza o papel da capacidade de proteção, que geralmente assume a forma de atribuição de capacidade de compra ao invés de comprar produtos ou componentes específicos de um fornecedor.

Perspectivas combinadas, aliadas às ferramentas e melhores práticas de *SCM*, assim como por meio da compressão do espaço, do tempo e do conhecimento, orientadas para a rede permitem acesso, velocidade e complexidade sem precedentes na gestão da cadeia de suprimentos automotiva e podem ser fortes aliados estratégicos das organizações, especialmente no setor automotivo. Convergência de tecnologia da informação (*TI*), pode auxiliar na conquista por uma cadeia de suprimentos integrada, que pode responder rapidamente às mudanças na demanda do cliente, tornando possível (mas dispendioso) para todos



(MOODLEY, 2002).

Zhang et al. (2009), observam que, embora as montadoras automotivas dos *EUA* estejam começando a adotar programas de cooperação com seus fornecedores para atender aos maiores níveis de qualidade exigidos no mercado, muitas vezes impõem simultaneamente forte pressão de redução de preços sobre os fornecedores para lidar com a expansão global da concorrência. Como resultado, os fornecedores acabam por serem relutantes em trabalhar de perto com essas montadoras.

## **2.6 Mercado Automotivo – Relacionamento B2B**

De acordo com Simpson; Power (2005) e Vanalle; Salles (2011), o setor automotivo pode ser considerado mundialmente propulsor quanto às estratégias de operações, dando início a esta evolução desde a revolução industrial com direcionamentos estratégicos ao mercado mundial. O automóvel é um produto de alta complexidade, que requer vários níveis de fornecedores para sua montagem, assim, as montadoras automotivas tendem a realocar suas estratégias globais de gestão para o mercado local onde suas plantas estão instaladas. As pressões por competitividade sobre as montadoras, bem como a necessidade pela redução de custos e demanda por novos produtos, fomentaram uma busca por novas formas de relacionamento junto aos seus fornecedores, tais como:

- a) “*Global Sourcing*” na busca por menores custos, mesmo que em outro país;
- b) Autonomia aos fornecedores para desenvolvimento de novos produtos conforme especificação da montadora e;
- c) Fornecimento de sistemas e subsistemas ou módulos, normalmente designado ao fornecedor da primeira camada (*tier1*).

No Brasil, as novas unidades de produção de automóveis foram instaladas a partir de meados da década de 1990, motivadas pela abertura do mercado, políticas públicas específicas criadas para esse setor e previsão de crescimento da economia local, com subsequente crescimento da demanda por automóveis. Uma característica peculiar da indústria automotiva do Brasil é que, como resultado de um acordo assinado no início da década de 1990 pela indústria, governo e sindicatos, o imposto interno sobre os pequenos automóveis de passageiros (equipado com motores com capacidade inferior a 1,0 litros) foi reduzido. Essa redução de impostos levou à intensa competição no chamado mercado de "carro popular (ALVES FILHO et al., 2003; VANALLE; SALLES, 2011).

Atualmente as maiores montadoras de automóveis e caminhões mundiais possuem

plantas instaladas no Brasil, que inclui a General Motors, FCA, Volkswagen, Ford, MAN, Scania e Volvo, Iveco e Renault, assim como as mais recentemente instaladas, como a Hyundai, BMW, Mercedes, Mitsubishi, Jeep, Audi, Nissan, PSA, Honda, Toyota, DAF. Juntamente com a entrada destas montadoras, o país contou com a instalação de grandes e inúmeros sistemistas e autopeças. De maneira geral, todas as plantas de montadoras multinacionais instaladas no Brasil, adotaram tecnologias de processos inovadores, aumentando assim proporcionalmente os componentes terceirizados e reduzindo estrategicamente o número de fornecedores. Todas estas montadoras seguiram esta tendência, por novas práticas de organização do trabalho, equipes, treinamentos, qualificação de multitarefas, “*Job Rotation*” e redução de níveis hierárquicos (ALVES FILHO et al., 2003; VANALLE; SALLES, 2011).

Matsubara (2009) e Vanalle; Salles (2011), argumentam que um item absolutamente crítico para *SCM* efetivo na indústria automotiva está nas relações eficientes com fornecedores, especialmente no nível da primeira camada (*tier 1*). A coordenação das cadeias de suprimentos tornou-se atividade estratégica e complexa, devido a todas as tendências globais como plataformas globais, “*global sourcing*”; condomínios de sistemistas, nível de especialização e de internacionalização dos fornecedores, os quais podem apresentar diferentes características entre os diversos países ou mesmo dentro de um mesmo país. O abuso de poder de algumas montadoras imposto aos seus fornecedores por exemplo, vai de encontro oposto às perspectivas *Lean e Ágile*.

As características da cadeia de suprimentos são usualmente determinadas pelo nível de terceirização e políticas de cada montadora, que podem ser conforme descritas conforme Gomes et al. (2003):

1. Nem todos os componentes de uma montadora podem ser considerados como sistemas ou subsistemas;
2. Alguns dos fornecedores de serviços trabalham nas mesmas instalações das montadoras;
3. Inicialmente as montadoras costumavam selecionar pelo menos 2 fontes de fornecimento para cada componente, mas foi se perdendo ao longo do tempo, devido ao aumento de mix de novos produtos, foi ficando cada vez menos realístico;
4. Inicialmente a cadeia não possuía muitos níveis, ou seja, camadas de fornecedores, por se tratar de componentes essencialmente mecânicos, mas isso mudou ao longo dos anos devido a tecnologia da internet e mobilidade urbana;
5. A logística de transporte das plantas era inicialmente terceirizada;
6. Iniciou-se pela implementação das chamadas coletas “*Milk Run*”, principalmente para fornecedores localizados mais próximos das montadoras.

Fatores como especialmente a terceirização, provocaram cada vez mais mudanças neste setor, com modificações também na cadeia de suprimentos, assim como na organização, produção destes fornecedores, trazendo a necessidade da flexibilidade para atender assim a maior variedade de produtos requeridos pelas montadoras afim des atender a demanda do consumidor final no mercado automotivo brasileiro (ALVES FILHO et al., 2003).

As prioridades competitivas das operações são definidas considerando fatores externos e internos, de acordo com Alves Filho et al. (2015), um fabricante prioriza a flexibilidade no “*mix*” de produtos, por exemplo, quanto ao “*mix*” de diferentes especificações de um automóvel, como motorização; enquanto outro fabricante, prioriza a redução de custos, devido a sua capacidade ociosa por exemplo. Características de mercado também influenciam estas estratégias competitivas, como demanda maior ou menor, assim como área de decisão, que refletem nos recursos acumulados que podem levar a determinada trajetória.

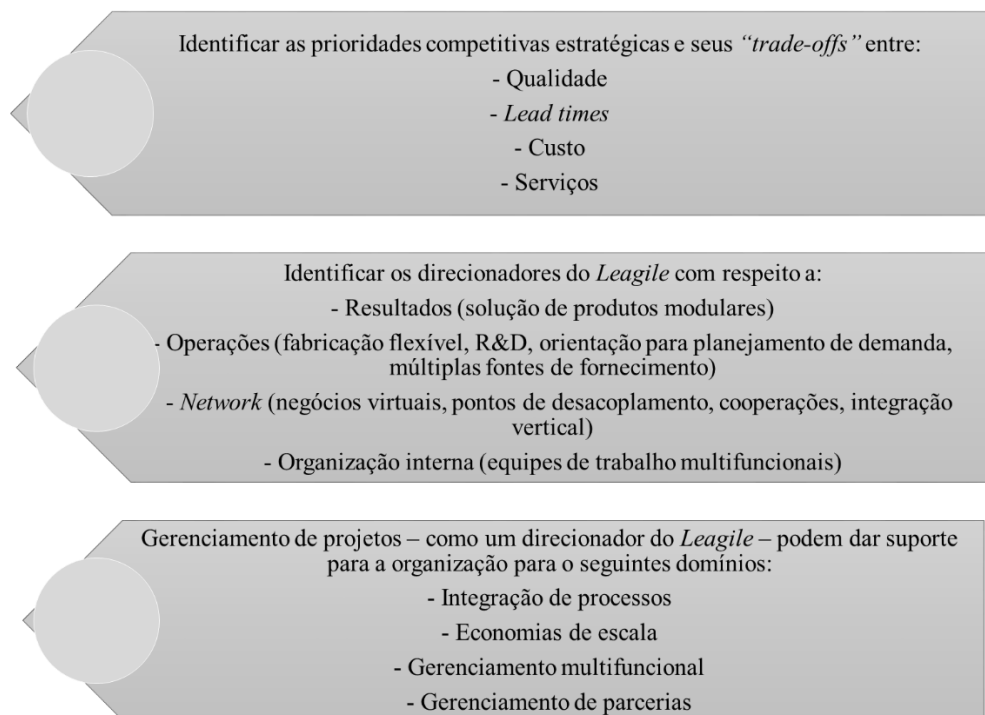
John e Stephen (2006); Leppelt et al. (2013) e Mudambi e Mudambi (2017) argumentam que as empresas normalmente encontram compradores no mercado que enfatizem atributos tangíveis como exemplo, potencial financeiro e conhecimento técnico são mais procurados do que os intangíveis como imagem, marca ou mesmo satisfação. Contudo, Leppelt et al. (2013) reforçam que os atributos intangíveis contribuem para a credibilidade e cria capacidade de confiança entre os membros. A criação de valor depende da aquisição e avaliação de informações em vários locais, combinada a análise de dados históricos, sendo vital, precisas e atualizadas informações sobre fornecedores potenciais, custos, assim como a capacidade de aproveitar estes dados para os principais tomadores de decisão (WALTERS, 2008).

Nas relações do mercado B2B, diversos membros da cadeia de suprimentos trocam atividades e práticas, o que estimula a cooperação, onde se utilizam ferramentas como sistemas eletrônicos de dados (EDI), videoconferências, *websites*, entre outros, mas há ferramentas e mecanismos ainda pouco explorados quanto a este tema. A noção de “*criação de valor*” por intermediários nas cadeias de suprimentos B2B globais é fundamental para a análise, onde há três orientações estratégicas para gerar valor incremental: estratégias de “*informação rica*”, “*intercâmbio relacional*” e “*aprendizagem*” (WALTERS, 2008; VIEIRA et al., 2009).

Assim, temos o cenário da *SCM* automotiva, contemplando as práticas *SCM*, com a colaboração em maior ou menor nível, suas relações interfirmas, perspectivas internas *Lean*, *Ágile*, ou seja, um cenário complexo e repleto de desafios, onde decisões e estratégias podem resultar em vantagem competitiva ou altos custos e problemas financeiros. Diante disso, a *SCM* pode ser considerada como uma área de altíssimo potencial de desenvolvimento nas organizações, onde estratégias holísticas e completas são tendência e até necessidade para

muitas organizações se tornarem cada vez mais competitivas no mercado em que atuam. A estratégia sob a perspectiva *Leagile* é um destes pilares holísticos, que visa contribuir neste sentido, combinando estratégias internas, com boas práticas *SCM* no relacionamento interfirmas e aliado a perspectivas *Lean* e *Ágile* combinadas, ou seja, contemplando o canal no sentido a montante e a jusante de forma completa.

Gaudenzi; Christopher (2016), propõe que as empresas devem primeiramente identificar suas prioridades competitivas, e que em muitos casos estas prioridades podem servir de base para definição do ponto de desacoplamento e quando efetividade do *Leagile* poderá ser alcançada. O autor sugere um modelo passo a passo para esta implementação conforme FIGURA 11:

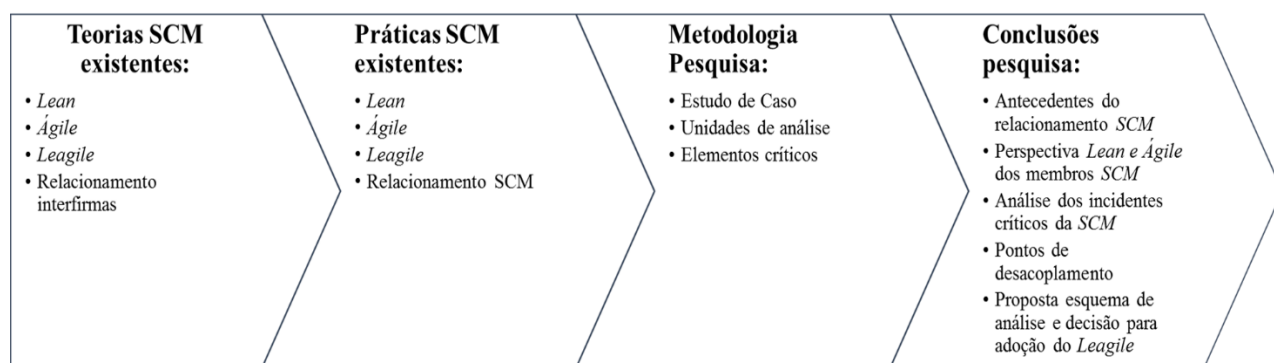


**Figura 11. Modelo implementação Leagile**

FONTE: Elaborado por (GAUDENZI; CHRISTOPHER, 2016).

O modelo de implementação proposto pelo autor, propõe que a implementação seja feita com cautela e passo a passo, iniciando com as ações internas e posteriormente envolvendo parcerias externas na *SCM*. Nem todos os negócios necessitam da construção de uma estratégia *Leagile*, pois normalmente grandes empresas que já detém o poder de negociação do canal, já são orientadas por estratégias *Leagile*, mesmo que de forma intrínseca. Agora empresas menores do canal de *SCM* podem aumentar de forma significativa sua eficiência e flexibilidade por meio da implementação do *Leagile*, pois esta perspectiva faz um equilíbrio justamente entre

abordagens internas e externas no canal *SCM*, proporcionando aplicações em grande diversidade de tipos de negócios e tamanhos de empresas, principalmente em mercados com média ou alta volatilidade e alta variedade de produtos, com nível de customização médio ou alto em sua área de atuação. Esta pesquisa está dividida em quatro principais fases, as quais podem ser observadas na FIGURA 12:



**Figura 12. Esquema de pesquisa**

FONTE: Elaborado pela autora.

### 3. METODOLOGIA

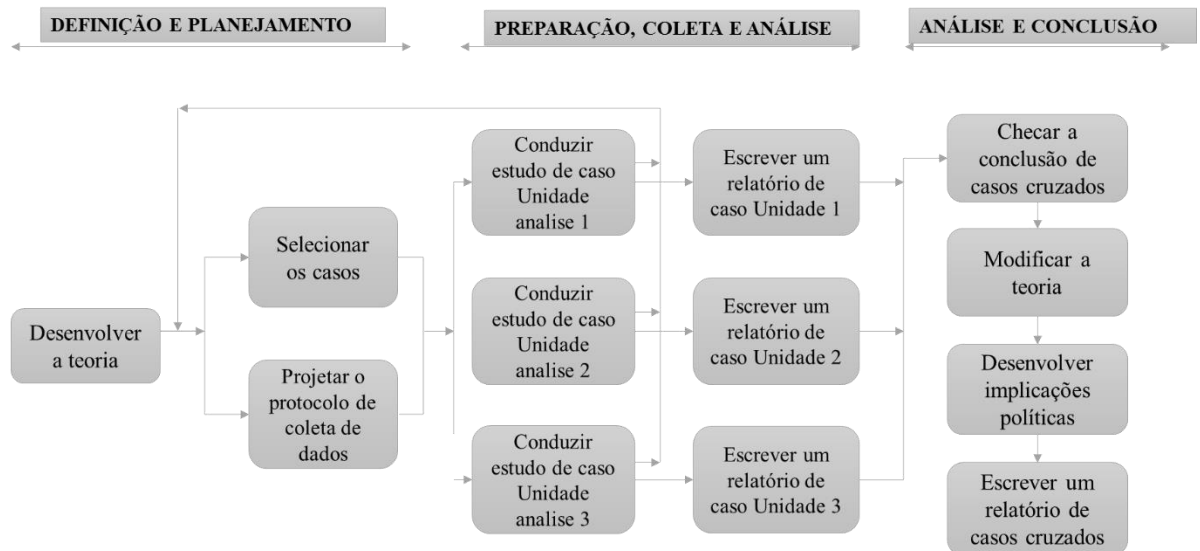
#### 3.1 Tipo e abordagem da pesquisa

Este capítulo tem por finalidade apresentar os procedimentos metodológicos aplicados nesta pesquisa. Ressalta-se que esta pesquisa é do tipo qualitativa, com abordagem exploratória e que utiliza a estratégia de estudo de caso, pois se trata de uma investigação exploratória sobre eventos comportamentais não controláveis, que utiliza várias fontes de evidências (YIN, 2001). Os estudos de casos combinam métodos de coleta de dados, tais como arquivos, entrevistas, questionários e observações. As evidências podem ser qualitativas (ex. palavras), quantitativa (ex. números) ou os dois” (EISENHARDT, 2002).

Optou-se por estudo de caso único integrado (YIN, 2001), justificado pela necessidade de investigação exploratória de um tema recente, ainda pouco estudado pela literatura e aplicado de forma bastante inicial na cadeia de suprimentos, especialmente na *SCM* automotiva brasileira e mundial. Este estudo é restrito a um conjunto de empresas correlacionadas por relações B2B, de fornecedor e cliente do setor automotivo brasileiro, embora as organizações estudadas sejam multinacionais americanas e europeias.

A opção por um estudo de caso único integrado, se baseia na necessidade de se ter maior profundidade em relação a um estudo de multicase, gerando possibilidade de extensão futura do estudo a outros setores da economia e ainda, maior aplicação desta perspectiva nas organizações - como importante contribuição a sociedade e as boas práticas empresariais. Assim, foram utilizadas entrevistas semiestruturadas por meio da técnica do incidente crítico utilizada para coletar dados e descrever pontos-chave do relacionamento interfirmas na cadeia de suprimentos; para identificar elementos críticos de práticas individuais de cada membro que favorecem ou inibem a adoção da perspectiva integrada “*Leagile*”.

Conforme representado na FIGURA 13, o procedimento metodológico desta pesquisa se inicia por definir e projetar, seguido da preparação e coleta, para assim obter-se a análise e conclusão dos dados coletados.



**Figura 13. Método de estudo de caso – Projetando estudos de caso**  
 FONTE: Elaborado pela autora, adaptado de (YIN, 2001).

As unidades de análise são:

- Unidade 1 – Autopeças, tier 2;
- Unidade 2 – Sistemista, tier 1;
- Unidade 3 – Montadora, cliente foco.

### 3.1.1 Fonte de dados bibliográficos

Fontes de dados bibliográficos são utilizadas na busca de pesquisas e artigos nacionais e internacionais relevantes ao tema nas bases capes, *google scholar*, *Web of Science*, *Scopus*, *Emerald*, *Science Direct*, *Scielo* entre outras. Assim como teses e dissertações utilizando palavras chave em português: *Lean*, *Ágile*, *Leagile*, *Cooperação em SCM*, *relacionamento B2B*, *mercado automotivo*, e em inglês: *Lean*, *Ágile*, *Leagile*, *SCM cooperation*, *B2B relationship*, *Automotive SCM*. Órgãos de classe também foram consultados como AUTODATA e SINDPEÇAS.

### 3.2 Método de coleta de dados

De acordo com a natureza exploratória desta pesquisa, para abordagem introdutória e coleta inicial de dados necessários como base, foi utilizado roteiro semiestruturado. O roteiro semiestruturado, contemplou questões abertas, a fim de direcionar a entrevista para obtenção

das informações necessárias de âmbito às operações práticas de situações diárias das organizações pesquisadas.

O roteiro foi importante e necessário devido à complexidade do assunto com termos e detalhes nem sempre conhecidos por todas as áreas das organizações, principalmente pelo fato de que também foram entrevistados gestores de departamentos que não pertencem à *SCM*. O objetivo foi a obtenção de informações e compreensão das experiências dos respondentes sob a perspectiva de cada área envolvida (LAKATOS, 2011). Este estudo utiliza a técnica do incidente crítico como forma de se obter dados necessários para as análises propostas desta pesquisa.

Esta pesquisa utiliza a técnica do incidente crítico, que consiste em um conjunto de procedimentos de coleta de dados, bem como análise e classificação do conteúdo de incidentes coletados que tratam do comportamento humano eficaz e ineficaz em relação a ação para assim facilitar a solução de problemas práticos (FLANAGAN, 1954), sendo ainda definido como uma atividade humana observável completa suficientemente em si e que contribui para um objetivo geral de forma significativa (BITNER et al., 1990). Trata-se de um método de “contar histórias” com natureza exploratória que fornece rica fonte de dados, permitindo que os entrevistados determinem os incidentes críticos relevantes para o fenômeno investigado, podendo gerar um ponto de vista empírico para novas evidências de pesquisa sobre um determinado fenômeno (GREMLER, 2004).

Segundo Edvardsson; Strandvik (2000), tradicionalmente estudos que utilizam a técnica de incidentes críticos, consideram que são incidentes são críticos se os clientes espontaneamente reportam-nos e, entrevistas curtas para entrevistadores desconhecidos como incidentes que ocorrem como algo inesperado (de forma positiva ou negativa), sendo que os entrevistados não são questionados de forma direta sobre o que os possíveis incidentes mas os relatam espontaneamente, mesmo que sem um foco direto na questão do estudo. Os entrevistados podem ser inseridos em contextos para que relatem os incidentes.

Este roteiro foi composto por questões abertas, mas com alguns direcionamentos visando a obtenção de dados preliminares, para que assim a entrevista pudesse ser conduzida para a abordagem necessária ao assunto proposto. As perguntas foram criadas tomando como base a revisão teórica, deixando espaço para a utilização sequencial da técnica do incidente crítico. Este roteiro auxiliou o pesquisador na condução e realização das entrevistas, se mostrando adequado e como ferramenta fundamental para suportar as questões definidas como foco deste estudo. O roteiro de entrevista encontra-se no apêndice A.

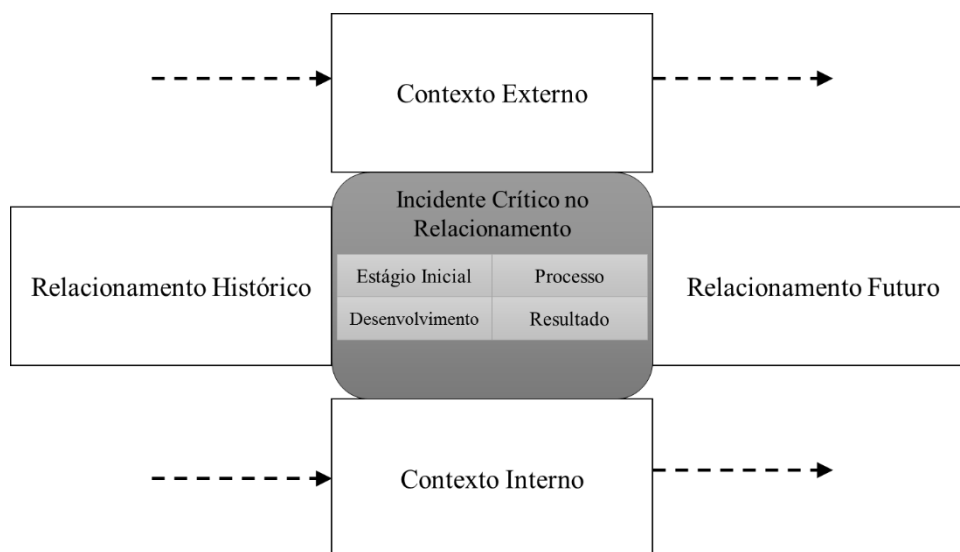


Quanto aos respondentes da pesquisa, as entrevistas foram organizadas de forma sequencial e estratégica iniciando-se pela autopeças (*tier 2*), posteriormente com o sistematistas (*tier 1*) e finalmente com a montadora (*cliente OEM*), devido à natureza e necessidade de entendimento prévio e necessário do contexto de cada organização de forma individual, fazendo conexões de ações de causa e efeito deste canal. A sequência das organizações entrevistadas foi definida considerando-se a direção a jusante, visto que a montadora neste caso é provavelmente a organização com maior poder de negociação e que puxa os demais fornecedores, conforme evidenciado por alguns estudos teóricos do setor.

O objetivo deste estudo busca analisar ocorrências críticas determinantes no relacionamento dos membros SCM da empresa focal, fornecedores e clientes que favorecem ou inibem a adoção da perspectiva integrada *Leagile*.

Edvardsson; Strandvik (2000) argumentam que um incidente crítico ocorre em um relacionamento e que este é afetado pelo mesmo e por aspectos futuros do relacionamento, outro ponto relevante diz respeito a dimensão da situação que retrata condições internas (percepções não diretamente sobre o relacionamento) e externas do relacionamento (percepções referentes a aspectos fora do relacionamento e membros focais que podem influenciar o relacionamento como local o negócio, heterogeneidade dos serviços oferecidos e aspectos legais e ambientais).

Quanto ao modelo de incidentes críticos no contexto relacional (CIRC) de (EDVARDSSON; STRANDVIK, 2000), apresenta-se a FIGURA 14:



**Figura 14. Incidentes críticos no contexto relacional (CIRC)**  
 FONTE: Elaborado por (EDVARDSSON; STRANDVIK, 2000).

Flanagan (1973) define em cinco etapas para que se possa desenvolver o método de estudo, os quais podem ser adaptados a qualquer tempo conforme necessidades da pesquisa proposta, tais como:

1. Definição de objetivo em termos gerais: base geral e fundamental para orientar as atividades, como por exemplo definir palavras-chaves afim de orientar o foco geral da pesquisa e a utilização de amostragem;
2. Planejamento e especificação da pesquisa: definição do grupo a ser observado, bem como um relatório de especificações que sirvam de orientação para a pesquisa, tais como:
  - a) a situação observada;
  - b) relevância do objetivo geral;
  - c) extensão do efeito do objetivo geral;
  - d) observadores;
3. Coleta dos dados: os dados são observados, avaliados, classificados e gravados pelo observador, através de procedimentos, tais como:
  - a) Entrevistas;
  - b) Entrevistas em grupo;
  - c) Questionários;
  - d) Formas de registro;
4. Análise dos dados: onde a amostragem deve ser suficiente para que a base de dados seja sólida e permite obter-se acuracidade, detalhamento e validade necessária. Para lidar com tais problemas relacionados a isso deve-se observar:
  - a) quadro de referência;
  - b) formulação de categorias;
  - c) comportamentos gerais;
5. Interpretação e relatórios: Importante etapa, onde pode-se cometer erros de interpretação dos dados coletados, onde propõe-se que se todas as etapas anteriores forem estritamente seguidas, pode-se mitigar tais riscos desta etapa.

### **3.3 Definição do objeto**

Para esta pesquisa, a definição das unidades de análise foi intencional, por se tratarem de casos ricos para obtenção de dados para análises e estudos em profundidade, onde pode-se aprender com as dificuldades encontradas no meio prático. O pesquisador deve determinar os

objetos de análises mais adequados ao foco do estudo (BENBASAT et al., 1987; FLYNN, 1990).

Segundo Yin (2001), cada estudo de caso ou unidade de análise deve ser semelhante àqueles previamente estudados por outras pessoas, de forma clara, para que assim, a literatura existente possa tornar-se referência na definição da unidade de análise. Portanto, a pesquisadora optou por realizar um estudo de caso aplicado a uma cadeia de suprimentos do setor automotivo, onde pode-se estudar individualmente cada organização que por sua vez, possuem relacionamento entre si, para então permitir comparação dos dados, convergências e divergências de elementos críticos que facilitam ou não sua integração.

Para a definição destas unidades, foram considerados fatores como: relevância do setor automotivo no mercado brasileiro e mundial, especialmente para a perspectiva *Lean na SCM*; avançado grau de maturidade do setor quanto a gestão de operações e práticas de *SCM*, bem como nível de integração e cooperação da cadeia de suprimentos devido à alta complexidade envolvida nos componentes e *mix* de produção de veículos de passeio e veículos comerciais.

A opção por estudar os membros desta cadeia, deu-se pela identificação de dificuldades reais destes, em atender as demandas da montadora, que por sua vez, possui também problemas para atender o seu cliente final; visto que, o *lead time* dos fornecedores *tier 1* e subsequentemente *tier 2*, são demasiadamente longos, pois tratam-se de fornecedores exclusivos de autopeças e sistemas de eixos desenvolvidos e homologados exclusivamente para montadora de maneira global.

O perfil das empresas estudadas pode ser analisado previamente no QUADRO 11 abaixo, como empresas globais, multinacionais, de grande porte, estrategicamente localizadas em quase todos os continentes e que possuem relacionamento global entre si no setor automotivo.

	<b>Autopeças</b>	<b>Sistemista</b>	<b>Montadora</b>
<b>Origem</b>	Alemã	Americana	Sueca
<b>Ano de Fundação no Brasil</b>	1958	1956	1977
<b>Estrutura</b>	Multinacional	Multinacional	Multinacional
<b>Segmento</b>	Automotivo, industrial, Aftermarket e aeroespacial	Automotivo e Aftermarket	Automotivo e Industrial
<b>Porte</b>	Grande	Grande	Grande
<b>Número de plantas fabris</b>	170 plantas	29 plantas	44 plantas
<b>Presença Global</b>	50 países	19 países	18 países
<b>Colaboradores *<i>mundo</i></b>	90.000	8.200	95.000

**Quadro 11. Perfil das unidades de análise**

FONTE: Elaborado pela autora, baseado em informações disponibilizadas pelas organizações.

### **3.3.1 Caracterização da unidade de análise *cliente OEM* - Montadora**

A montadora é de âmbito global, possui 44 plantas fabris ao redor do mundo, em 18 países, teve sua origem na Suécia e atua nos mercados do setor automotivo e industrial. No Brasil, a montadora instalou sua planta nos anos 1970, iniciando suas atividades com produção de motores e chassis de ônibus já contemplando a opção de chassi articulado.

Nos anos 1980, a fábrica foi oficialmente inaugurada, com estudos para entender qual tipo de veículo seria mais adequado para o transporte rodoviário de cargas no Brasil. O primeiro serviço inovador, foi um projeto de atendimento emergencial de pós-venda, oferecendo a todo país, um serviço 24 horas para atendimento emergencial a todos os veículos da marca, já que ainda possuía poucas concessionárias no país. A montadora fez ainda uma série de investimentos e estudos para viabilizar novos lançamentos de veículos que visavam atender leis de emissão de poluentes, bem como necessidades de transportes específicas do Brasil.

Nos anos 1990, com a abertura do mercado brasileiro de importações e exportações, a montadora iniciou nova trajetória de parceria com sua matriz na Suécia, apresentando ao mercado os ônibus biarticulados que trouxeram ganhos ambientais, pois diminuía a emissão de poluentes por passageiro transportado. A montadora adquiriu um banco de investimentos, a fim de operar na captação de recursos para o financiamento dos produtos da marca. Outro marco, foi a nacionalização completa da produção de motores, única fora da Suécia.

Nos anos 2000, houve a chamada revolução tecnológica em transportes, neste período a montadora introduziu os conceitos de manufatura enxuta, otimizando processos, diminuindo estoques e gerando espaços na área fabril. Surgiu ainda o primeiro seguro de fábrica para caminhões e também o lançamento de um sistema de rastreamento via satélite original de fábrica, que permitia acompanhar e comandar remotamente a operação dos veículos. Na década atual, a montadora lançou novas linhas de caminhões com tecnologia Euro 5 e sua caixa de câmbio automática, a qual demonstrou bom desempenho muito embora sua aceitação inicial tenha sido baixa, devido ao custo mais elevado, superou a expectativa dos consumidores, com seu excelente custo benefício e atualmente compõe a maioria das vendas da montadora. A empresa tem como portfólio do setor automotivo, linha de caminhões pesados, veículos médios e ônibus. Produz ainda suas cabines, caixas de câmbio e motores na planta do Brasil.

### **3.3.2 Caracterização da unidade de análise *tier 1* - Sistemista**

O sistemista foi fundado em 1909, com sua matriz nos Estados Unidos, e presença global com 29 plantas em 19 países atuando no setor Automotivo e de *Aftermarket* (mercado de peças de reposição - varejo). No Brasil, o sistemista teve sua instalação em 1956, com a união de uma empresa brasileira de material ferroviário e uma empresa americana de eixos, maior produtora de eixos para caminhões da época. Nos anos 1990, a empresa passou a dedicar suas atividades ao setor automotivo. Nos anos 2000, o sistemista introduziu seus eixos no mercado Europeu, oferecendo novo design com performance superior nas aplicações de seus produtos.

Em 2010, a organização vendeu os negócios globais dedicados a veículos leves e voltou se dedicar integralmente aos sistemas e componentes para veículos comerciais. O sistemista fornece eixos para a grande maioria de montadoras de veículos comerciais, garantido liderança de mercado na produção e montagem de seu portfólio de produtos. Possui ainda vastos negócios globais, com base de transações *intercompany* junto a sua matriz americana.

Atualmente a fábrica no Brasil, utiliza solda a laser e outras tecnologias de última geração para fabricar eixos traseiros, um processo de engrenagem de giro aumentou a produtividade e reduziu o impacto ambiental. A fábrica ganha mais eficiência com a soldagem robótica de braquetes e terceiriza o trabalho de desenvolvimento de carcaças fundidas.

O portfólio do sistemista é basicamente eixos traseiros destinados a veículos comerciais pesados, médios e leves tanto de caminhões quanto de ônibus. A empresa produz ainda em menor escala, eixos dianteiros e componentes de interface com suspensão.

### **3.3.3 Caracterização da unidade de análise tier 2 - Autopeças**

A autopeças foi fundada em 1883 na Alemanha como uma empresa familiar e teve seu início no Brasil em 1958, impulsionada por grandes montadoras como Volkswagen, Mercedes-Benz, Audi, General Motors e Ford que já possuíam filiais no país e algumas outras possuíam construção de suas fábricas no país. Inicialmente a produção era dedicada a corpos rolantes e rolamentos para veículos leves e itens destinados a caixa de câmbio.

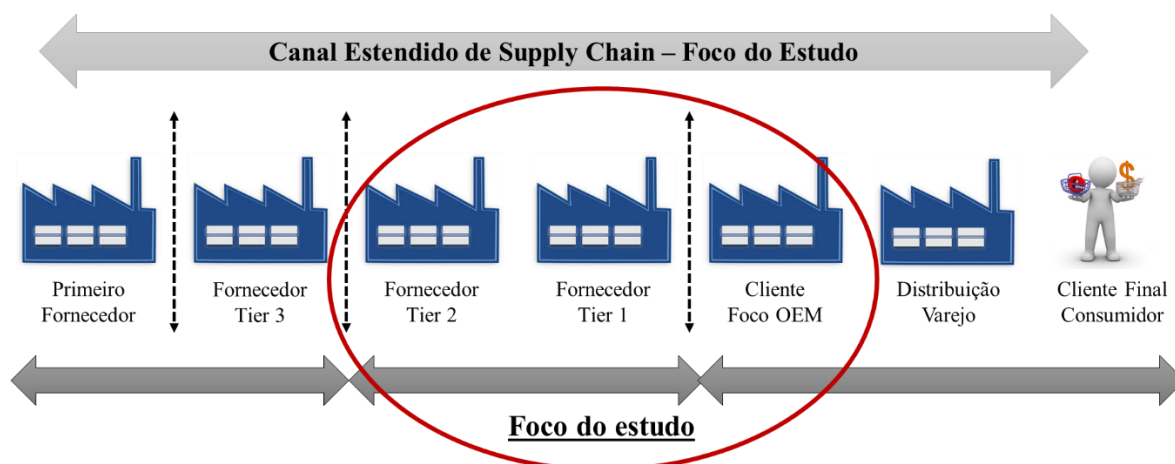
Nos anos 1980 e 1990, a empresa se desenvolve e cresce exponencialmente ao mercado automotivo brasileiro, impulsionada pelas grandes montadoras instaladas no país. Linhas de produtos são desenvolvidas nesta época, como anéis de sincronizações, aplicações dedicadas de elementos de motores. Em 1999, a empresa adquiriu a sua segunda marca com o portfólio de embreagens. O mercado de clientes industriais se inicia com produtos lineares e rotativos, bem como sistemas hidráulicos e semi-hidráulicos de acionamento.

Nos anos 2000, o grupo de consolida com suas três marcas, lança produtos com capacidade e vida útil maior, e amplia sua atuação para a América do Sul, inaugurando escritórios na Venezuela, Chile, Argentina e Colômbia. Em 2001, a empresa adquiriu sua terceira marca com o portfólio de rolamentos para veículos leves e comerciais. Neste período a empresa lança produtos com alto teor tecnológico, como sistemas de troca de marchas automatizado, sistema variável de atuação eletro-hidráulica e soluções que visam proporcionar maior durabilidade e economia de combustível e redução de emissão de poluentes. Em 2015, o grupo abriu capital na Europa, passando a ter parte de suas ações cotadas em bolsa de valores e orientada por acionistas, muito embora a proprietária ainda detenha a maioria das ações.

Atualmente, a empresa atua fortemente em soluções para a mobilidade, com altos investimentos em pesquisa e desenvolvimento e atuação no setor Automotivo, Industrial, Aeroespacial e *Aftermarket*. O portfólio da Autopeças é amplo e diversificado, com alto teor de customização em seus produtos. Basicamente os produtos podem partir de uma versão standard, porém tornam-se exclusivos em determinadas aplicações. Para todos os produtos fornecidos ao mercado de *OEM*, ou seja, montadoras e sistemistas, todos os produtos da Autopeças passam por homologações e testes. Assim, uma vez definido o produto e seus componentes e fornecedores, não há mais chance de alteração sem que haja nova homologação junto à montadora.

### **3.3.4 Caracterização do foco do estudo – SCM automotiva**

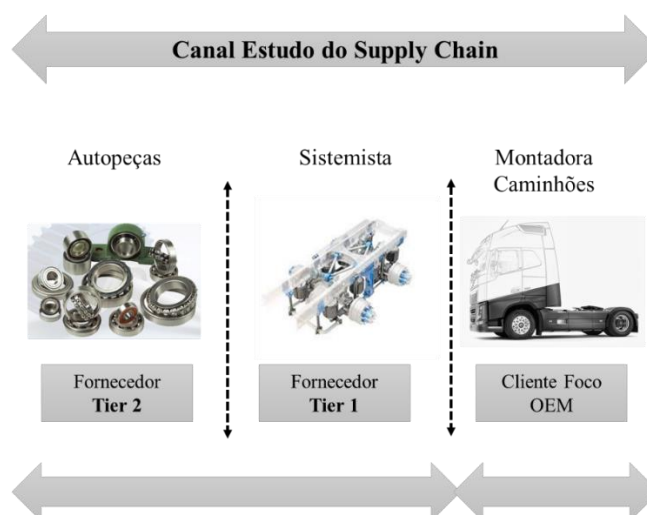
Partindo-se deste ponto fundamental, este estudo será aplicado ao *supply chain* do setor automotivo, o qual por sua vez, pode ser demonstrado conforme FIGURA 15. Neste estudo, os fornecedores possuem relacionamento direto com demais fornecedores, em cascata, de modo que todos possuem alguma relação seja direta ou indiretamente entre si.



**Figura 15. Canal estendido da SCM – Foco do estudo**

FONTE: Elaborado pela autora.

Abordando de forma detalhada, o foco do estudo está concentrado em três membros da cadeia de suprimentos, sendo uma empresa montadora considerada como cliente foco *OEM*, uma empresa sistemista = *tier 1*, ou seja, responsável por montar um sistema, como por exemplo um eixo que será fornecido a montadora, e uma empresa de partes e peças = *tier 2*, ou seja, responsável por fabricar por exemplo autopeças ao sistemista ou diretamente a montadora conforme demonstrada na FIGURA 16.



**Figura 16. Canal estudo do Supply Chain**

FONTE: Elaborado pela autora.

O relacionamento entre o cliente e o *tier 1* é amplamente estudado tanto na literatura quanto desenvolvido nas práticas operacionais, todavia, a extensão ao *tier 2* é pouco estudada por apresentar maior distanciamento em relação à montadora, e representar menor dependência exclusiva de um cliente como foco principal único.

### 3.3.5 Caracterização dos respondentes da pesquisa

As áreas organizacionais foco desta pesquisa, estão relacionadas às interfaces entre os membros do canal analisado, portanto são áreas de entrada e saída de informações, ou seja, Vendas/Marketing/Customer Service como “*Outbound*”, Compras/Suprimentos como “*Inbound*”, Engenharia de Produção como “*R&D*”, devido a especificidade técnica dos produtos envolvidos nas unidades de análise e Produção, devido as estratégias de manufatura utilizadas, especialmente relacionadas a perspectiva *Lean*. A pesquisa buscou preferencialmente gestores destas áreas, com visão macro e estratégica, visando mapear de maneira fidedigna os elementos críticos que favorecem ou inibem a adoção da perspectiva integrada *Leagile* na *SCM*.

Os respondentes possuem idade de 30 anos a 60 anos, com tempo médio de empresa de aproximadamente 20 anos e tempo médio de cargo de aproximadamente 7 anos. A escolha por representantes respondentes experientes em suas profissões, cargos e na empresa analisada, se faz desejável devido ao grau de complexidade das questões abordadas e seu nível de visão estratégica requerida, exigindo dos respondentes conhecimento mínimo necessário da organização em que atua. Os respondentes entrevistados de cada empresa pesquisada estão descritos no QUADRO 12:

Empresa	Data entrevista	Nome	Idade	Cargo atual	Formação graduação	Tempo de empresa	Tempo de cargo	Área
Autopeças	13/03/2018	T M	31	Supervisora SCM	Comércio Exterior	8,9	1,3	SCM
Autopeças	20/03/2018	J C R	52	Chefe de Produção	Engenharia Mecânica	23	16	Produção
Autopeças	24/03/2018	E F	54	Chefe de Engenharia	Engenharia Mecânica	17	12	Engenharia
Autopeças	22/03/2018	F M	51	Plant Manager	Engenharia Industrial Mecânica	25	1,3	Produção
Autopeças	22/03/2018	C R	45	Gerente de Contas	Engenharia Mecânica	31	3	Vendas
Autopeças	25/04/2018	G S	37	Chefe Planejamento Integrado	Tecnólogo em Processo Produção	15	3	SCM

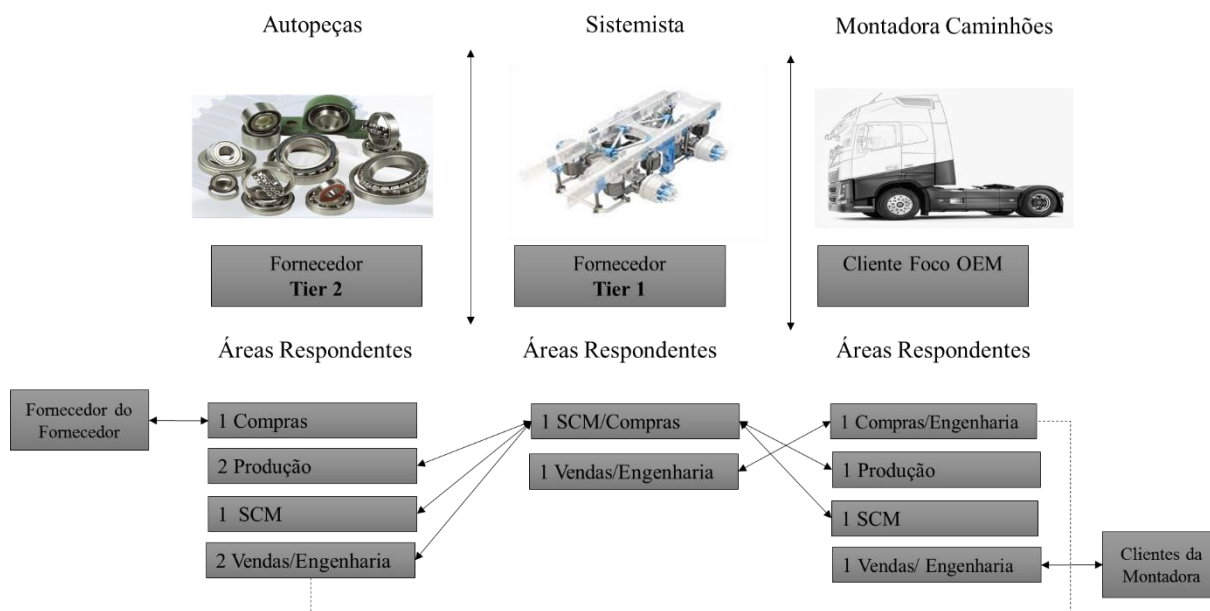


Autopeças	22/05/2018	M F	49	Chefe Compras	Administração	25	13	Compras
Sistemista	09/05/2018	F S	53	Supervisor SCM	Administração	31	5	SCM
Sistemista	25/05/2018	T B	36	Gerente de Contas	Relações Internacionais	5	4	Vendas
Montadora	11/05/2018	M K	52	Supplier Relation Management	Ciências Náuticas - Marinha	14	14	SCM
Montadora	10/09/2018	AM	59	Gerente de Vendas Engenharia	Engenharia Mecânica	33	10	Vendas e Engenharia
Montadora	13/09/2018	RM	53	Gerente de PCP montagem	Administração	31	5	SCM e Produção
Montadora	19/09/2018	LM	45	Coordenador de Compras	Administração	18	3	Compras

**Quadro 12. Respondentes da pesquisa**

FONTE: Elaborado pela autora.

Todos os entrevistados são gestores ou possuem cargo de confiança nas empresas selecionadas para esta pesquisa e possuem algum grau de relacionamento entre si ou entre as áreas de sua responsabilidade, seja direta ou indiretamente conforme ilustrado na FIGURA 17:



**Figura 17. Fluxo de relacionamento entre áreas respondentes**

FONTE: Elaborado pela autora.

O respondente da área de compras da autopeças foi entrevistado devido às características dos produtos do objetivo desta pesquisa demandar alta complexidade da cadeia de suprimento deste fornecedor. O respondente da área de Vendas/Engenharia da Montadora

foi entrevistado em virtude da necessidade identificada na autopeças e sistemista em entender as estratégias de mercado da montadora e as características específicas deste mercado, ou seja, dos clientes da montadora.

O relacionamento das áreas entrevistadas, são espelhados entre pares, com maior intensidade de comunicação entre as áreas de *SCM* de ambos os lados e Vendas *versus* Compras de cada par. Há um relacionamento de menor intensidade, contudo, necessário entre as áreas de produção das organizações. Há relacionamento direto de forma esporádica entre as áreas de Vendas/Engenharia da Autopeças e Compras/Engenharia da Montadora, visto especialmente a necessidade de desenvolvimento de produtos e novos projetos realizados em parceria, por tratar-se de produtos que envolvem alta tecnologia e robustez.

A base utilizada para elaboração do questionário consta no Quadro 13 deste estudo e o questionário consta disponível no apêndice.

### 3.4 Método de análise

Para a abordagem e coleta de dados desta pesquisa, foram utilizadas abordagens baseadas nos princípios *Lean* e princípios *Ágile*, combinados e aplicados a *supply chain*.

A dinâmica da flexibilidade apresentada por Purvis et al., (2014) e Naylor et al. (1999), propõe um quadrante de definição para fornecedor flexível ou flexibilidade de fornecimento, atribuindo iniciativas *Lean*, *Ágile* ou *Leagile* de cada membro *SCM*, e permitindo assim a identificação dos membros *SCM* quanto a estas perspectivas. No estudo foi possível por meio deste mecanismo, identificar que embora o sistemista (*tier 1*) seja flexível e, portanto, *Leagile*, nem a montadora e nem a autopeças possuem a mesma flexibilidade e assim, ficou evidente os gargalos deste *SCM* e potencialidades de melhorias.

Os dados foram coletados individualmente e posteriormente foram agrupados conforme descrito no passo a passo abaixo:

1. Tabulação dos dados relevantes coletados de cada entrevista por meio de quadros síntese;
2. Identificação de aspectos organizacionais, de mercado, de produção e de processos de cada entrevista e posteriormente de forma agrupada por unidade de análise para definição de aspectos gerais do relacionamento da *SCM* automotiva
3. Identificação de atributos relevantes de aspectos *Lean* e *Ágile* de cada entrevista e posteriormente de forma agrupada por unidade de análise. Os atributos das perspectivas *Ágile*

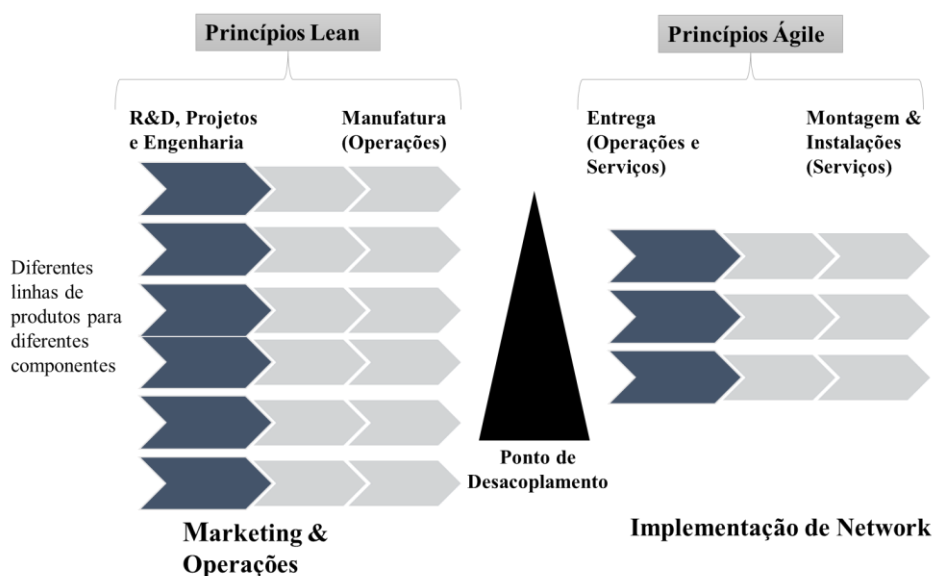
e *Lean* do canal foram listadas, por meio da identificação dos atributos apontados como mais importantes pelos entrevistados de cada membro, bem como sua classificação ou intensidade.

4. Agrupamento dos dados por unidade de análise considerando suas convergências e divergências para identificar os antecedentes do relacionamento *SCM*, que foram determinados com base nos dados coletados para identificação de prioridades competitivas, direcionares *Leagile* e iniciativas de projetos de cada membros, posteriormente, estas informações puderam ser analisadas para obter-se assim, convergências e conseqüentemente os antecedentes do canal.

5. Identificação dos elementos críticos da relação *SCM* por meio da análise agrupada de cada unidade de análise, buscando-se pontos *SCM* convergentes e divergentes.

6. Identificação dos elementos críticos com base nos fatores apontados pelos entrevistados como elementos que favorecem ou inibem a adoção de uma perspectiva *Leagile* por cada membro ou ainda para o canal, de acordo com cada respondente. Estes elementos principais considerados críticos foram analisados individualmente e posteriormente foram agrupados para que assim, fosse possível defini-los de forma integrada.

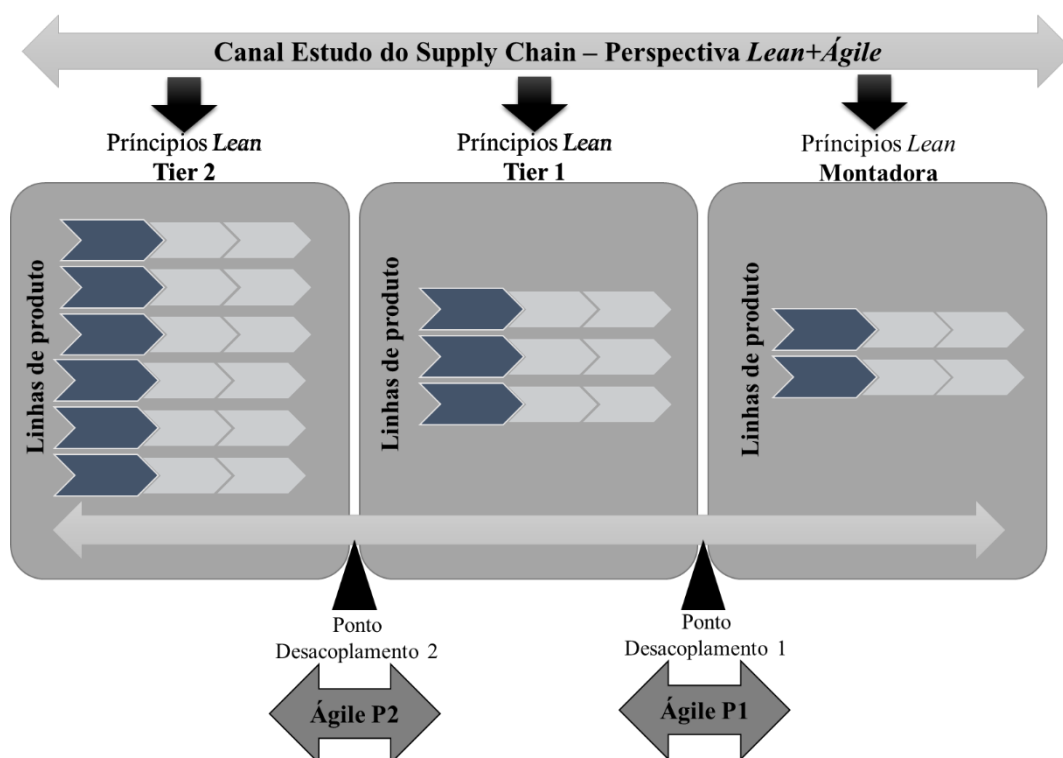
7. Identificação dos pontos de desacoplamento de cada organização estudada e análise de gargalos individuais e posteriormente no conjunto do canal. A análise combinada possibilitou a elaboração de propostas para obter-se melhorias em termos de flexibilidade com base em conceitos *Leagile* para o canal estudado. Segundo Gunasekaran; Yusuf, (2002); Gaudenzi; Christopher, (2016) a combinação destas duas perspectivas representa evolução do supply chain baseada em desafios estratégicos de combinar estratégias puxadas e empurradas de planejamento e produção. O quadro demonstrado por (GAUDENZI; CHRISTOPHER, 2016) na FIGURA 18, apresenta as principais diferenças destas perspectivas e o ponto de desacoplamento:



**Figura 18. Diferenças entre perspectivas e ponto de desacoplamento**

FONTE: Elaborado por (GAUDENZI; CHRISTOPHER, 2016).

Para este estudo, este modelo foi adaptado, considerando mais de um ponto de desacoplamento, onde tem-se os pontos *Ágile 1* e *Ágile 2*, além dos princípios *Lean* aplicados individualmente pelos 3 membros do canal conforme demonstrado pela FIGURA 19.



**Figura 19. Modelo de princípios Lean e pontos de desacoplamento**

FONTE: Elaborado pela autora, adaptado de (GAUDENZI; CHRISTOPHER, 2016).

Esta proposta de estudo parte da estrutura padrão de um canal de *SCM* e suas relações interfirmas, ponto de partida para definição do esquema do estudo, levando em consideração

aspectos internos de processos e fluxos de cada organização, com suas perspectivas *Lean* e adicionando os pontos de desacoplamento desta relação.

8. Por fim, o esquema de análise para adoção da perspectiva *Leagile* pôde ser elaborado, considerando toda análise dos passos anterior, de forma agrupada e considerando a perspectiva de integração desejada pela abordagem *Leagile*.

## 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.1 Aspectos gerais do relacionamento da *SCM* automotiva

Para que fosse possível identificar as características da demanda dos membros analisados, foram identificados alguns aspectos gerais de cada organização, para assim entender aspectos antecedentes e consequentes das estratégias de cada membro. Partindo-se de atributos já identificados pela teoria, com base em atributos já identificados em estudos da *SCM* e suas conexões em diversos tipos de mercados e setores econômicos (NAYLOR et al., 1999; MASON-JONES et al., 2000; OLHAGER, 2003; BRUCE et al., 2004; AGARWAL et al., 2006; GAUDENZI ; CHRISTOPHER, 2016).

Os aspectos chave do relacionamento *SCM* identificados como destaque foram divididos em categorias, para que fosse possível fazer a comparação entre as organizações estudadas, as categorias foram agrupadas de forma abrangente por características de mercado, do produto, da produção e organizacional, das quais foram elencados aspectos chave identificados na pesquisa como relevantes, segregados como categorias:

a) **Características de mercado:** identificação dos aspectos do relacionamento *SCM* como tipo de demanda de mercado e penalidades por falhas de entregas, o *Leagile* envolve a capacidade temporária para atender necessidades máximas, onde a demanda média mensal pode ser perfeitamente atendida sob a perspectiva *Lean*, todavia quando a demanda aumenta ou oscila demasiadamente a capacidade externa é desenvolvida para atender e satisfazer as demandas destas janelas de tempo distintas. Já as penalidades por falhas de entregas, tratam das consequência pela eventual impossibilidade de atendimento destas oscilações que pode ser desde a aplicação de multas contratuais, passando por desgastes comerciais, custos adicionais até a perda da venda (ZINN et al., 1988; FEITZINGER et al., 1997; MASON-JONES et al., 2000; GOLDSBY et al., 2006).

b) **Características dos produtos:** identificação dos aspectos do relacionamento *SCM* como Variedade de produtos, nível de customização dos produtos, estes aspectos podem direcionar a questão do tipo de produção e ainda quanto a questão da flexibilidade e agilidade que pode ser comprometida, dependendo da variedade de produtos por exemplo. O nível de customização também afeta o tipo de produção, mas interfere ainda em outros aspectos como

*lead time*, e custos, trazendo interferências e consequências na flexibilidade e agilidade da organização (SLACK, 1983).

**c) Características da produção:** identificação dos aspectos do relacionamento *SCM* como tipo de produção para mercado *OEM*, redução de *lead time*, reconfiguração rápida da produção, robustez da produção, eliminação dos desperdícios, postergação da customização. Características da produção podem direcionar ou definir perspectivas *Lean* e ou *Ágile* implementadas ou possível de ser implementar, haja vista que estas perspectivas apresentam restrições de aplicação em sua plenitude, relativos a aspectos principalmente relacionados ao tipo de canal ou estratégia organizacional, que leva para produção puxada ou empurrada por exemplo (ELKINS et al., 2004; ANAND ; KODALI, 2009).

**d) Características organizacionais:** identificação dos aspectos do relacionamento *SCM* como enriquecimento de informações e prioridades competitivas. A falta de compartilhamento de informações pode ocasionar falhas de comunicação ou mesmo direcionar as organizações para estratégias opostas e até conflitantes entre si, sendo este um aspecto fundamental de relacionamento (BARRATT, 2004b; MONCZKA et al., 2005; CHU ; LEE, 2006; KIM et al., 2010; MOYANO-FUENTES et al., 2012). Características de mercado também podem influenciar estratégias competitivas, como demanda maior ou menor, assim como área de decisão, que refletem nos recursos acumulados e eu podem levar a determinada trajetória (ALVES FILHO, 2015). Chen e Paulraj (2004), definem que as prioridades competitivas são um dos elementos importantes da gestão *SCM*, tanto de forma individual quanto em suas relações e interdependências.

Quanto ao tipo de demanda, nota-se que foi apontada como oscilante por todas as organizações, levando-se como base da análise o tipo de mercado deste estudo, que é o automotivo brasileiro, historicamente instável visto fatos geradores na política e economia do país. Para esta questão existe ainda relação de dependência entre as organizações estudadas, no que diz respeito a fatores intraorganizacionais como estratégias de negócios e de produção e conforme Swaminathan et al. (1998); Chain e Chain (2009); Hall e Saygin (2012), o desempenho de qualquer dos parceiros da cadeia, depende do desempenho de outros e de quanto está disposto assim como sua capacidade de coordenar atividades dentro desta cadeia. De acordo com um respondente do sistemista:

“a demanda não é nada estável, oscila bastante, não é algo tão padronizado (...) o cliente informa a previsão de vários meses, e o relacionamento é sempre de longo prazo”.

O QUADRO 13 apresenta aponta aspectos gerais do relacionamento na SCM, dividido por categorias e analisado individualmente para cada unidade de análise estudada.

<b>Categorias</b>	<b>Aspectos do Relacionamento da SCM</b>	<b>Autopeças</b>	<b>Sistemista</b>	<b>Montadora</b>
Característica de mercado	Demanda de mercado	Oscilante	Oscilante	Oscilante
	Penalidades por falhas de entregas	Parada de linha do cliente (risco de multas contratuais).	Parada de linha no cliente (risco de multas contratuais).	Risco de perder a venda para a concorrência.
	Variedade de produtos	Muito alta	Alta	Alta
Característica do produto	Nível de customização dos produtos	Maioria são produtos customizados, alta diversidade de produtos.	Eixos pesados, na maioria são exclusivos.	Produtos complexos, altamente customizados, mas dentro de algumas limitações de padronização de configurações e variáveis.
	Tipo de produção para mercado OEM	Puxada	Puxada	Predominantemente empurrada.
Característica da produção	Redução de “Lead time”	Restrito a cadeia de fornecedores de componentes importados.	Restrito a cadeia de fornecedores de produtos nacionais e importados.	Restrito a capacidade da linha de montagem e a cadeia de fornecedores nacionais e importados.
	Reconfiguração rápida da produção	Parque fabril com máquina de alto volume, o que torna a reconfiguração morosa, visto a característica customizada de cada produto.	A produção é sempre puxada pelo pedido do cliente, a restrição se dá pela cadeia de fornecedores, especialmente os importados da Ásia.	A produção é sequenciada com base nos volumes e configurações previamente definidos pelo SCM. A restrição esta na cadeia de fornecedores.
	Robustez da produção	Utiliza ferramentas Lean para garantir padronização e robustez da	Padronização de processos tornam a montagem de eixos altamente robusta.	Utiliza ferramentas Lean para garantir padronização e robustez da produção,



		produção, porém torna-a também engessada.		porém torna-a também engessada.
Característica organizacional	Eliminação de desperdícios	Ações frequências de iniciativas Lean	Ações frequências de iniciativas Lean	Lean implementado de forma bastante disseminada.
	Postergação da Customização	Customização ocorre desde o início do processo produtivo.	Customização ocorre desde o início do processo produtivo.	Algumas características podem ser postergadas exemplo: cor.
	Enriquecimento informações	As informações são pouco compartilhadas devido a restrições organizacionais.	As informações são normalmente compartilhadas com os parceiros.	As informações são compartilhadas, mas nem sempre são completas
	Prioridades Competitivas	Qualidade, custo, inovação	Qualidade, entrega	Qualidade, flexibilidade, entrega

**Quadro 13. Categorias e aspectos do relacionamento na SCM**

FONTE: Elaborado pela autora, adaptado de (NAYLOR et al., 1999; MASON-JONES et al., 2000; OLHAGER, 2003; BRUCE et al., 2004; AGARWAL et al., 2006; GAUDENZI e CHRISTOPHER, 2016).

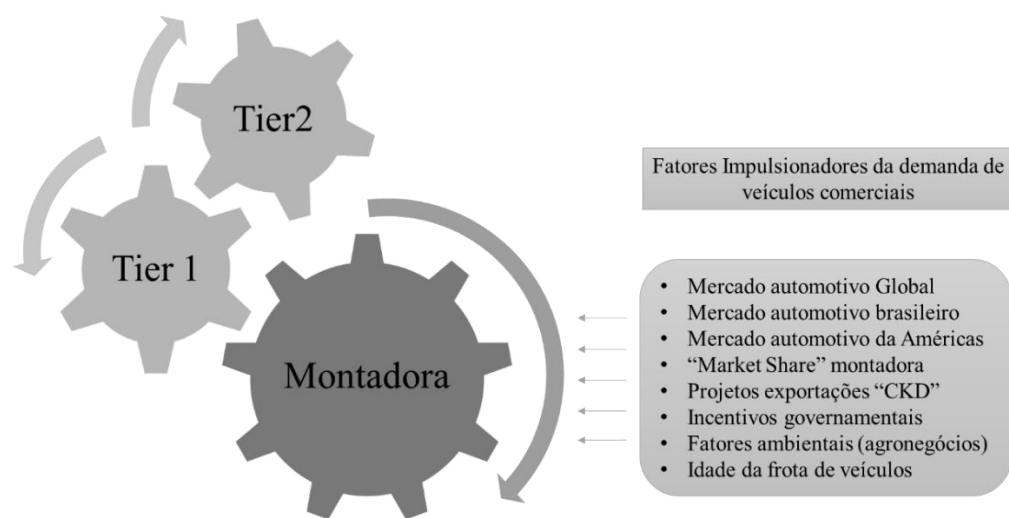
Pode-se observar que a estratégia da montadora é predominantemente empurrada, especialmente devido as sazonalidades de mercado, a complexidade da cadeia de fornecedores, e a disponibilidade de veículos em estoque de seus competidores. Essa estratégia pode ser alterada dependendo da situação do mercado ou ainda da estratégia de negócios da montadora.

Vale ressaltar que a estratégia de produção empurrada da montadora, somente pode ser implementada para veículos não customizados, visto que estes produtos representam menor risco de tornar-se um produto de baixo giro de estoque ou mesmo obsoleto. Produtos customizados somente podem ser provisionados a partir de demanda puxada por pedidos e este é o ponto de maior destaque e dificuldade para a montadora. Segundo o respondente:

“a produção é puxada quando há carteira alta de pedidos (...), mas mesmo assim existem espaços na sequência de produção onde são encaixados os veículos da previsão de vendas. Dificilmente se tem somente pedidos de clientes, toda programação para fornecedores toma como base o nosso planejamento de produção. É impossível produzir 100% puxada com a dependência de componentes importados”.

Esta questão puxa a cadeia de fornecedores, onde a montadora dispara programação de volumes do tipo previsão aos seus fornecedores do canal, tomando como base seu planejamento

de veículos para os próximos seis meses. Parte significativa deste volume utiliza os pedidos da montadora, adicionados ao planejamento de veículos elaborado pela área de inteligência de vendas da montadora e validado pela área de planejamento de produção. Esta demanda predominante inicia toda cadeia de suprimentos, em níveis, passando pelo *MRP* e análise de cada fornecedor, como *tier 1*, posteriormente *tier 2*, posteriormente *tier 3* e assim por diante. Cada organização adiciona a este planejamento, suas estratégias organizacionais de produção e de *SCM*. Pode-se comparar este canal a uma engrenagem mecânica, conforme demonstrado na FIGURA 20:



**Figura 20. Relações de interdependência organizacional – “a engrenagem”**  
 FONTE: Elaborado pela autora.

O sistema é complexo devido a diversidade de elementos de interligações e pela alta concorrência de produtos inovadores e confiável, que em resposta a demanda do mercado e aliado ao risco da gestão desta cadeia requer abordagem coordenada entre os membros da cadeia (BEESLEY, 1996; BELLO et al., 2012). O canal funciona com o início em fatores impulsionadores de demanda, pela montadora que desencadeia sua cadeia de fornecedores, de forma cíclica, como o funcionamento de uma engrenagem mecânica, ou seja, a montadora envia suas demandas para *tier 1*, que envia para *tier 2*, que envia para *tier 3* e assim até que, a demanda possa chegar ao primeiro fornecedor da cadeia de *SCM*, e toda essa relação pode ser em nível nacional ou global.

Dentre os fatores principais impulsionadores da demanda, temos:

a) **O mercado automotivo global:** Como a montadora é uma multinacional global, possui fábrica ao redor do mundo, e com isso o mercado global exerce influência direta, seja por meio

de negócios “*intercompany*” (entre plantas da montadora de diferentes países) seja por meio de exportação direta de veículos.

**b) O mercado automotivo das Américas:** O mercado das Américas, especialmente América Latina exerce forte influência nos negócios brasileiros, principalmente a Argentina, Peru e Chile. O mercado Argentino é grande e também instável, portanto, pode causar fortes variações de demanda para a montadora.

**c) O “*Market Share*” da montadora:** A participação de mercado atual da montadora, pode ser afetada de maneira positiva ou negativa e isso afeta diretamente a demanda e volumes planejados para a cadeia de fornecedores.

**d) Os projetos de exportação CKD da montadora:**

Projetos de exportação de partes e peças da montadora “*intercompany*”, ou seja, para outras plantas de sua marca, podem afetar de forma importante a demanda, principalmente quanto a motores, transmissões e outras partes dos veículos que são produzidas no Brasil.

**e) Incentivos governamentais e mudanças nas leis:**

Incentivos ou medidas governamentais, principalmente relativas a projetos governamentais do setor ou alterações em impostos como por exemplo o IPI, oscilações da taxa de cambio, ou abertura de linha de crédito com taxas atrativas, podem aumentar ou derrubar as vendas e, portanto, afetar a demanda de veículos no mercado brasileiro. Os veículos comerciais são considerados como investimento para o comprador, e, portanto, é fortemente dependente de linhas de crédito de baixa taxa de juros anual, por exemplo. Um dos respondentes do sistemista menciona:

“Existe a questão do FINAME que influencia a demanda e está muito relacionado ao Brasil”.

Os ônibus são também fortemente influenciados por iniciativas governamentais como por exemplo o “FINAME”, que se trata de um tipo de financiamento subsidiado pelo governo por meio de baixas taxas de juros para fomentar investimento das empresas com a compra de bens como é o caso de um caminhão ou ônibus, ou ainda, com licitações para renovação de frota de ônibus urbano ou mesmo de transporte intermunicipal ou ainda interestadual, isso afeta diretamente a demanda de ônibus bem como as características necessárias destes ônibus. Essa questão também ocorre para ônibus de exportação, que neste caso, possui normalmente

características ainda mais específicas provenientes do tipo de uso e de terreno ou condições das estradas do país requisitante, o que pode influenciar por exemplo, a tração, tipos e quantidade eixos, tipo de suspensão, entre outros itens de um veículo.

As mudanças em leis federais, estaduais ou municipais podem ainda afetar os negócios, onde há forte impacto no mercado consumidor e também na montadora e seus fornecedores com alterações em leis que interferem por exemplo, na emissão de poluentes, em itens de segurança obrigatórios, ou mesmo, em leis que possam influenciar na decisão de frotistas quanto a contratar veículos de profissionais autônomos ou adquirir veículos para sua frota própria. Alterações nos veículos costumam impactar em custos e, portanto, consequentemente em preços, afetando assim o consumidor final, já leis que possam influenciar os frotistas, podem causar alta ou baixa na demanda, uma vez que os frotistas são os maiores compradores de veículos comerciais no país.

**f) Fatores ambientais (agronegócios):**

Fatores relacionados ao clima por exemplo, podem afetar de forma positiva ou negativa o agronegócio. O clima, com excesso de chuvas ou a falta de chuvas por exemplo, influencia diretamente nas plantações, safras e mini-safras, ou seja, pode influenciar de forma positiva gerando alta nas safras e, portanto, demandando maior volume de caminhões para realizar o transporte de escoamento, que em sua maioria é exportada ou mesmo influenciar negativamente, causando perda total ou parcial da safra, e por consequência, baixo volume de caminhões necessários para o escoamento da produção. Visto isso, ainda há a questão de sazonalidade, influenciada pela região e pelo clima, que altera o tipo de produto a ser transportado e, portanto, o tipo de veículo necessário para o transporte em determinadas épocas do ano. O respondente da montadora argumenta:

“um caminhão para o mercado de cana de açúcar por exemplo, é um produto sazonal, que depende de pedidos de clientes específicos”.

O agronegócio no Brasil é um grande impulsionador da economia e também necessita de transporte, especialmente de caminhões para escoar toda a produção das safras.

**g) Idade da frota de veículos:**

A idade da frota de veículos do país, possibilita uma estimativa do mercado quanto a demanda por troca de frota de veículos de grandes frotistas, estes são os maiores consumidores

de veículos comerciais do país. Uma frota antiga por exemplo, pode significar que há demanda represada e que deve ser fomentada num curto período de tempo, gerando assim, alta demanda por veículos da montadora.

Um ponto relevante neste efeito que os fatores impulsionadores da demanda podem influenciar, é que os pedidos de veículos altamente customizados recebidos pela montadora, acabam por interferir no planejamento previamente enviado a toda a cadeia de fornecedores e dependendo do tipo de produto de cada fornecedor, as oscilações de demanda, podem causar maior ou menor impacto na variação de demanda. Neste estudo, onde os produtos do canal estudados são bastante técnicos, este impacto é apontado como muito relevante especialmente em veículos como ônibus ou alguns tipos de caminhões extrapesados com aplicações específicas, onde há enorme variedade de especificações em tipos de eixos traseiros, que desdobram variações em tipos diversos cubos de rodas, rolamentos e afins e que desdobram variações de componentes e tipos de matéria de prima diversificados.

Outro ponto importante é quanto a penalidade por falhas de entregas, onde a montadora aponta como maior penalidade por falha na entrega o risco da perda da venda para um competidor, e quando esta falha é decorrente de falhas anteriores de seus fornecedores, a montadora os penaliza por meio de cobrança de multas contatuais de valores significativos, normalmente calculados com base em suas próprios perdas internas da produção ocasionadas em virtude desta falha, como mão de obra ociosa e retrabalhos decorrente de parada na linha de produção de veículos, ou mesmo de motores e transmissões ocasionados por falhas de entregas de seus fornecedores. As penalidades aplicadas aos fornecedores pela montadora, segundo os respondentes é normalmente prevista por meio contratual e costuma gerar altas discussões entre as partes, o que exige negociações de altas hierarquias quando necessário. O respondente da montadora menciona:

“a causa mais recorrente de falhas ou problemas de fornecedores está no tier 2, ou seja, problemas causados por seu fornecedor. Por exemplo, num fornecedor que temos 80 ações, 50 ou 60 são só com tier 2 deles”.

A questão da reconfiguração da produção foi apontada como aceitável por parte da montadora e de seu sistemista que monta os eixos, todavia por parte do fornecedor *tier 2* de autopeças, foi apontada como crítica para alguns tipos de produtos, especialmente para produtos de alta variedade e baixo volume, visto que parte das máquinas de seu parque fabril foram desenvolvidas para produção de altos volumes e acabam por ficarem subutilizadas e assim,

demandam alto tempo de ajustagem proporcionalmente a variedade demanda de produtos. Segundo o respondente da autopeças:

“o custo de reconfiguração é alto, você tem uma linha onde produz vários produtos diferentes, e o tempo de set up é alto, as vezes se precisa ter um terceiro turno por causa desta deficiência”.

Assim, este ponto pode representar a dificuldade de reação por parte do fornecedor *tier 2* e ou custos mais elevados de fabricação. Esta questão representa o dia a dia de negociações das organizações estudadas nesta pesquisa, que estão sempre buscando atender cada uma o seu cliente da melhor maneira possível e ao menor custo, todavia pode gerar conflitos e até grandes impasses, especialmente quanto a questão de custos adicionais, com fretes aéreos de componentes por exemplo conforme respondentes.

Quanto a robustez da produção e utilização de perspectivas *Lean*, todas as organizações estudadas apresentam vasta utilização do *Lean* em sua produção, com seu processo produtivo robusto, porém conforme indicado por alguns entrevistados das três empresas, o *Lean* pode tornar o processo demasiadamente engessado em alguns aspectos, especialmente quanto a mudanças necessárias de *layout*, processos produtivos alternativos e afins.

De acordo com Coombes; Barry (2008), o *Lean* somente faz sentido de forma completa para certas condições, onde particularmente a demanda é estável, previsível e requer baixa variedade e alto volume. Cooney (2002) argumenta que o *Lean* não é um sistema universalmente aplicável, pois há condições necessárias, visto que a aplicação dos elementos *Lean* contempla parcialmente a questão da produtividade das fábricas automotivas, pois não explica de forma plena as diferenças de características dos produtos, tamanho de lote, complexidade ou fabricação, assim como variedade destes produtos, diferentes processos e operações como subcontratação ou terceirização, diferenças de horas trabalhadas, utilização de capacidade e nível de automação. Outro desafio do *Lean* conforme Slack (1983), é a questão da flexibilidade e agilidade que pode ser comprometida, dependendo da variedade de produtos por exemplo.

Para a postergação da customização, a montadora possui maior facilidade do que a seus fornecedores, visto que há algumas características possíveis de alterações após o início da montagem de um veículo, com alguns opcionais e a cor por exemplo. Já para seu fornecedor *tier 1*, o eixo de forma geral já nasce customizado em seu processo produtivo, mas antes da montagem são possíveis algumas alterações desde que os componentes estejam disponíveis em

seu estoque. Na medida que o canal avança, para o *tier 2*, a dificuldade neste quesito pode tornar-se ainda mais complexa, pois alterações podem significar produtos completamente diferentes, com componentes e processos produtivos diferenciados.

Esta questão foi apontada pelo *tier 2* como uma das mais complicadas e que pode causar impactos em sua produção e *SCM*, principalmente para produtos cujo os componentes são importados. Segundo Slack (1983); Sarkis (2001); Aitken et al. (2002); Fayezi (2015), há alguns fatores chave para a construção da gestão da flexibilidade como, tipos de máquinas, processos de produção de materiais e operações, dimensões como tolerâncias, custos, tempo, capacidades como cultura, estrutura, tecnologia, níveis como operacional e estratégicos, medições como agregados e atributos de flexibilidade.

Quanto as informações, estas são mais compartilhadas pela montadora e *tier 1*, do que pelo *tier 2*, que aponta muitas restrições quanto ao compartilhamento de informações. Segundo o respondente do sistemista:

“a maior falha é a questão da comunicação, problemas na logística geram dificuldades e como estamos no meio da cadeia, tem que ter uma abertura muito grande de comunicação dos dois lados para conseguir lidar com a situação”.

A falta de compartilhamento de informações pode ocasionar falhas de comunicação ou mesmo direcionar as organizações para estratégias opostas e até conflitantes entre si. Segundo Barrat (2004); Monczka et al. (2005); Chu ; Lee (2006); Kim et al., 2010; Moyano-Fuentes et al. (2012), o compartilhamento de informações e a confiança entre os membros da cadeia desempenham papel fundamental na adoção de estratégias *Lean*; é muito importante que os membros da cadeia à jusante compartilhem suas informações de forma eficaz com os membros a montante, pois isso traz confiança inter-organizacional entre clientes e fornecedores, que é determinante para a cooperação do canal.

Para as prioridades competitivas, o quesito qualidade foi apontado pelas três organizações estudadas como mais importante, isso deve-se ao fato do posicionamento do produto da montadora, que é comercializado como produto “*Premium*”, de alta qualidade reconhecido por seus consumidores e base forte da história de sua marca. Tal fato, reforça a importância deste ponto, para definição de seus fornecedores e aprovação técnica da qualidade e performance dos produtos, principalmente para produtos técnicos, que envolvem tecnologia mecânica como é o caso dos eixos traseiros e seus elementos, como rolamentos por exemplo.

Conforme Skinner (1969); Wheelwright S (1984); Porter (1985); Chen; Paulraj (2004), o termo prioridades competitivas é utilizado para descrever quanto a escolha de tarefas de produção ou capacidades produtivas definidas como importantes para a organização, as quais podem ser expressas como baixo custo, flexibilidade, qualidade e entrega e; normalmente estão relacionadas a ideia de negócios sendo que, a *SCM* deve basear-se usualmente em todas estas prioridades como norteadoras de estratégias e decisões. A prioridade competitiva qualidade neste canal é considerada como qualificador de pedidos, sendo premissa básica para fornecimento deste canal.

O quesito entrega e *lead time* foi apontando como relevante para a montadora e *tier 1*, pois impacta diretamente no mercado e pode representar o ganho ou perda de uma venda de seu produto. Já para o fornecedor *tier 2*, o quesito custo foi apontado como importante, visto a forte pressão do canal por contenção ou redução de custos dos produtos, ou mesmo para que o fornecedor possa assegurar sua margem de lucro, já que este canal foi considerado bastante sensível a preços, devido ao seu alto volume e ao poder de negociação da montadora no canal.

A seguir, o QUADRO 14 apresenta uma síntese analítica das perspectivas das empresas sobre os aspectos gerais na *SCM* automotiva:

<b>SÍNTESE ANALÍTICA DOS ASPECTOS GERAIS NA SCM AUTOMOTIVA</b>	
<b>Categorias</b>	<b>Perspectivas na <i>SCM</i></b>
Característica de mercado: tipo de demanda, penalidades por falhas. Característica do produto: variedade de produtos, nível de customização dos produtos. Característica da produção: tipo de produção. <i>Lead, time</i> , reconfiguração da produção, robustez da produção, eliminação de desperdícios e postergação da customização. Característica organizacional: enriquecimento de informações e prioridades competitivas.	Demanda oscilante. Produção puxada e empurrada (de acordo com demanda de mercado). Veículos customizados. Penalidade por falhas: perda da venda ou multas contratuais. Reconfiguração da produção: aceitável para montadora e sistemista e crítica para autopeças. Robustez da produção: todas organizações possuem produção robusta. Postergação da customização: montadora possui maior facilidade, já o sistemista e autopeças apresentam maior dificuldades visto que seu produto nasce customizado.



Informações: há restrições, principalmente para autopeças.

Prioridades competitivas: a qualidade foi apontada como mais importante para todas as organizações estudadas.

#### **Impulsionadores da demanda:**

- Mercado automotivo global.
- Mercado automotivo brasileiro.
- Mercado automotivo das Américas.
  - “Market Share” da montadora.
  - Projetos de exportações “CKD”.
  - Incentivos governamentais.
- Fatores ambientais (agronegócios).
  - Idade da frota de veículos.

#### **Considerações da literatura:**

Os aspectos gerais do relacionando *SCM* de cada organização foram identificados, para assim entender aspectos antecedentes e consequentes das estratégias de cada membro (NAYLOR et al., 1999; MASON-JONES et al., 2000; OLHAGER, 2003; BRUCE et al., 2004; AGARWAL et al., 2006; GAUDENZI e CHRISTOPHER, 2016).

O desempenho de qualquer um dos membros da cadeia, depende do desempenho de outros e de quanto estão dispostos assim como sua capacidade de coordenar atividades dentro do canal.

O sistema é complexo devido a diversidade de elementos de interligações e pela alta concorrência de produtos inovadores e confiável, que em resposta a demanda do mercado e aliado ao risco da gestão desta cadeia requer abordagem coordenada entre os membros da cadeia (BEESLEY, 1996; BELLO et al., 2012).

O *Lean* somente faz sentido de forma completa para certas condições, onde particularmente a demanda é estável, previsível e requer baixa variedade e alto volume (COOMBES; BARRY, 2008).

A questão da flexibilidade e agilidade que pode ser comprometida, dependendo da variedade de produtos por exemplo (slack, 1983).

O compartilhamento de informações e a confiança entre os membros da cadeia desempenham papel fundamental na adoção de estratégias *Lean* (Barrat, 2004); Monczka et al., 2005; Chu e Lee, 2006; Kim et al., 2010; Moyano-Fuentes et al., 2012).

#### **Quadro 14. Síntese analítica das perspectivas sobre aspectos na SCM automotiva**

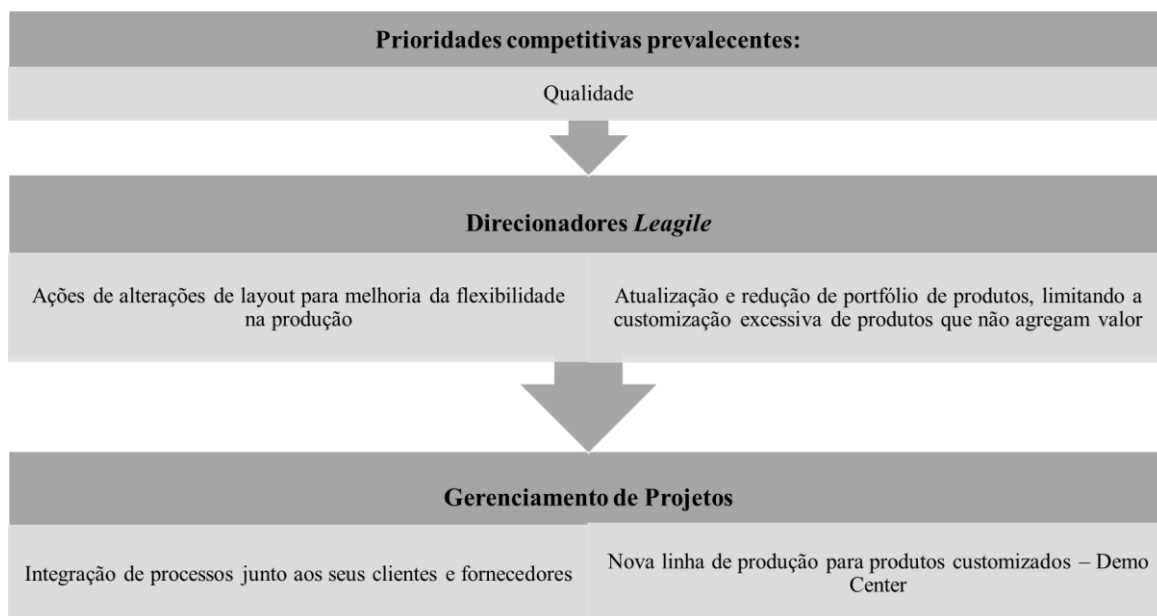
FONTE: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa e do referencial teórico.

## **4.2 Antecedentes do relacionamento na *SCM* para adoção da perspectiva *Leagile***

Os antecedentes comportamentais da colaboração ou estratégias individuais, constituem um conjunto de condições intuitivamente atraentes para alcançar integração superior. Contudo, estes antecedentes ainda não foram examinados extensivamente na prática, assim, sugere-se que o conteúdo teórico já constante, pode ser distinto das atitudes do dia a dia nas organizações. Ou seja, fatores do comportamento dos parceiros da cadeia de suprimentos em seus relacionamentos; padrões como a intenção entre empresa focal e seus membros *SCM*; práticas como atividades ou tecnologias que afetam a colaboração de uma empresa focal com seus membros e as inter-relações entre essas categorias de características carecem de estudos práticos (TSANOS et al., 2014).

Gaudenzi; Christopher (2016) apresentam um esquema passo a passo de implementação, o qual tem-se aplicação individualizada de cada organização conforme foi embasado este estudo.

Para a montadora, conforme demonstrado na FIGURA 21, tem-se a prioridade competitiva qualidade como propulsora, assim como direcionadores *Leagile* com ações de alterações de layout de produção para favorecer e aumentar a flexibilidade e um forte trabalho na análise e atualização de portfólio com o objetivo de torná-lo mais enxuto eliminando com excessiva customização e que não agregam valor seja para a produção, seja para o cliente. Esta ação tem como foco simplificar a questão da variedade de produtos para a cadeia de fornecedores, especialmente para o fornecedor de eixos.

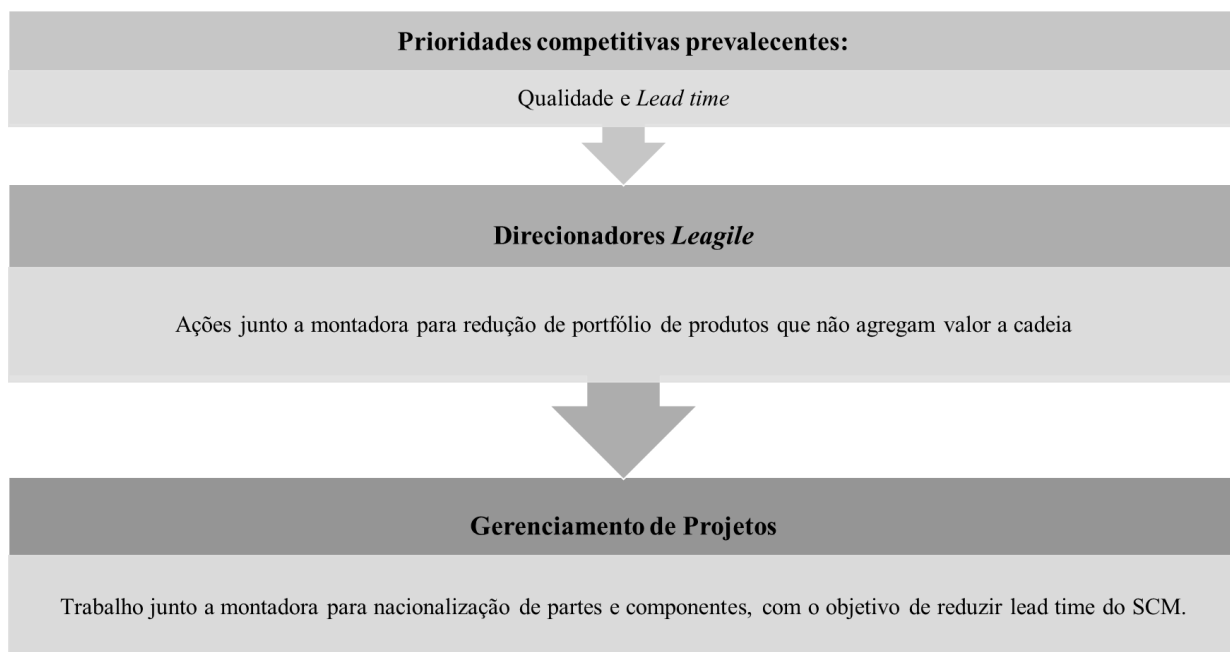


**Figura 21. Antecedentes do relacionamento na SCM para adoção da perspectiva Leagile aplicado a montadora**

FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa.

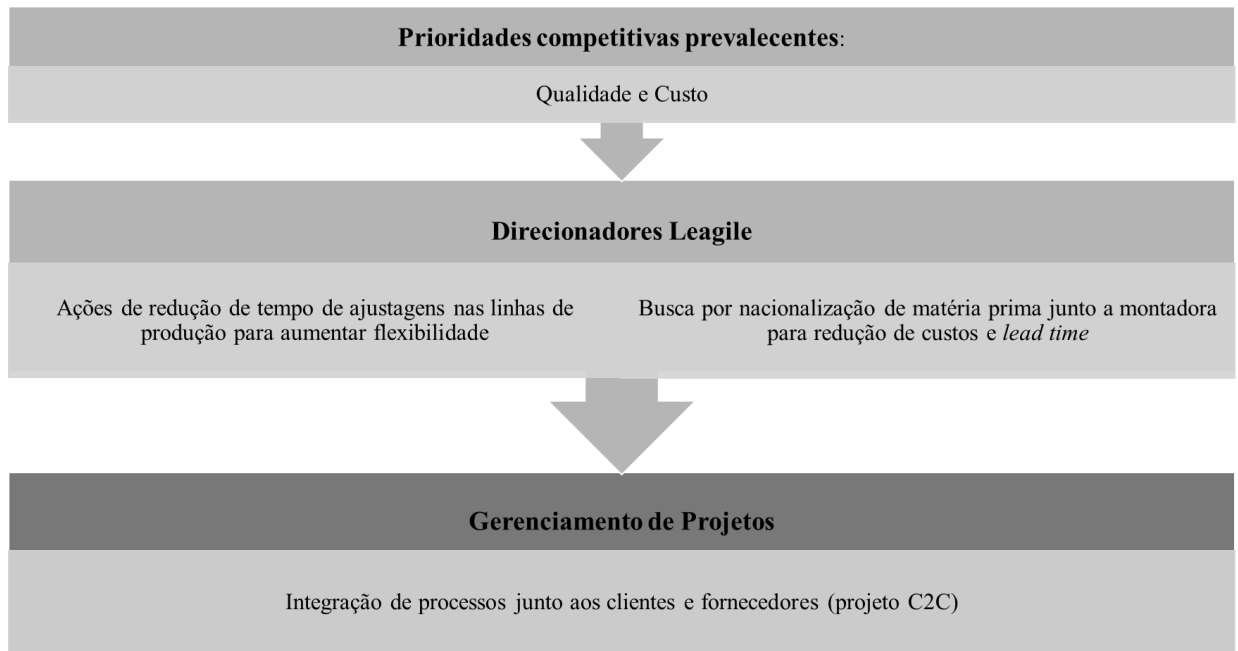
Quanto aos projetos, existe um trabalho constante de integração de processos junto a clientes e fornecedores, com o objetivo de fortalecer parcerias, estimular a colaboração entre os membros, principalmente a montante na cadeia de suprimentos que requer maior atenção. Outro projeto, é a implementação de uma linha dedicada de produção intitulada “*Demo Center*”, para veículos altamente customizados, tornando o custo e tempo de produção destes veículos exclusivos, sem causar impactos na linha padrão de produção.

Para o sistemista, conforme demonstrado na FIGURA 22, foi apresentada a prioridade competitiva qualidade seguida de *Lead time* (entregas) com destaque, assim como direcionadores *Leagile* com um trabalho em parcerias com a montadora para atualização e redução de portfólio de produtos que agregam valor a cadeia. Segundo a montadora, este projeto é de suma importância para estas organizações, visto que a variedade atual de produtos torna o processo de *SCM* demasiadamente complexo atualmente, afetando prazos de entregas e gerando custos adicionais para transporte de componentes em fretes aéreos por exemplo.



**Figura 22. Antecedentes do relacionamento na SCM para adoção da perspectiva Leagile ao sistemista**  
FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa.

Para a autopeças, conforme demonstrado na FIGURA 23, a prioridade competitiva qualidade seguida de custos foi apresentada como relevante, assim como direcionadores *Leagile* com ações de redução do tempo de ajustagens nas linhas de produção para aumentar a flexibilidade, pois atualmente existem ainda perdas nesta questão conforme respondente do sistemista, pois para cada item há necessidade de ajustes que podem levar de 4 horas a até 1 turno, tempo considerado demasiadamente longo e que representa limitações de flexibilidade para atendimento de oscilação de demanda num curto período de tempo.



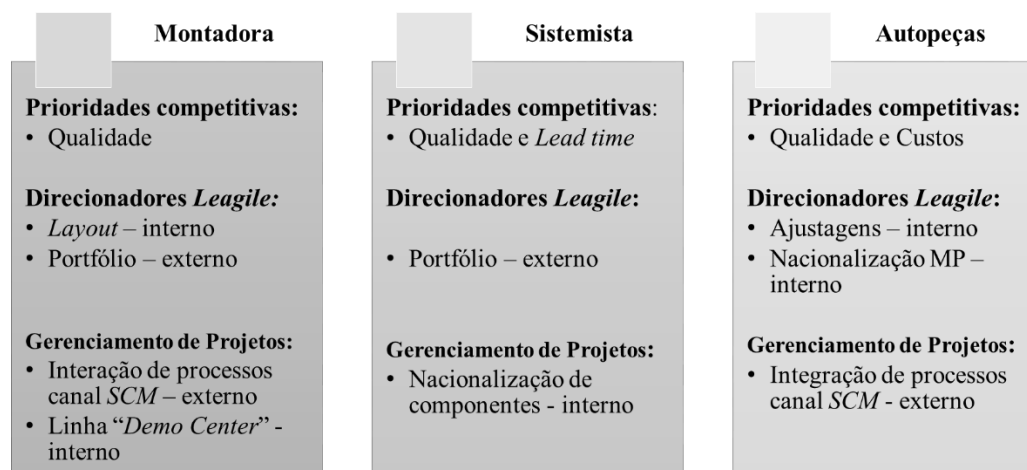
**Figura 23. Antecedentes do relacionamento na SCM para adoção da perspectiva Leagile aplicado a autopeças**

FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa.

Como ação para redução de custos, há também busca por possíveis nacionalizações de matéria prima e componentes, trabalho realizado em parceria do sistemista juntamente com a montadora, devido a necessidade de validações e novas homologações para cada alteração de fonte efetuada. Como projeto de gerenciamento, há um projeto intitulado “C2C” global na empresa, visando mapear, entender e integrar cada vez mais seus processos juntos aos seus clientes e fornecedores. A *SCM* está no foco, encarado como grande desafio da organização em questão, haja visto principalmente a questão da complexidade, variedade e oscilações de demanda, que oneram os estoques seja de componentes, seja de produtos acabados, causando desequilíbrio na pirâmide de “*working capital*” desta organização.

Fazendo a combinação destas três organizações obtém-se o resultado demonstrado na FIGURA 24, onde pode-se observar ações internas individualizadas e ainda ações externas para promover a melhoria do canal *SCM*. A prioridade qualidade é convergente em todas as organizações, porém pode-se notar que há diferenças quanto aos sistemista com foco no *Lead time* e a autopeças com foco em custos. Em relação aos direcionamentos *Leagile* e gerenciamento de projetos, há iniciativas internas que visam atender necessidade individualizadas e ainda de seus clientes, mas também externas, que visam promover melhorias ao canal *SCM*. Estas estratégias estão intimamente relacionadas ao grau de dependência que as organizações têm umas das outras. Quanto mais dependentes, maior será o foco em ações externas que tragam flexibilidade de seus fornecedores por exemplo, que é o caso da montadora

e consequentemente do sistemista. O membro com maior poder de negociação do canal, que neste caso é a montadora, é normalmente responsável por coordenar ações externas que visem ao menos um nível desejado de colaboração entre os membros, afinal um conflito entre membros pode gerar falhas de entregas ou mesmo impasses comerciais, trazendo prejuízos para a montadora.



**Figura 24. Antecedentes do relacionamento na SCM para adoção da perspectiva *Leagile* do canal**

FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa.

Direcionamentos ou projetos da montadora acabam por terem desdobramento junto aos seus fornecedores, já que existe alto grau de dependência destes. Um exemplo disso, é a questão do tamanho atual do portfólio de produtos da montadora. De acordo com um respondente do planejamento de produção da montadora:

“quando ocorre uma venda de produtos altamente customizados ou com alguma customização muito fora de padrão, pode acontecer do fornecedor ter dificuldades para atender e por consequência acabar por praticar um lead time muito além do anunciado pela montadora”.

Isso pode trazer consequências no relacionamento da montadora com seu cliente final ou ainda a perda da venda, sendo que em muitos casos, o cliente poderia adquirir um veículo similar que atendesse a sua necessidade num prazo muito menor de tempo. Neste exemplo, se a montadora desde o princípio já tirasse esta versão de veículo do portfólio, todos e quaisquer impactos deste tipo seriam mitigados. É exatamente por este motivo que esta iniciativa existe tanto na montadora como no sistemista, já que estes são os mais impactados.

No sistemista, muito embora seja impactado, isso não ocorre de forma direta, ou pelo menos não de forma percebida, pois neste caso dificilmente se consegue ligar as relações de *mix* de produtos com todas as oscilações de demanda. Para o sistemista a oscilação de demanda pode estar relacionada a alterações de fato de produção de veículos, mas também com variações de eixos por exemplo; ou seja, a autopeças acaba por receber vários efeitos em suas demandas diárias recebidas do sistemista, que o recebe da montadora. O fluxo segue este caminho de ida e de volta, especialmente em casos de restrições de atendimento, que pode impactar em custos adicionais de fretes aéreos ou mesmo na real impossibilidade de atendimento no *lead time* acordado previamente por contrato. Situações deste tipo ocorrem diariamente segundo o respondente do sistemista, que diz informar semanalmente inúmeras restrições de atendimento para a montadora. De acordo com o respondente da montadora:

“todos os dias temos problemas diferentes com fornecedores que nos causam restrição de atendimento(...) o futuro é investir neste elo com os fornecedores cada vez mais”.

Pode-se notar que os direcionamento e projetos do sistemista são na verdade provocados por situações geradas na montadora ou projetos da montadora. Já para a autopeças, este efeito é ainda maior, pois este recebe a pressão da montadora pela qualidade do produto, do sistemista pelo *lead time* do produto e ainda de custos proveniente dos dois. De acordo com o respondente da montadora:

“(...) acabamos ficando num círculo de fogo (...), vários fatores podem incorrer em conflitos comerciais pois há situações complexas de âmbito comercial”.

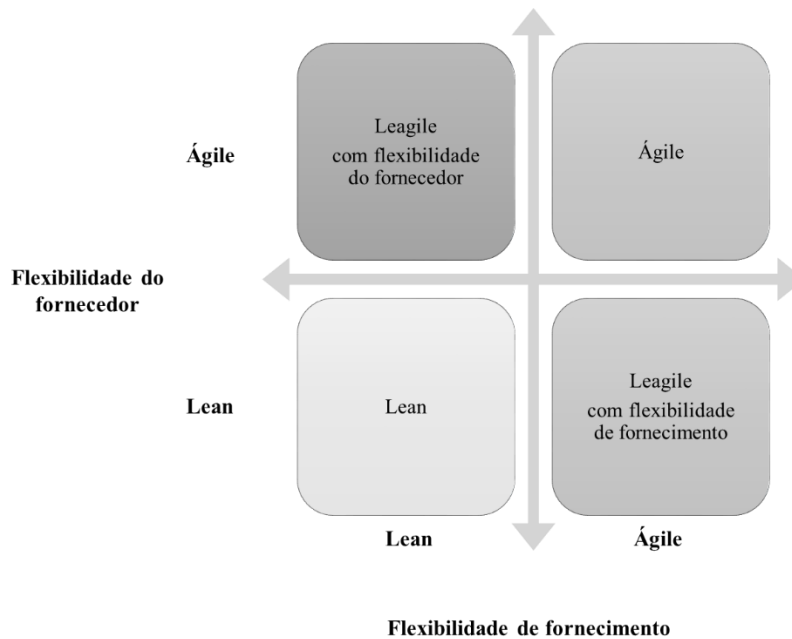
A questão pela busca dos fornecedores *tier 1* e *tier 2* por nacionalização de componentes e matéria prima é também fator desencadeado pela montadora, que por possuir incentivos fiscais por conteúdo nacionais e ainda para obter redução de *lead time* de seus fornecedores, acaba por pressionar por ações de seus fornecedores do canal; seja por motivo de custos ou por motivo de prazo, que no final irá gerar resultados financeiros positivos ou negativos. A busca por nacionalizar componentes e matéria prima é também de interesse do sistemista e autopeças, que por sua vez, precisam trazer rentabilidade para suas organizações de forma individual, buscando por reduzir seu custo ou mesmo risco cambial, além da questão de que obter redução de *lead time* por trazer benefícios para seus níveis de estoques, possibilitando reduzi-los.

O fato é que a adoção de perspectivas *Lean* ou *Ágile* isoladamente está mais relacionada a processos ou fluxos internos de cada organização, ou seja, é dependente em sua maior parte, de iniciativas individuais de cada empresa. Contudo, a adoção de perspectivas combinadas como o *Leagile*, depende muito mais de conexões entre estas empresas, em direcionamentos que possam convergir em um único sentido, em projetos que possam contemplar o canal de *SCM* ou pelo menos parte dele. Isso pode ser buscado por um membro do canal que tenha estrutura e *know-how* suficientemente robusto além de influência no canal, para impulsionar este tipo de perspectiva. Desta forma, na verdade o *Leagile* é dependente de estruturas e processos individuais normalmente alcançados pelo *Lean* e de relacionamentos de canal com um nível adequado de colaboração ou integração, sem isso o *Leagile* não é possível de ser implementado, pois trata-se de um estágio de desenvolvimento mais avançado, que combina perspectivas e toma como base canais *da SC* minimamente estruturados.

Purvis et al. (2014), definem dois conceitos para a questão da flexibilidade: flexibilidade de fornecedor e flexibilidade de fornecimento. A flexibilidade de fornecedor se refere a flexibilidade relacionada ao fornecedor de forma individual dentro de um sistema de *SCM*, enquanto flexibilidade de fornecimento se refere a habilidade do coordenador do sistema como um todo, a reconfigurar o relacionamento da cadeia de suprimentos por meio da seleção ou não seleção de fornecedores, tornando assim, o canal de *SCM* apto para atender as necessidades do mercado. Fazendo analogia a pesquisa prática, pode-se notar que o autor se refere a questão da integração, coordenação do canal, tratando a questão da flexibilidade algo que somente poderá ser alcançado em sua totalidade se houver conexão possível de reação de todos os membros. A montadora só terá flexibilidade se o seu fornecedor *tier 1* também tiver, e o fornecedor *tier 1* somente terá flexibilidade se o *tier 2* tiver e assim por diante. Se houver restrição em qualquer um dos membros, no final, a montadora não poderá entregar o veículo desejado ao seu cliente, principalmente por tratar-se de um canal de produtos exclusivos que requerem exaustivos testes de bancada e homologações extremamente rigorosas.

Partindo-se do modelo de Naylor et al. (1999) e aplicando-se a proposta de Purvis et al. (2014), tem-se a FIGURA 25, representando a dinâmica da flexibilidade de fornecimento versus flexibilidade de fornecedor utilizando-se as perspectivas *Lean*, *Ágile* e *Leagile* como estratégias na cadeia de suprimentos.





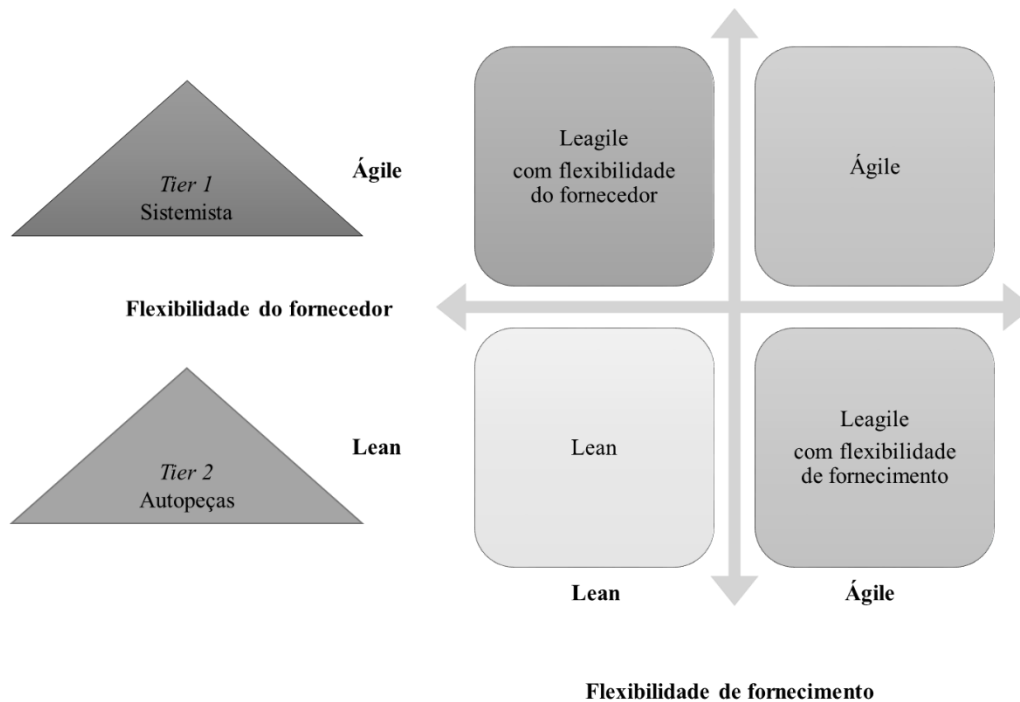
**Figura 25. Dinâmica da flexibilidade de fornecimento versus flexibilidade de fornecedor para estratégias Lean, Ágil e Leagile na cadeia de suprimentos**

FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa, adaptado de (PURVIS et al., 2014; NAYLOR et al., 1999).

Assim tem-se:

- a) **Sistema de fornecimento *Lean*:** itens mais funcionais, com longa vida útil (12 a 18 meses) exigem práticas de fornecimento *Lean*, com fornecedores que utilizam perspectivas *Lean*. Isso leva a design de estratégias de cadeia de suprimentos mais enxutas e focadas na eficiência.
- b) ***Leagile* com flexibilidade de fornecedor:** empregado para aquisição de itens de reposição no Reino Unido, exige a adoção de práticas de fornecimento *Lean* e fornecedores que tendem a buscar agilidade para atingir um nível médio de resposta (6 meses).
- c) ***Leagile* com flexibilidade de fornecimento:** empregado para fornecimento de itens de moda, práticas de fornecimento ágil e fornecedor que tendem a utilizar perspectivas *Lean*. Resposta média (6 meses), em termos de horizonte temporal pode ser alcançada por meio da implementação desta estratégia.
- d) **Sistema de fornecimento *Ágil*:** devido à natureza instável da demanda do mercado e natureza não padronizada dos itens de alta moda, uma estratégia ágil é empregada para itens que exigem resposta de curto prazo (3 a 6 semanas). Nesta situação, tanto as práticas de fornecimento ágil quanto os fornecedores que tendem a ter agilidade são necessários para atingir um alto nível de velocidade no mercado.

Tomando como base os estudos de Naylor et al. (1999) e Purvis et al. (2014), e fazendo analogia ao foco desta pesquisa, obtém-se a FIGURA 26, onde após levantamento da pesquisa, pode-se definir que o fornecedor *tier 1* (sistemista) se enquadra na posição *Leagile* com flexibilidade do fornecedor, uma vez possui um *lead time* de produção ágil porém seu *lead time* *SCM* é considerado moderado, ou seja, não possui um fornecimento ágil. O *tier 2* (autopeças) se enquadra na posição *Lean*, com seu *lead time* de produção considerado moderado e seu *lead time* *SCM* considerado longo.



**Figura 26. Dinâmica SCM e perspectivas Lean, Ágile e Leagile aplicadas**

FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa, adaptado de (PURVIS et al., 2014; NAYLOR et al., 1999).

Desta forma, pode-se concluir que para este canal foco de estudo, não há flexibilidade de fornecimento e sim flexibilidade de fornecedor. Vale ressaltar que isso ocorre não somente em função de estratégias, mas também por condições ou predefinições técnicas do produto e processo produtivo. Normalmente o início da utilização de perspectivas integradas *Lean* e *Ágile* se dá por mecanismos focados no ganho de agilidade aplicados a produção, que requerem na sequência por processos mais ágeis, que por sua vez, requerem sistemas de informações mais desenvolvidos e ágeis e que finalmente são estendidos ao *SCM*. Este início pode ser dado pelo membro mais forte do canal ou pelo membro mais estruturado e pode ser feito por meio de projetos integrados por exemplo, onde ambas organizações terão atribuições, mas poderão obter os benefícios também, afinal, arcar com altos custos de estoques ou mesmo com a falhas de

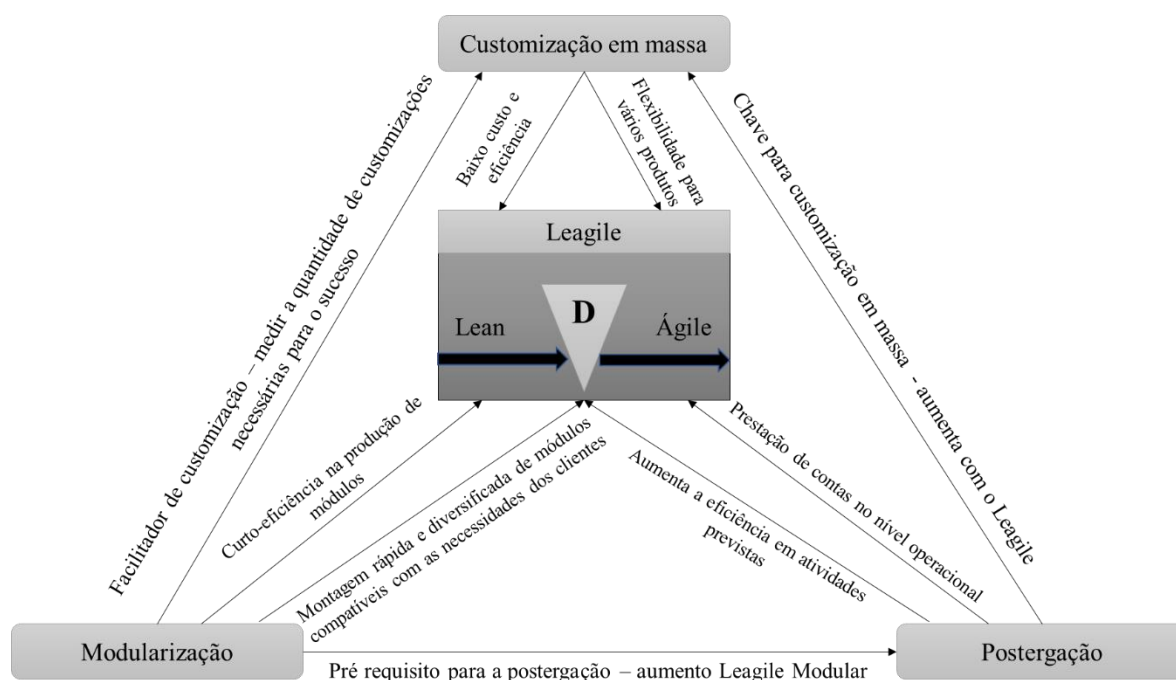
entregas podem causar prejuízos financeiros para as organizações que atualmente já não podem absorver tais impactos.

Segundo Jaber (2011), as três estratégias mais importantes do *Leagile* são: a postergação da produção, a customização em massa e a utilização de sistemas modulares. Quanto a postergação da produção, o autor define que os impulsionadores da postergação incluem aumentar a confiabilidade da entrega, melhorar a velocidade de entrega, melhorar o tempo de giro de estoques, reduzir o custo da logística, reduzir o risco de obsolescência e melhorar a personalização do produto.

Quanto a customização em massa, o papel desta estratégia é enfatizado em eficiência e alcançar a produção enxuta. Na personalização absoluta, um *design* especial de um produto é feito com base no pedido do cliente, mas em termos de customização padrão, como *design*, compra e produção, são conduzidos com base em atividades preditivas e montagem, embalagem e entrega, conforme pedido pelo cliente. Em relação a utilização de sistemas modulares, a montagem de módulos pode ser rápida, variada e compatível com as necessidades dos clientes, o que por sua vez, é eficiente em termos de custo e suporta a perda de flexibilidade.

Os benefícios incluem economias de escala de componentes devido ao uso de componentes nas famílias de produtos; facilidade de atualização do produto a módulos funcionais; maior variedade de produtos a partir de um conjunto menor de componentes; menor *lead time* de pedidos devido a menos componentes; facilidade de projeto e testes devido ao desacoplamento das funções do produto; e facilidade de serviço devido ao consumo diferencial.

Além disso, os custos incluem a arquitetura do produto devido a reutilização de componentes; falta de otimização de desempenho devido à falta de compartilhamento de funções e tamanho maior; facilidade de engenharia reversa e aumento da concorrência; e aumento dos custos unitários variáveis devido à falta de otimização dos componentes (JABER, 2011). O autor propõe o modelo apresentado na FIGURA 27:

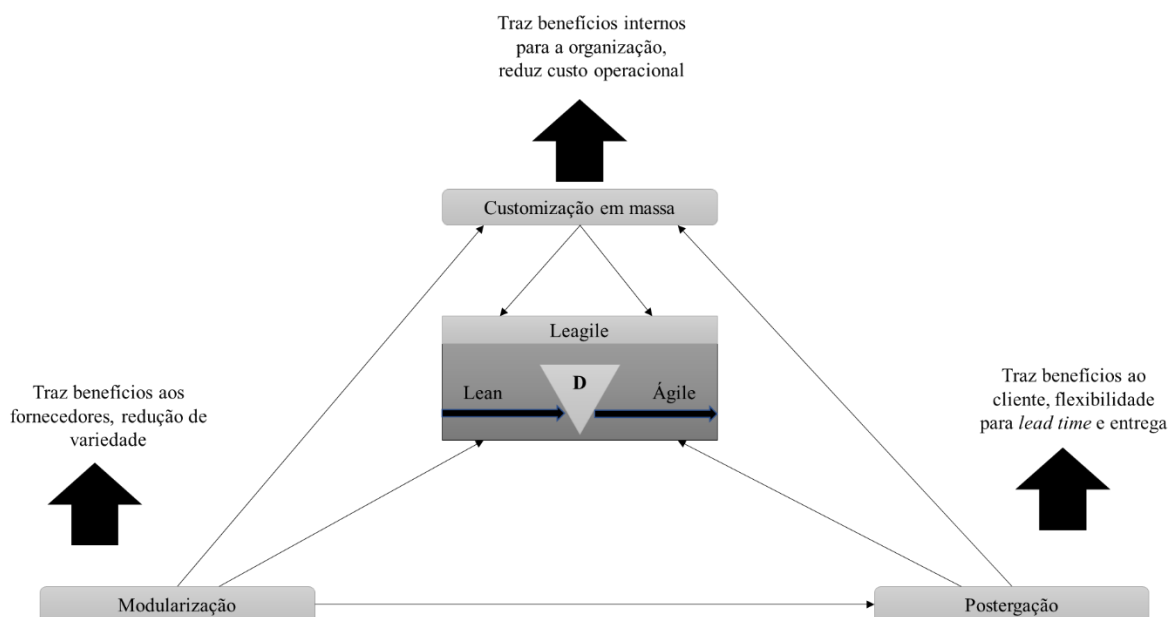


**Figura 27. Pilares do Leagile**

FONTE: Elaborado pela autora, adaptado de (JABERI, 2011).

O autor, se mantém dentro de uma organização para definir os pilares do *Leagile* e conectá-los, como reação de estratégias, partindo da customização em massa, modularização e postergação da produção assim como todos os benefícios gerados.

Incluindo-se a este modelo, os membros do canal e suas conexões, pode-se obter ainda mais benefícios, visto que a postergação traz flexibilidade e com isso atende melhor os membros a jusante, a modularização alcança a esperada padronização e consequentemente reduz a variedade de componentes para os membros a montante e a customização em massa traz eficiência operacional e consequentemente redução de custo, trazendo benefícios para a própria organização conforme FIGURA 28:



**Figura 28. Modelo simplificado produção Leagile com conexões do canal SCM**  
 FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa, adaptado de (JABERI, 2011).

A montadora acaba por iniciar este tipo de iniciativa, pois puxa a demanda do mercado. Iniciativas de modularização foram vastamente utilizadas e se aplicam até os tempos atuais no setor automotivo, todavia determinados mercados, como o de caminhões pesados requerem adaptações e altos níveis de customização. Segundo o respondente da montadora:

“A empresa produz soluções em transporte (...) o veículo médio e alguns poucos pesados são mais padronizados, mas o produto da empresa busca sempre atender as necessidades do cliente e, por isso, acabamos com aproximadamente 1.200 versões diferentes de eixos por exemplo no portfólio da empresa”.

Assim, na verdade a chave da questão está na adaptação, ou mesmo na combinação de estratégias visando atender o cliente, mantendo o foco do mercado da montadora, mas promovendo melhorias em termos de iniciativas de padronizações de componentes e partes e sistemas de fornecedores, para que obtenha maior agilidade e flexibilidade de sua cadeia de fornecedores.

A seguir, o QUADRO 15 apresenta uma síntese analítica comparativa entre diferentes perspectivas dos membros estudados dos antecedentes do relacionamento *SCM* para adoção das perspectivas *Lean e Ágile*:

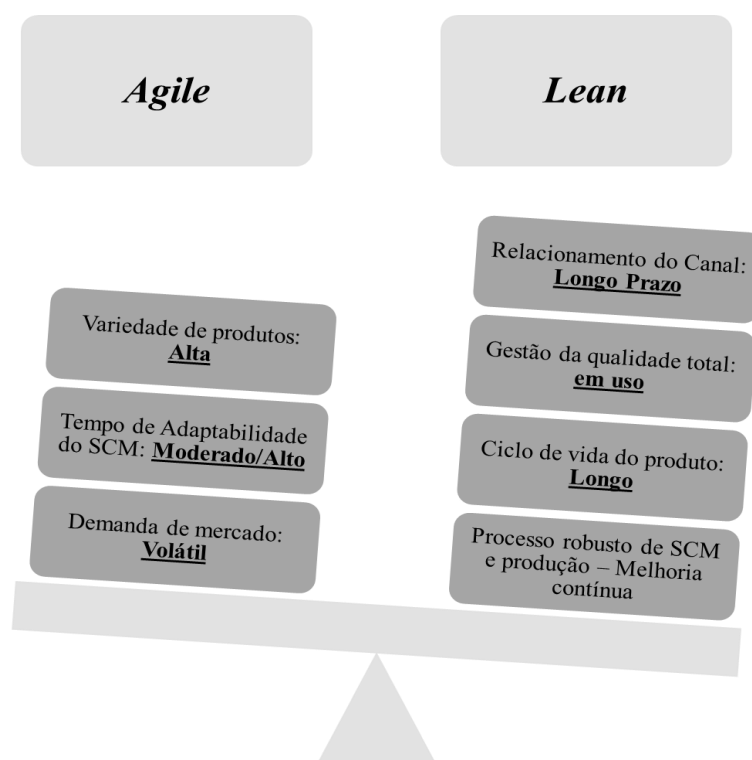
<b>SÍNTESE ANALÍTICA DOS ANTECEDENTES DO RELACIONAMENTO <i>SCM</i> PARA ADOÇÃO DAS PERSPECTIVAS <i>LEAN E ÁGILE</i></b>			
<b>Antecedentes para implementação <i>Leagile</i></b>	<b>Montadora</b>	<b>Sistemista</b>	<b>Autopeças</b>
Prioridades Competitivas	Qualidade	Qualidade e <i>Lead time</i>	Qualidade e Custos
Direcionadores <i>Leagile</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Layout</i></li> <li>• Portfólio</li> </ul>	Portfólio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajustagens</li> <li>• Nacionalização de matéria prima</li> </ul>
Gerenciamento de Projetos	Interação de processos do <i>SCM</i> Linha “ <i>Demo Center</i> ”: trata-se de um projeto de desenvolver linha de montagem exclusiva para produtos customizados.	Nacionalização de componentes: trata-se de um projeto com o objetivo principal de desenvolver e homologar fornecedores localizados no Brasil para produzir e entregar componentes, deixando de importá-los.	Integração de processos <i>SCM</i> : trata-se de um projeto de mapeamento e sinergia com cliente e fornecedores, visando a melhoria no recebimento de informações.
<p>Considerações da literatura:</p> <p>Há dois conceitos para a questão da flexibilidade: flexibilidade de fornecedor e flexibilidade de fornecimento. A flexibilidade de fornecedor se refere a flexibilidade relacionada ao fornecedor de forma individual dentro de um sistema de <i>SCM</i>, enquanto flexibilidade de fornecimento se refere a habilidade do coordenador do sistema como um todo a reconfigurar o relacionamento da cadeia de suprimentos por meio da seleção ou não seleção de fornecedores (PURVIS et al., 2014).</p> <p>As três estratégias mais importantes do <i>Leagile</i> são: a postergação da produção, a customização em massa e a utilização de sistemas modulares (JABERI, 2011).</p>			

**Quadro 15. Síntese analítica dos antecedentes do relacionamento na *SCM* para adoção das perspectivas *Lean e Ágile***

FONTE: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa e do referencial teórico.

### 4.3 Perspectivas *Lean e Ágile* dos membros da *SCM* automotiva

Dentre as perspectivas *Lean e Ágile*, já utilizadas pelas organizações estudadas, pode-se elencar os atributos descritos na FIGURA 29:



**Figura 29. Principais atributos das perspectivas Ágile e Lean do canal estudado**  
 FONTE: Elaborado pela autora.

Os atributos da perspectiva *Lean* são os mais utilizados e possuem maior destaque nas três empresas pesquisadas, visto a sua atual aplicação com forte empenho da alta administração das organizações, especialmente na montadora e seu processo produtivo atual. O *Lean* é estudado há muitas décadas e já implementado em muitas organizações ao redor do mundo, especialmente no setor automotivo, o que permite as empresas uma implementação bastante morosa como cultura, mas factível de ser alcançada e amplamente conhecida.

As perspectivas *Lean* normalmente estão diretamente relacionadas a processos e procedimentos internos da organização, o que permite ações diretas e impactos rapidamente percebidos por todos na organização. Os atributos de maior destaque foram:

**a) Relacionamento do canal:**

Reconhecidamente por todos os respondentes das três organizações estudadas avaliam que, o relacionamento do canal de *SCM* de suas organizações é de longo prazo junto aos seus fornecedores e também junto aos seus clientes. Segundo os respondentes, isso ocorre principalmente pela característica técnica dos produtos e ainda pela questão da qualidade exigida e por sua presença global. Há ainda um entendimento de que relacionamentos de longo prazo geram parcerias saudáveis e futuros projetos. De acordo o respondente do sistemista:

“parcerias de longo prazo são necessárias especialmente para produtos fundidos ou forjados, pois não há muitas opções disponíveis no mercado”.

O sistemista depende de fornecedores bastante específicos, dada a característica técnica de seu produto e isso requer parcerias de longo prazo junto a especialmente alguns fornecedores, como é o caso de produtos oriundos de fundidos ou forjados por exemplo.

A montadora requer trabalho árduo de seus fornecedores, principalmente das equipes de engenharia, que são fortemente exigidas no desenvolvimento de produtos exclusivos e com alto teor tecnológico. O mesmo ocorre junto aos seus clientes, no caso as concessionárias, para obter informações relevantes dos consumidores finais dos seus produtos. O gerente de Vendas da montadora argumenta que:

"o cliente não sabe o que ele pode querer (...) como por exemplo (...) o que a montadora pode oferecer aos seus clientes. Ex. a caixa de câmbio automática não tinha aceitação do mercado brasileiro no início de sua produção, e hoje é o carro chefe pois mostrou benefícios para o cliente”.

A montadora faz um trabalho anual de satisfação de clientes junto com as concessionárias, com o objetivo de entender em detalhes as necessidades de aplicação em campo de seus caminhões e ônibus, desenvolvendo assim, produtos direcionados a estas necessidades. De acordo com o respondente da montadora na área de vendas:

“vender o primeiro caminhão é fácil, difícil é vender o segundo, o terceiro...(...)”.

Os veículos são ferramentas de trabalho para estes consumidores, que exigem a qualidade de sempre, mas com cada vez mais tecnologias e soluções para os seus negócios.

Segundo o respondente da montadora:

“quanto mais a montadora puder entender da operação de seu cliente (...) como tipo de cargas a serem transportas ou outras variáveis (...), permite a montadora oferecer o melhor produto ao cliente”.

Para a montadora trata-se inclusive de um aspecto cultural desenvolver e manter parcerias de longo prazo com seus fornecedores e clientes, conforme o respondente da montadora:



“para os produtos chave, ou seja, vitais para a produção, normalmente os fornecedores são globais (...), com longo relacionamento (...) e quase que únicos, trata-se de um "casamento antigo".

A expressão “casamento antigo” é utilizada pelo respondente para descrever que, apesar de alguns altos e baixos no relacionamento entre alguns membros do canal, a relação de negócios permanece inalterada e isso é um exemplo claro de que de fato, os relacionamentos com parceiros neste canal é, majoritariamente de longo prazo. A efetiva *SCM*, requer compartilhamento mútuo de riscos e recompensas, o que gera vantagem competitiva, e deve ocorrer em longo prazo, com foco na cooperação entre os membros da *SCM* (COOPER et al., 1997; LAMBERT; COOPER, 2000; MENTZER et al., 2001).

**b) Gestão da qualidade total:**

Esta ferramenta *Lean* é vastamente explorada por todas as organizações estudadas, fatores como a difusão do modelo japonês nos anos 80, foram percebidos como mais competitivos em termos de produtividade e levaram a práticas como o *TQM* (gestão da qualidade total) e o *Lean*, estas práticas se concentraram na redução de estoques por meio da melhoria da qualidade e fluxo contínuo, envolvendo fornecedores no design de produtos e processos (HAYES; WHEELWRIGHT, 1985; WOMACK et al., 1990; STEVENS; JOHNSON, 2016). neste estudo foi mencionado pelos respondentes, amplo uso desta ferramenta, especialmente para trabalhos junto a produção e *SCM*. Segundo o respondente da autopeças:

“a empresa utiliza fortemente o sistema de qualidade total (...), mesmo antes de existirem as ferramentas atuais conhecidas”.

Esta questão está intimamente relacionada com a questão do forte foco da empresa na qualidade do produto, por isso, mesmo há 40 anos atrás, já aplicava de forma isolada, os princípios fundamentais da gestão da qualidade total. Isso foi se aprimorando ao longo do tempo, com o crescimento da empresa e também estudos no mercado, onde estas boas práticas foram consolidadas de forma coordenada para assim garantir os processos e conseqüentemente a qualidade do produto.

**c) Ciclo de vida do produto:**

O produto final objeto desta pesquisa, é o veículo comercial, sejam caminhões ou ônibus, que possuem um ciclo de vida longo, e depende exponencialmente ao seu uso, ou seja,

desgaste. O mesmo ocorre com suas partes e peças, porém para os produtos das empresas estudadas, via de regra o ciclo de vida é longo e segue a tendência do veículo, podendo variar conforme o desgaste de cada produto em questão. Via de regra, os fornecedores dos produtos são obrigados a fornecer peças de reposição de seus produtos originais e isso se estende por mais dez anos, mesmo após a finalização da produção de um tipo de veículo, para assim, garantir que o consumidor possa adquirir na rede autorizada o mesmo de reposição original de seu veículo.

Esta questão pode ser encarada como ponto negativo, se considerado que estes produtos podem não ter volume alto no mercado, ou como ponto positivo, se considerado que o produto possui alta demanda no mercado e conseqüentemente deve demandar ao alto de reposição destas partes e peças. Terminado o ciclo de vida de produção ativa de um veículo ou motor, por exemplo, pode obter estratégias diferenciadas pela divisão de *Aftermarket* das empresas deste canal, trazendo possibilidade de maior rentabilidade, especialmente para produtos de volume significativo de vendas no mercado por várias décadas de comercialização. Agarwal et al. (2006) define a diferença entre as perspectivas para a questão do ciclo vida, onde o *Lean* é normalmente longo, no *Ágile e Leagile* é curto.

#### **d) Processo robusto de SCM e produção:**

Os processos de produção das organizações são indiscutivelmente robustos, e isso é necessário visto que é necessário *know-how* suficientemente robusto além de influenciar no canal para impulsionar o *Leagile* (PURVIS et al., 2014), todavia para a *SCM* ainda há pontos a serem melhorados. O processo de definição dos fornecedores da cadeia é robusto e bem criterioso, todavia de acordo com os respondentes:

“o relacionamento SCM poderia ser mais colaborativo, (...) há potencial de maior flexibilidade com clientes e fornecedores, poderia melhorar(...)” **Cliente foco OEM – Montadora.**

O respondente da autopeças argumenta que:

“(...) cada empresa se protege, pois há metas conflitantes” **Tier 2 – Autopeças.**

Metas conflitantes neste caso, dizem respeito a especialmente metas individualizadas de cada organização, afetados ainda por uma questão de poder de negociação de alguns membros, como neste caso, a montadora, que detém a maior força de negociação do canal, pois puxa a

demanda e com isso, define toda a sequência do canal de *SCM*, nem sempre permitindo o esperado nível de cooperação do ponto de vista de seus fornecedores, principalmente os mais distantes, como *tier 2* em diante por exemplo.

Quanto aos atributos da perspectiva *Ágile*, há alguns considerados como destaque, muito embora, as organizações em sua maioria, desconheçam esta perspectiva, pode-se observar atributos atuais que caracterizam e demonstram a necessidade do uso do *Ágile* nestas organizações, tais como:

**e) Variedade de produtos:**

A questão da variedade de produtos está intimamente relacionada ao alto teor de customização dos produtos das organizações estudadas, especialmente da montadora, que acaba desdobrando isso aos seus fornecedores em forma de produtos exclusivos. Segundo o respondente da montadora:

“o processo parte inicialmente de um sistema modular, e se customiza fortemente os acabamentos, conhecido como “*customer adaptation*” (...) o processo foge do padrão, mas mantém um padrão (...) há algumas possibilidades dentro de algumas limitações, alguns pacotes de customização possíveis por exemplo”.

O respondente quer dizer que a montadora busca tornar padrão ao máximo seu produto, todavia diante da demanda de mercado, precisa oferecer customização ao seu cliente, mas sempre dentro de algumas limitações que possam tornar o processo produtivo e da *SCM* viável e factível, a um custo aceitável pelo mercado.

A montadora não monta apenas caminhões e ônibus, produz também motores, caixas de câmbio e cabines, ou seja, fornece partes para si mesma internamente e precisa sincronizar tudo isso para que a montagem final do veículo possa ocorrer sem falhas que possam afetar tanto a produtividade como o prazo de entrega ao cliente.

Para o sistemista e autopeças, o ponto pode ser ainda mais complicado, pois de acordo com o respondente da montadora:

“há um range muito grande de opcionais nos veículos, são aproximadamente quinze mil opcionais, onde num caminhão se utilizam apenas três ou quatro mil itens, ou seja, são inúmeras possibilidades do portfólio da montadora que

podem gerar demanda repentina e as vezes de baixo volume e alta variedade para seus fornecedores” **Cliente foco OEM – Montadora.**

Conforme respondente da montadora da área de PCP (planejamento e controle de produção):

“alguns caminhões são conhecidos como “pão quente”, o que representa aproximadamente 70% da produção, porém nestes veículos há muitos opcionais” **Cliente foco OEM – Montadora.**

Assim, muito embora boa parte dos veículos inicialmente possam partir de bases ou módulos padronizados, o nível de customização com os opcionais é alto. Para o respondente da área de vendas da autopeças:

“esta questão tem sua causa raiz no mercado brasileiro que está demasiadamente pulverizado, ou seja, há muitas versões de veículos, e cada uma desta versões com produção local, tem design diferentes e específicos” **Tier 2 - Autopeças.**

Isso demanda quantidades pequenas de muitos itens diferentes. De acordo com este respondente:

“Se tem itens “engenheirados”, que são específicos para cada tipo de aplicação. Normalmente se parte de um produto originalmente “*standard*”, mas que devido a necessidade de aplicação, tem seu diâmetro ou graxa, ou matéria prima alterado na sua concepção para atender a uma aplicação exclusiva no mercado” **Tier 2 - Autopeças.**

De acordo com o respondente responsável pela produção da autopeças, apesar de se ter produtos customizados, o processo produtivo é “*standarizado*”, para que seja possível garantir a qualidade do produto e ainda obter custos aceitáveis pelo mercado. A modularização alcança a esperada padronização e conseqüentemente traz eficiência operacional que traz redução de custo, e benefícios para a organização (JABERI, 2011).

**f) Tempo de adaptabilidade da SCM:**

O tempo de adaptabilidade da *SCM* das organizações estudadas, foi descrito como moderado/alto pelos respondentes, Coombes e Barry (2008) destacam que o tempo é de suma importância para o *SCM*, pois é reconhecidamente decisivo quanto à capacidade em atender as

demandas de seus clientes, onde cada vez exige-se o atendimento de demandas, seja sincronizado ou em picos, ao menor tempo possível, especialmente em mercados de alta concorrência. O tempo considerado moderado/alto ocorre por diversos fatores, que dentre os principais tem-se:

- Baixa competitividade tecnológica de fornecedores de fundidos e forjados no Brasil, que faz com que seja necessário importar componentes, especialmente da Ásia;
- Questão da deficiência estrutural logística do Brasil para transporte de cargas;
- Morosidade em burocracias aduaneiras para desembaraço de cargas nas importações e;
- Excessivas taxas e sobretaxas cobradas nas importações brasileiras. Tais fatores foram citados como causas de problemas em entregas de fornecedores, que afetam de forma negativa o fornecimento de componentes na *SCM* deste setor.

- **Baixa competitividade tecnológica:** para componentes fundidos e forjados, existem atualmente no Brasil poucos fornecedores aptos a suprir o setor automotivo, visto o tipo de aço necessário e exigências de qualidade requeridas para as aplicações do setor automotivo, principalmente para itens de segurança dos veículos. Segundo o gestor da autopeças:

“(...) as forjarias do país estão sucateadas, forçando as indústrias a procurarem novas fontes de fornecimento fora o país (...)”.

As maiores empresas de materiais fundidos e forjados no Brasil, normalmente são empresas familiares que passaram por inúmeras crises no país. A falta de investimento no setor do país, causou defasagem tecnológica. Isso faz com que opções de fornecedores de outros países sejam necessárias, e neste caso, as maiores fontes deste tipo de material estão localizadas no continente Asiático, principalmente na China. O fato de uma empresa ter que importar componentes da etapa inicial do processo e específicos a cada produto, restringe de forma significativa a reação da *SCM* deste canal, visto que o tempo entre produção e entrega de um componente importado da Ásia pode levar de 120 dias a 180 dias, dependendo do *lead time* de produção do fornecedor. Os fornecedores podem colocar políticas em vigor para lidar com a variabilidade na demanda e equilibrar a produção e a demanda, e assim reduzir os estoques ao longo da cadeia mas isso pode acabar criando estoque localizados principalmente nos membros a montante da cadeia (DISNEY; TOWILL, 2003; MOYANO-FUENTES et al., 2012).

Este ponto é citado pelo gestor do sistemista como crítico para o atendimento da demanda:

“A maior dificuldade atual está no tempo de reação da cadeia de fornecedores, principalmente os importados que leva de 22 a 24 semanas da Ásia por exemplo, sendo que o lead time da montadora é de 13 semanas, aliados a grandes variações da demanda da montadora dentro deste período”.

Para o sistemista e para a autopeças este item foi citado como muito relevante e de fato, como real restrição da *SCM*.

- **Deficiência estrutural logística:** No Brasil existe grande dificuldade com relação estrutura logística de transportes, que em sua maioria, depende exclusivamente das estradas. Este ponto foi citado como fator de atenção que onera os estoques visto o risco que implica na necessidade de se proteger a atrasos ou interrupções em sua produção por problemas decorrentes de transportes de seus componentes por exemplo. O problema das estradas é ainda maior quando o transporte necessário adentra outros estados do país, como a região norte ou sul por exemplo. Ou mesmo para carga de importações que dependem de containers, entrepostos aduaneiros e, portanto, transporte de regiões portuárias e aeroportuárias do país até sua planta.

- **Burocracias aduaneiras:** O processo de importação brasileira é ainda moroso em relação aos países Europeus, asiáticos ou mesmo há alguns países da América do Norte e América Latina. O excesso de burocracia leva a atrasos em processos e liberações aduaneiras e são ainda agravados por sucessivas greves de auditores da receita federal. Esta questão foi citada por alguns respondentes como importante e que traz riscos eminentes aos processos de suas empresas. Segundo o respondente da montadora:

“Nosso gargalo no sentido da produção é ter mais flexibilidade da cadeia de fornecedores, mas estamos sofrendo demais com problemas de importados, com atrasos de navios, falta de disponibilidade de voo, a questão da liberação aduaneira, greves e etc...”.

- **Taxas e sobretaxas das importações:** A carga tributária brasileira é demasiadamente alta, especialmente para importações, onde as empresas necessitam arcar com os custos, do transporte, impostos e ainda impostos sobre fretes, além de outras tarifas inerentes do processo. Isso traz custos altos aos processos.

**g) Demanda de mercado:**

A demanda proveniente do mercado do setor foi considerada como volátil pela maioria dos respondentes. O mercado automotivo no Brasil demonstra alta instabilidade nas últimas décadas e com importante sensibilidade à política econômica do país. O mercado de caminhões é ainda mais vulnerável a questões políticas, pois depende essencialmente de linha de créditos do governo, como incentivos para a aquisição de novos veículos e com isso, a renovação da frota de caminhões o país, assim, crises econômicas ou políticas afetam diretamente a demanda deste setor. Estas instabilidades afetam a *SCM* deste canal, gerando excesso ou falta de componentes diariamente aos membros da cadeia, uma vez que a o tempo de reação é alto, principalmente pelo alto conteúdo importado dos componentes. Segundo o gestor da montadora:

“A carteira de pedidos atual está carregada para pelo menos os próximos 6 meses. Há alguns grupos de trabalho, para avaliar o quanto vale a pena ter tantos opcionais para o mercado, e dependendo da sazonalidade, pode-se não disponibilizar alguns produtos, para que não haja desperdício na cadeia, ou seja, que não agrega valor na produção. A montadora pode retirar o opcional de catálogo e mesmo assim, produzir para atender um cliente, mas em lotes específicos”.

Assim, de acordo com a situação da demanda, pode-se adaptar o portfólio de produtos, acomodando da melhor maneira possível a produção e a *SCM*, evitando-se afetar de forma agressiva a complexa cadeia automotiva. Com a evolução do tempo e dos estudos percebeu-se que o *Lean* faz sentido de forma plena, somente para certas condições, particularmente onde a demanda é estável, previsível e requer baixa variedade e alto volume (COOMBES; BARRY, 2008), mas pode ser aplicada em operações específicas, de forma isolada ou como cultura organizacional.

A variabilidade na demanda pode ser atribuída a falta de confiança entre os agentes na *SCM*, o que cria falta de informação. Isso pode gerar problemas de gerenciamento, como excesso de inventários, demanda insatisfeita, tempos de entrega elevados, etc., que afetam negativamente o objetivo final de alcançar a máxima satisfação do cliente final (BARRATT, 2004; MONCZKA et al., 2005; CHU; LEE, 2006; KIM et al., 2010; MOYANO-FUENTES et al., 2012).

A seguir, o QUADRO 16 faz uma síntese analítica das perspectivas *Lean e Ágile* dos membros da *SCM* automotiva:

**SÍNTESE ANALÍTICA DAS PERSPECTIVAS LEAN E ÁGILE DOS MEMBROS DA SCM AUTOMOTIVA**

<b>Atributos Perspectivas Lean</b>	<b>Montadora</b>	<b>Sistemista</b>	<b>Autopeças</b>
Relacionamento do canal	Longo Prazo	Longo Prazo	Longo Prazo
Gestão da qualidade total	Amplamente utilizada	Amplamente utilizada	Amplamente utilizada
Ciclo de vida do produto	Longo, vida útil do veículo	Longo, vida útil até encerramento da produção + 10 anos	Longo, vida útil até encerramento da produção + 10 anos
Processo robusto de SCM e produção – Melhoria contínua	Robusto na produção, na <i>SCM</i> há potencial de melhoria	Robusto na produção, na <i>SCM</i> há potencial de melhoria	Robusto na produção, na <i>SCM</i> há potencial de melhoria
<b>Atributos Perspectivas Ágile</b>	<b>Montadora</b>	<b>Sistemista</b>	<b>Autopeças</b>
Variedade de produtos	Alta	Altíssima	Altíssima
Tempo de adaptabilidade da SCM	Moderada	Alta	Alta
Demanda de mercado	Volátil	Altamente volátil	Altamente volátil

**Considerações da literatura:**

Esta ferramenta *Lean* é vastamente explorada por todas as organizações estudadas, fatores como a difusão do modelo japonês nos anos 80, foram percebidos como mais competitivos em termos de produtividade e levaram a práticas como o *TQM* (gestão da qualidade total) e o *Lean*, estas práticas se concentraram na redução de estoques por meio da melhoria da qualidade e fluxo contínuo, envolvendo fornecedores no design de produtos e processos (HAYES; WHEELWRIGHT, 1985; WOMACK et al., 1990; STEVENS; JOHNSON, 2016).

Agarwal et al. (2006) define a diferença entre as perspectivas para a questão do ciclo vida, onde o *Lean* é normalmente longo, no *Ágile* e *Leagile* é curto.

A efetiva *SCM*, requer compartilhamento mútuo de riscos e recompensas, o que gera vantagem competitiva, e deve ocorrer em longo prazo, com foco na cooperação entre os membros da *SCM* ((COOPER et al., 1997; LAMBERT; COOPER, 2000; MENTZER et al., 2001).

É necessário *know-how* suficientemente robusto além de influenciar no canal para impulsionar o *Leagile* (PURVIS et al., 2014).

A modularização alcança a esperada padronização e conseqüentemente traz eficiência operacional que traz redução de custo, e benefícios para a organização (JABERI, 2011).

Coombes e Barry (2008) destacam que o tempo é de suma importância para o *SCM*, pois é reconhecidamente decisivo quanto à capacidade em atender as demandas de seus clientes, onde cada vez exige-se o atendimento de demandas, seja sincronizado ou em picos, ao menor tempo possível, especialmente em mercados de alta concorrência.

**Quadro 16. Síntese analítica das perspectivas Lean e Ágile dos membros da SCM automotiva**

FONTE: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa e do referencial teórico.



Esta síntese traz os principais atributos identificados das perspectivas *Lean e Ágile* sob a ótica de cada membro estudado, permitindo obter-se de forma resumida atributos que representam este canal de estudo, bem como sua convergências e divergências.

#### **4.4 Análise dos incidentes críticos da relação interfirmas na SCM automotiva**

Os elementos críticos destacados por Chen e Paulraj (2004) são: relacionamento cliente-fornecedor, seus operadores logísticos e estruturas de informação como pontos focais, seguidos das incertezas do ambiente, da tecnologia da informação e estratégias de compras, levando em consideração quesitos como: foco no cliente, suporte da alta direção, e prioridades competitivas; que geram como resultados as performances de fornecedores e clientes. Tais constructos são relevantes se analisados de forma individual e também em suas relações e interdependências. Chen; Paulraj (2004); Anderson; Narus (1990); Anderson et al. (1994) destacam a relação entre fornecedor e cliente, assim como alguns aspectos chave deste relacionamento como: redução de base de fornecimento, relacionamentos de longo prazo, comunicação, equipes multifuncionais e envolvimento de fornecedores.

Para Yin (2001), cada estudo de caso ou unidade de análise deve ser semelhante àqueles previamente estudados por outras pessoas, de forma clara, para que assim, a literatura existente possa tornar-se referência na definição da unidade de análise.

Para facilitar o entendimento, optou-se por analisar individualmente cada membro para que posteriormente seja possível a análise do canal e suas conexões convergentes e divergentes.

##### **a) Unidade de análise cliente OEM - montadora**

A empresa tem como portfólio do setor automotivo, uma linha de caminhões pesados, veículos médios e ônibus. Produz ainda suas cabines, caixas de câmbio e motores na planta do Brasil. A montadora basicamente oferece soluções em transportes e segundo o respondente gestor da área de relacionamento com fornecedores:

“a empresa oferece uma solução completa de transportes, caminhões e ônibus altamente customizados”.

De acordo com o respondente da área de planejamento e controle de produção, os produtos são complexos, há mais de quinze mil itens num caminhão, com variações diversas

de motorização, caixas de câmbio, cabines, e muitos outros opcionais. Sendo mais complexo nos ônibus do que nos caminhões.

A produção é puxada em sua maior parte, mas isso depende da situação de mercado. Segundo o respondente:

“basicamente quando o mercado está aquecido, a demanda é puxada pelos pedidos dos clientes que podem entrar num fila de espera de mais de 6 meses”.

Isso vale tanto para alta na demanda quanto para veículos com características especiais. Para períodos de baixa demanda, ou crise econômica, a produção passa a ser empurrada, ou seja, com base das previsões de sua área de previsão de demanda e inteligência de mercado, a montadora empurra sua produção para o estoque e posteriormente para venda em suas concessionárias sob a condição de disponibilidade imediata. Neste caso, normalmente se opta por veículos “*standards*”, onde o risco de baixo giro de estoque é menor.

Quanto a demanda, de acordo com a pesquisa, os clientes da montadora são basicamente as concessionárias e outras plantas de diversos países. Já os consumidores finais são em sua maioria, frotistas, agricultores, transportadoras, autônomos, e empresas do setor de mineração e petróleo. Há ainda o governo, por meio de licitações, especialmente para ônibus urbanos e estaduais.

Quanto a cadeia de fornecedores, pode-se observar alta gama de fornecedores, tanto de mercados estrangeiros quanto nacionais. Normalmente são fornecedores com parcerias longas e muitas vezes globais. A montadora normalmente trabalha com única fonte de cada produto e dificilmente trabalha com “*dual sourcing*”. Segundo o respondente, isso provavelmente ocorre pela característica dos produtos, exigência de homologação e longos testes de bancada, além de um aspecto cultural da organização. Segundo o respondente da montadora:

“(...) temos 130 fornecedores locais e 580 fornecedores internacionais”.

Sobre os aspectos *Lean* e *Ágile*, a empresa utiliza o *Lean* na manufatura há mais de 18 anos, sendo uma das pioneiras neste assunto. O *Lean* é base de projetos enormes na organização como um todo, estendendo-o a todos os seus processos fabris, logísticos e iniciando trabalho com a administração. Já o *Ágile* ainda é pouco conhecido e utilizado, visto a complexidade do produto em questão. Sobre o *Ágile*, há reconhecida necessidade de utilização, mas ainda poucos projetos neste sentido.

Para os respondentes da montadora os elementos que favorecem ou inibem a adoção da perspectiva *Leagile* são descritos na QUADRO 17:

Elementos que favorecem	Elementos que inibem
Processos bem definidos e robustos para garantir a operação.	O processo é robusto, porém pode se tornar muito engessado, atrapalhando a questão da flexibilidade.
A necessidade de produtos cada vez mais customizados.	A produção de veículos customizados na atual da linha de manufatura, eleva o custo de produção de toda a linha, afetando negativamente os veículos “standard”.
Os pontos positivos das perspectivas são: a eliminação de desperdícios em todos os processos, atendendo melhor o cliente e gerando vantagem competitiva.	A estrutura organizacional é bastante robusta, com processos bem estabelecidos, e qualquer mudança gera desconforto e alguma resistência.

**Quadro 17. Elementos que favorecem ou inibem a adoção do Leagile na montadora**

FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa.

De acordo com os respondentes, os elementos da QUADRO 17 acima, são fatores de maior destaque, que podem afetar positivamente ou negativamente a adoção da perspectiva *Leagile* na *SCM*, sob a ótica de cada experiência e área pesquisada.

De forma positiva tem-se a questão dos processos bem definidos e robustos para garantir a operação, indiscutivelmente para todos os respondentes, a montadora possui processos bem estruturados e robustos; e isso pode ser apoiado ao fato da perspectiva *Lean* ser bastante consolidada na organização já há muitos, o que trouxe base sólida de processos robustos em todos os aspectos intraorganizacionais. Contudo, está solidez e robustez também foi apontada como um elemento que inibe adoção da perspectiva *Leagile*, pois isso acaba por tornar o processo inflexível, de difícil adaptação ou reação para atender as necessidades de seus clientes.

Slack (1983); Sarkis (2001); Aitken et al. (2002;) Fayezi (2015) argumentam que o *Lean* por si só, não permitirá que a organização atenda às necessidades precisas do cliente mais rapidamente. A flexibilidade pode ser considerada na manufatura, como a habilidade de mudar ou reagir com pequeno ônus em tempo, esforço, custo ou performance; pode ser ainda percebida como característica do sistema e condição obrigatória para a condução e alcance dos objetivos organizacionais de determinados negócios de mercado. Há alguns fatores chave para a construção da gestão da flexibilidade, como tipos de máquinas, processos de produção de

materiais, e operações; dimensões como tolerâncias, custos e tempo; capacidades como cultura, estrutura e tecnologia; níveis como operacional e estratégico; e medições como agregados e atributos da flexibilidade.

Outro elemento crítico apontado foi a necessidade de produtos cada vez mais customizados, como um elemento que favorece a adoção da perspectiva *Leagile*. A questão foi vastamente apontada na pesquisa como um ponto focal de negócios e estratégia da montadora, pois está ligado a estratégia de negócios e real nicho de mercado da organização. Pode-se afirmar que talvez este seja o elemento de maior motivação para que a montadora de fato busque por perspectivas integradas visando o potencial ganho de flexibilidade, visto que se trata do seu grande desafio atual, ou seja, atender a crescente necessidade de seus clientes por produtos altamente customizados, com tempo de resposta aceitável e cada vez mais ágil, mantendo seus custos dentro do planejado. Slack (1983) argumenta que o nível de customização também afeta o tipo de produção, mas interfere ainda em outros aspectos como o *lead time*, custos, trazendo interferências e consequências na flexibilidade e agilidade da organização.

O contraponto está no elemento que desfavorece a adoção da perspectiva *Leagile*, onde a produção de veículos customizados na atual da linha de manufatura, eleva o custo de produção de toda a linha, afetando negativamente os veículos “*standard*”. Esta questão afeta de forma negativa a organização, pois onera os custos de todos os produtos, sem que seja possível evitá-lo para produtos cujo teor de customização é baixo, e que é montado na mesma linha de produção. Jaber (2011) propõe o uso de soluções como modularização, postergação e customização em massa, como um mecanismo que visa obter redução de custo, mesmo para produtos customizados. O autor argumenta que pode-se obter ainda mais benefícios, visto que a postergação traz flexibilidade e com isso atende melhor os membros a jusante, a modularização alcança a esperada padronização e conseqüentemente reduz a variedade de componentes para os membros a montante e a customização em massa traz eficiência operacional e conseqüentemente redução de custo, trazendo benefícios para a própria organização.

Os pontos positivos das perspectivas são: a eliminação de desperdícios em todos os processos, atendendo melhor o cliente e gerando vantagem competitiva. Esta questão favorece a adoção da perspectiva *Leagile*, visto principalmente que conforme Mason-Jones et al. (2000), o *Lean* precede o *Ágile* por razões geográficas e temporais. Esta analogia faz sentido pois aspectos como a eliminação de desperdícios, e melhor atendimento ao cliente e a obtenção de vantagem competitiva, partem de fundamentos *Lean* sendo base sólida para a incorporação do *Ágile*, obtendo então, a perspectiva *Leagile*.

Como ponto que desfavorece a adoção da perspectiva *Leagile*, foi apontado como crítico que embora a estrutura organizacional seja bastante robusta, com processos bem estabelecidos, qualquer mudança gera desconforto e alguma resistência. Aqui, tem-se a questão cultural, de que aceitar fundamentos e perspectivas como cultura organizacional, e não somente como ferramentas e mecanismos. A montadora já implementou o *Lean* há muitos anos e incorporou isso a sua cultura organizacional. Introduzir novas perspectivas ou fundamentos, torna-se tarefa árdua, pois pode haver resistências das pessoas e algum desconforto em adotar e incorporar novas perspectivas, mesmo que estas possam trazer benefícios para a organização.

#### **b) Unidade de análise *tier 1* - sistemista**

O portfólio do sistemista é basicamente eixos traseiros destinados a veículos comerciais pesados, médios e leves tanto de caminhões quanto de ônibus. Segundo os respondentes, os eixos pesados, são totalmente exclusivos. A empresa produz ainda em menor escala, eixos dianteiros e componentes de interface com suspensão. De acordo com o respondente do sistemista:

“os produtos são normalmente customizados, com alguma padronização e são adaptados a cada cliente em projetos”.

A produção da empresa é totalmente puxada, ou seja, sob pedidos em todos os casos. O sistemista monta eixos dedicados a cada montadora, e possui portfólio vasto com cada uma delas. Isso requer que todo eixo a ser montado, seja baseado em um pedido já colocado e firmado pela montadora. Ainda há a questão do tamanho do item, que requer espaço físico para estocagem, portanto, a produção é praticamente “*Just in time*”, por tratar-se de um produto grande, com alto custo e exclusivo para cada montadora e aplicação no veículo, não permitindo estoque de produtos montados. Todo e qualquer estoque necessário na *SCM*, é feito nos componentes, e este é um fator crítico para o sistemista, visto que possui muitos fornecedores “*intercompany*” de outros países e alta diversidade de componentes.

Quanto a demanda, o sistemista tem como cliente as montadoras e seu mercado de distribuição, este fator pode trazer riscos de demanda para organização sob aspectos de sazonalidades de demanda ou fatores influenciadores na demanda.

Quanto aos fornecedores, a cadeia é complexa, pois aproximadamente 50% dos componentes são importados, e parte significativa provem da Ásia. O sistemista por sua vez, é dependente de fornecedores globais, previamente homologados e testados pela montadora. Esta

questão traz restrições na *SCM*, como por exemplo o tempo de “*lead time*”, o qual foi apontado pelo respondente da *SCM* como fator relevante e que causa inúmeras discussões junto a montadora que exige lead times cada vez menores para atender seus clientes.

Quanto aos aspectos *Lean* e *Ágile*, há uso do *Lean* a produção com *Kanban* por exemplo, já na *SCM* é pouco utilizado. Há algumas iniciativas *Ágile* para melhorar a agilidade na produção e na *SCM* para reduzir por exemplo, o tempo de respostas para as demandas dos clientes em até 2 dias. Segundo o respondente de Vendas:

“há uso do *Lean* na produção e na *SCM*, com a comunicação”.

O respondente acredita que há uso pontual do *Ágile* a produção para maximizar a agilidade de manufatura e na *SCM* com a administração da volátil demanda do *EDI* da montadora.

Para os respondentes da montadora os elementos que favorecem ou inibem a adoção da perspectiva *Leagile* são descritos na QUADRO 18:

Elementos que favorecem	Elementos que inibem
Estimular parceria de longo prazo, pontos positivos, melhoria e maior compartilhamento, mais colaboração, numa relação ganha-ganha.	Diferença cultural sobre o Lean.
Ganho no tempo de resposta ao cliente e na comunicação.	O Lean pode atrapalhar a flexibilidade, pode engessar demais o processo.

**Quadro 18. Elementos que favorecem ou inibem a adoção do Leagile no sistemista**

FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa.

Os respondentes do sistemista enxergam a utilização da perspectiva *Leagile* como algo factível e que poderia trazer uma série de benefícios, mas destacam o ponto de que a iniciativa e apoio deve ser proveniente da montadora, da qual o sistemista é dependente.

Como pontos que favorecem, foram citados o estímulo de parcerias de longo prazo, a melhoria contínua, maior compartilhamento e a colaboração. Tais incidentes são de caráter estratégico e que promovem a integração. O sistemista apresentou iniciativas neste sentido, que buscam justamente a colaboração e integração, pois como está entre a montadora e a autopeças, acaba por tornar-se o elo que conexão deste canal. Em contraponto foram citadas por respondentes algumas diferenças culturais sobre o conhecimento do *Lean*, ponto este que na visão do respondente pode vir a inibir a adoção da perspectiva integrada *Leagile*. Na visão dos

respondentes, a falta de conhecimento ou entendimentos diferentes do *Lean*, podem trazer estratégias conflitantes para o canal, e assim não favorecer a implementação de uma estratégia *Leagile* por exemplo.

Outro ponto apontado como positivo, é a possibilidade de ganho no tempo de resposta ao cliente e melhoria da comunicação, segundo o respondente da autopeças, adotar uma estratégia integrada na SCM como o *Leagile* poderia trazer muitos benefícios, como por exemplo, reduzir o tempo de resposta ao cliente, partindo-se da melhoria na comunicação por meio de maior colaboração entre os membros do *SCM*. Atualmente este tempo de resposta é considerado demasiadamente longo, devido a dificuldade com os fornecedores importados e *tier 2* (autopeças). Como incidente crítico que inibem a adoção da perspectiva integrada *Leagile*, foi citado também o fato que o *Lean* pode engessar o processo, interferindo na flexibilidade na organização. A robustez que o *Lean* proporciona ao processo, pode de fato tornar o processo mais engessado, pois define padrões e regras aos processos, contudo aplicando-se a estratégia *Ágile* combinada ao *Lean*, pode-se proporcionar ganhos operacionais e contribuir para a flexibilidade e tempo e resposta da organização.

**c) Unidade de análise *tier 2* - autopeças**

O portfólio da Autopeças é bastante amplo e diversificado, com alto teor de customização em seus produtos. Basicamente os produtos podem partir de uma versão standard, porém tornam-se exclusivos em determinadas aplicações. Para todos os produtos fornecidos ao mercado de *OEM*, ou seja, montadoras e sistemistas, todos os produtos da autopeças passam por homologações e testes de bancada. Assim, uma vez definido o produto e seus componentes e fornecedores, não há mais chance de alteração sem que haja nova homologação junto a montadora. Segundo o respondente da autopeças:

“a empresa tem essa característica de produtos mais customizados, onde se agrega mais tecnologia”.

Quanto aos clientes, a empresa possui gama maior de clientes, pois fornece produtos para autopeças, sistemistas e montadoras no setor automotivo, seja de veículos leves, comerciais, pesados e motos, e ainda fornece a sua rede de distribuidores bastante ampla. Este ponto pode minimizar o risco da empresa, no sentido de que sazonalidade ou crise econômica pode não afetar drasticamente a empresa. Muito embora, este fato pode trazer dificuldade na

gestão da demanda, visto a alta quantidade de clientes com perfis diferenciados entre si e alta quantidade de variedade de produtos.

Quanto aos fornecedores, esta questão é demasiada preocupação da empresa, devido à dificuldade de se obter fornecedores locais e dada a característica técnica dos produtos. A Autopeças possui vasta gama de fornecedores, com parcela significativa de componentes importados, especialmente da Ásia. Devido à variedade de produtos, de clientes e a volatilidade da demanda, os estoques de componentes e de produtos acabados se tornam inevitáveis, todavia o grande impacto está na oscilação da demanda da montadora, que pode impactar em mudanças significativas de demanda dos produtos, dada a variedade de aplicações que impactam em variedade de produtos. Este ponto é de grande desafio para a Autopeças, e pode afetar por consequência o sistemista e a montadora no *lead time* por exemplo. Conforme o respondente da autopeças:

“são poucos fornecedores e eles acabam ficando especialistas no produto, o que gera uma gama restrita de fornecedores (...) poucas opções”.

Uma característica importante da empresa, é o fato de que praticamente todos os seus produtos dependem de componentes exclusivos em dimensão, dureza e tolerâncias muito específicas, este fator dificulta muito a gestão da cadeia de fornecedores, especialmente os componentes provenientes da Ásia com *lead time* de até 180 dias. De acordo com respondente da autopeças:

“o componente mais sensível é o forjado, que é importado da Ásia (...), se a empresa pudesse internar este processo, a agregação de valor ficaria na empresa, gerando flexibilidade e maior oportunidade de lucro”.

Quanto aos aspectos *Lean* e *Ágile*, a Autopeças utiliza o *Lean* parcialmente há muitos anos em sua manufatura e em menor proporção na *SCM*. Há aplicação com o uso de *Kanban* na produção para abastecimento de componentes, *FIFO*, roda de *set up*, todavia a produção se caracteriza por lotes, o que inevitavelmente gera estoques. Já para o *Ágile* há pouco ou nenhum conhecimento dos respondentes. Foi citada uma iniciativa *Ágile* apenas quanto a montagem dos “*Kits*” destinados ao mercado de Aftermarket que é postergada até a colocação final do pedido do cliente.



Para os respondentes da montadora os elementos que favorecem ou inibem a adoção da perspectiva *Leagile* são descritos na QUADRO 19:

Elementos que favorecem	Elementos que inibem
Prover flexibilidade aos clientes, melhorar tempo de resposta do SCM, potencial de redução de insumos.	Características dos produtos, estrutura do processo, tecnologia do parque fabril (excesso de capacidade das máquinas), aumento de quantidade de fornecedores pode gerar risco de qualidade, alta burocracia para homologar fontes diferentes de fornecedores.
Transparência da comunicação na SCM.	Falta de informação para a produção, que poderia enxergar potenciais.
Controle do processo, otimização do processo e custo, trabalhos para compartilhamento de processos e máquinas (visando redução de custos).	Produtos muito técnicos e máquinas diferenciadas podem atrapalhar a flexibilidade.
Standardização dos produtos.	Customização dos produtos (devido a grande variedade).
Lean tem aplicação ampla na produção, mas há potencial para uso do Ágile na montagem de sistemas para postergar a customização.	Dificuldade de aplicar o Ágile pois o produto nasce customizado.
Performance de entregas, atendimento aos clientes e potencial de redução de estoques.	Concorrência entre montadoras (particularidades técnicas).
Sistema de informação mais completos e integração poderiam favorecer.	Mercado brasileiro com muitas oscilações afetam drasticamente os volumes, há grande variedade de produtos do portfólio da empresa causa dificuldades.

**Quadro 19. Elementos que favorecem e inibem a adoção do Leagile na Autopeças**

FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa.

Para a autopeças, a utilização da perspectiva *Leagile* talvez sejam a de maior complexidade, visto a característica de variedade de seus produtos, de seus clientes, de seus fornecedores e teor técnico de seus processos produtivos e componentes exclusivos.

Dentre os incidentes críticos identificados pela autopeças como positivos foram citados, a questão da possibilidade de se prover maior flexibilidade para atender demandas de clientes, a melhoria do tempo de resposta e a potencial redução de estoque de insumos, ou seja, nível de inventário. Como incidentes que inibem a adoção da perspectiva *Leagile* estão atribuídos a características de produtos, de processo e instalações que trazem amplamente o conceito de produção em massa e não considera ainda a utilização de customização em massa. Jaber (2011) traz este conceito como um dos pilares do *Leagile*, trazendo estratégias baseadas na modularização e conceito de postergação da produção, como soluções para se obter ganho de

flexibilidade e agilidade na produção e *SCM*. Estes conceitos podem minimizar impactos de custos e de tempo de produção causados pela alta customizações dos produtos, por exemplo.

Outro incidente crítico foi a questão da transparência da comunicação, como ponto positivo tem-se a questão da transparência na comunicação do *SCM* e como ponto negativo, o fato de que nem sempre as informações chegam até a produção no tempo desejado e isso pode causar distorções de planejamento entre os membros.

De forma positiva, foram citados o controle do processo; otimização do processo e custo; trabalhos para compartilhamento de processos e máquinas (visando redução de custos). Este incidente foi apontado como de grande potencial de melhoria para a integração, pois poderia trazer inúmeros benefícios aos membros *SCM*, por meio do compartilhamento de soluções, embora fatores negativos como o conteúdo técnico dos produtos e máquinas diferenciadas possam atrapalhar a flexibilidade.

Pode-se perceber que embora o *Lean* tenha ampla aplicação nas organizações estudadas, há ainda grande potencial para uso do *Ágile* na montagem de sistemas e visando a postergação da customização, mesmo considerando o incidente de inibição que é o fato de normalmente os produtos já nascerem customizados.

A possibilidade de melhorar a performance de entregas, o atendimento aos clientes e alcançar ainda a desejada redução de estoque, talvez seja o maior desafio do *SCM*, contudo, a alta concorrência entre as montadoras, cada uma com suas particularidades técnicas, pode ser considerada como um incidente que inibe perspectivas integradas, haja visto que esta concorrência pode gerar altas oscilações de demanda aos fornecedores, principalmente quanto a variedade (*mix* de produtos). Neste estudo, oscilações destes aspectos, causariam maior impacto a autopeças, devido à alta diversidade de produtos e diferentes clientes.

Outro incidente crítico está relacionado a possibilidade de se utilizar sistemas de informação mais completos e que possam favorecer a integração entre os membros *SCM*. Sistemas de informações são citados na teoria como uma ferramenta da perspectiva *Leagile*, Christopher (2000), define que a capacidade de negócios engloba estruturas organizacionais, sistemas de informação, processos de logística e, em particular, mentalidades. Assim esta ferramenta pode ser grande valia na adoção de perspectivas integradas.

O mercado brasileiro com todas as oscilações históricas, pode afetar drasticamente os volumes, influenciando a variedade de produtos e trazendo situações adversas, este fator foi considerado como um incidente que pode inibir a adoção da perspectivas integradas, contudo, podem ser um importante motivador para o início de trabalhos no sentido de estimular a cooperação e integração da *SCM*, por meio da adoção da perspectiva integrada *Leagile*.

O QUADRO 20 apresenta a síntese agrupada sob a ótica dos membros deste estudo quanto aos elementos que favorecem ou inibem a adoção do Leagile:

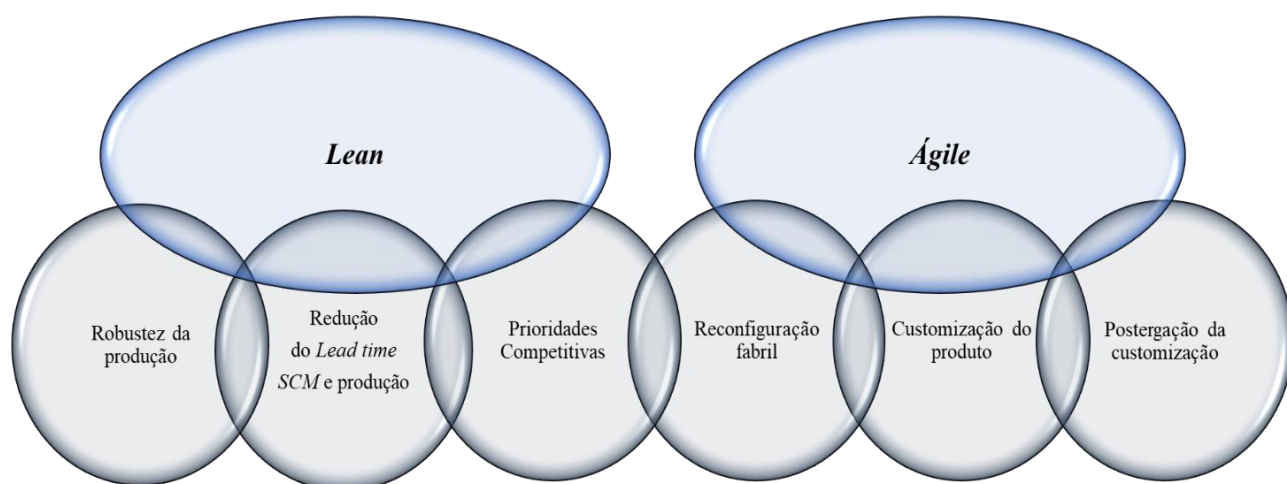
Elementos que favorecem	Elementos que inibem
Robustez e controle de processo Produtos customizados Eliminação de desperdícios Redução de estoques Atender melhor o cliente e performance de entregas Vantagem Competitiva Sistemas de informação mais completos Estimular parcerias Compartilhar, colaborar e integrar Relação ganha-ganha Transparência na comunicação Standardização de produtos Potencial uso do Ágile na montagem	Processo engessado, Lean pode atrapalhar flexibilidade Resistencia das pessoas em planejar antecipadamente Customização atual eleva custos gerais Mudanças em processos atuais geram desconforto Diferença cultural sobre o Lean Alta burocracia para homologar fontes diferentes de fornecedores Falta de informação na produção Produtos muito técnicos e máquinas específicas atrapalham a flexibilidade Dificuldade de aplicar o Ágile pois produto nasce customizado Concorrência entre montadoras (particularidades técnicas) Alta oscilações de demanda do mercado brasileiro e grande variedade do portfólio de produtos.

**Quadro 20. Elementos que favorecem e inibem a adoção do Leagile no canal**

FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa.

#### 4.4.1 Análise dos elementos críticos para adoção do Leagile na SCM – foco do estudo

Os elementos do relacionamento de *SCM* apontados como mais relevantes para o canal estudado estão apresentados na FIGURA 30:



**Figura 30. Elementos críticos para adoção Leagile na SCM automotiva**

FONTE: Elaborado pela autora.

Os incidentes críticos que favorecem ou inibem o relacionamento da *SCM* entre os membros estudados e obtidos por meio desta pesquisa da *SCM* foram:

#### **Relativos a perspectivas *Lean* tem-se:**

- A robustez da produção (*Lean*):

As empresas estudadas apresentam uso frequente de ferramentas *Lean* em seu processo produtivo e algumas iniciativas na *SCM*. Utilizam ainda a gestão da qualidade total, programas de melhoria contínua, entre outros, todavia vale ressaltar que conforme Coombes e Barry (2008), o *Lean* somente faz sentido em sua plenitude, para condições particulares, onde a demanda é estável, previsível e requer baixa variedade com alto volume, mas pode ser aplicado em operações específicas, de forma isolada ou como cultura organizacional.

Neste estudo pode-se observar a aplicação do *Lean* tanto de forma isolada quanto como cultura organizacional, mas em todas as organizações foi possível notar que a plenitude do *Lean* não pode ser utilizada visto a característica da demanda e alto teor de customização dos produtos que demanda alta variedade na produção por exemplo. Stratton; Warburton (2003) argumentam que com a introdução do *Lean*, excesso de inventário é rapidamente reduzido ao ponto em que os níveis de inventário restantes atuam para suavizar o efeito das fontes de flutuação. A medida que este inventário é progressivamente reduzido por meio de “solução de problemas”, as flutuações do sistema sob a forma de variação de processo, atrasos de instalação e confiabilidade de plantas, são identificadas como desperdícios.

De acordo com os respondentes do sistemista e autopeças:

“O *Lean e Ágile* são favoráveis pois se ganha tempo de resposta do cliente, mas o *Lean* pode engessar o processo e afetar a flexibilidade (...), a empresa pode ser muito flexível, mas ser vulnerável”. **Tier 1 – Sistemista**

“A questão técnica impacta no fornecedor e causa restrições de atendimento”.

**Tier 2 – Autopeças**

Segundo Anand e Kondali (2009); Taylor et al. (2014), a adaptação dos princípios *Lean* das atividades de fabricação para a *SCM* não é um processo simples, devido a característica de processos de fabricação mais focados no fluxo de material do que na informação, ao controle dos processos de fabricação que podem ser feitos pela alta administração, mas a *SCM* requer atenção a toda a cadeia de suprimentos de fornecedores para clientes, no entanto o foco principal básico do *Lean* pode ser atendido visto que é identificar o desperdício no processo. O respondente da autopeças argumenta que:

“Garantia de produto sem defeito é processo capaz”. **Tier 2 – Autopeças**

Os entrevistados citam que ferramentas *Lean e Ágile* ajudam de fato quanto a flexibilidade, mas antes disso faz-se necessário ter um processo produtivo robusto e capaz, que possa garantir a fabricação conforme planejamento e que qualquer vulnerabilidade pode representar ainda mais restrições do que as já enfrentadas por questões técnicas do produto em si.

- O *Lead time* da *SCM* e produção:

O *lead time* da produção foi considerado como moderado ou razoável pela maioria dos respondentes, já o *lead time* da *SCM* foi considerado como um ponto crítico atual, ou seja, como real restrição no atendimento do mercado. A montadora é global e, portanto, possui uma cadeia de fornecedores globais, sendo normalmente fornecedores locais para os componentes de baixo teor tecnológico, mas de grandes dimensões; e já para os componentes com alto teor tecnológico, a montadora necessita importar partes e peças, seja da Europa ou seja da Ásia. O mesmo pode ocorrer com fornecedores locais que, por sua vez necessitam importar componentes de outros países. O *lead time* pode chegar a até 180 dias para produtos complexos importados por exemplo, o que para Purvis et al. (2014) pode ser considerado um paradigma.

Esta questão afeta fortemente os negócios das organizações estudadas, pois pode causar perdas nas vendas e na participação de mercado, ou mesmo incorrer em aumento de custos,

gerando um efeito em cascata para toda a cadeia deste canal *SCM*. Segundo os respondentes da montadora e autopeças:

“a gente não concorre com as outras montadoras, a gente concorre com a cadeia de suprimentos de cada uma, quem tem melhores fornecedores, atende o mercado com maior agilidade”. **Cliente foco OEM – Montadora**

“(...) há várias iniciativas na produção para compartilhar máquinas e processos, reduzindo o custo e os tempos de processo”. **Tier 2 – Autopeças**

A montadora relata ser extremamente dependente de seus fornecedores atuais, e sofre principalmente pelo *lead time* dos itens que dependem de componentes importados nos seus fornecedores. A falta dos componentes importados e conseqüentemente dos produtos de seus fornecedores, afeta a performance da montadora junto aos seus clientes, já a sobra dos componentes nos fornecedores devido a oscilações de demanda da montadora, gera prejuízos e altos custos de estoque aos seus fornecedores.

Assim, com um *lead time* considerado tão longo, diante de um mercado instável e de produtos altamente customizados, obtém-se o desafiador cenário atual, demasiadamente complexo para toda a cadeia de suprimentos do setor. Cooper et al. (1997); Lambert; Cooper (2000); Mentzer et al., (2001) argumentam que todos os quesitos e orientações da *SCM* podem gerar paradoxos e conflitos de processos internos na organização e que o efetivo *SCM* requer compartilhamento mútuo de riscos e recompensas, que geram vantagem competitiva e deve ocorrer em longo prazo, com foco na cooperação entre os membros da *SCM* do canal.

- As prioridades competitivas:

A principal prioridade apontada pela maioria dos respondentes das empresas estudadas foi a qualidade. Este fator é considerado como qualificador de pedidos para todas as organizações. A explicação se dá pelo posicionamento da montadora no mercado e de seus fornecedores, objetivando como alvo, ter a qualidade sempre em primeiro lugar reconhecida em seus produtos. Conforme o respondente do sistemista e da autopeças:

“há inúmeras ações de redução de custo, mas isso nunca afeta a qualidade do produto, se busca desenvolver outros fornecedores quando necessário para reduzir custo, sem interferir na qualidade dos produtos ao cliente”. **Tier 1 – Sistemista**

“o produto tem que atender a três coisas básicas (...) ele não pode ter defeito, tem que ser entregue no prazo combinado com o cliente e a um custo adequado, que é a nossa estratégia QCD (...) qualquer falha em um destes três pontos, vai causar uma ruptura na relação com o cliente”. **Tier 2 – Autopeças**

De acordo com Alves Filho (2015), características de mercado também podem influenciar estas estratégias competitivas, como demanda maior ou menor, assim como área de decisão, que refletem nos recursos acumulados que podem levar a determinada trajetória.

As prioridades competitivas de cada membro podem ser percebidas pela forma de abordagem de seus colaboradores, por projetos e estratégias implementadas ou ainda pela forma de conduta e trabalho no dia a dia junto aos seus fornecedores e clientes. Muito embora exista prioridade com maior relevância, pode-se observar com base na pesquisa, de que há preocupação com o equilíbrio, ou seja, ter produtos com qualidade acima de tudo, mas com custo adequado, e com entregas precisas.

Segundo Mason-Jones et al. (2000), o termo *Leagile* provém da lógica de que o fluxo do material *Lean* fica a montante do fluxo do material *Ágile* e de que para se obter sucesso como um processo ágil, este deve ser totalmente documentado, compreendido e projetado, onde facilmente se obtém do processo *Lean* inicialmente em seguida, adapta-se removendo as restrições específicas e limitações de capacidade, permitindo assim o *Ágile*. Pode-se concluir assim que o *Lean* precede o *Ágile* pela razão geográfica e temporal.

### **Relativos a perspectivas *Ágile* temos:**

- A reconfiguração fabril:

As fábricas analisadas possuem padronização de seus processos e máquinas, todavia a autopeças apresenta maior restrição quanto a este ponto, visto que sua produção ocorre em lotes mínimos e isso requer ajustagens entre a produção de cada um de seus itens, já para o sistemista e montadora, o processo de reconfiguração fabril é mais simples, haja visto que a maior parte do processo é de montagem e não de processamento de material. No aspecto tecnológico, segundo o gestor responsável pela produção da autopeças:

“existe um degrau de diferença entre montadora e sistemista, mas que pode ser considerado pequeno ou quase inexistente, porém quanto a *tier 2* ou *tier 3*, o salto tecnológico entre montadora pode ser enorme, no sentido negativo”.

Por exemplo, no Brasil, empresas de processamento de produtos base aço estão defasadas tecnologicamente, obrigando as montadoras e sistemistas, ou mesmo autopeças, a partirem para importação destes produtos, afetando então o *lead time* da *SCM*. Contudo existe padronização forte nos processos produtivos de todas as organizações estudadas, que trabalham com processos robustos e bem definidos desde sua concepção, com roteiros de produção claro, organizados e auditados globalmente. Isso garante a qualidade dos produzidos produtivos pelas empresas e lhes permite transitar em meio ao mercado automotivo global. Conforme o respondente da montadora e sistemista:

“chamamos a reconfiguração fabril de reespecificação, tudo depende do prazo, há prazos acordados com a área comercial (...), há especificações impossíveis de se trocar num curto prazo. No caso do eixo, quando o produto já estava na sequência de produção, temos o *CAD (customer adaptation)*, são adaptações específicas para uso específico. Quando ocorre (...) há uma equipe direcionada e há um preço especial para isso, que ocorre esporadicamente”. **Cliente foco OEM – Montadora**

“(...) para a questão da customização há dois lados, de um lado o comercial em termos de diversidade oferecida para o cliente, e isso é muito bom, bastante positivo, porém do outro lado a produção, que quanto mais padronizado melhor”. **Tier 1 – Sistemista**

“uma falha pode causar uma parada de linha na montadora e isso custa uma fortuna”. **Tier 2 – Autopeças**

Para mudanças que envolvem alterações de layout a questão é mais complicada, visto o tamanho e estrutura necessária para instalação dos equipamentos produtivos, já para alterações de itens (variedade – mix de produtos), há possibilidades de reconfiguração, desde que respeitado o tempo necessário de ajustagens dos ferramentais de cada equipamento, que definirão com precisão as especificações de cada item em questão.

Há contrapontos na questão da customização, pois para a área de vendas da organização, maior portfolio e possibilidades de customizações podem representar maiores chances de vendas, já que poderia atender melhor e de maneira mais exclusiva as necessidades dos consumidores, todavia isso traz desafios para planejamento de componentes e para a produção, diante do fato de que a indústria automotiva foi o berço da produção em massa por exemplo, onde a customização não possui espaço e somente o custo era relevante. Novos tempos



direcionam a estratégia de produção em massa para customização em massa, possibilitando atender o mercado cada vez mais exigente sem afetar drasticamente os custos, e garantindo assim, seu nicho de mercado.

Qualquer falha no processo de um dos membros da *SCM* automotiva pode causar parada de linha da montadora, e isso pode ocorrer de forma direta ou mesmo indireta, por meio de paradas sucessivas de fornecedores até chegar na montadora. Este processo pode representar altos escalonamentos globais e até mesmo multas exorbitantes de valores em dólar ou euro, previstas contratualmente entre os membros.

Agarwal et al. (2006) menciona que a reconfiguração fabril no *Lean* é desejável, contudo no *Ágile ou Ágile* é essencial, pois não há tempo de resposta ao cliente adequado sem que haja capacidade ágil de reconfiguração fabril.

- A customização do produto:

A customização dos veículos é item obrigatório e necessário para a montadora manter e aumentar sua participação de mercado. O veículo comercial é considerado uma venda técnica, cujo principal objetivo do cliente, é obter o melhor custo benefício, pois trata-se de um investimento de longo prazo. Já para a cadeia de fornecedores este é o maior desafio, visto que o *lead time* da cadeia é longo, pode-se perceber que este é talvez um dos maiores desafios para este canal, para Cooper et al. (1997); Lambert; Cooper (2000); Mentzer et al., (2001), a *SCM* evolui para diversas fases, quesitos e orientações, onde é exigido maior flexibilidade, com custos e *lead time* adequados, disponibilidade e customização de produtos. Segundo o gestor respondente da montadora:

“(...) a marca tem como foco oferecer uma solução em transportes, ou seja, soluções que visam atender necessidades do público alvo, por meio de transportes e de tecnologia”.

A aplicação do veículo no negócio específico de cada frotista ou produtor é vital para o negócio, e isso pode interferir na capacidade de transporte, capacidade de tração, mecanismos de transmissão e itens opcionais adequados a cada tipo de carga, seja canavieiro, de transportes de grãos, de madeira, ou mesmo de mineração por exemplo. Neste sentido o fator custo pode causar impactos. Segundo os respondentes da montadora e autopeças:

“uma empresa de mineração por exemplo, precisa de um produto específico, que não irá encontrar na prateleira de outras montadoras, nós temos foco em atender este tipo de produto (...), neste caso os prazos são mais longos e gera todo um trabalho interno de engenharia e mesmo com fornecedores (...). Imagina a complexidade com um portfólio de 1.200 eixos com tantos componentes importados”. **Cliente foco OEM – Montadora**

“(...) a produtividade ou a falta dela, afeta o cliente diretamente em preço”. **Tier 2 - Autopeças**

O produto caminhão passou por diversas transformações e desenvolvimentos ao longo dos últimos 20 anos, e assim como os automóveis, utiliza o conceito de sistema modular e padronização de suas estruturas básicas, todavia, diferentemente dos automóveis, possui um portfólio extremamente vasto de opcionais, que por sua vez, tem relação direta com as necessidades dos clientes finais e seu tipo de negócio, afinal o uso final de um caminhão é fazer o transporte de cargas, e para cada tipo de carga ou terreno onde o veículo deve transitar, faz-se necessário itens adequados a este uso e capacidade de tração ou de armazenamento de cargas.

O planejamento de vendas e produção da montadora normalmente se baseia em volume de veículos pesados e médios por exemplo, mas dentre estes caminhões, pode haver grande variação de tipos de eixos e conseqüentemente alterar de forma significativa a quantidade de peças aplicadas na rodas por exemplo, dada a diversidade possível de veículos, o volume pode oscilar em mais de 100% para a autopeças, seja para mais ou para menos, e neste caso, pode tratar-se de item exclusivo para cada versão de veículo por exemplo. As alterações de variedade de produtos, pode impactar em tempos de ajustagens, e nos níveis de estoques necessários de componentes para atender as variações, e isso conseqüentemente pode gerar falta de produtividade e aumento de custos decorrentes disso.

- A postergação da customização (*Ágile*):

As empresas estudadas apresentam poucas iniciativas *Ágile*, no sentido de considerar a postergação da customização, embora reconheçam a necessidade e importância destas iniciativas em projetos futuros.

De acordo com Elkins et al. (2004), alguns fatores do setor automotivo são motivadores do *Ágile*, tais como: classe de produtos, modelos de produtos, família de produtos e produtos únicos aplicados a diversos conjuntos, linha de produção dedicada, sistema de máquinas flexíveis, sistema *Ágile* de máquinas, entre outros. De acordo com as informações dos

respondentes desta pesquisa, isso ocorre visto as dificuldades técnicas envolvidas nos produtos fabricados ou montados, devido a características do processo fabril e de layout atual de seus parques de máquinas, desenhados há muitos anos, para produção em massa, especialmente de produtos “*standards*” com o principal objetivo de padronizar e gerar redução em custos na manufatura das organizações estudadas.

Jaberi (2011) define que os impulsionadores da postergação incluem aumentar a confiabilidade da entrega, melhorar a velocidade de entrega, melhorar o tempo de giro dos estoques, reduzir o custo da logística, reduzir o risco de obsolescência e melhorar a personalização do produto.

Na autopeças e sistemista, os produtos nascem customizados para atender à necessidade pré-definida e homologada com a montadora, com produtos técnicos e bastante específicos de forma geral. Nesta questão há vasto cenário a ser explorado junto a autopeças e sistemista, porém a participação do time de engenharia é primordial, bem como o especial interesse e apoio da montadora para viabilizar projetos e serem aprovados neste sentido. De acordo com o respondente da autopeças:

“a venda da empresa é uma venda técnica com produtos técnicos, normalmente produtos especiais exigindo suporte da área de engenharia na maioria dos casos”.

Já a montadora, possui algumas iniciativas ainda em projetos futuros para tratar desta questão, principalmente para veículos extremamente customizados, que oneram demasiadamente o processo produtivo atual em termos de tempo e custo.

A montadora citou uma iniciativa interessante deste ponto, quanto a criar uma “mini linha de produção” nomeado “*Demo Center*” para produzir estritamente os veículos altamente customizados fora da linha normal de produção ou no final da linha de produção ou mesmo customizar veículos já montados para atender a algumas necessidades especiais de clientes. De acordo com o gestor da montadora, aproximadamente 15% dos veículos atuais se enquadrariam neste novo conceito, e isso poderia deixar o custo extra somente nos produtos customizados e não na linha de produção como um todo.

A seguir, no QUADRO 21, pode-se observar a síntese analítica dos incidentes críticos da relação interfirmas na *SCM* automotiva:

**SÍNTESE ANALÍTICA DOS INCIDENTES CRÍTICOS DA RELAÇÃO INTERFIMAS na SCM AUTOMOTIVA**

Elementos críticos	Montadora	Sistemista	Autopeças
Elementos que favorecem adoção das perspectivas Leagile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processos bem definidos e robustos para garantir a operação.</li> <li>• A necessidade de produtos cada vez mais customizados.</li> <li>• Os pontos positivos das perspectivas são: a eliminação de desperdícios em todos os processos, atendendo melhor o cliente e gerando vantagem competitiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimular parceria de longo prazo, pontos positivos, melhoria e maior compartilhamento, mais colaboração, numa relação ganha-ganha.</li> <li>• Ganho no tempo de resposta ao cliente e na comunicação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prover flexibilidade aos clientes, melhorar tempo de resposta do SCM, potencial de redução de insumos.</li> <li>• Transparência da comunicação na SCM na SCM.</li> <li>• Controle do processo, otimização do processo e custo, trabalhos para compartilhamento de processos e máquinas (visando redução de custos).</li> <li>• Standarização dos produtos.</li> <li>• Lean tem aplicação ampla na produção, mas há potencial para uso do Ágile na montagem de sistemas para postergar a customização.</li> <li>• Performance de entregas, atendimento aos clientes e potencial de redução de estoques.</li> <li>• Sistema de informação mais completos e integração poderiam favorecer.</li> </ul>
Elementos que inibem adoção das perspectivas Leagile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O processo é robusto, porém pode se tornar muito engessado, atrapalhando a questão da flexibilidade. *Há resistência das pessoas de planejar de forma muito antecipada.</li> <li>• A produção de veículos customizados na atual da linha de manufatura, eleva o custo de produção de toda a linha, afetando negativamente os veículos “standard”.</li> <li>• A estrutura organizacional é bastante robusta, com processos bem estabelecidos, e</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferença cultural sobre o Lean.</li> <li>• O Lean pode atrapalhar a flexibilidade, pode engessar demais o processo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características dos produtos, estrutura do processo, tecnologia do parque fabril (excesso de capacidade das máquinas), aumento de quantidade de fornecedores pode gerar risco de qualidade, alta burocracia para homologar fontes diferentes de fornecedores.</li> <li>• Falta de informação para a produção, que poderia enxergar potenciais.</li> <li>• Produtos muito técnicos e máquinas diferenciadas podem</li> </ul>

	qualquer mudança gera desconforto e alguma resistência.		<p>atrapalhar a flexibilidade.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Customização dos produtos (devido a grande variedade).</li> <li>• Dificuldade de aplicar o Ágil pois o produto nasce customizado.</li> <li>• Concorrência entre montadoras (particularidades técnicas).</li> <li>• Mercado brasileiro com muitas oscilações afetam drasticamente os volumes, há grande variedade de produtos do portfólio da empresa causa dificuldades.</li> </ul>
<b>Elementos <i>Lean</i></b>		<b>Análise <i>SCM</i></b>	
Robustez da produção		<i>O Lean</i> torna processo de produção robusto nas três organizações estudadas.	
Redução do <i>lead time</i> do <i>SCM</i> e produção		O <i>lead time</i> de produção é considerado moderado. O <i>lead time</i> da <i>SCM</i> é considerado crítico, ou seja, gargalo do canal.	
Prioridades Competitivas		A qualidade é a prioridade competitiva mais forte nas três organizações.	
<b>Elementos <i>Ágil</i></b>		<b>Análise <i>SCM</i></b>	
Reconfiguração fabril		A direção a jusante do canal é mais flexível do que a direção a montante. Visto aspectos de tamanhos de lotes, ajustagens e capacidade de maquinário instalado.	
Customização do produto		Há alto conteúdo customizados nos produtos do canal, puxado por portfólio altamente diversificado da montadora, que puxa a variedade de eixos e conseqüentemente de cubos de roda.	
Postergação da customização		Há iniciativas pontuais e futuras apenas quanta a postergação da customização, exigindo investimentos para adequação de fluxo de processos e layout fabril.	

Considerações da literatura:

Segundo Anand e Kondali (2009); Taylor et al. (2014), a adaptação dos princípios *Lean* das atividades de fabricação para a *SCM* não é um processo simples, devido a característica de processos de fabricação mais focados no fluxo de material do que na informação, ao controle dos processos de fabricação que podem ser feitos pela alta administração, mas a *SCM* requer atenção a toda a cadeia de suprimentos de fornecedores para clientes, no entanto o foco principal básicos do *Lean* pode ser atendido visto que é identificar o desperdício no processo. Cooper et al. (1997); Lambert; Cooper (2000); Mentzer et al., (2001) argumentam que todos os quesitos e orientações da *SCM* podem gerar paradoxos e conflitos de processos internos na organização e que o efetivo *SCM* requer compartilhamento mútuo de riscos e recompensas, que geram vantagem competitiva e deve ocorrer em longo prazo, com foco na cooperação entre os membros da *SCM* do canal.

De acordo com Alves Filho (2015), características de mercado também podem influenciar estas estratégias competitivas, como demanda maior ou menor, assim como área de decisão, que refletem nos recursos acumulados que podem levar a determinada trajetória.

De acordo com Elkins et al. (2004), alguns fatores do setor automotivo são motivadores do *Ágile*, tais como: classe de produtos, modelos de produtos, família de produtos e produtos únicos aplicados a diversos conjuntos, linha de produção dedicada, sistema de máquinas flexíveis, sistema *Ágile* de máquinas, entre outros

**Quadro 21. Síntese analítica dos incidentes críticos da relação interfirmas da SCM automotiva**

FONTE: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa e do referencial teórico.

#### 4.5 Pontos de desacoplamento na adoção da perspectiva Leagile

Segundo Cristopher (2000); Mason-Jones et al. (2000); Goldsby et al. (2006); Krishnamurthy; Yauch (2007), a perspectiva *Leagile* utiliza como chave o ponto de desacoplamento, que separa o *Lean* e o *Ágile* do sistema, sendo que o *Lean* está do lado a montante e o *Ágile* do lado a jusante do canal *SCM*. Conforme os autores, o ponto de desacoplamento garante que os sistemas *Lean* e *Ágile* não coexistam, pois tem um ponto de demarcação entre eles. Para Mason-Jones et al. (2000), de um lado deste ponto se tem a orientação a satisfazer e atender aos pedidos dos clientes e do outro lado, que se baseia na previsão para definir o planejamento de produção e a gestão dos estoque.

O ponto de desacoplamento é também o ponto em que a demanda real penetra a montante de uma cadeia de suprimentos e oferece a possibilidade de mudar a diferenciação de produtos para mais perto dos clientes finais (MASON-JONES et al., 2000).

Neste estudo, os principais pontos de desacoplamento foram identificados de forma a considerar as principais reservas de estoques necessárias, conforme fluxo logístico e fabril atual descrito pelos respondentes das organizações estudadas, válido somente para o objeto de estudo desta pesquisa. Uma vez identificados um ou mais pontos de desacoplamento, busca-se analisar se estão localizados mais a montante ou a jusante, quando então pode-se utilizar o conceito da postergação no sentido a jusante, ou seja, aproximar tanto quanto possível o processo final da agregação de valor do produto (como a montagem final) junto ao cliente, ou o mais próximo possível a ele.

Segundo Jaber (2011), os impulsionadores da postergação consideram aumentar a confiabilidade da entrega, melhorar a velocidade de entrega, melhorar o tempo de giro de estoques, reduzir o custo da logística, reduzir o risco de obsolescência e melhorar a personalização do produto.

A quantidade de linhas e processos das organizações não foi considerada com exatidão neste estudo, visto que tais detalhes não são essenciais, assim, os dados são ilustrativos

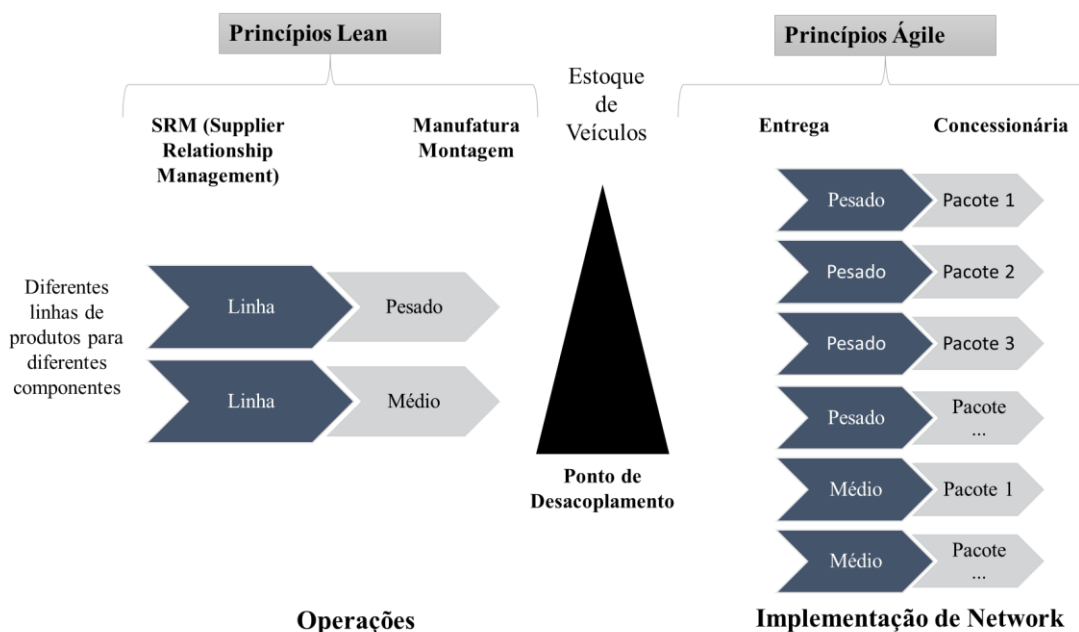
considerando somente a proporcionalidade e complexidade de cada processo e fluxo de dados de cada empresa.

Para entender os processos e diferenças de cada organização, foi necessário identificar isoladamente o ponto de desacoplamento das relações diretas, para posteriormente a cadeia possa ser agrupada tomando como base o objeto desta pesquisa. Para Yusuf et al. (1999); Gunasekaren; Yusuf (2002); Fawcett (2007); Gaudenzi; Christopher (2016), a fusão das perspectivas *Lean* e *Ágile* representa evolução na cadeia de suprimentos e trata-se de um desafio que é combinar estratégias “puxada e empurrada”.

#### **4.5.1 Ponto de desacoplamento do cliente foco OEM - Montadora**

Para demonstrar o ponto de desacoplamento da montadora observando o objetivo desta pesquisa, foi necessário considerar somente a montagem de caminhões pesados e médios, para assim facilitar a análise, portanto a produção de cabines, caixas de câmbio e motores da montadora foi desconsiderada desta análise.

O fluxo da montadora, conforme demonstrado na FIGURA 31, considerando somente a montagem de veículos parte essencialmente do recebimento de partes e peças compradas de seus fornecedores locais e importados. O processo fabril de montagem é iniciado a partir do sequenciamento e chegada de todos os componentes, toda a variedade de veículos é considerada na montagem de apenas duas linhas, sendo a linha de caminhões pesados e de caminhões médios consideradas conforme abaixo:



**Figura 31. Fluxo e ponto de desacoplamento da montadora**

FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa, adaptado de (GAUDENZI; CHRISTOPHER, 2016).

A montadora trabalha tanto com produção puxada quanto com produção empurrada, e, portanto, acaba estocando veículos montados em sua planta, visto a necessidade de distribuição para as suas concessionárias conforme demanda de cada uma. Naylor et al. (1999) enfatiza que a organização deve ser capaz de responder à demanda volátil a jusante, com nível de agendamento a montante do ponto de desacoplamento, capaz de fornecer variabilidade nos produtos e assim, pode lidar com a variabilidade da produção.

Para os veículos encomendados (sob pedidos de clientes), a montadora entrega para sua concessionária, alterando o ponto de desacoplamento mais para a jusante, todavia boa parte de sua produção é empurrada, com base em previsões de demanda, e neste caso o ponto de desacoplamento fica conforme demonstrado na FIGURA 32.

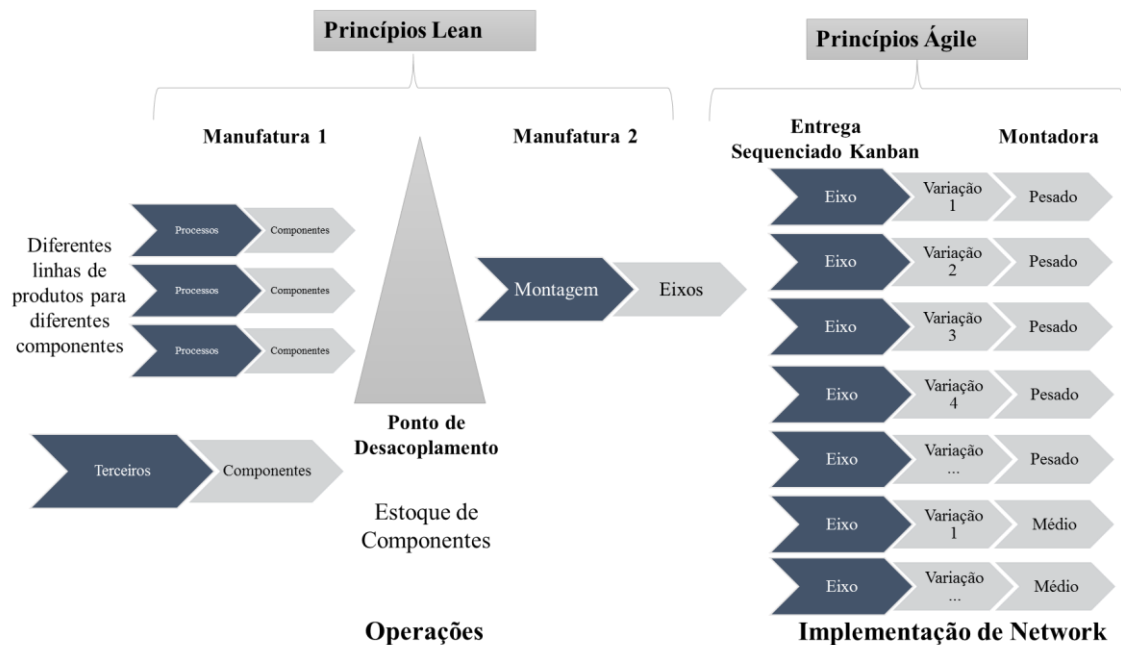
Para a compra dos eixos do sistemista, a montadora sequênciamos com *Kanban*, conforme seu planejamento de produção em D+1 (dia corrente + 1 dia de estoque), já que possui coletas diárias com o seu fornecedor. Embora a montadora trabalhe em sua maior parte com produção empurrada, a montadora puxa, ou seja, programa e coleta os eixos conforme sequenciamento e, portanto, não faz estoque de eixos em sua planta, somente puxa do sistemista eixos para os veículos sequenciados na montagem final. Este fluxo de trabalho já utiliza princípios *Lean*, como o *just in time* e a produção enxuta, por exemplo, mas somente no sentido a montante e não a jusante.



#### 4.5.2 Ponto de desacoplamento do tier 1 – Sistemista

No caso do sistemista, o ponto de desacoplamento é diferente da montadora no estágio do processo. Conforme informações obtidas dos respondentes, há alguns processos de componentes fabricados internamente na empresa e há em sua maioria, componentes comprados de terceiros, de fornecedores locais ou importados, dos quais são dependentes para iniciar a montagem de eixos, que é feita em uma única linha de montagem. Todas as variações de eixos, são montadas nesta linha, seja destinado a veículos pesados ou médios.

Conforme demonstrado na FIGURA 32, o ponto de desacoplamento e estoque reserva está entre componentes fabricados internamente juntamente com os componentes comprados e a montagem de eixos. O sistemista, processa seus componentes paralelamente ao recebimento dos componentes comprados de terceiros, estoca tudo e posteriormente faz a montagem, todavia como o sistema trabalha integralmente com a produção puxada, a montagem do eixo somente ocorre após a entrada do pedido firme enviado pela montadora com poucos dias de antecedência à coleta dos eixos. A montadora coleta os eixos, sequenciados conforme seu planejamento de montagem de veículos diariamente.



**Figura 32. Fluxo e ponto de desacoplamento do sistemista**

FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa, adaptado de (GAUDENZI; CHRISTOPHER, 2016).

Pode-se observar que neste caso há variedade grande de versões diferentes de eixos, embora o processo do sistemista seja simples, a complexidade neste caso está na variedade de

eixos, que gera por consequência grande variedade de componentes diferentes de fornecedores locais e importados. Neste caso, dado o fato de o eixo ser um produto que ocupa vasto espaço físico, aliado a alto custo e grande variedade, não existe praticamente estoque de eixos, nem no sistemista e nem na montadora.

Dada a complexidade da variedade do portfólio, o sistemista já utiliza princípios *Ágile*, uma vez que posterga sua produção até que possa receber os pedidos firmes da montadora, e só então fazer a montagem dos eixos que serão coletados poucos dias depois. Portanto trabalha em sua essência com produção puxada, direcionado pela demanda, ou seja, no sentido a jusante da cadeia, utilizando a postergação da customização. O sistemista também utiliza ferramentas e perspectivas *Lean* em sua produção, com a utilização de programas de qualidade total, de processos enxutos e eliminação de desperdícios.

Power et al. (2001) e Wu; Barnes (2011) argumentam que na *SCM*, a perspectiva *Ágile* trata do reconhecimento sobre a importância dos fornecedores, uma vez que as empresa tem trabalhado no sentido de desagregação vertical, como uma rede dinâmica, onde cada membro contribui com o que domina de forma independente. O autor define que as organizações mais ágeis, se empenham em aplicar metodologias para atender as solicitações de seus clientes e se envolve em processos chave de seus fornecedores em benefício da produtividade, desenvolvimento e satisfação dos seus clientes.

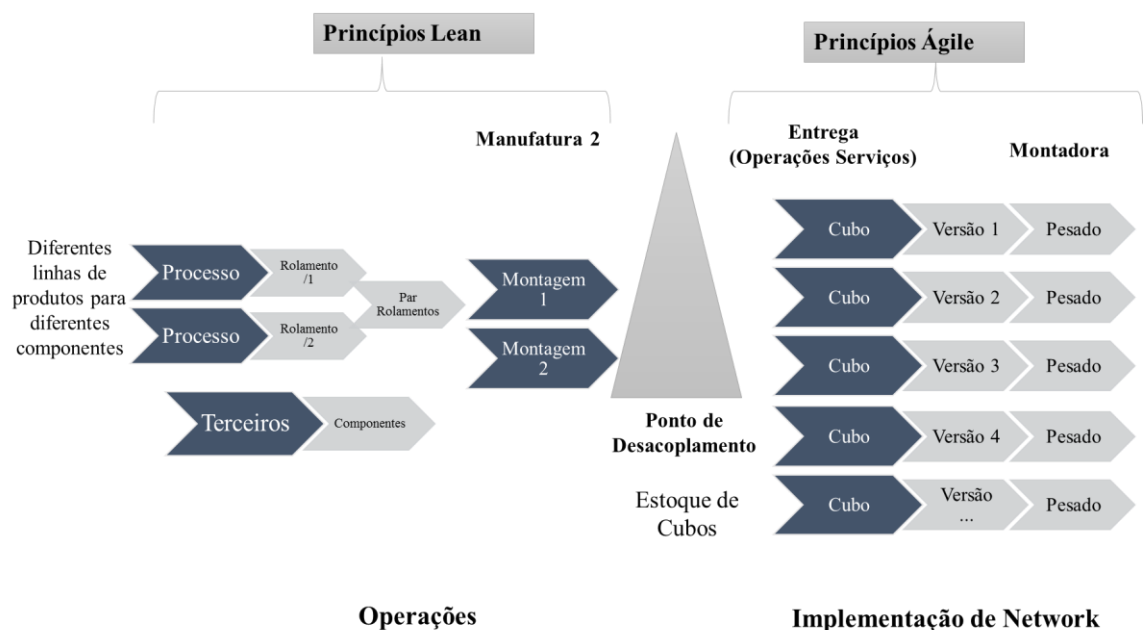
Um ponto importante é que, por meio da pesquisa foi possível identificar que o fluxo segue de maneira diferente para os fornecedores do sistemista, possivelmente devido as restrições de atendimento e alto tempo de resposta dos fornecedores, como por exemplo, a autopeças. Estas restrições e longo *lead time* causam insegurança no processo, e isso faz com o sistemista acabe se estocando de componentes para mitigar os riscos de desabastecimento junto a montadora. Sem a devida integração com a autopeças, a eliminação deste estoque pode se tornar um ponto de vulnerabilidade para o sistemista. Para Zinn; Bowersox (1988); Feitzinger; Lee (1997); Mason-Jones et al. (2000); Goldsby et al. (2006) o sistema híbrido propõe o adiamento da produção, que trata de atrasar de forma final a produção de um produto até que uma ordem seja recebida do cliente, a premissa exige operações *Lean* na produção de produtos genéricos, semiacabados e *Ágile* no processo de personalização.

#### **4.5.3 Ponto de desacoplamento do tier 2 – Autopeças**

Para a autopeças o fluxo é ainda diferente com relação ao ponto de desacoplamento, pois o processo de montagem dos cubos de roda é dependente essencialmente, do

processamento interno dos rolamentos. Para este estudo foi necessário fazer um recorte e restringir a análise partindo do processamento interno dos rolamentos e recebimento de componentes de terceiros, pois isso já atende à necessidade deste estudo, porém há processos anteriores de fabricação local de componentes.

Conforme demonstrado na FIGURA 34, a autopeças depende de componentes externos para fabricar os rolamentos e ainda posteriormente para fazer a montagem dos cubos de roda. A notar que existe apenas uma linha de processamento dos rolamentos e duas linhas de montagem de cubos, muito embora na FIGURA 33 tenha sido exemplificado em duas linhas, somente para facilitar a análise.



**Figura 33. Fluxo e ponto de desacoplamento da autopeças**

FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa, adaptado de (GAUDENZI; CHRISTOPHER, 2016).

A autopeças recebe os componentes e processa os rolamentos em duas etapas diferentes (são dois lados processados na mesma linha de produção), posteriormente e considerando a chegada dos demais componentes, é feita a montagem dos cubos em duas linhas diferentes, considerando a característica de cada versão dos cubos, pois cada cubo somente pode ser montado em uma das duas linhas disponíveis com ferramentais específicos.

Os cubos então, são estocados para posterior entrega ao sistemista, com frequência de três vezes por semana. Existe um estoque intermediário de rolamentos no processo prévio a montagem, pois os rolamentos necessitam ser produzidos em lotes mínimos, para que assim a produção possa ser possível e viável, todavia este estoque é baixo e somente suficiente para dar sequência aos processos que são puxados pelo pedido do cliente ou previsão de demanda.

Neste caso há limitações quanto a estoques intermediários, visto que o processo não prevê estes estoques e há risco de qualidade em manter peças secas (ou seja, sem oleamento) em processos parciais na produção. Os cubos também são agrupados tanto quanto possível em lotes a serem montados, pois há tempo de ajustagem necessário entre cada versão. Esta característica do processo acaba por gerar uma espécie de sistema empurrado, muito embora a demanda seja puxada por pedidos e previsões enviadas pelo sistemista. A variedade de eixos do sistemista, puxa a variedade de cubos de roda da autopeças. Cada tipo de eixo puxa determinados tipos de cubos de roda, que puxam determinados tipos de rolamentos específicos, assim como componentes exclusivos destes rolamentos.

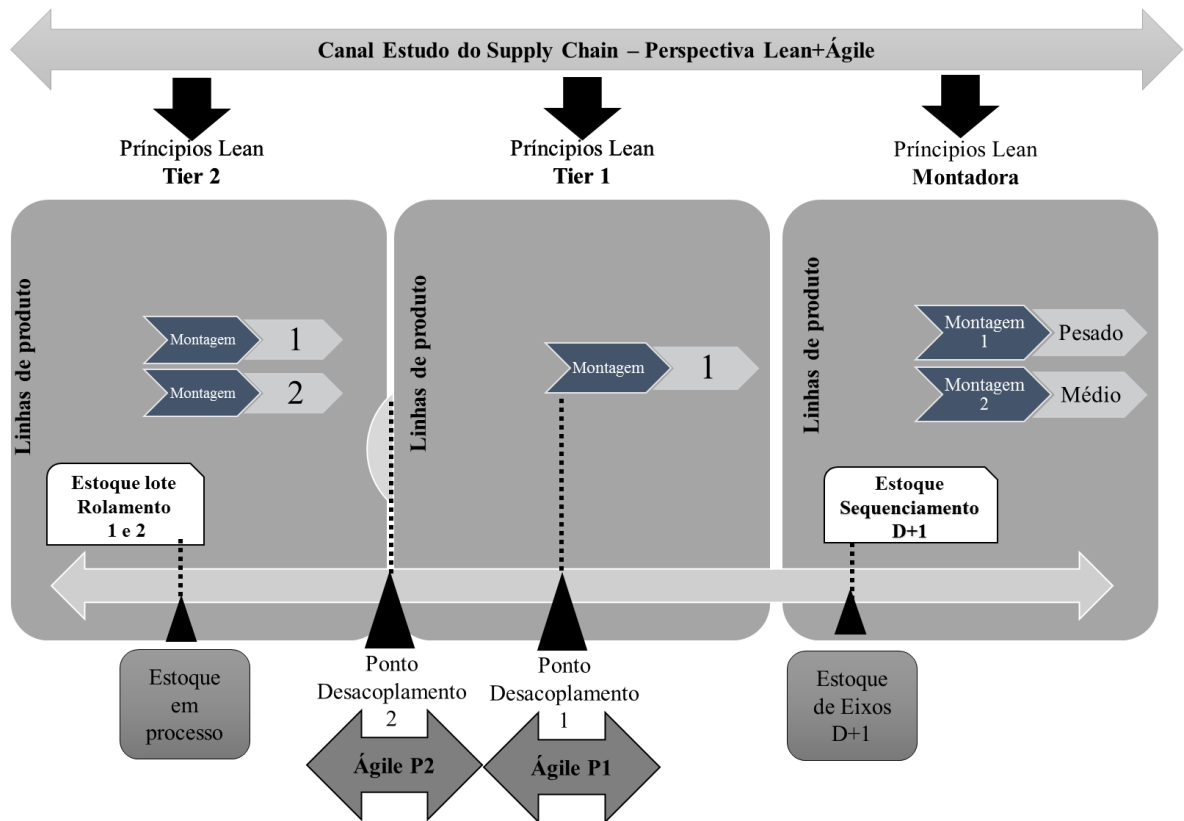
A autopeças utiliza ferramentais *Lean* em etapas e processos de produção, contudo, há limitações devido as características do processo e dos produtos neste sentido. Quanto ao *Ágile*, não foi possível identificar muitos aspectos e iniciativas nem na produção nem na SCM.

Há pontos de desacoplamento em estágios diferentes dos processos produtivos nas três organizações estudadas, sendo que na montadora, está posicionado posteriormente a montagem do veículo, ou seja, no estoque a ser expedido, muito embora exista um pequeno estoque de eixos prévio a montagem dos veículos (D+1) para garantir riscos logísticos de transporte visto que o sistemista em localizado em outro estado, há sete horas de transporte terrestre da montadora.

Já no sistemista, o ponto de desacoplamento está localizado a montante, ou seja, previamente a montagem dos eixos, dada a agilidade da montagem e flexibilidade possível nesta etapa do processo, aliado a condição de impossibilidade de se estocar os eixos devido a sua característica física e alta variedade.

Na autopeças, o ponto de desacoplamento está localizado no estágio final, ou seja, posteriormente a montagem dos cubos, já no estoque final de cubos montados a serem expedidos. Há ainda um ponto de estoque intermediário durante o processo de produção, haja visto a necessidade de produção em lotes dos rolamentos previamente a montagem dos cubos.

A FIGURA 34 ilustra em forma de esquema os pontos de desacoplamento identificados, bem como o fluxo atual do processo e estoques intermediários:

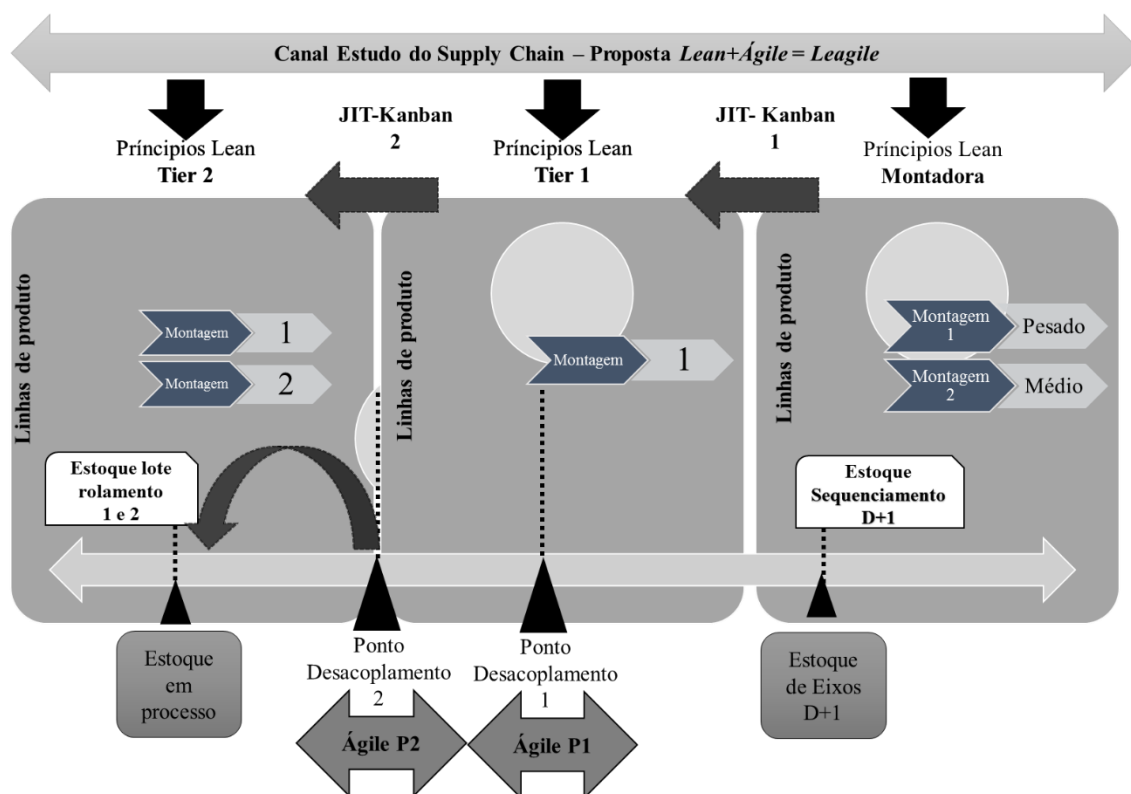


**Figura 34. Fluxo e ponto de desacoplamento da SCM objeto da pesquisa**

FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa, adaptado de (GAUDENZI; CHRISTOPHER, 2016).

Os pontos mais importantes de desacoplamento do fluxo deste canal foram identificados como *Ágile P1* e *Ágile P2*, posicionados de formas diferentes nas organizações estudadas, de acordo, com a flexibilidade e agilidade do processo fabril de cada organização. Neste esquema, somente foram consideradas as linhas de montagens, para que assim fosse possível identificar o estágio final de cada processo fabril.

Definidos os benefícios e identificados os pilares do *Leagile*, bem como os pontos de desacoplamento de cada organização e de suas conexões e; tomando como base os elementos críticos do relacionamento *SCM* para a adoção da perspectiva *Leagile*, chega-se ao esquema proposto na FIGURA 36, onde o ponto de desacoplamento 2 (*ÁGILE P2*) poderia ser movido para o estágio de produção anterior a montagem dos cubos na autopeças, uma vez que há necessidade de produção em lotes dos rolamentos, onde já há de alguma maneira, um pequeno estoque intermediário conforme demonstrado pela FIGURA 35:



**Figura 35. Canal estendido do Supply Chain – Proposta de esquema Leagile ao foco do estudo**

FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa, adaptado de (GAUDENZI; CHRISTOPHER, 2016).

A postergação da montagem na autopeças poderia trazer benefícios quanto a questão da flexibilidade, já que os rolamentos possuem menor custo agregado em relação ao cubo montado e armazenando-os previamente a montagem dos cubos, então a montagem poderia ser postergada até a entrega do pedido firme do cliente (neste caso do sistemista) por meio de um JIT (*just in time*) ou ainda um KANBAN 2 (base D+2), que seria disparado pelo sistemista para a autopeças assim, que que houver a coleta do eixo pela montadora através de um JIT ou KANBAN 1.

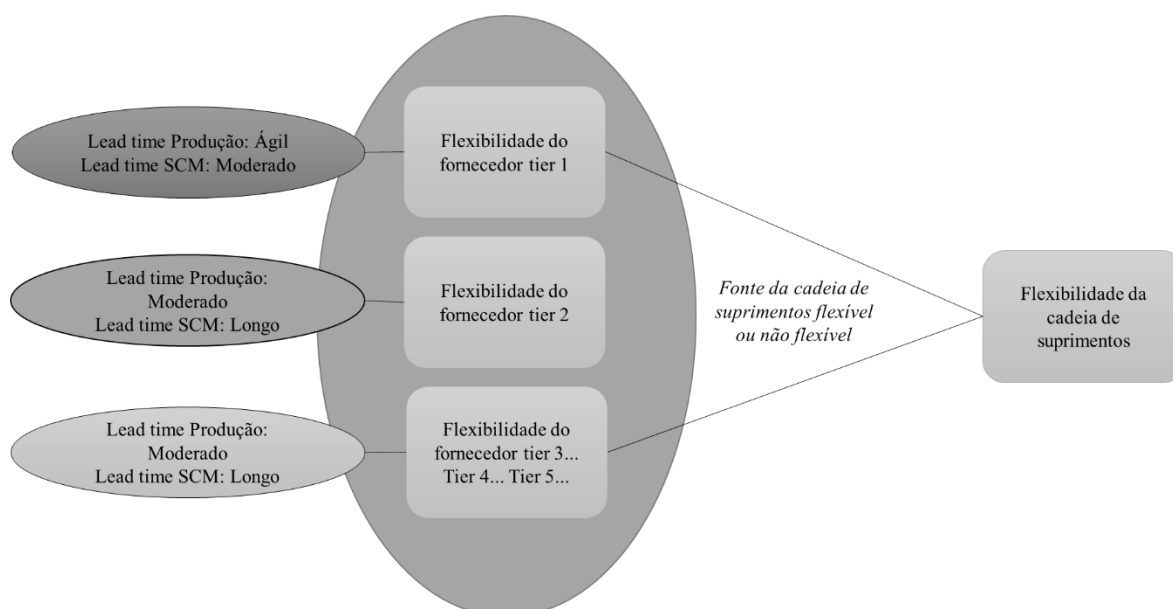
Esta movimentação traria redução de estoque de produto acabado (cubo montado) para a autopeças, além de flexibilidade de atendimento, beneficiando o sistemista que por sua vez trará flexibilidade para a montadora e, portanto, de seu cliente final. A Autopeças poderia ainda trabalhar com sistema JIT ou KANBAN junto aos seus fornecedores nacionais dos componentes do cubo de roda, já que postergando a montagem, seria possível reduzir os estoques até que se obtenha o pedido firme advindo da montadora por meio do sistemista.

Já os componentes dos rolamentos, seguiriam com o mesmo fluxo atual pois continuariam a ser processados em lotes mínimos de produção. Ahmad; Lwakatare (2017), afirma o KANBAN pode ajudar a empresa a apresentar visualmente, organiza e rastrear ofertas em seu portfólio, juntamente com um fluxo de valor representado visualmente de tudo que pode

oferecer. Assim o KANBAN ajuda no gerenciamento de portfólio, traz visibilidade do fluxo de processo e acelera a implementação, ajudando na decisão.

O ponto ÁGILE P1, poderia ser mantido onde está localizado atualmente, haja visto que já existe o conceito de postergação no fluxo do sistemista, que atualmente já não trabalha com estoque de produtos acabados, diante de sua já atual produção puxada, com estoques bastante enxutos de produtos acabados (eixos).

Tratando da questão dos *gaps* que impedem a questão da flexibilidade da cadeia de suprimentos e aplicando o proposto por Purvis et al. (2014) ao foco desta pesquisa, tem-se então de forma clara o nível de dependência deste canal, bem como a necessidade de ações integradas e direcionamentos em comum, conforme demonstrado na FIGURA 36.



**Figura 36. Cadeia de suprimentos flexível do canal do estudo**

FONTES: Elaborado pela autora com base na pesquisa, adaptado de (PURVIS et al., 2014).

Na FIGURA 37, pode-se notar que apesar do fornecedor *tier 1* ter um *lead time* de produção ágil, o seu *lead time* de SCM é considerado moderado, assim, a sua flexibilidade de fornecedor somente poderá ser considerada ágil. A agilidade da produção só poderá ocorrer, se houverem estoques de componentes dos produtos com *lead time* moderado ou longo, para que isso possa compensar esta restrição. Nesta questão há dificuldades devido a alto grau de exclusividade e variedade de produtos, que permitem alta variedade de componentes e com isso, o risco de se obter estoques sem giro, devido a oscilações da demanda aliada a estratégia de estoques definida para os componentes.

O *tier 2*, foi classificado pela maioria dos respondentes com um *lead time* de produção moderado, baseado em tamanho de lotes de produção e tempo de ajustagens de linhas de produção. Já o *lead time SCM* foi considerado como longo, explicado pelo alto nível de conteúdo importado de seus componentes e ainda a exclusividade dos produtos e consequentemente seus componentes. Pode-se notar que a partir do *tier 1*, o canal começa a perder a agilidade, pois esbarra em restrições de produção e mais ainda, em restrição da *SCM*.

A partir do *tier 3*, embora não seja o foco desta pesquisa, os respondentes classificaram o *lead time* de produção como moderado e o *lead time* de *SCM* como longo também, fator que na verdade desencadeia as restrições subseqüentes para *tier 2* e posteriormente para *tier 1*, que por final afetam a montadora e seu cliente final.

A seguir, o QUADRO 22 demonstra a síntese analítica dos pontos de desacoplamento da adoção da perspectiva *Leagile*:

<b>SÍNTESE ANALÍTICA DOS PONTOS DE DESACOPLAMENTO DA ADOÇÃO DA PERSPECTIVA LEAGILE</b>			
	<b>Montadora</b>	<b>Sistemista</b>	<b>Autopeças</b>
<b>Pontos de desacoplamento</b>	O ponto de desacoplamento está a jusante, entre montadora e concessionária.	O ponto de desacoplamento está no processo prévio a montagem dos eixos.	O ponto de desacoplamento está entre autopeças e sistema, no final da montagem dos cubos.
<b>Gaps da situação atual</b>	Manter ponto de desacoplamento a jusante pode gerar estoques e custos de armazenagem nas concessionárias para produção empurrada.	O ponto de desacoplamento está adequado e permite flexibilidade de montagem do sistemista.	O ponto de desacoplamento atual onera o estoque com produtos acabados e componentes em oscilações de demanda, tirando a flexibilidade da autopeças.
<b>Proposta de alteração de fluxo para novos pontos de desacoplamento</b>	Ok, ponto atual pode ser mantido, todavia custo de armazenagem das concessionárias merecem atenção.	Ok, ponto atual pode ser mantido, visto que permite máxima flexibilidade de produção. Ações são	Ponto de desacoplamento proposto para postergar a montagem dos cubos até o ponto máximo do pedido por meio de KANBAN



	Ações são requeridas para o lead time da <i>SCM</i> .	requeridas para o lead time da <i>SCM</i> .	puxado pelo sistemista, e iniciado pela montadora. Ações são requeridas para o lead time da <i>SCM</i> .
--	---	---	--

Considerações da literatura:

Segundo Christopher (2000); Mason-Jones et al. (2000); Goldsby et al. (2006); Krishnamurthy; Yauch (2007), a perspectiva *Leagile* utiliza como chave o ponto de desacoplamento, que separa o *Lean* e o *Ágile* do sistema, sendo que o *Lean* está do lado a montante e o *Ágile* do lado a jusante do canal *SCM*, de acordo com os autores, o ponto de desacoplamento garante que os sistemas *Lean* e *Ágile* não coexistam, pois tem um ponto de demarcação entre eles.

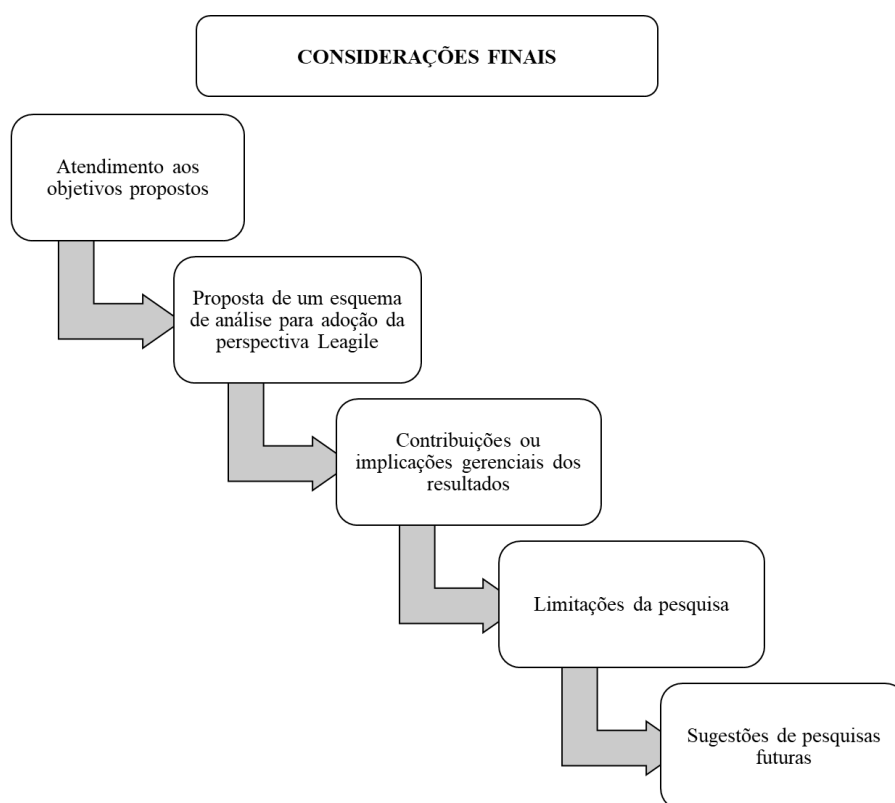
Para Yusuf et al. (1999); Gunasekaren; Yusuf (2002); Fawcett (2007); Gaudenzi; Christopher (2016), a fusão das perspectivas *Lean* e *Ágile* representa evolução na cadeia de suprimentos e trata-se de um desafio que é combinar estratégias “puxada e empurrada”.

**Quadro 22. Síntese analítica dos pontos de desacoplamento da adoção da perspectiva Leagile**

FONTE: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa e do referencial teórico.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo tem como objetivo apresentar as considerações finais deste estudo. Os objetivos serão definidos e analisados para assim certificar que foram atingidos, analisando-se as contribuições teóricas e práticas de gestão para indústrias, especialmente do setor automotivo sobre os elementos críticos na adoção da perspectiva integrada “Leagile” (*Lean /Ágile*) no relacionamento interfirmas da cadeia de suprimentos do setor automotivo. Além disso, a proposta de um esquema de análise para adoção da perspectiva *Leagile* será apresentada. As limitações e propostas para estudos futuros serão apresentadas, conforme FIGURA 37:



**Figura 37. Estrutura das considerações finais**  
 FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa.

### 5.1 Atendimento aos objetivos propostos

Para estudos de pesquisa, é importante averiguar se os objetivos previamente definidos foram atendidos, partindo-se desde o decorrer da teoria apresentada e abordada, passando pela pesquisa aplicada, validações e análise dos resultados. Assim, este estudo permitiu o levantamento de elementos e atributos das relações *SCM* do canal, suas conexões, bem como

elementos e atributos chave das perspectivas *Lean e Ágile* de cada unidade de análise e de suas relações entre si. Neste estudo, definiu-se quatro objetivos de pesquisa a fim de atender o escopo principal da *SCM* e a adoção das perspectivas *Lean e Ágile* nas indústrias *OEM* do setor automotivo. Os objetivos específicos foram:

- a) Identificar e analisar, por meio de estudo qualitativo, elementos das perspectivas *Lean e Ágile* aplicados ao *SCM* de cada organização.
- b) Identificar e analisar os elementos críticos das perspectivas *Lean e Ágile* aplicados ao *SCM* da empresa focal, seus fornecedores e clientes que influenciam no relacionamento entre as organizações pesquisadas;
- c) Identificar os pontos de desacoplamentos deste canal e propor ajustes necessários com base em fundamentos *Leagile*.
- d) Propor um esquema de análise e decisão sobre os elementos que influenciam a adoção de uma perspectiva integrada “*Leagile*” no relacionamento interfirmas.

O primeiro objetivo específico trata de “identificar e analisar, por meio de estudo qualitativo, elementos das perspectivas *Lean e Ágile* aplicados ao *SCM* de cada organização”. Este objetivo foi atingido por meio da coleta de dados por meio das entrevistas de cada unidade de análise, onde foi possível identificar estes elementos e analisá-los de forma inicialmente individual para cada uma das organizações e de forma isolada apontando perspectivas *Lean* e perspectivas *Ágile* de cada empresa analisada, onde identificou-se atributos *Lean* como relacionamento do canal, gestão da qualidade total, ciclo de vida do produto e processo robusto de *SCM* e produção e ainda atributos *Ágile* como variedade de produtos, tempo de adaptabilidade da *SCM* e demanda de mercado.

No QUADRO 23, são apresentados os elementos que favorecem e que inibem a adoção da perspectiva integrada *Leagile* de cada unidade de análise de forma resumida:

RESUMO DOS INCIDENTES CRÍTICOS DE CADA MEMBRO DA RELAÇÃO INTERFIMAS DA <i>SCM</i> AUTOMOTIVA			
Elementos críticos	Montadora	Sistemista	Autopeças
<b>Elementos que favorecem adoção da perspectiva <i>Leagile</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Robustez do processo.</li> <li>• Produtos customizados.</li> <li>• A eliminação de desperdícios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimular parceria de longo prazo, melhoria e maior compartilhamento, mais colaboração.</li> <li>• Ganho no tempo de resposta ao cliente e comunicação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prover flexibilidade aos clientes, melhorar tempo de resposta do <i>SCM</i>.</li> <li>• Transparência da comunicação.</li> <li>• Controle do processo, otimização do processo e custo, maior</li> </ul>

			<p>compartilhamento de processos e máquinas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standarização dos produtos.</li> <li>• Ágil para postergar customização.</li> <li>• Performance de entregas, atendimento aos clientes e redução de estoques.</li> <li>• Sistema de informação mais completos e integrados.</li> </ul>
<p><b>Elementos de inibem adoção da perspectiva Leagile</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O processo é robusto, mas engessado.</li> <li>• A produção customizada eleva o custo dos produtos.</li> <li>• Mudança gera desconforto e resistência.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferença cultural do Lean.</li> <li>• O Lean atrapalha a flexibilidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características dos produtos, estruturas, tecnologia do parque fabril, aumento de quantidade de fornecedores pode gerar risco de qualidade, alta burocracia para homologar fontes diferentes de fornecedores.</li> <li>• Falta de informação para a produção.</li> <li>• Produtos muito técnicos e máquinas diferenciadas podem atrapalhar a flexibilidade.</li> <li>• Customização dos produtos (alta variedade).</li> <li>• Dificuldade com Ágil pois o produto nasce customizado.</li> <li>• Concorrência entre montadoras).</li> <li>• Mercado brasileiro com muitas oscilações.</li> </ul>

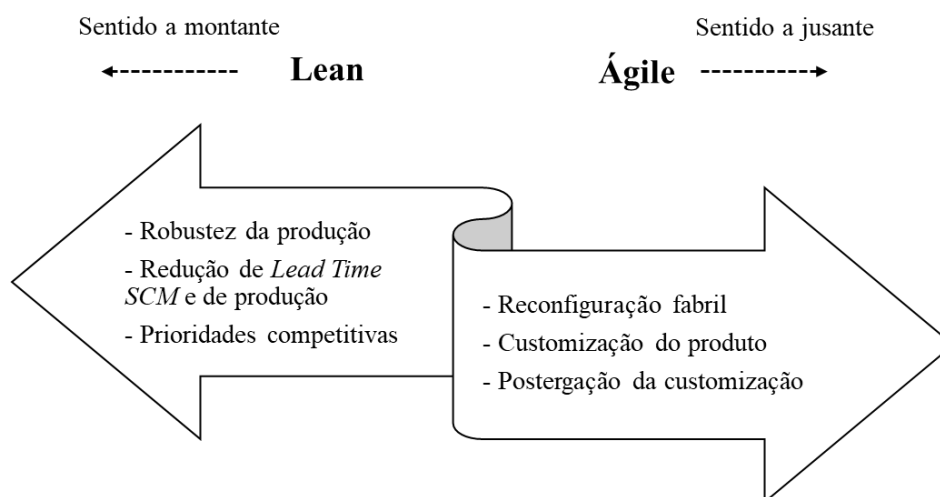
**Quadro 23. Elementos críticos Lean e Ágil de cada membro do canal**

FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa.

O segundo objetivo específico tem por “identificar e analisar os elementos críticos das perspectivas *Lean e Ágil* aplicados ao *SCM* da empresa focal, seus fornecedores e clientes, que influenciam no relacionamento entre as organizações pesquisadas”. Este objetivo foi atendido com a identificação dos elementos críticos da relação interfirmas por meio do uso da técnica do incidente crítico para coleta de dados nas entrevistas e análise de resultados. Elementos *Lean* como a robustez da produção, a redução do *lead time SCM* e produção e prioridades

completivas, além de elementos *Ágile* como a reconfiguração fabril, customização do produto e postergação da customização foram identificados e analisados como resultado deste estudo.

Na FIGURA 38, pode-se observar os elementos críticos identificados e seu direcionamento a montante e a jusante, seguindo as perspectivas *Lean* e *Ágile*:



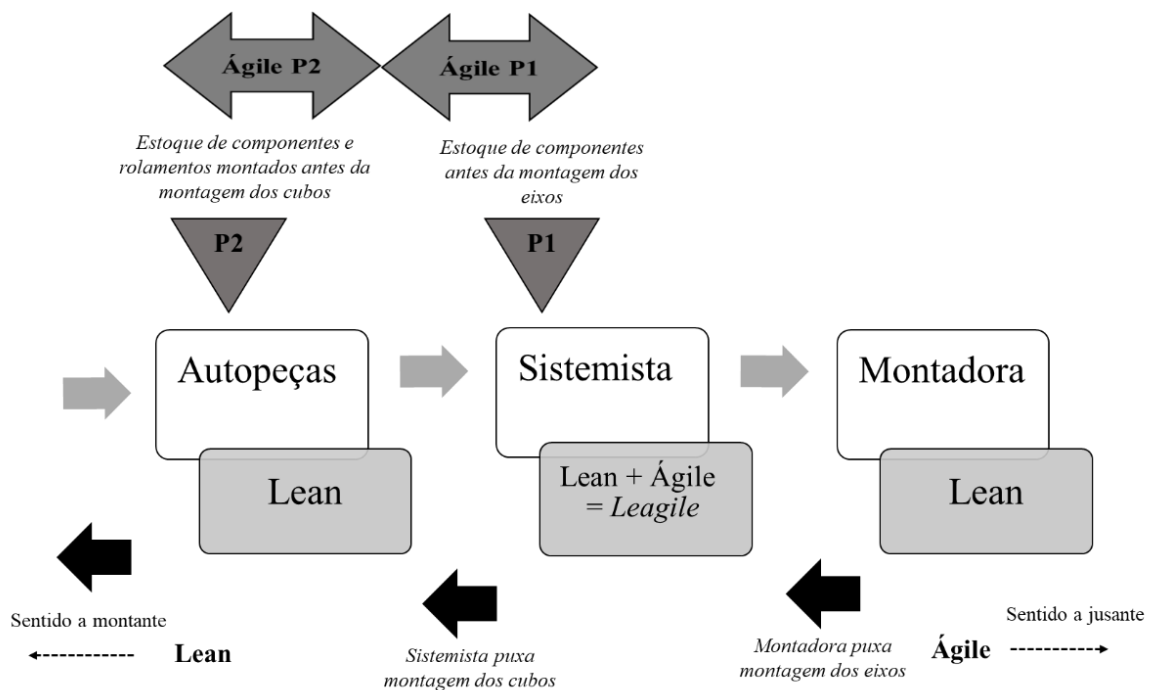
**Figura 38. Elementos críticos Lean e Ágile**

FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa.

Na FIGURA 39, é possível verificar o sentido de cada incidente crítico, seja a montante ou a jusante, seguindo as perspectivas *Lean* e *Ágile*. Nesta pesquisa foi possível identificar práticas e perspectivas diferentes entre membros do canal, sendo que algumas favorecem e outras inibem a adoção da perspectiva integrada *Leagile*. Na verdade, a integração somente é possível se todos estes incidentes puderem ser analisados com profundidade sob a ótica de cada membro e posteriormente sob a visão holística do canal. Somente com visão do todo, é que pode-se compreender o porquê o canal possui restrições de atendimento de oscilações, ou ainda, desde o princípio, é necessário entender de onde estas oscilações nascem, porque elas ocorrem e como os membros do canal apresentam restrições de maior ou menor impacto, mesmo sendo grandes e globais multinacionais especialistas do setor.

Neste canal há empresas globais e líderes de mercado, altamente capacitadas e que mesmo assim, possuem dificuldades em lidar com as instabilidades do mercado automotivo global e mais ainda, o brasileiro. Iniciativas e grandes projetos são desenvolvidos de forma individual por cada membro de forma frequente e mesmo diante disso, o canal apresenta dificuldades com a questão da flexibilidade de atendimento.

O terceiro objetivo específico tem por “identificar os pontos de desacoplamentos deste canal e propor ajustes necessários com base em fundamentos *Leagile*”. Este objetivo foi atingido com a análise individual e identificação do ponto de desacoplamento de cada organização, bem como a análise integrada dos pontos de desacoplamento *SCM* deste estudo. Neste item, foi possível por meio deste mapeamento, propor o deslocamento do ponto de desacoplamento da Autopeças, adotando a perspectiva *Leagile*, o que poderá trazer benefícios individuais tanto quanto para todo o canal. Esta proposta pode ser observada na FIGURA 39:



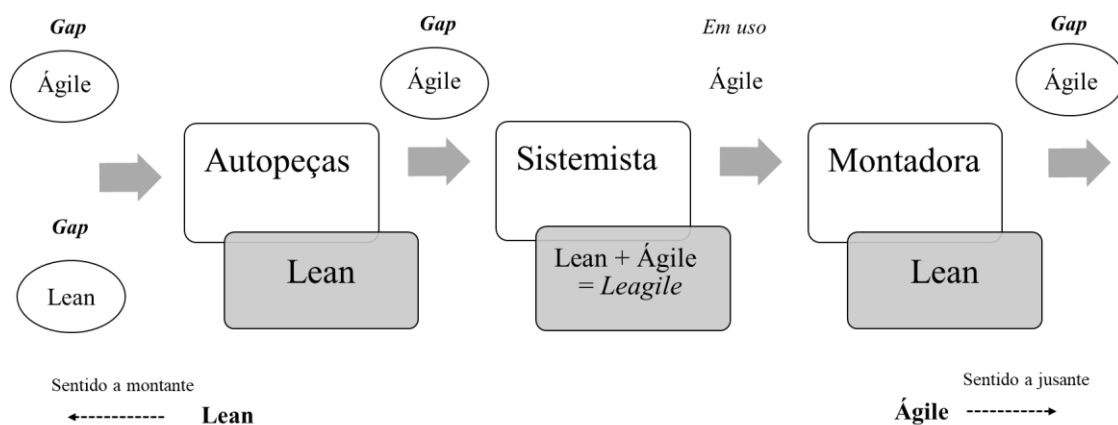
**Figura 39. Proposta de deslocamento de ponto de desacoplamento na Autopeças**

FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa.

Esta proposta tem por meta aumentar a flexibilidade de atendimento da autopeças para o sistemista, que por sua vez atenderá de forma mais ágil a montadora e por consequência o cliente final da montadora. Tem ainda por objetivo a redução de custo de estocagem da autopeças bem como do sistemista, visto que propõe a postergação da montagem dos cubos de roda e portanto poderá proporcionar redução de estoque de produtos acabados (com maior valor agregado) do que o estoque em componentes e ainda reduzir o estoque de componentes do sistemista, haja vista que o mesmo poderia trabalhar com sistema de *Kanban* para fazer a puxada dos cubos de roda em sua montagem de eixos.

O sistema *Kanban* possivelmente não é aplicado atualmente, pois esta ferramenta exige flexibilidade do fornecedor, sem que estoques altos de segurança sejam necessários. Contudo, esta realidade ainda não é possível diante as limitações apresentadas pela autopeças.

Há ainda a questão de direcionamentos distintos que geram *gaps* de integração, onde a montadora possui foco total no *Lean*, não trabalhando aspectos *Ágile* junto ao seu cliente no sentido a jusante; o sistemista que possui estratégias *Lean e Ágile* observando os lados a montante e a jusante, e portanto pode ser considerado como *Leagile*; e a autopeças que, somente possui estratégias *Lean*, contudo, que não são estendidas para seus fornecedores no sentido a montante. Na FIGURA 40, é possível identificar de forma simples estes *gaps*:



**Figura 40. Gaps de estratégias Lean e Ágile = Leagile**

FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa.

Na verdade, todos os membros de forma individual exercem boas práticas do *Lean* e o sistemista inclusive o *Leagile*, contudo, sem a devida integração, isso não garante um fornecimento flexível. A montadora por sua vez, exige e necessita de um fornecimento flexível, mas também não utiliza o *Ágile* na tratativa com seus clientes e assim, acaba por não promover esta perspectiva junto aos seus fornecedores, mesmo sendo o membro com maior grau de poder e influência do canal. Para que a engrenagem de uma *SCM Leagile* possa de fato funcionar sem interrupções, gargalos ou restrições; estratégias e perspectivas voltadas tanto para o lado a montante quanto para o lado a jusante, precisam coexistir de forma integrada entre todos os membros do canal, principalmente os mais afetados por oscilações de mix de produtos, que geram alta variedade.

Sendo o quarto objetivo específico “propor um esquema de análise e decisão sobre os elementos que influenciam a adoção da perspectiva integrada “*Leagile*” no relacionamento interfirmas”; ele será atendido conforme exposto pelo item a seguir.

Foi possível identificar os elementos da perspectiva *Lean e Ágile* de cada unidade de análise, posteriormente identificar como estes elementos influenciam no relacionamento das unidades de análise entre si, por meio da identificação de elementos críticos deste canal, abordando e identificando os pontos de desacoplamento deste relacionamento *SCM*. Por fim, propõe-se um esquema de análise e decisão para que assim, o estudo possa ser aplicado de forma prática em organizações que desejam desenvolver-se e ganhar flexibilidade para atendimento de sua demanda, sem onerar demasiadamente seus custos internos de produção e de *SCM*. E assim, o objetivo deste estudo por fim, foi atendido em sua totalidade

## 5.2 Proposta de esquema de análise para adoção da perspectiva *Leagile*

A proposta de um esquema de análise e decisão para adoção da perspectiva *Leagile* atende o quarto objetivo específico desta pesquisa, e atende ainda a questão da possibilidade e aplicação prática ao meio gerencial de indústrias do setor. Este objetivo tem como meta facilitar o entendimento no âmbito gerencial, trazendo de forma esclarecida e simples a perspectiva *Leagile* bem com seus atributos, elementos críticos que poderão ser utilizados de forma sistemática por organizações que desejam desenvolver habilidades gerenciais e aumentar sua flexibilidade no atendimento de variações de demanda de seus clientes, sem que seus custos sejam demasiadamente onerosos.

Por meio desta pesquisa foi possível realizar detalhado levantamento de informações relevantes ao tema como prática, estratégias e perspectivas de cada organização. Fazendo o agrupamento, categorizando e avaliando as conexões, foi possível identificar fatores que favorecem ou inibem a adoção da perspectiva integrada *Leagile*, bem como seus diferentes *gaps*.

Algumas etapas foram separadas para assim, permitir melhor entendimento do tipo de negócio de cada membro, são elas:

a) **Análise dos aspectos do relacionamento na *SCM*:** Identificar por meio do entendimento de características relativas ao negócio da organização, como particularidades de mercado, de produtos, de produção e organizacionais. Na etapa seguinte, por meio de questões-chave busca-se por atributos que podem levar a definição de perspectivas ou necessidades do *Lean e do Ágile*. Utilizando mecanismos *Lean*, propõe-se o mapeamento da intensidade de cada



característica de cada membro para então, iniciar análise de possíveis conexões e desconexões para a possível integração de canal. Assim, pode-se atribuir um possível *gap* de mercado.

**b) Análise dos antecedentes do relacionamento na SCM para Lean e Ágile:** Identificar aspectos que antecedem o relacionamento *SCM* como as prioridades competitivas, direcionadores *Leagile* e projetos que demonstrem em qual sentido cada membro está desenvolvendo trabalhos de melhoria, por meio de questões-chave, busca-se identificar a questão da flexibilidade de cada organização e do canal como um único fornecimento. Posto isso, como sugestão para alinhamento, é necessário identificar gargalos ou restrições da flexibilidade do canal, ou seja, qual organização, processo ou característica causa estas restrições. E assim atribuir um possível *gap* estratégico.

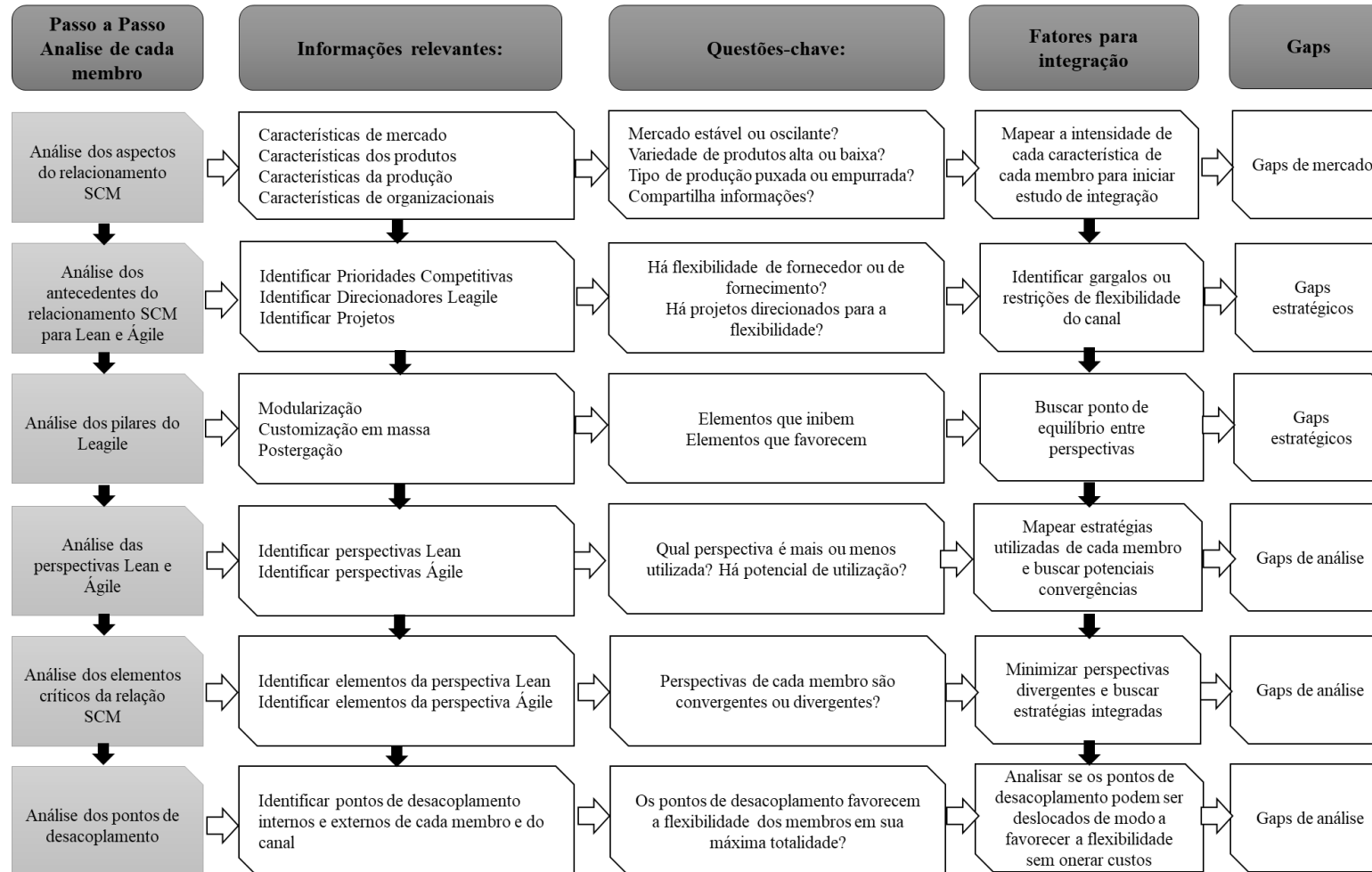
**c) Análise dos pilares do Leagile:** De forma inicial busca-se em cada membro, características, iniciativas ou necessidades que possam ser relativas aos pilares do *Leagile* como a modularização, a customização em massa e a postergação. Por meio de questões-chave, identifica-se elementos que inibem ou que favorecem a adoção dos pilares da perspectiva *Leagile* e como sugestão de alinhamento, busca-se o ponto de equilíbrio entre as perspectivas. Assim, pode-se atribuir como um *gap* estratégico.

**d) Análise das perspectivas Lean e Ágile:** Posto isso, perspectivas *Lean* e perspectivas *Ágile* devem ser identificadas em cada membro, bem como cada perspectiva é mais ou menos utilizada ou ainda se há potencial de utilização. Dando seguimento ao mapeando, deve-se mapear estratégias utilizadas por cada organização e buscar com convergências. Este ponto é considerado como um *gap* de análise.

**e) Análise dos elementos críticos da relação na SCM:** Identificar elementos da perspectiva *Lean e Ágile*, ainda que isoladamente, poderá trazer perspectivas convergentes e divergentes e como sugestão para alinhamento, deve-se trabalhar no sentido de minimizar as perspectivas divergentes, buscando assim, estratégias integradas. Este ponto é tratado como um *gap* de análise.

**f) Análise dos pontos de desacoplamento:** Identificar pontos de desacoplamento internos e externos de cada membro do canal é o primeiro passo, posteriormente deve-se identificar se estes pontos favorecem a flexibilidade dos membros em sua máxima totalidade, ou seja, trazendo flexibilidade ao canal sem gargalos ou restrições. Como sugestão para alinhamento propõe-se analisar se pontos de desacoplamento podem ser deslocados de modo a favorecer a flexibilidade de fornecimento, sem onerar custos. Assim, atribui-se isso como um *gap* de análise.

A FIGURA 41 apresenta em forma gráfica estes elementos, de modo a facilitar o entendimento e sequência de análises:



**Figura 41. Esquema de análise e decisão para adoção de perspectiva Leagile**

FONTE: Elaborado pela autora com base na pesquisa.

Os *gaps* apontados no esquema são relacionados ao mercado, estratégicos e de análise, considerando a abordagem abaixo:

- a) Gap de mercado: diz respeito a fatores internos relacionados ao tipo de produto, processo e externo como o tipo de mercado em que a organização atua. São normalmente características inerentes ao tipo de negócio e que são definidas por fatores de forças externas e que, dificilmente podem ser alterados pela organização cujo objetivo é se manter no mesmo segmento de atuação. Assim, tratam-se de características das quais a organização precisa se adaptar de modo a obter de alguma forma vantagem competitiva;
- b) Gap estratégico: está relacionado a cultura organizacional, país de origem, estratégias de gestão, de conduta ou mesmo de posicionamento da organização. Pode ser de difícil adaptação, contudo é importante identificá-lo para que seja possível promover melhorias;
- c) Gap de análise: são fatores e aspectos *Leagile* que devem ser identificados e analisados, para que assim, seja possível realizar ações com o objetivo de mitigar aspectos nocivos a iniciativas para a flexibilidade e potencializar projetos que visam a adoção da perspectiva integrada *Leagile*.

É importante salientar o esquema não contempla todas as decisões de análise necessárias para a adoção da perspectiva integrada *Leagile*, o esquema apenas direciona etapas de análise propostas como base no desenvolvimento desta pesquisa, para que projetos e trabalhos neste sentido possam ser implementados em organizações interessadas em obter melhorias em sua flexibilidade própria ou mesmo em obter um fornecimento flexível. O esquema pode ser útil para organizações, especialmente montadoras ou membros com poder de negociação do canal, para iniciar trabalhos integrados junto ao seu canal *SCM*, incluindo membros a montante e a jusante para assim, obter vantagem competitiva e ainda promover, ganhos operacionais e de custos aos membros de sua cadeia de suprimentos. O ganha-ganha é a chave deste início de trabalho, pois o objetivo é obter o máximo de flexibilidade ao menor ou ao custo aceitável pelo mercado, cada vez mais exigente e que demanda mais a mais por produtos customizados a suas necessidades e desejos.

### **5.2.1 Contribuições teóricas e implicações gerenciais dos resultados**

Com base neste estudo, pode-se sugerir algumas implicações gerenciais relativas ao relacionamento *SCM* e a adoção de perspectivas *Lean*, *Ágile* e *Leagile*. Entre as quais destaca-se:

- a) Aspectos do relacionamento *SCM* podem representar fontes de restrições da flexibilidade de um membro ou de um canal *SCM*;
- b) Fatores impulsionadores de demanda, podem ser diferentes em cada país, pois envolvem aspectos econômicos, sociais e culturais, influenciando de forma diferente até mesmo multinacional globais;
- c) Aspectos antecedentes do relacionamento *SCM* como prioridade competitiva, direcionadores e projetos de cada unidade de análise demonstram particularidades e a identidade de cada membro, permitindo assim, melhor entendimento de práticas que levam a perspectivas no sentido a montante ou a jusante;
- d) Um membro flexível pode não representar um fornecimento flexível, já que fornecimento flexível depende da capacidade de reação de todos os membros do canal, e não apenas de alguns;
- e) Pilares *Leagile* são apenas direcionadores da perspectiva, contudo, sua implementação total nem sempre é possível pois depende de características relacionadas ao tipo de mercado, tipo de produtos, tipo de produção ou mesmo estratégias e direcionamentos organizacionais. Estes pilares apenas direcionam desenvolvimento, com o objetivo de se obter o máximo de flexibilidade ao menor custo aceitável pelo mercado.
- f) Incidentes críticos do relacionamento como robustez da produção, redução do *lead time* do *SCM* e produção, prioridades competitivas, reconfiguração fabril, customização do produto e postergação da customização foram identificados neste estudo do setor automotivo e pode representar outros segmentos, talvez com diferentes intensidades e assim, são objetos de estudos deste tema;
- g) A identificação dos elementos críticos para adoção do *Leagile*, no sentido de identificar o comportamento de cada membro em relação a perspectiva, bem como suas dificuldades e necessidades para integração contribui para organizações que desejam adotar a perspectiva ou mesmo alcançar níveis mais elevados de flexibilidade;
- h) Pontos de desacoplamentos podem trazer melhorias e aumentar a flexibilidade de membros posicionados no sentido a montante, considerando tanto quanto possível a postergação da customização em cada membro, e trazendo assim, importante flexibilidade ao canal *SCM*.

i) A proposta de esquema de análise pode ser utilizada como ferramenta atuando no sentido de facilitar a implementação da perspectiva integrada *Leagile* em empresas do setor automotivo ou mesmo, em fábricas de outros setores da economia.

Algumas implicações teóricas relativas ao relacionamento *SCM* e a adoção de perspectivas *Lean*, *Ágile* e *Leagile* puderam ser comprovadas. Dentre as quais pode-se destacar:

a) Perspectivas *Lean* precedem de fato as perspectivas *Ágile*, pois geram robustez e segurança ao processo, contudo, somente o *Lean* não garante a flexibilidade necessária ao canal e pode onerar demasiadamente custos de produtos customizados;

b) A aplicação do *Lean* somente dá conta parcialmente da produtividade das fábricas automotivas, pois não explicam de maneira plena as diferenças de características dos produtos, bem como seu tamanho, complexidade ou fabricação, nem sua variedade e diferenças de processos. Há condições necessárias para que o *Lean* possa ser implementado de fato, conforme levantado pela teoria e de fato evidenciado neste estudo pela prática.

c) A questão da flexibilidade e agilidade do *Lean*, é definida pela teoria como um desafio, quanto a capacidade de se ajustar. Este ponto deixa evidenciado a necessidade pela busca de ferramentas que possam proporcionar agilidade ao processo, onde o *Ágile* pode contribuir, utilizado e aplicado na prática em indústrias do setor automotivo, ainda que em estágios iniciais, mas com contribuições substanciais e importantes a este dinâmico setor da economia mundial.

d) Os elementos e atributos *Leagile* puderem ser identificados de forma individual e ainda de forma agrupada, considerando-se o canal, podendo-se agregar tais dados a literatura;

e) A identificação dos elementos críticos para adoção do *Leagile* contribuem ainda para a literatura de forma a definir fatores de integração;

f) A nova abordagem sobre pontos de desacoplamento na perspectiva *Leagile*, no que diz respeito a sua identificação e possibilidades de deslocamento em indústrias de manufatura, contribui para a literatura e traz à tona o tema para novos estudos sobre o assunto, haja vista a sua importância para a perspectiva *Leagile* e conseqüentemente para a flexibilidade de canal *SCM*.

Estes aspectos trazem para discussão, teorias vastamente estudadas como as relativas ao *SCM*, relacionamento, conflitos de canal, colaboração do *SCM*, integração do *SCM*, ou mesmo perspectivas *Lean*, perspectivas *Ágile* e até mesmo perspectivas *Leagile*. Contudo, mais do que isso, traz contribuição gerencial, onde aspectos organizacionais, obtidos por meio do estudo de

práticas gerenciais atuais de grandes organizações do setor automotivo puderam ser identificadas, analisadas, mapeadas e assim, soluções puderam ser propostas para se obter melhorias e desenvolvimentos para empresas que estão diariamente trabalhando em possíveis soluções, a fim de conter ao máximo, custos extras de correntes de gargalos ou restrições de abastecimento de sua cadeia de suprimentos, afetando assim, seus negócios e sua competitividade no mercado.

Aspectos destacados nesta pesquisa podem ser utilizados e aprendidos por organizações que buscam por soluções integradas, especialmente em canais onde a flexibilidade pode representar vantagem competitiva, e que isso pode representar a evolução do *Lean*, no sentido a jusante, sem deixar de lado o sentido a montante do canal.

Este estudo buscou iniciar um trabalho de exploração das perspectivas *Lean e Ágile* combinadas por meio do *Leagile* e aplicadas a *SCM* automotiva por meio de estudo exploratório de caso de uma parte do *SCM*, que apresenta atualmente no âmbito gerencial dificuldades e grandes desafios. Assim, este trabalho contribui tanto para a teoria de canais de distribuição e cadeia de suprimentos, quanto para os gestores das indústrias automotivas, visto que existem poucos estudos e pouco conhecimento gerencial sobre o tema em questão no mercado automotivo e brasileiro.

### **5.3 Limitações da pesquisa**

Há limitações deste estudo, mesmo com toda sua contribuição teórica e prática. As limitações estão relacionadas ao método de estudo, onde foi utilizado estudo qualitativo adequado ao propósito da pesquisa, que buscou identificar informações aprofundadas, todavia por se tratar de número limitado de unidades de análise e de um setor específico de investigação, torna a pesquisa de difícil generalização.

Há ainda limitações que dizem respeito ao próprio uso da técnica do incidente crítico, pois os respondentes são levados a lembrar de situações ocorridas as vezes no passado e que nem sempre pode fornecer riqueza de detalhes referente ao tema. A identificação dos elementos críticos pode nem sempre significar que todas as organizações tenham a mesma opinião ou perspectiva sobre um determinado ponto, muito embora os elementos foram destacados como de maior relevância nas três organizações estudadas, eles podem ser de maior ou menor impacto individual a cada um dos membros.

Outro fator limitador, está na questão das áreas entrevistadas, que embora tenham sido identificadas por meio de estudos teóricos anteriormente propostos, podem não representar toda a capacidade de investigação possível neste tipo de estudo e ainda que os respondentes sejam profissionais experientes gestores, podem não representar de forma integral as perspectivas de toda sua área de gerenciamento, limitando o estudo a sua própria opinião ou ótica de cada ponto abordado nas entrevistas.

Há também a questão da falta de familiaridade que cada área pôde apresentar com assuntos que fazem parte do roteiro de entrevistas, que são mais distantes de sua área de atuação na organização, como por exemplo, perguntar sobre o entendimento e aspectos de fornecedores e estratégias de compras a um entrevistado da área de vendas, e vice e versa. Ou ainda tratar de aspectos de *SCM* ou perspectivas *Lean e Ágile* com respondentes que não estão ligados ao tema como engenharia, vendas e compras por exemplo. Estas áreas foram entrevistadas justamente por estarem mais longe destes fatores, mas também por exercerem grande influência estratégica nas decisões destes membros, sem nem sempre levar em consideração dificuldades do *SCM* que podem existir ou impactar em suas estratégias ou decisões de negócios.

O fato de as entrevistas serem feitas de forma individual com cada respondente, trouxe inúmeros dados importantes e permitiu o mapeamento e a análise de algumas conexões do relacionamento. Contudo, este fato limitou o estudo, sem possibilitar contra análises de respondentes, ou seja, sem que fosse possível obter argumentos ou opiniões dos resultados individuais obtidos, limitando o cruzamento de dados entre respostas dos membros.

#### **5.4 Sugestões de pesquisas futuras**

Como sugestões para pesquisas futuras, pode-se sugerir estudos mais abrangentes no setor automotivo, investigando o canal completo, ou seja, desde o primeiro fornecedor até o consumidor final, analisando assim, os efeitos, causas e consequências das dificuldades da *SCM* automotiva, e possíveis soluções no intuito de propor melhorias e melhor integração.

O resultado desta pesquisa inicia uma proposta de caminho a ser percorrido, no sentido, de incluir a perspectiva *Ágile* neste setor, que atualmente já possui a perspectiva *Lean* bastante estruturada; porém apresenta a questão da flexibilidade, agilidade e tempo de resposta para variações de demanda, ainda carente de estudos, melhorias e desenvolvimentos.

O conceito de *Ágile* ainda é pouco conhecido por este setor, pois é comumente conhecido por setores como moda e tecnologia devido a característica de produtos com curto ciclo de vida, contudo, conceitos *Ágile* podem e devem ser aplicados ao setor automotivo, visto

que sua capacidade de reação e estruturas fabris são demasiadamente rígidas e de difícil reconfiguração. Isso ocorre há séculos, principalmente devido a questões de concepção das fábricas automotivas, que nasceram e cresceram com conceitos de produção em massa e altos volumes, nem sempre levando em consideração conceitos como produção customizada e postergação, muito embora a modularização já seja bastante utilizada há anos pelo setor.

Para estudos futuros sugere-se estudos quantitativos em relação aos elementos críticos para adoção da perspectiva Leagile.

Sugere-se ainda trabalhos que adotem o esquema de análise proposto em outros elos da cadeia de suprimentos ou ainda em outras cadeias de forma adaptada.

Trabalhos que analisem os pontos de desacoplamento são ainda possíveis estudos para a abordagem da perspectiva Leagile.

Estender este estudo ao canal no sentido a montante até o primeiro fornecedor. Isso poderia possibilitar o entendimento de gargalos e pontos de desenvolvimento necessários para obter-se agilidade real, ou seja, um canal de fornecimento flexível. E como a própria teoria recomenda, esta iniciativa poderia ser coordenada pela Montadora, como representante do maior poder de negociação o canal e ainda, maior interessada em obter um fornecimento flexível, para assim, atender seu cliente final e alcançar a famigerada vantagem competitiva.



## REFERÊNCIAS

- AGARWAL, A.; SHANKAR, R.; TIWARI, M. K. Modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: An ANP-based approach. **European Journal of Operational Research**, v. 173, n. 1, p. 211–225, 2006.
- AHMAD, M. O.; LWAKATARE, L. E. An empirical study of portfolio management and Kanban in agile and lean software companies. **Journal of Software: Evolution and Process**, v. 29, n. June 2016, p. 1–16, 2017.
- AITKEN, J.; CHRISTOPHER, M.; TOWILL, D. Understanding, Implementing and Exploiting Agility and Leanness. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v. 5, n. 1, p. 59–74, 2002. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13675560110084139>>.
- ALVES, ALCEU GOMES FILHO; NOGUEIRA, EDEMILSON; BENTO, P. E. G. No Title. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 35, n. 5, p. 817–838, 2015.
- ALVES FILHO, A. G. et al. Sobre as prioridades competitivas da produção: compatibilidades e seqüências de implementação. **Gestão & Produção**, v. 2, p. 173–180, 1995.
- ALVES FILHO, A. G. et al. Operations strategies of engine assembly plants in the Brazilian automotive industry. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 35, n. 5, p. 817–838, 2015.
- ALVES FILHO, A. G.; RACHID, A.; DONADONE, J. C.; FERNANDO, MANOEL; VANALLE, R. Automaker – supplier relationships and production organisation forms : case study of a Brazilian engine supply chain Martins , Paulo Eduardo Gomes Bento and Oswaldo Mário Serra Truzzi Rosângela Vanalle. **Int. J. of Automotive Technology and Management**, v. 3, n. 1–2, p. 61–83, 2003.
- AMBE, I. M.; BADENHORST-WEISS, J. A. Strategic supply chain framework for the automotive industry. **African Journal of Business Management**, v. 4, n. 10, p. 2110–2120, 2010. Disponível em: <<http://www.academicjournals.org/ajbm>>.
- ANAND, G.; KODALI, R. Development of a framework for implementation of lean manufacturing systems. **International Journal of Management Practice**, v. 4, n. 1, p. 95–116, 2009.
- ANDERSON, JAMES C.; HÅKANSSON, HÅKAN; JOHANSON, J. Dyadic business relationships within a business network context. **The Journal of Marketing**, v. 58, p. 1–15, 1994.
- ANDERSON, JAMES C.; NARUS, J. A. A model of distributor firm and manufacturer firm working partnerships. **The Journal of Marketing**, v. 54, p. 42–58, 1990.
- ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução história e questões atuais. **Em Questão**, v. 12, n. 1, p. 11–32, 2006.
- BALLOU, R. H. The evolution and future of logistics and supply chain management TT - A evolução e o futuro da logística e do gerenciamento da cadeia de suprimentos. **Production**, v. 16, n. 3, p. 375–386, 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-65132006000300002&lang=pt%5Cnhttp://www.scielo.br/pdf/prod/v16n3/a02v16n3.pdf](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132006000300002&lang=pt%5Cnhttp://www.scielo.br/pdf/prod/v16n3/a02v16n3.pdf)>.
- BARRATT, M. **Understanding the meaning of collaboration in the supply chain**. [s.l.:

s.n.]v. 9

- BARRATT, M. Unveiling Enablers and Inhibitors of Collaborative Planning. **The International Journal of Logistics Management**, v. 15, n. 1, p. 73–90, 2004b.
- BEESELEY, A. Time compression in the supply chain. **Industrial Management & Data Systems**, v. 96, n. 2, p. 12–16, 1996.
- BELLO, D.; BOVELL, L.; CANDIDATE, D.; ROBINSON, J. M. Collaboration analysis : Joint resolution of problems in global supply networks. **Information Knowledge Systems Management**, v. 11, n. December 2009, p. 77–99, 2012.
- BENBASAT, I.; GOLDSTEIN, D. K. ; QUARTERLY, M. M. The Case Research Strategy in Studies of Information Systems. **MIS Quarterly**, v. 11, n. 3, p. 369–386, 1987.
- BHAMU, J.; SANGWAN, K. Lean manufacturing: literature review and research issues. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, n. 7, p. 876–940, 2014. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/IJOPM-08-2012-0315>>.
- BITNER, M. J.; BOOMS, B. H.; TETREAULT, M. S. The Service Encounter: Diagnosing Favorable and Unfavorable Incidents. **Journal of Marketing**, v. 54, n. 1, p. 71, 1990. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1252174?origin=crossref>>.
- BRUCE, MARGARET; DALY, LUCY; TOWERS, N. Lean or agile: a solution for supply chain management in the textiles and clothing industry? **International journal of operations & production management**, v. 24, n. 2, p. 151–170, 2004.
- CHAN, H; CHAIN, F. A review of coordination studies in the context of supply chain dynamics. **Journal International Journal of Production Research**, v. 48, n. 10, p. 2793–2819, 2009.
- CHEN, C.; IBEKWE-SANJUAN, F. The Structure and Dynamics of Cocitation Clusters : A Multiple-Perspective Cocitation Analysis. v. 61, n. 7, p. 1386–1409, 2010.
- CHEN, I. J.; PAULRAJ, A. Towards a theory of supply chain management: The constructs and measurements. **Journal of Operations Management**, v. 22, n. 2, p. 119–150, 2004.
- CHOPRA; MEINDL. **Supply chain management: Strategy, Planning and Operation**. Upper sadd ed. New Jersey: Pearson. Cohen, 2007.
- CHRISTOPHER, M. The agile supply chain: competing in volatile markets. **Industrial marketing management**, v. 29, n. 1, p. 37–44, 2000.
- CHRISTOPHER, M. **Logistics and Supply Chain Management Creating Value-Added Networks**. Harlow ed. [s.l: s.n.]
- CHRISTOPHER, M. A taxonomy for selecting global supply chain strategies. **International Journal of Logistics Management**, v. 17, n. 2, p. 277–287, 2006.
- CHRISTOPHER, M.; TOWILL, D. Design of agile supply chains 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. Supply chain migration from lean and functional to agile and customised. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 5, n. 4, p. 206–213, 2000.
- CHU, W. H. J.; LEE, C. C. Strategic information sharing in a supply chain. **European Journal of Operational Research**, v. 174, n. 3, p. 1567–1579, 2006.

- COOMBES, P. J.; BARRY, M. E. The relative efficiency of water supply catchments and rainwater tanks in cities subject to variable climate and the potential for climate change. **Australian Journal of Water Resources**, v. 12, n. 1, p. 85–100, 2008.
- COONEY, R. Is “lean” a universal production system? **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 10, p. 1130–1147, 2002. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/01443570210446342>>.
- COOPER, MARTHA C.; LAMBERT, DOUGLAS M.; PAGH, J. D. Supply chain management: More than a new name for logistics. **The International Journal of Logistics Management**, v. 8, n. 1, p. 1–14, 1997.
- DISNEY, STEPHEN M.; TOWILL, D. R. The effect of vendor managed inventory (VMI) dynamics on the Bullwhip Effect in supply chains. **International journal of production economics**, v. 85, n. 2, p. 199–215, 2003.
- DOVE, R. Agile Supply-Chain Management. **Automotive Production**, v. 108, n. 4, p. 16–17, 1996.
- EDVARDSSON, B.; STRANDVIK, T. Is a critical incident critical for a customer relationship? **Managing Service Quality**, v. 10, n. 2, p. 82–91, 2000.
- EISENHARDT, M. K. Building Theories from Case Study Research. **The Qualitative Researcher’s Companion**, v. 14, n. 4, p. 411, 2002.
- ELKINS, D. A.; HUANG, N.; ALDEN, J. M. Agile manufacturing systems in the automotive industry. **International Journal of Production Economics**, v. 91, n. 3, p. 201–214, 2004.
- ELLRAM, L. M.; COOPER, M. C. Supply chain management, partnership, and the shipper – Third party relationship. **The International Journal of Logistics Management**, v. 1, n. 2, p. 1–10, 1990.
- ELTAWY, NESRINE; GALLEAR, D. Leanness and agility: a comparative theoretical view. **Industrial Management & Data Systems**, v. 117, n. 1, 2017.
- ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 1, p. 59–78, 2011.
- FAWCETT, S. E.; ELLRAM, L. M.; OGDEN, J. **Supply chain management: from vision to implementation**. 1 ed. ed. Pearson Prentice Hall: Upper Saddle Rive, 2007.
- FEITZINGER, EDWARD; LEE, H. L. Mass customization at Hewlett-Packard: the power of postponement. **Harvard business review**, v. 75, p. 116–123, 1997.
- FISHER, M. L. What is the right supply chain for your product. Operations management: critical perspectives on business and management. **Harvard Business Review**, v. 75, n. 2, p. 105–116, 1997.
- FLANAGAN, J. C. The critical incident technique. **Psychological Bulletin**, v. 51, n. 4, p. 327–358, 1954.
- FLANAGAN, J. C. A técnica do incidente crítico. **Arq. Bras. de Psicologia Aplicada**, v. 21, n. 2, p. 99–141, 1973.
- FLYNN, B. Empirical research methods in operations management. **Journal of Operations Management**, v. 9, n. 2, p. 250–284, 1990.
- FREIRE, E. J.; CAMPOS, R. R. de. Aspectos da implantação e manutenção de sistemas ERP na região de Ribeirão Preto e São José do Rio Preto. **XXVII Encontro nacional de engenharia de produção: A energia que move a produção: um diálogo sobre integração**,

**projeto e sustentabilidade**, p. 5–13, 2007.

GAUDENZI, B.; CHRISTOPHER, M. Achieving supply chain ‘Leagility’ through a project management orientation. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v. 19, n. 1, p. 3–18, 2016. Disponível em:

<<http://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=cjol20%5Cnhttp://www.tandfonline.com/loi/cjol20%5Cnhttp://dx.doi.org/10.1080/13675567.2015.1073234%5Cnhttp://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13675567.2015.1073234>>.

GEREFFI, G. A commodity chains framework for analyzing global industries. **Institute of Development Studies**, p. 1–9, 1999. Disponível em: <[http://eco.ieu.edu.tr/wp-content/Gereffi\\_CommodityChains99.pdf](http://eco.ieu.edu.tr/wp-content/Gereffi_CommodityChains99.pdf)>.

GLIGOR, D. M.; HOLCOMB, M. C. Understanding the role of logistics capabilities in achieving supply chain agility: a systematic literature review. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 17, n. 4, p. 438–453, 2012. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/13598541211246594>>.

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

GOLDSBY, T. J.; GRIFFIS, S. E.; ROATH, A. S. Modeling Lean, Agile, and Leagile Supply Chain Strategies. **Journal of Business Logistics**, v. 27, n. 1, p. 57–80, 2006.

GREMLER, D. D. The Critical Incident Technique in Service Research. **Journal of Service Research**, v. 7, n. 1, p. 65–89, 2004. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1094670504266138>>.

GUNASEKARAN, A. Agile manufacturing: Enablers and an implementation framework. **International Journal of Production Research**, v. 36, n. 5, p. 1223–1247, 1998.

GUNASEKARAN, A.; YUSUF, Y. Y. Agile manufacturing: A taxonomy of strategic and technological imperatives. **International Journal of Production Research**, v. 40, n. 6, p. 1357–1385, 2002. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207540110118370>>.

HALL, D. C.; SAYGIN, C. Impact of information sharing on supply chain performance. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 58, n. 1–4, p. 397–409, 2012.

HAYES, ROBERT H.; WHEELWRIGHT, S. C. Restoring Our Competitive Edge. n. June, p. 1977–1980, 1985.

HINES, P.; HOLWEG, M.; RICH, N. Learning to evolve. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 24, n. 10, p. 994–1011, 2004. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/01443570410558049>>.

HINES, T. **Supply Chain Strategies: Customer-driven and Customer-focused**. Oxford: Elsevier, 2004.

HOPP, WALLACE J.; SPEARMAN, M. L. To pull or not to pull: what is the question? **Manufacturing & service operations management**, v. 6, n. 2, p. 133–148, 2004.

HUANG ET AL. A product driven approach to manufacturing supply chain selection. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 7, n. 4, p. 189–199, 2002.

HUMPHREY, J. Globalization and supply chain networks: the auto industry in Brazil and India. **Global Networks**, v. 3, n. 2, p. 121–141, 2003. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1111/1471-0374.00053>>.

JABERI, A. S. R. Designing an integrative model of leagile production and analyzing its influence on the quality of auto parts based on Six Sigma approach with a case study in a manufacturing company. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 2, n. 3, p. 215–240, 2011.

JAIPRAKASH B.;KULDIP S. Lean manufacturing : literature review and research issues. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, n. 7, p. 876–940, 2014.

JASTI, N. V. K.; KODALI, R. A critical review of lean supply chain management frameworks: proposed framework. **Production Planning & Control**, v. 26, n. 13, p. 1051–1068, 2015. Disponível em:

<<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09537287.2015.1004563>>.

JOHN, M. T. B.; STEPHEN, A. G. Corporate marketing. **European Journal of Marketing**, v. 40, n. 7/8, p. 730, 2006. Disponível em:

<<http://proquest.umi.com/pqdweb?did=1136034871&Fmt=7&clientId=45247&RQT=309&VName=PQD>>.

KALE, S. H.; MCINTYRE, R. P. Distribution Channel Relationships in Diverse Cultures. **International Marketing Review**, v. 8, n. 3, p. 31–45, 1991. Disponível em:

<<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/02651339110004069>>.

KIM, K. K.; PARK, S. H.; RYOO, S. Y.; PARK, S. K. Inter-organizational cooperation in buyer-supplier relationships: Both perspectives. **Journal of Business Research**, v. 63, n. 8, p. 863–869, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2009.04.028>>.

KRISHNAMURTHY, R.; YAUCH, C. A. Leagile manufacturing: a proposed corporate infrastructure. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 27, n. 6, p. 588–604, 2007. Disponível em:

<<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/01443570710750277>>.

LA LONDE, BERNARD J.; MASTERS, J. M. Emerging Logistics Strategies: Blueprints for the Next Century. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, v. 24, n. 7, p. 35–47, 1994.

LAKATOS, M. **Metodologia Científica**. 6ª ed. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

LAMBERT, D.; COOPER, M. Issues in Supply Chain Management. **Industrial Marketing Management**, v. 29, n. 1, p. 65–83, 2000.

LEPPELT, T.; FOERSTL, K.; HARTMANN, E. Supplier relationships: Is it beneficial for top-tier suppliers to market their capability to ensure a responsible supply chain? **Business Research Official Open Access Journal of VHB**, v. 6, n. 2, p. 126–152, 2013.

LI, S.; RAGU-NATHAN, B.; RAGU-NATHAN, T. S.; SUBBA RAO, S. The impact of supply chain management practices on competitive advantage and organizational performance. **Omega**, v. 34, n. 2, p. 107–124, 2006.

LISA M. ELLRAM. The Supplier Selection Decision in Strategic Partnerships. **Journal of Supply Chain Management**, v. 26, n. 4, p. 8–14, 1990.

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

<<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0034694501&partnerID=tZOtx3y1>>.

- MATSUBARA, K. The Automotive Industry Supply Chain: The Evolution Of Quality And Supplier Relationships. **International Review of Business Research Papers**, v. 5, n. 6, p. 90–97, 2009. Disponível em: <<http://www.bizresearchpapers.com/8.Hamid-.pdf>>.
- MENTZER, J. T.; DEWITT, W.; KEEBLER, J.; MIN, S. Defining supply chain management. **Journal of Business**, v. 22, n. 2, p. 1–25, 2001a.
- MENTZER, J. T.; DEWITT, W.; KEEBLER, J. S.; MIN, S.; NIX, N. W.; SMITH, C. D.; ZACHARIA, Z. G. DEFINING SUPPLY CHAIN MANAGEMENT. **Journal of Business Logistics**, v. 22, n. 2, p. 1–25, 2001b. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00001.x>>.
- MISTRY, J. J. Supply Chain Management: A Case Study of an Integrated Lean and Agile Model. **Qualitative Research in Accounting & Management**, v. 2, n. 2, p. 193–215, 2005. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/11766090510635442>>.
- MONCZKA, R. M.; RAGATZ, G. L.; PETERSEN, K. J. An examination of collaborative planning effectiveness and supply chain performance.: An article from: Journal of Supply Chain Management. **Journal of Supply Chain Management**, v. 41, n. 2, p. 14–25, 2005.
- MOODLEY, S. Internet-enabled supply chain integration: prospects and challenges for the South African automotive industry. **Development Southern Africa**, v. 19, n. 5, p. 659–679, 2002. Disponível em: <[10.1080/03768835022000019347%5Cnhttp://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=buh&AN=8862823&site=ehost-live](http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=buh&AN=8862823&site=ehost-live)>.
- MOYANO-FUENTES, J.; SACRISTÁN-DÍAZ, M.; MARTÍNEZ-JURADO, P. J. Cooperation in the supply chain and lean production adoption: Evidence from the Spanish automotive industry. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 32, n. 9, p. 1075–1096, 2012. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/10.1108/01443571211265701>>.
- MUDAMBI, S. M.; MUDAMBI, S. Branding Importance in Business-to-Business Markets : Three Buyer Clusters Branding importance in business-to-business markets Three buyer clusters. **Industrial Marketing Management**, v. 31, n. September 2002, p. 525–533, 2002.
- NARASIMHAN, R. Strategic supply management: a total quality management imperative. **Advances in the Management of Organizational Quality**, v. 2, n. 1, p. 39–86, 1997.
- 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.
- OLHAGER, J. strategic positioning of the order penetration point. **International journal of production economics**, v. 85, n. 3, p. 319–329, 2003.
- PORTER, M. E. Technology and Competitive Advantage. **Journal of Business Strategy**, v. 5, n. 3, p. 60–78, 1985. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/eb039075>>.
- POWER, D. J.; SOHAL, A. S.; RAHMAN, S.-U. Critical success factors in agile supply chain management - An empirical study. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 31, n. 4, p. 247–265, 2001. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/09600030110394923>>.
- PURVIS, L.; GOSLING, J.; NAIM, M. M. Int . J . Production Economics The development of a lean , agile and leagile supply network taxonomy based on differing types of fl exibility. **Intern. Journal of Production Economics**, v. 151, p. 100–111, 2014. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.02.002>>.

QRUNFLEH, SUFIAN; TARAFDAR, M. Lean and agile supply chain strategies and supply chain responsiveness : the role of strategic supplier partnership and postponement. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 6, n. June, p. 571–582, 2013.

RAMESH, G.; DEVADASAN, S. R. Literature review on the agile manufacturing criteria. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 18, n. 2, p. 182–201, 2007. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/17410380710722890>>.

S. TSANOS, C.; G. ZOGRAFOS, K.; HARRISON, A. **Developing a conceptual model for examining the supply chain relationships between behavioural antecedents of collaboration, integration and performance.** [s.l: s.n.]v. 25

SAJAD FAYEZI. How Australian manufacturing firms perceive and understand the concepts of agility and flexibility in the supply chain. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 35, n. 2, p. 246–281, 2015.

SARKIS, J. Benchmarking for agility. **Benchmarking: An International Journal**, v. 8, n. 2, p. 88–107, 2001.

SHAH, R.; WARD, P. T. Defining and developing measures of lean production. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 4, p. 785–805, 2007.

SIMPSON, D. F.; POWER, D. J. Use the supply relationship to develop lean and green suppliers. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 10, n. 1, p. 60–68, 2005. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/13598540510578388>>.

SKINNER, W. Manufacturing--missing link in corporate strategy. **Harvard Business Review**, v. 47, n. 3, p. 136–145, 1969.

SLACK, N. Flexibility as a Manufacturing Objective. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 3, p. 4–13, 1983.

SOUZA, THIAGO; ALCANTARA, ROSANE; PIATO, E. Gestão de risco na cadeia de suprimentos : Análise bibliométrica da produção intelectual no período de 2000 a 2015. **Revista Espacios**, v. 38, p. 16, 2017.

STEVENS, G. C.; JOHNSON, M. Integrating the Supply Chain ... 25 years on. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 46, n. 1, p. 19–42, 2016. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/IJPDLM-07-2015-0175>>.

STRATTON, R.; WARBURTON, R. D. H. The strategic integration of agile and lean supply. **International Journal of Production Economics**, v. 85, n. 2, p. 183–198, 2003.

SWAMINATHAN, J; SMITH S.; SADEH, N. No Title Modeling Supply Chain Dynamics: A Multiagent Approach. **Decision Sciences**, v. 29, n. 3, p. 607–632, 1998.

TAYLOR, D. A. **Supply chains: A manager's guide.** USA: Pearson Education India, 2004.

TAYLOR, P.; VAMSI, N.; JASTI, K.; KODALI, R. Lean production : literature review and trends. **International Journal of Production Research**, n. November, p. 37–41, 2014.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. **British Journal of Management**, v. 14, n. 3, p. 207–222, 2003. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/1467-8551.00375>>.

VANALLE, R. M.; SALLES, J. A. A. Relação entre montadoras e fornecedores: modelos

teóricos e estudos de caso na indústria automobilística Brasileira. **Gestão & Produção**, p. 237–250, 2011. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2011000200002&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2011000200002&lang=pt)>.

VIEIRA, J.; YOSHIZAKI, H.; HO, L. Collaboration intensity in the Brazilian supermarket retail chain. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 14, n. 1, p. 11–21, 2009.

WALTERS, P. G. P. Adding value in global B2B supply chains: Strategic directions and the role of the Internet as a driver of competitive advantage. **Industrial Marketing Management**, v. 37, n. 1, p. 59–68, 2008.

WANG, Q.; YANG, Z.; YANG, Y.; LONG, C.; LI, H. Science of the Total Environment A bibliometric analysis of research on the risk of engineering nanomaterials during 1999 – 2012. **Science of the Total Environment**, v. 473–474, p. 483–489, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.12.066>>.

WHEELWRIGHT S, H. R. **Restoring our Competitive Edge: Competing Through Manufacturing**. Harvard Bu ed. New York: Published by John Wiley & Sons, 1984.

WILLIAMS, L. UNDERSTANDING DISTRIBUTION CHANNELS: AN INTERORGANIZACIONAL STUDY OF EDID ADOPTION. **Journal of Business Logistics**, v. 15, n. 2, p. 173–203, 1994.

WOMACK, J.; JONES, D. ROSS, D. **A máquina que mudou o mundo**. New York: Lean Institute Brasil, 1990.

WU, C.; BARNES, D. A literature review of decision-making models and approaches for partner selection in agile supply chains. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 17, n. 4, p. 256–274, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.pursup.2011.09.002>>.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e método**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001a.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Metodos**. 2 Edição ed. Porto Alegre: Bookman, 2001b.

YUSUF, Y. Y.; SARHADI, M.; GUNASEKARAN, A. Agile manufacturing: the drivers, concepts and attributes. **International Journal of Production Economics**, v. 62, n. 1, p. 33–43, 1999.

ZHANG, C.; HENKE, J. W.; GRIFFITH, D. A. Do buyer cooperative actions matter under relational stress? Evidence from Japanese and U.S. assemblers in the U.S. automotive industry. **Journal of Operations Management**, v. 27, n. 6, p. 479–494, 2009.

ZHANG, X.; CHEN, R. Forecast- driven or customer- order- driven? An empirical analysis of the Chinese automotive industry. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 26, n. 6, p. 668–688, 2006. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/01443570610666993>>.

ZINN, WALTER; BOWERSOX, D. J. Planning Physical Distribution With The Principle Of Postpo. **Journal of Business Logistics**, v. 9, n. 2, p. 117–136, 1988.



## Apêndice A

### ROTEIRO SEMIESTRUTURADO DE PESQUISA

<b>Data</b>	
<b>Empresa</b>	
<b>Nome</b>	
<b>Idade</b>	
<b>Cargo atual</b>	
<b>Formação graduação</b>	
<b>Tempo de empresa</b>	
<b>Tempo de cargo</b>	

<b>Características da organização (produtos e processos):</b>	<b>Comente</b>
Quais são os tipos de produtos do portfólio da organização (standard, customizado, ambos)?	
Como é processo produtivo (diversidade de set ups, tempo de set ups, custo da reconfiguração é alto ou baixo)?	
Qual é a estratégia de planejamento de produção (puxada, empurrada ou ambos)? Por que?	
Como as características dos produtos e serviços podem afetar o relacionamento com os clientes?	
Como a empresa consegue equilibrar a eficiência interna (redução de custos) e a eficiência externa (qualidade e satisfação do cliente) nas decisões de produtividade? Como a produtividade pode afetar o relacionamento com o cliente?	
Como a organização detecta falhas/atrasos nos serviços prestados aos seus clientes? Quais são os principais tipos de falhas? Quais os impactos destas falhas/atrasos causados aos seus clientes?	

<b>Características do canal - Fornecedores</b>	<b>Comente</b>
Tipo de demanda enviadas aos fornecedores é estável, previsível ou oscilante? Explique.	
Relacionamento de longo prazo ou curto prazo com os fornecedores? Por quais motivos?	
Mercado competitivo com muitos concorrentes ou definido por contratos de exclusividade com fornecedores?	
Existe parceria de novos projetos e desenvolvimentos em curso junto a fornecedores? Quais?	
Há integração de sistemas e comunicação eletrônica de dados com fornecedores? Quais? Estas auxiliam e funcionam adequadamente? Exemplifique.	
Há reuniões com frequência definida para revisão de estratégias e perspectivas futuras com os fornecedores? Comente.	
Qual é relevância do nível de serviço exigido dos fornecedores? Existe estratégia para melhoria do nível de serviço? Qual?	

<b>Características do canal - Clientes</b>	<b>Comente</b>
Tipo de demanda provenientes dos clientes é estável, previsível ou oscilante? Explique.	
Relacionamento de longo prazo ou curto prazo com os clientes? Por quais motivos?	
Mercado competitivo com muitos concorrentes ou definido por contratos de exclusividade com clientes?	
Existe parceria de novos projetos e desenvolvimentos em curso com clientes? Quais?	

Há integração de sistemas e comunicação eletrônica de dados com clientes? Quais? Estas auxiliam e funcionam adequadamente? Exemplifique.	
Há reuniões com frequência definida para revisão de estratégias e perspectivas futuras com clientes? Comente.	
Qual é a relevância do nível de serviço para estes clientes? Existe estratégia para melhoria do nível de serviço? Qual?	
Existe pressão por redução de custos proveniente dos clientes? Isso é decisivo para a manutenção do negócio?	

<b>Características Lean e Ágile da organização</b>	<b>Comente</b>
Utiliza perspectivas Lean na produção? Em caso positivo, quais?	
Utiliza perspectivas Lean na SCM? Em caso positivo, quais?	
Utiliza perspectivas Ágile na produção? Em caso positivo, quais?	
Utiliza perspectivas Ágile na SCM? Em caso positivo, quais?	
Em qual momento do processo produtivo, a customização do produto é ocorre? Exemplifique.	
De maneira geral, os produtos de sua organização são customizados a um único cliente? Qual é a proporção?	

<b>Aplicabilidade a organização estudada:</b>	<b>Lean</b>	<b>Ágile</b>
Produção Just in Time		
Gestão da qualidade total		
Benchmarking de outras organizações no mercado		
Diferenciação/customização exigida pelo mercado		
Flexibilidade exigida pelo mercado		
Adaptabilidade interna da produção		
Adaptabilidade interna do SCM		
Lead time da produção		
Lead time do transporte		
Lead time do SCM		
Nível de Inventário		
Relacionamento colaborativo com membros a montante e a jusante na SCM		
Sistemas de informação e Integração		

<b>Prioridades competitivas</b>	<b>Para a organização</b>		<b>Porque?</b>
	<b>Muito Relevante</b>	<b>Pouco Relevante</b>	
Custo			
Qualidade			
Entrega			
Flexibilidade			
Inovação/Tecnologia			

<b>Características de relacionamentos com parceiros</b>	<b>Comente</b>
<b>Fornecedores:</b>	
Considera a qualidade como mais relevante para selecionar fornecedores	
Solução de problemas em conjunto com fornecedores	
Inclusão dos fornecedores em programas de melhoria contínua	
Os desenvolvimento de novos produtos são feitos em conjunto com os fornecedores	
<b>Clientes:</b>	
Interação com os clientes quanto a capacidades, desempenho e desenvolvimentos	
Avaliação do grau de satisfação dos clientes	
Identificação de expectativas futuras dos clientes	
Atenção a assistência e pós vendas dada aos clientes	

Os desenvolvimento de novos produtos são feitos em conjunto com os clientes	
<b>Compartilhamento de informações:</b>	
Informação antecipada aos parceiros quanto a alterações de demandas	
Há compartilhamento mútuo entre os parceiros sobre informações de gestão	
Há compartilhamento mútuo entre os parceiros de know how de processos	
Há compartilhamento mútuo entre os parceiros sobre informações que possam afetar outros parceiros	
<b>Qualidade das informações:</b>	
As informações compartilhadas são feitas de maneira antecipada	
As informações compartilhadas são precisas	
As informações compartilhadas são completas	
As informações compartilhadas são confiáveis	
<b>Postergação da customização:</b>	
Produtos projetados para montagem final	
A montagem dos produtos são postergadas até que os pedidos sejam colocados pelos clientes	
A montagem dos produtos são postergadas até a última posição possível (próximo ao cliente final)	

## Ficha de respostas das unidades de análises e respondentes

País	Nome Respondente	Características da Organização	Tipo de Produção	Produtividade	Falhas e seus impactos	Características Fornecedores	Tipo de Relacionamento com Fornecedores	Características Clientes	Tipo de Relacionamento com Clientes	Ágile e Lean	Momento do processo que define a customização do produto	Prioridades Competitivas relevantes	Compartilhamento de Informações	Qualidade das Informações	Postergação da Customização	Elementos Favorecem	Elementos Inibem
América	T.M	Ampla diversidade de produtos, processos, máquinas, plantagens.	Pushada	Falha de sincronia entre produção e demanda.	Débitos, multas, transportes especiais.	Complexa, engessada e recente devido a tipo de MP e qualidade exigida.	Longo prazo devido a qualidade exigida.	Clientes nacionais e de exportação, fornecedor direto e de componentes.	Longo Prazo devido aos produtos muito específicos.	Há uso pontual do Lean na produção e no SCM. Não usa ágil devido a restrição de parque fabril (máquinas possuem capacidade muito acima da demanda) e características do processo na produção.	Desde o início do processo produtivo.	Inovação Qualidade	Há muitas restrições quanto ao compartilhamento de informações com membros.	As informações compartilhadas são bastante restritas porém precisas, completas e confiáveis.	Customização normalmente não pode ser postergada devido ao tempo de processo e características dos produtos.	Prover Flexibilidade aos clientes. Melhorar tempo de resposta do SCM. Potencial de redução de insumos diferentes de fornecedores.	Características dos produtos. Estrutura do processo. Tecnologia do parque fabril (excesso de capacidade das máquinas). O aumento de fornecedores pode gerar risco de qualidade. Alta burocracia para homologar fontes diferentes de fornecedores.
América	J.C.R	Diversidade de produtos standard e customizados.	Pushada e empurrada, definida pelo SCM.	Mundo ideal seriam altos volumes de variedade baixa, mas esta não é a realidade atual.	Parada de linha de montadoras.	Complexa, com muitos produtos considerados commodities.	Longo prazo pois produto é muito específico.	Clientes diferentes entre si.	Existe concorrência mas há diversos contratos de exclusividade.	Há uso do Lean, especificamente quanto a eliminação dos desperdícios. Dificuldade do uso do Lean devido a produção em lotes.	Desde o início do processo produtivo.	Qualidade Custo Entrega (QCDE)	Pouco compartilhada informações devido a restrições.	Nem sempre as informações são precisas e nem completas, podem estar distorcidas.	Produção ocorre conforme pedidos e planejamento da cadeia.	Transparência da comunicação da cadeia.	Falta de informação para a produção, que poderia enxergar potenciais.
América	E.F	Há produtos standard e customizados.	Pushada, conforme pedidos dos clientes.	Alto teor de pesquisa e inovação de processos e produtos.	Parada de linha de montadoras.	60% dos componentes são comprados, maioria Asiáticos.	Longo prazo pois o produto é muito técnico.	Clientes ditetos (tier 1) e indiretos (tier 2).	Há uso do Lean nas linhas de produção e no SCM com alguns fornecedores.	A customização ocorre durante todo o processo produtivo.	A customização ocorre durante todo o processo produtivo.	Custo Qualidade (base de tudo) Inovação e entrega	Muito pouco utilizada, devido as restrições.	As informações em cascata nas informações.	O processo produtivo possui etapas fixas, definidas na homologação do produto.	Controle do processo. Orientação do processo e custo. Trabalhos por compartilhamento de processos e máquinas (visando redução de custos).	Produtos muito técnicos e máquinas diferenciadas podem atrapalhar a flexibilidade.
América	F.M	Majoria produtos customizados, muitos detalhes técnicos.	80% pushada e 20% empurrada.	Relação (QCDE) qualidade, custo, entrega.	Perda do negócio e de parcerias futuras.	The 1 e montadora já deram pequeno salto tecnológico, já tier 2 ou 3 são empresas. Mercado de commodities como aço e chapas de usinas com preço técnico.	Longo prazo por serem todas empresas de tecnologia.	Grandes clientes com perfil diferenciado entre si.	Há uso do Lean na produção como KANBAN. Há aplicações pontuais do Ágile na produção como a produção de KITS para o aftermarket.	Desde a concepção do produto.	Inovação Custo Qualidade Entrega	Pouco compartilhada informações devido a restrições, mas alguns clientes como Toyota e Volvo usualmente compartilham dados.	As informações compartilhadas nem sempre são precisas e completas, pois as empresas possuem metas individuais.	A produção normalmente precisa ser antecipada ao pedido firme do cliente.	Standardização dos produtos.	Customização dos produtos (devido a grande variedade).	
América	C.R	Itens Engenheirados, alguns produtos customizados.	Majoria pushada.	Afasta diretamente o preço do produto.	Atrasos de entrega que podem causar parada de linha. E isso ainda pode gerar problemas de qualidade.	Há alta diversidade de matérias-primas, desindustrialização.	Longo prazo devido a necessidade de homologação.	Todo o mercado OEM de veículos, motos e tratores.	Há uso do Lean na produção e no SCM com a informatização, não há uso do ágil mas há potencial de uso.	Desde o início no fornecimento do produto.	Inovação Qualidade Entrega e Flexibilidade	Pouco compartilhamento devido a muitas restrições.	Majoria é precisa, mas nem sempre completa e confiável.	Customização ocorre desde o início do processo.	Lean tem aplicação ampla na produção, mas há potencial para uso do ágil na montagem de sistemas para postergar a customização.	Dificuldade de aplicar ágil pois o produto nasce customizado.	
América	G.S	Majoria produtos customizados para atender necessidades dos clientes.	Pushada para produtos finais e empurrada para componentes.	Há busca por redução de custos sem afetar qualidade dos produtos, exemplo também de redução de produção.	Falha de atendimento dos pedidos.	Fornecedores de componentes nacionais e importados.	Longo prazo devido ao nível de qualidade exigido.	Portfólio muito amplo e diversificado.	Há uso do Lean na produção e SCM com mapeamento de cadeia de valor, KANBAN, FIFO e roda de set up. Abanda pouco uso do ágil na produção e algum uso no SCM como MRP, EDI etc....	Há alguns produtos do projeto DPSS (onde se trabalha com componentes standard com componentes customizados é definida somente na montagem final, mas isso por enquanto não pode ser aplicado a componentes de montagem).	Desde o início do processo produtivo.	Qualidade Entrega Custo Flexibilidade	Pouco compartilhamento devido a muitas restrições.	As informações poderiam ser mais antecipadas e ser mais precisas (há interesse envolvido, mas isso por enquanto não pode ser aplicado a componentes de montagem).	Há poucos casos onde isso é possível.	Performance de entregas. Atendimento aos clientes. Potencial de redução de estoques.	Concorrência entre montadoras (particularidades técnicas).
América	M.F	Produtos customizados.	Pushada e empurrada, definida pelo cliente.	Existe uma expectativa dos clientes, que é difícil de atender.	Parada de linha de montadoras e custos adicionais.	Fome de aço (plano e longo), mercado restrito e com barreiras governamentais.	Longo prazo devido a restrição de fornecedores.	Grandes clientes, complexos e que exigem atendimento global.	Há uso do Lean na produção como pontos de trabalho otimizados.	Desde o início do processo produtivo.	Inovação Custo Qualidade Entrega	Compartilha informações com exceção de dados que possam afetar outros membros.	Majoria dos dados compartilhados são precisos e confiáveis.	Normalmente postergar até o máximo possível.	Sistema de informação mais completo e integração poderiam favorecer.	mercado brasileiro com muitas oscilações afetam drasticamente os volumes. Grande variedade de produtos do portfólio da empresa dificultam.	
Escandinávia	F.S	Itens pesados, todos os produtos são exclusivos.	Pushada e empurrada, depende do tipo de produção.	Produção Just in Time, somente sob pedidos.	Há buffers para mitigar os impactos, como testes de engenharia, duplos fornecedores em alguns casos.	Muitos fornecedores Intercompany, alta diversidade.	Majoria de longo prazo, devido a restrição.	Todas as montadoras de caminhões da linha pesada, com exceção da Scania.	Longo prazo, pois os produtos são altamente customizados.	O produto já nasce customizado.	Qualidade Entrega Custo Flexibilidade	As informações são pontualmente compartilhadas somente quando solicitado.	Majoria dos dados compartilhados são precisos e confiáveis, porém nem sempre são completos.	Produto nasce customizado.	Estimular parceria de longo prazo, pontos positivos, melhoria e maior compartilhamento, mais colaboração, numa relação ganha-ganha.	Diferença cultural sobre o Lean.	
Escandinávia	T.B	Itens técnicos, diâmetro, componentes de interface com suspensão.	Pushada (conforme EDI).	Base de equilibrada, buscando primeiro pela qualidade e perda da credibilidade.	Parada de linha de montadoras, muitas paradas ocasionais e perda da credibilidade.	Fornecedores de forjados, fundidos e estampados (50% mercado local e 50% importados).	Longo prazo, pois o produto é maduro.	Montadoras OEM e aftermarket.	Há uso do Lean na produção e no SCM com a comunicação. Acredita que há uso pontual do ágil na produção para maximizar agilidade de produção e no SCM com a administração da volatilidade da demanda do EDI.	O produto já nasce customizado.	Qualidade Entrega Flexibilidade	As informações são na maioria compartilhadas. Ex. Terceiros (na busca por otimização de processos produtivos em conjunto com membros).	Quando possível as informações compartilhadas são antecipadas, precisas, completas e confiáveis.	Nem sempre consegue-se postergar a customização, pois a maioria dos produtos nasce customizado.	Ganho no tempo de resposta ao cliente. Ganho na comunicação.	O Lean pode atrapalhar a flexibilidade, pode engessar dentro o processo.	
Manufatura	M.K	Solução em transportes (caminhões, ônibus altamente customizados).	Quando a demanda de mercado, é pushada, quando não, é empurrada.	Existe equilíbrio quanto a produtividade, porém a questão da qualidade é altamente preservada.	Atrasos nos prazos de entrega dos fornecedores, 140 itens e 580 importados.	Alta gama de fornecedores, desde o fornecedor local até o fornecedor global.	Longo prazo, devido a serem em sua maioria, fornecedores globais.	A estrutura de clientes é dada através de concessionárias, não aplicável, não comparável, pois atende mercado de concessionárias e consumidor final.	Não aplicável, não comparável, pois atende mercado de concessionárias e consumidor final.	Há amplos usos do Lean da produção como cadeia de valor no SCM há grande potencial de melhoria. Para o ágil existe uma alta pressão de mercado sendo que há em parte, tanto na produção e SCM.	Os veículos nascem customizados pelo pedido do cliente de acordo com as inúmeras especificações. Linha de ônibus é altamente customizada e a linha de veículos médios é mais standardizada.	Flexibilidade Qualidade Entrega	Há nível intermediário de compartilhamento de informações, sempre que possível.	As informações são antecipadas e precisas quando possível, mas não parcialmente completas, mas sempre confiáveis.	Alguns itens são postergados quando possível, por ex. a cor do veículo.	Cadeia integrada com fluxo de informação, colaborativa e possuindo no atendimento final. Trabalho em conjunto entre todos os membros.	Falta integração, efeito chote, alterações bruscas, agressividade no relacionamento.
Manufatura	A.M	Produtos complexos, altamente customizado.	Empurrado	Existe equilíbrio quanto a produtividade, desde que sejam serviços que agregam valor.	Prazo de entrega esta muito extenso e pode comprometer a venda.	Há fornecedores globais e locais, geralmente locais para sistemas mais simplificados ex. Chassi e globais para sistemas mais complexos.	Longo prazo, e na maioria, fortemente direta para clientes finais.	Há venda para concessionária e também venda direta para clientes finais.	Longo prazo, a maioria não anda e o que mais são somente novas concessionárias que entram na rede.	Há trabalhos com o Lean há mais de 10 anos na montadora, que esta estendendo o uso para suas concessionárias. Para o Ágile há algumas iniciativas tanto na produção como no SCM.	Há um ponto de corte que define as possibilidades de alteração ou customização de algumas especificações.	Qualidade Inovação Flexibilidade Custo Entrega	As informações são sempre compartilhadas com grandes parcerias.	As informações são antecipadas e precisas, mas nem sempre são completas desde o início.	Para produtos standards não se aguarda o pedido, se produz para estoque. Já produtos altamente customizados, se aguarda até o pedido do cliente para produzir.	Há processos definidos e robustos para garantir operação.	O processo é robusto, porém pode ser normal muito engessado atrapalhando a questão da flexibilidade. Há resistência em pensar de planejar de forma mais antecipada.
Manufatura	R.M	Produtos complexos, há 15 mil nos num. câmbio. Com variações diversas de montadoras, caixas de câmbio, cabines, muitos opcionais. Sendo mais complexo nos ônibus do que nos câmbios.	Predominantemente pushado pelo mercado.	Há equilíbrio, há grupos de trabalho para analisar portfólio e opcionais oferecidos ao mercado.	Há falhas no processo produtivo e para isso existem tratamentos e casos de recall para a não de obra fabril.	70% dos fornecedores são importados e 30% são locais. Normalmente os componentes são de fornecedores locais e os menores e de maior complexidade são de fornecedores importados.	Longo prazo, especificamente pela característica dos componentes.	A venda ocorre para concessionária e importadores da América Latina como Chile, Peru e Argentina.	Longo prazo, normalmente os clientes seja rede de concessionárias ou importadores são parceiros muito antigos.	Os princípios Lean são muito fortes na produção, desde 1999 e sempre buscou se melhorar. O Lean já e benchmarking em vários fornecedores.	Atualmente se define a customização já o início do processo. Há iniciativas para criação de um "DEMO CENTER" para que seja possível fazer customizações fora da linha de produção ou no final da linha de produção, eliminando assim, desperdícios quando se refere a produção. Deitando assim, o custo somente nos produtos altamente customizados e não na linha toda, aproximadamente 15% dos produtos são customizados.	Qualidade Inovação Flexibilidade Inovação Custo	As informações são antecipadas, mas nem sempre com muita profundidade quando se referem a questões de gestão.	As informações compartilhadas são antecipadas, precisas e completas sempre que possível.	Há um projeto chamado "DEMO CENTER" que se trata de uma espécie de "viva linha de produção" especificamente voltada para quando se referem a veículos especiais. Há benchmarking em outros 2 fabricas da montadora na Europa.	É a estrutura atual da linha onde customizações elevam o custo de produção de toda a linha de montagem.	A estrutura atual da linha onde customizações elevam o custo de produção de toda a linha de montagem.
Manufatura	L.M	Grande gama de variantes dos veículos.	Predominantemente empurrada.	O equilíbrio da produtividade e satisfação do cliente é um desafio constante, existem muitas iniciativas de melhoria contínua.	As falhas mais comuns são de qualidade, e existe um trabalho forte na solução destas falhas quando ocorrem.	O relacionamento normalmente é global, mas existem fornecedores locais também.	Longo prazo, normalmente.	Os clientes são as concessionárias e grandes froistas.	Longo prazo, parcerias muito antigas.	A fabrica da montadora é benchmarking no mercado, no SCM há algumas pesquisas iniciativas.	O produto normalmente nasce customizado para atender a um nicho específico de mercado.	Qualidade Custo Entrega Flexibilidade Inovação	As informações são antecipadas sempre que possível.	As informações compartilhadas são antecipadas, precisas e completas sempre que possível.	Os pontos positivos das perspectivas são a eliminação de desperdícios em todos os processos, atendendo melhor o cliente e gerando uma vantagem competitiva.	A estrutura organizacional é bastante robusta, com processos bem estabelecidos, e qualquer mudança gera desconforto e alguma resistência.	

## Ficha de respostas sobre atributos Lean e Ágil

Atributos distintos	Autopeças							Sistemista		Montadora			
	Resp. 1	Resp. 2	Resp. 3	Resp. 4	Resp. 5	Resp. 6	Resp. 7	Resp. 1	Resp. 2	Resp. 1	Resp. 2	Resp. 3	Resp. 4
Demanda de mercado	Volátil	Volátil	Volátil	Volátil	Volátil	Volátil	Volátil	Volátil	Volátil	Volátil	Volátil	Volátil	Volátil
Variedade de produtos	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
Ciclo de vida do produto	Longo	Longo	Longo	Longo	Longo	Longo	Longo	Longo	Longo	Longo	Longo	Longo	Longo
Benchmarking de outras organizações no mercado	Pratica	Não pratica	Pratica	Não pratica	Não pratica	Pratica	Pratica	Pratica	Pratica	Pratica	Pratica	Pratica	Pratica
Diferenciação/customização exigida pelo mercado	Alto	Baixo	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
Penalidades por falhas/Atrasos	Multas Contratuais	Multas Contratuais	Multas Contratuais	Multas Contratuais	Multas Contratuais	Multas Contratuais	Multas Contratuais	Multas Contratuais	Multas Contratuais	Perda de market share	Perda de market share	Perda de market share	Perda de market share
Relacionamento com membros	Longo Prazo	Longo Prazo	Longo Prazo	Longo Prazo	Longo Prazo	Longo Prazo	Longo Prazo	Longo Prazo	Longo Prazo	Longo Prazo	Longo Prazo	Longo Prazo	Longo Prazo
Produtos típicos	Customizados	Ambos	Customizados	Customizados	Customizados	Customizados	Customizados	Customizados	Customizados	Ambos	Ambos	Ambos	Customizados
Lead time de produção	Adequado	Adequado	Baixo	Baixo	Baixo	Adequado	Adequado	Baixo	Baixo	Baixo	Adequado	Adequado	Adequado
Lead time de SCM	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Adequado
Nível de inventário	Adequado	Adequado	Alto	Alto	Adequado	Alto	Alto	Baixo	Alto	Adequado	Baixo	Adequado	Adequado
Produção Just in Time	Não utiliza	Utiliza	Utiliza	Não utiliza	Não utiliza	Utiliza	Utiliza	Utiliza	Utiliza	Utiliza	Utiliza	Utiliza	Utiliza
Gestão da qualidade total	Utiliza	Utiliza	Utiliza	Utiliza	Utiliza	Utiliza	Utiliza	Utiliza	Utiliza	Utiliza	Utiliza	Utiliza	Utiliza
Adaptabilidade interna da produção.	Moderada	Moderada	Rápida	Rápida	Moderada	Moderada	Rápida	Rápida	Rápida	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
Adaptabilidade interna do SCM.	Lenta	Lenta	Rápida	Lenta	Lenta	Moderada	Lenta	Lenta	Lenta	Lenta	Lenta	Lenta	Moderada
Relacionamento colaborativos com membros	Potencial de maior flexibilidade com clientes e fornecedores	Há bom relacionamento	É bom, mas poderia melhorar	Não é bom, cada empresa se protege, pois há metas conflitantes	É bom	É colaborativo	Tem sido afetado na logística, poderia ser melhorado.	Montadora impõe alguns problemas e nem sempre é colaborativa	Há situações complexas, ex comerciais	Na logística há bom relacionamento, mas no âmbito comercial pode ser mais agressivo	O relacionamento com os clientes é mais colaborativo do que com os fornecedores.	Bom nível colaborativo entre os membros, mas como há 900 fornecedores, há espaço para melhorias.	Clientes são mais colaborativos do que os fornecedores.
Sistemas de informação e integração	Adequado, é bom	Adequado	Poderia melhorar processos com fornecedores	Integração média, existe problemas de informações	É bom, mas poderia melhorar	Poderia ser melhorado	SAP atual atende, mas poderia melhorar	Há EDI, mas há oportunidades	Poderia ser mais integrado ao longo do tempo	Ferramentas podem ajudar com reação	Há ferramentas e são confiáveis.	Há ferramentas e são confiáveis.	Há ferramentas mas poderia melhorar.