



Geraldo Maciel dos Santos Filho

**Integração da Cadeia de Suprimentos: Caso das Empresas de um Polo Industrial  
no Brasil**

Universidade Fernando Pessoa,  
Porto, 2022



Geraldo Maciel dos Santos Filho

**Integração da Cadeia de Suprimentos: Caso das Empresas de um Polo Industrial  
no Brasil**

Universidade Fernando Pessoa,  
Porto, 2022



Geraldo Maciel dos Santos Filho

**Integração da Cadeia de Suprimentos: Caso das Empresas de um Polo Industrial  
no Brasil**

Assinatura: \_\_\_\_\_

Tese apresentada à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para obtenção do grau de doutor em Ciências da Informação, sob orientação Professor Doutor Fernando Cruz Bandeira e Álvaro Miguel da Costa Cairrão.

## RESUMO

Um fator de competitividade das empresas atualmente é a capacidade que elas têm para integrar sua cadeia de suprimentos de forma que esta atue como uma única empresa. A tecnologia da informação é uma poderosa ferramenta de apoio a essa estratégia, pois pode prover a informação necessária para que o processo de comunicação não seja um entrave a essa estratégia, além de permitir a automatização do processo, economizando tempo e, conseqüentemente, reduzindo *lead times*. O presente trabalho tem como objetivo verificar o grau de integração da cadeia de suprimentos das empresas do Polo Industrial de Manaus (PIM). Como instrumento de investigação usou-se a métrica *Performance Benefits of Supply Chain Logistical Integration*, no qual verificar-se-ão seis visões de integração da cadeia de suprimentos: integração com clientes, integração interna, integração com fornecedores de materiais e serviços, integração de tecnologia e planejamento, integração de medição, integração de relacionamento. A pesquisa foi feita por meio de um questionário enviado para todas as empresas do PIM, com questões a respeito do processo de integração da cadeia de suprimentos. O resultado permitiu concluir que as empresas pesquisadas usam tecnologias atualizadas e que a cadeia de suprimentos das empresas do Polo Industrial de Manaus recebeu um total de 65% de respostas positivas indicando por esse critério que a cadeia de suprimentos é integrada.

**Palavras-chave:** Integração, Cadeia de Suprimentos, Tecnologia da Informação, Brasil.

## ABSTRACT

A factor of competitiveness of companies today is the ability they have to integrate their supply chain in a way that it acts as a single company. Information technology is a powerful tool to support this strategy, as it can provide the necessary information so that the communication process is not an obstacle to this strategy, in addition to allowing the automation of the process, saving time and, consequently, reducing lead. times. The present work aims to verify the degree of integration of the supply chain of the companies of the Industrial Pole of Manaus (PIM). As a research instrument, the Performance Benefits of Supply Chain Logistical Integration metric was used, in which six visions of supply chain integration will be verified: integration with customers, internal integration, integration with suppliers of materials and services, integration of technology and planning, measurement integration, relationship integration. The survey was carried out through a questionnaire sent to all PIM companies, with questions about the supply chain integration process. The result allowed us to conclude that the surveyed companies use up-to-date technologies and that the supply chain of companies in the Industrial Pole of Manaus received a total of 65% of positive responses, indicating by this criterion that the supply chain is integrated.

**Keywords:** Integration, Supply Chain, Information Technology, Brazil.

## RÉSUMÉ

Un facteur de compétitivité des entreprises aujourd'hui est la capacité qu'elles ont à intégrer leur chaîne d'approvisionnement de manière à ce qu'elle agisse comme une seule entreprise. La technologie de l'information est un outil puissant pour soutenir cette stratégie, car elle peut fournir les informations nécessaires pour que le processus de communication ne soit pas un obstacle à cette stratégie, en plus de permettre l'automatisation du processus, de gagner du temps et, par conséquent, de réduire le plomb. fois. Le présent travail vise à vérifier le degré d'intégration de la chaîne d'approvisionnement des entreprises du Pôle Industriel de Manaus (PIM). En tant qu'instrument de recherche, la métrique Performance Benefits of Supply Chain Logistical Integration a été utilisée, dans laquelle six visions de l'intégration de la chaîne d'approvisionnement seront vérifiées : intégration avec les clients, intégration interne, intégration avec les fournisseurs de matériaux et de services, intégration de la technologie et de la planification, intégration des mesures, intégration des relations. L'enquête a été réalisée au moyen d'un questionnaire envoyé à toutes les entreprises PIM, avec des questions sur le processus d'intégration de la chaîne d'approvisionnement. Le résultat nous a permis de conclure que les entreprises interrogées utilisent des technologies de pointe et que la chaîne d'approvisionnement des entreprises du Pôle Industriel de Manaus a reçu un total de 65% de réponses positives, indiquant par ce critère que la chaîne d'approvisionnement est intégrée .

**Mots clés :** Intégration, Chaîne d'approvisionnement, Informatique, Brésil.

## **DEDICATÓRIA**

À minha esposa Priscila pelo incentivo nas horas mais difíceis, meus filhos Pedro Henrique e Geraldo Neto e minha filha Alice Santos pela alegria de tê-los em minha vida.

Dedico especialmente, em memória de minha filha amada Celico Santos que a pandemia tirou de mim aos 33 anos.

Que nenhum pai tenha que passar por tamanha dor.

Obrigado minha filha amada por você ter feito parte da minha vida mesmo em tão curto tempo.

## **AGRADECIMENTOS**

Escrevo esta página com grande medo de cometer injustiças. No entanto, não poderia deixar de agradecer aqueles que, de forma direta ou indireta, contribuíram para este trabalho e fizeram esta jornada se tornar mais suave.

Uma vez recebi um e-mail que dizia que a vida é uma viagem de trem na qual a cada estação saem algumas pessoas e entram outras; o importante é que, durante a viagem, consigamos fazer diferença na vida das pessoas para que, ao sair, não sejamos apenas mais um passageiro. Tenham certeza de que vocês fizeram diferença na minha vida.

Aos meus orientadores Prof. Dr. Fernando Bandeira e Álvaro Miguel da Costa Cairrão, pela sua orientação sábia e segura, mostrando-me o caminho da ciência.

Ao Prof. Dr. Jefferson Jurema da UEA, pela grande ajuda na aprovação do questionário na Plataforma Brasil e por todas as outras orientações.

A todos que, de forma anônima, me ajudaram respondendo o questionário.

Ao colega de doutorado, Adão de Oliveira Filho que tanto me ajudou no desenvolvimento desse trabalho.

Aos colegas da Yamaha Motor da Amazônia pelo apoio.

Agradeço.

## ÍNDICE GERAL

LISTA DE FIGURAS .....	XIV
LISTA DE QUADROS .....	XV
LISTA DE TABELAS .....	XVI
LISTA DE GRÁFICO .....	XVII
LISTA DE ABREVIATURAS.....	XVIII
PARTE I: INTRODUÇÃO.....	- 1 -
1.1 Introdução .....	- 2 -
A. Objeto da investigação.....	- 3 -
B. Justificação da investigação .....	- 4 -
C. Motivações do autor .....	- 5 -
D. Objetivos da investigação .....	- 5 -
E. Métodos e técnicas utilizados .....	- 6 -
F. Estrutura da tese .....	- 7 -
G. Restrições da investigação.....	- 8 -
h. Resultados e relevância da investigação.....	- 9 -
PARTE II: REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA .....	- 10 -
II: PESQUISA BIBLIOMÉTRICA.....	- 11 -
2.1 Delimitação do escopo .....	- 11 -
2.2 Seleção de trabalhos científicos.....	- 12 -
2.3 Análise das publicações científicas.....	- 14 -
III: CADEIA DE VALOR .....	- 16 -
3.1 Conceito de cadeia de valor .....	- 16 -
3.2 Atividades primárias, atividades secundárias e margem.....	- 17 -
3.3 Interação entre cadeia de valor da empresa e cadeia de valor dos parceiros.....	- 20 -
IV: CADEIA DE VALOR E CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	- 22 -
4.1 Relacionamento entre cadeia de valor e cadeia de suprimentos.....	- 22 -
V: SUPPLY CHAIN MANAGEMENT .....	- 26 -
5.1 Conceitos de supply chain management .....	- 26 -
5.2 Objetivos da cadeia de suprimentos.....	- 35 -
VI: INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	- 38 -
6.1 A integração da cadeia de suprimentos e seus conceitos fundamentais .....	- 38 -
6.2 Elementos, dimensões e áreas de integração da cadeia de suprimentos .....	- 41 -
6.3 Medição da integração da cadeia de suprimentos .....	- 50 -
VII: BARREIRAS PARA INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS .....	- 53 -

7.1 Barreiras para a integração da cadeia de suprimentos.....	- 53 -
7.2 Barreiras internas .....	- 58 -
VIII: LEAN MANUFACTURING .....	- 62 -
8.1 <i>Lean Manufacturing</i> e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.....	- 62 -
8.2 Conceitos <i>Lean</i> importantes para a Cadeia de Suprimentos .....	- 64 -
IX: SCM E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO.....	- 71 -
9.1 Importância da tecnologia da informação na cadeia de suprimentos.....	- 71 -
9.2 Tecnologias da informação usadas na cadeia de suprimentos.....	- 73 -
9.3 Sistemas ERP's (Enterprise Resource Planning) .....	- 78 -
9.4 Módulos de um sistema ERP .....	- 81 -
9.5 Indústria 4.0 .....	- 83 -
9.6 Conceito .....	- 83 -
9.7 Tecnologias da indústria 4.0 usadas na cadeia de suprimentos .....	- 87 -
PARTE III: METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.....	- 95 -
X: APRESENTAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO - POLO INDUSTRIAL DE MANAUS.....	- 96 -
10.1 Origem do Polo Industrial de Manaus.....	- 96 -
10.2 Dados sobre o Polo Industrial de Manaus.....	- 97 -
10.3 Logística do Polo Industrial de Manaus.....	- 101 -
XI: METODOLOGIA .....	- 105 -
11.1 Caracterização da pesquisa .....	- 105 -
XII: DESENHO DA INVESTIGAÇÃO.....	- 112 -
12.1 O instrumento de pesquisa Escala Performance Benefits of Supply Chain Logistical Integration.....	- 113 -
12.2 População .....	- 114 -
12.3 A amostra .....	- 115 -
12.4 Validação dos respondentes .....	- 116 -
12.5 Métrica Performance Benefits of Supply Chain Logistical Integration .....	- 116 -
12.6 Pré-teste do questionário .....	- 119 -
12.7 Coleta de dados.....	- 119 -
12.8 Tratamento dos dados .....	- 120 -
PARTE IV: ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....	- 122 -
XIII: TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS.....	- 123 -
13.1 Caracterização das empresas e respondentes (questões gerais) .....	- 123 -
13.2 Aplicação do Performance Benefits of Supply Chain Logistical Integration nas empresas do PIM.....	- 131 -

13.3 Confiabilidades, Correlação Item-Total e Pontuações de Componentes Principais-	142
-	
XIV: DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	- 148 -
XV: CONCLUSÕES .....	- 155 -
15.1 Resultados .....	- 155 -
15.2 Contribuições .....	- 156 -
15.3 Limitações.....	- 157 -
15.4 Desenvolvimentos futuros .....	- 157 -
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	- 159 -
APÊNDICES .....	- 173 -
ANEXOS .....	- 192 -

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Interfaces automáticas compartilhadas pelos membros da cadeia .....	- 15 -
Figura 2. Construtos Integração da cadeia de Suprimentos .....	- 15 -
Figura 3. Representação da cadeia de valor de uma empresa. ....	- 18 -
Figura 4. Sistema de Valores.....	- 21 -
Figura 5. Evolução do gerenciamento da cadeia de suprimentos.....	- 27 -
Figura 6. SCM: integração e gerenciamento de processos de negócios na cadeia de suprimentos.....	- 33 -
Figura 7. Integração na cadeia de suprimentos.....	- 44 -
Figura 8. Arcos de integração.....	- 44 -
Figura 9. Matriz de poder: fornecedor x comprador .....	- 55 -
Figura 10. O escopo da colaboração.....	- 59 -
Figura 11. Os sete tipos de desperdícios do Lean.....	- 66 -
Figura 12. Significado dos 5S's.....	- 69 -
Figura 13. Módulo do sistema ERP da SAP.....	- 82 -
Figura 14. As quatro revoluções industriais .....	- 84 -
Figura 15. Processo de adaptação corporativa.....	- 86 -
Figura 16. Como empresas aumentam o valor de adaptação. ....	- 86 -
Figura 17. Just-in-Time/Just-in-Sequence de acordo com o cenário da indústria 4.0-	91 -
Figura 18. Nove tecnologias pilares da indústria 4.0. ....	- 92 -
Figura 19. Lead Times de trânsito das empresas do PIM.....	- 103 -
Figura 20. Desenho da investigação .....	- 112 -
Figura 21. Questionário .....	- 113 -
Figura 22. Visual das áreas e subáreas de competência .....	- 118 -
Figura 23. Questionário no Google Forms .....	- 120 -

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. 14 trabalhos científicos sobre integração da cadeia de suprimentos .....	- 13 -
Quadro 2. Variáveis que definem a gestão da cadeia de suprimentos.....	- 34 -
Quadro 3. Estágios de integração da cadeia de suprimento .....	- 41 -
Quadro 4. Dimensões da integração da cadeia de suprimentos.....	- 42 -
Quadro 5. Área de competência de integração da cadeia de suprimentos.....	- 46 -
Quadro 6. Elementos de integração e suas definições.....	- 48 -
Quadro 7. Questionário sobre integração da cadeia de suprimentos .....	- 49 -
Quadro 8. Fatores facilitadores e inibidores da colaboração interna.....	- 60 -
Quadro 9. Agrupamento de práticas Lean .....	- 67 -
Quadro 10. Características dos sistemas ERP's. ....	- 81 -
Quadro 11. Empresas instaladas no PIM por setor de atividade. ....	- 98 -
Quadro 12. Método de abordagem e corrente filosófica .....	- 107 -
Quadro 13. Métodos de procedimento .....	- 108 -
Quadro 14. Tipos de pesquisa e suas características .....	- 109 -
Quadro 15. Tamanho de empresas .....	- 124 -

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Cinco Perspectivas do gerenciamento da cadeia de suprimentos.....	- 29 -
Tabela 2. Tamanho das empresas respondentes por número de funcionários.....	- 125 -
Tabela 3. Tamanho das empresas respondentes por faturamento .....	- 125 -
Tabela 4. Setor de atuação das empresas respondentes.....	- 126 -
Tabela 5. Sistemas utilizados pelas empresas para MRP .....	- 127 -
Tabela 6. Sistemas WMS utilizados pelas empresas.....	- 128 -
Tabela 7. Sistemas TMS utilizados pelas empresas .....	- 130 -
Tabela 8. Correlação entre as seis áreas de integração.....	- 133 -
Tabela 9. Correlação entre área e subáreas de integração com clientes .....	- 134 -
Tabela 10. Correlação entre área e subáreas de integração interna.....	- 136 -
Tabela 11. Correlação entre área e subáreas de integração com fornecedores de materiais e serviços.....	- 138 -
Tabela 12. Correlação entre área e subáreas de integração de tecnologia e planejamento .....	- 139 -
Tabela 13. Correlação entre área e subáreas de integração de medição.....	- 140 -
Tabela 14. Correlação entre área e subáreas de integração de relacionamento.....	- 142 -
Tabela 15. Confiabilidades, Correlação Item-Total e Pontuações de Componentes Principais. ....	- 144 -
Tabela 16. Comparação do resultado desta pesquisa com a pesquisa de Stank et al. (2001) .....	- 146 -
Tabela 17. Comparação desta pesquisa com a pesquisa de Junior (2018) no setor de eletroeletrônico .....	- 151 -
Tabela 18. Comparação desta pesquisa com a pesquisa de Filho (2009) entre empresas do PIM.....	- 151 -

## LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1. Quantidade de publicações científicas sobre cadeia de suprimentos .....	12 -
Gráfico 2. Percentual de faturamento por setor.....	99 -
Gráfico 3. Empregos por setor de atividade da indústria. ....	100 -
Gráfico 4. Evolução do emprego no Polo Industrial de Manaus.....	100 -
Gráfico 5. Faturamento do Polo Industrial de Manaus.....	101 -
Gráfico 6. Entrada de insumos para empresas do PIM (em bilhões de dólares).....	104 -
Gráfico 7. Evolução da entrada de insumos para empresas do PIM (em %) .....	104 -
Gráfico 8. Percentual de respostas do questionário .....	115 -
Gráfico 9. Cargo dos respondentes.....	124 -
Gráfico 10. Origem dos sistemas MRP usados pelas empresas .....	127 -
Gráfico 11. Origem dos sistemas WMS usados pelas empresas .....	129 -
Gráfico 12. Origem dos sistemas TMS usados pelas empresas .....	130 -
Gráfico 13. Positivos x negativo.....	132 -
Gráfico 14. Resultado das seis áreas de competência .....	132 -
Gráfico 15. Resultado da integração com clientes .....	134 -
Gráfico 16. Resultado da integração interna .....	136 -
Gráfico 17. Resultado da área de integração com fornecedores de materiais e serviços ..	137 -
Gráfico 18. Resultado da integração de tecnologia e planejamento.....	138 -
Gráfico 19. Resultado da área de integração e medição.....	140 -
Gráfico 20. Resultado da integração de relacionamento .....	141 -
Gráfico 21. Anormalidade da integração com fornecedores .....	152 -
Gráfico 22. Detalhamento da análise da integração com fornecedores.....	153 -
Gráfico 23. Detalhamento das questões da subárea de ligação financeira .....	153 -

## LISTA DE ABREVIATURAS

3D	Impressão em 3 Dimensões
5 Why's	5 Porquês
5S	<i>Seiri, Seito, Seiso, Seiketsu; Shitsuke</i>
7Cs	Sete Certos usados na Logística
AAA	Apoio da Alta Administração
ACATECH	<i>Germany Academy of Science and Engineering</i>
AGFI	<i>Adjusted Goodness of Fit</i>
AGV	<i>Autonomous Guided Vehicle</i>
AIDC	<i>Automatic Identification Data Collection</i>
AMR	<i>Autonomous Mobile Robot</i>
APICS	<i>American Production and Inventory Control Society</i>
AQC	<i>Automatic Quality Control</i>
BI	<i>Business Intelligence</i>
BOM	<i>Bill of Material</i>
<i>B-On</i>	Biblioteca de Conhecimento <i>Online</i>
BPM	<i>Business Process Management</i>
BSC	<i>Business Score Card</i>
C2NET	<i>Cloud Collaborative Manufacturing Networks</i>
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CAM	<i>Computer Aided Manufacturing</i>
CC	Coordenação da Cadeia
CFI	<i>Comparative Fit Index</i>
CI	Compartilhamento de Informações
CIM	<i>Computer Integrated Manufacturing</i>
CLM	<i>Council of Logistics Management</i>
CNC	<i>Computer Numeric Control</i>
CO2	Dióxido de Carbono
CR	Compartilhamento de Recursos

CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
CRR	Compartilhamento de riscos e retorno
CSCMP	<i>Council of Supply Chain Manamngemt Professionals</i>
DFS	<i>Demand Forecast System</i>
EDI	<i>Electronic Data Interchange</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
ETC	<i>Electronic Toll Collection</i>
EVA	<i>Economic Value Added</i>
EVP	<i>Emergency Vehicle Preemption</i>
FFT	<i>Force Field Theory</i>
GFI	<i>Goodness of Fit</i>
GIS	<i>Geography Information System</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GR	Gestão dos Relacionamentos
GSCF	<i>Global Supply Chain Forum</i>
GVC	<i>Global Value Chain</i>
HDC	<i>Highway Data Collection</i>
HRM	<i>Human Resource Management</i>
IFI	<i>Incremental Fit Index</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
IPC	Integração de Processos-Chave
JIT	<i>Just in Time</i>
LG	<i>Lucky Goldstar</i>
LI	Logística Integrada
LM	<i>Logistics Management</i>
M2M	<i>Machine to Machine (communication)</i>
MES	<i>Manufacturing Execution System</i>
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MRP	<i>Material Requirement Planning</i>

MRPII	<i>Manufacturing Resource Planning</i>
NFI	<i>Normed Fit Index</i>
OT	<i>Operations Technologies</i>
PDM	<i>Product Development Management</i>
PIM	Polo Industrial de Manaus
PIS	Programa de Integração Social
PLM	<i>Product Lifecycle Management</i>
PPB	Processo Produtivo Básico
RBV	<i>Resource-Based View</i>
RCAAP	Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal
RDT	<i>Resource Dependency Theory</i>
RFID	<i>Radio Frequency Identification</i>
RMSEA	<i>Root Mean Square Error of Approximation</i>
RONA	<i>Return on Net Assets</i>
SCI	<i>Supply Chain Integration</i>
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SCP	<i>Supply Chain Planning</i>
SEMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SI	Sistemas de informação
SMED	<i>Single Minute Exchange of Dies</i>
SPELL	<i>Scientific Periodicals Electronic Library</i>
SQC	<i>Statistical Quality Control</i>
SRM	<i>Supplier Relationship Management</i>
SUFRAMA	Superintência da Zona Franca de Manaus
TI	Tecnologia da Informação
TLI	<i>Tucker Lewis Index</i>
TMS	<i>Transportation Management System</i>
TMS II	<i>Traffic Management System</i>
TPM	<i>Total Maintenance Management</i>

TQM	<i>Total Quality management</i>
TSP	<i>Transit Signal Priority</i>
VDC	<i>Vehicle Data Collection</i>
WIP	<i>Work in Process</i>
WIS	<i>Web Information System</i>
WMS	<i>Warehouse Management System</i>
WWW	<i>World Wide Web</i>

**PARTE I: INTRODUÇÃO**

Seguindo as diretrizes do Manual de Estilo de Elaboração de Trabalhos Científicos da UFP no seu artigo 3º (Universidade Fernando Pessoa, 2021), nesta etapa do trabalho, será feita a introdução e a exposição dos dados preliminares da investigação, tais como: o objeto do trabalho (tema), as motivações do autor, pessoais e acadêmicas (justificação do tema), os objetivos do trabalho, os métodos e as técnicas utilizadas, os limites temporais e/ou espaciais (as restrições da pesquisa) e o que se alcançou com o trabalho.

## **1.1 Introdução**

No atual contexto competitivo, as empresas se veem obrigadas a serem mais rápidas, ou seja, a encurtar o tempo em que fazem as coisas. Isso significa reduzir *lead times*, desde o desenvolvimento do produto até o *lead time* de entrega dos produtos para os clientes finais. Assim, a integração entre os diversos parceiros da cadeia de suprimentos passa a ser um diferencial competitivo de enorme importância.

Contudo, apesar de seu papel vital na indústria, as cadeias de suprimentos têm sido tradicionalmente fragmentadas, resultando em fluxo lento e sequencial de material à jusante e movimento semelhante de dados de volta à montante. O fluxo desconectado de inventário e informações levou à falta de informações em tempo real e ao acúmulo excessivo de inventário para amortecer as incertezas na oferta e na demanda. O aumento dos custos de transporte, de estoque, os prazos de entrega mais longos e a dificuldade de responder proativamente às mudanças em tempo real reduziram os lucros e enfraqueceram a boa vontade do cliente.

Esses problemas podem ser resolvidos com a integração de sistemas de gerenciamento da cadeia de suprimentos; um dos desafios enfrentados pelas organizações é que as mesmas precisam integrar funções internas, bem como toda a cadeia de suprimentos (Pagell, 2004). A integração da cadeia de suprimentos é um objetivo reconhecido para um gerenciamento eficaz, para reduzir custos e aumentar significativamente os níveis de serviço. Assim, a integração da cadeia de suprimentos, além de permitir o intercâmbio de conhecimento entre os membros dessa cadeia, é fator determinante na redução de *lead*

*times*, na aproximação entre fornecedor e cliente, na diminuição de custos operacionais e na simplificação e visibilidade total da cadeia (Abreu & Alcantara, 2017).

O objetivo de integrar processos ao longo dos parceiros da cadeia de suprimentos para reduzir custos e melhorar o serviço está bem estabelecido como um dos principais objetivos do gerenciamento de logística e da cadeia de suprimentos (Stank, et al., 2001). Assim, a Integração interna e a integração externa podem melhorar a capacidade de processamento de informações de uma organização por meio de fluxos interorganizacionais e mecanismos de compartilhamento de informações (Flynn, et al., 2016), além de estabelecer relacionamentos laterais e colaborativos com parceiros da cadeia de suprimentos (Srinivasan & Swink, 2018).

Diante do conhecimento enunciado a presente pesquisa enfatiza e indaga a colaboração estratégica, o compartilhamento de informações, a tomada de decisão conjunta e a Integração de sistemas de informação como elementos-chave da integração da cadeia de suprimentos.

Neste estudo, a colaboração estratégica, o compartilhamento de informações, a tomada de decisão conjunta e a integração de sistemas de informação são enfatizados como elementos-chave da integração.

A seguir será abordado o objetivo da investigação.

### **A. Objeto da investigação**

Essa investigação tem como tema a Integração da Cadeia de Suprimentos, e seu objeto de estudo são as empresas situadas no Polo Industrial de Manaus (PIM). O Polo Industrial é constituído por 380 empresas que são fornecedores e clientes entre si, portanto, ao fazer esse estudo foi considerada a cadeia de suprimentos como um todo e não apenas as empresas focais.

A cidade de Manaus fica situada na parte norte do Brasil e, devido a peculiaridades geográficas, fica isolada via terrestre das demais unidades da federação. O PIM está

inserido numa área de 10.000 Km<sup>2</sup> dentro da cidade Manaus, que fica literalmente no meio da floresta Amazônica. A cidade de Manaus tem atualmente uma população estimada de 2.182.763 pessoas e uma densidade demográfica de 158,06 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2019).

## **B. Justificação da investigação**

Diante do atual contexto desafiador descrito na introdução desse trabalho, as empresas entenderam a importância da parceria para eliminar custos e reduzir o “*time to market*” por meio da redução de *lead times*. As parcerias passam então a ser fator preponderante de competitividade e sobrevivência. Logo, a integração dos parceiros que fazem parte da cadeia produtiva de um produto se tornou elemento obrigatório para que essa cadeia consiga existir no cenário aqui exposto, não se pode mais conceber competição entre empresas, e sim entre cadeias produtivas ou cadeias de suprimentos. No entanto, a cadeia só consegue competir de forma eficaz se estiver totalmente integrada; isto quer dizer que os processos-chave das empresas que fazem parte da cadeia precisam estar alinhados, ser direcionados aos objetivos da cadeia. É necessário que a colaboração estratégica, o compartilhamento de informações, a tomada de decisão em conjunto e a integração dos sistemas saiam dos livros de administração e façam parte do cotidiano das empresas.

Devido a sua localização, a logística do PIM, tanto para entrada de insumos como para saída dos produtos acabados, apresenta as dificuldades normais de distância inerentes a áreas isoladas. Essa situação é agravada devido à falta de infraestrutura logística e transporte (Olave, et al., 2010).

A conjunção desses fatores, ou seja, mercado global cada vez mais competitivo e a situação logística do PIM, faz com que seja necessário que as empresas do Polo estejam alinhadas com as mais modernas práticas de gestão, principalmente no que se refere a sua cadeia de suprimentos.

Com esta pesquisa, pretende-se contribuir no aumento do conhecimento que a academia tem sobre o grau de integração que existe na cadeia de suprimentos das empresas

industriais do Polo Industrial de Manaus (PIM). Através do uso de uma métrica cientificamente validada, pela comparação de metodologias e processo de investigação, enquadrando o trabalho em contexto com outros feitos sobre a temática. O objetivo é trazer, à luz da ciência, o que realmente é praticado pelas empresas, para com isso permitir aos pesquisadores e gestores comparar o modelo exposto com padrões nacionais e internacionais e aperfeiçoá-los, com o intuito de que essa indústria seja mais competitiva e a sociedade seja beneficiada com preços mais baixos de produtos e maior geração de empregos.

### **C. Motivações do autor**

O autor da pesquisa é morador da cidade de Manaus e trabalha no Polo Industrial a 39 anos. Como gestor da área de *Supply Chain*, compartilha a preocupação com outros colegas da área sobre a necessidade das empresas do PIM estarem sempre utilizando as mais modernas práticas de gestão para compensar os demais fatores que não lhes são favoráveis, como a logística por exemplo.

Sendo a integração da cadeia de suprimentos um dos pilares de uma boa gestão logística, isso motivou o autor a fazer a investigação afim de verificar se as empresas do PIM estão com a cadeia de suprimentos integrada.

Desta forma este doutoramento ambiciona ser uma reflexão sobre toda a experiência adquirida enquadrada numa base teórica sólida e, ao mesmo tempo, contribuir para uma otimização dos processos logísticos do PIM, através dos conhecimentos e soluções resultantes da investigação.

### **D. Objetivos da investigação**

Sendo a integração da cadeia de suprimentos fator fundamental para a competitividade das empresas, entende-se que as empresas do Polo Industrial de Manaus precisam ter sua cadeia de suprimentos integrada para conseguir sobreviver no ambiente empresarial hostil

citado anteriormente e conseguir manter os empregos e todos os benefícios deles oriundos.

Este trabalho procurou responder a seguinte questão de partida: A cadeia de suprimentos das empresas do Polo Industrial de Manaus é integrada? Para responder a essa questão de partida, outras seis questões precisam ser respondidas:

d1. A cadeia de suprimentos das empresas do PIM é integrada com a cadeia dos seus clientes?

d2. Existe integração interna da cadeia de suprimentos das empresas do PIM?

d3. A cadeia de suprimentos das empresas do PIM é integrada com a cadeia dos seus fornecedores?

d4. Existe integração de tecnologia e de planejamento entre as empresas do PIM e seus parceiros de negócio?

d5. As empresas do PIM e seus parceiros de negócio utilizam a mesma metodologia para medir o desempenho da cadeia de suprimentos?

d6. O relacionamento entre as empresas do PIM e seus parceiros de negócio é integrado?

### **E. Métodos e técnicas utilizados**

Para Lokato e Marconi (2007), o que diferencia o conhecimento popular ou não científico do conhecimento científico não é sua veracidade ou pela natureza do objeto conhecido. Para esses autores a diferença está no método adotado.

Para Gil (2008, p. 26) a pesquisa define-se: "... o processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos.

(Prodanov e Freitas, 2013 p. 24), definem método científico como sendo um conjunto de procedimentos que são adotados para se atingir o conhecimento.

Esta pesquisa é resultado da vontade de conhecer mais e resolver problemas usando o método científico. Se diversos autores citam as oportunidades que a integração da cadeia de suprimentos oferece às empresas (Wong, et al., 2013; Ritala, et al., 2013; Christopher, 2005; Lambert, 2014; Costa, et al., 2005; Santos, et al., 2010; Gunasekarana, et al., 2008), nossa inquietude quer responde a questão de partida desse estudo, qual seja: a cadeia de suprimentos das empresas do Polo Industrial de Manaus é Integrada?

Para medir se a cadeia de suprimentos do PIM era integrada foi utilizado o questionário Performance Benefits of Supply Chain Logistical Integration, desenvolvida por Theodore Stank, Scott Keller e David Closs, publicada in Transportation Journal, em 2001 (Stank, et al., 2001). A esse questionário foram acrescentadas dez questões que visavam caracterizar as empresas e os respondentes da pesquisa e ajudar na obtenção de novos *insights* a sobre o Polo Industrial. O estudo permitiu também responder à questão como funcionalmente é feita a integração da cadeia de suprimentos ao mesmo tempo que foram qualificadas as práticas em termos de instrumentos e ferramentas para o atingir.

O questionário foi enviado através do *Google Forms* para as 380 empresas que compõem o PIM e ao final foram recebidas 82 respostas.

## **F. Estrutura da tese**

Esta investigação está estruturada em quatro partes. A primeira, refere-se à introdução, onde se apresentará o tema escolhido; a justificativa da investigação; as motivações do autor; o objetivo da pesquisa; assim como, as questões de partida. Nesta parte, explicar-se-á, resumidamente, os métodos e técnicas utilizados e, por fim, as principais conclusões e resultados do trabalho.

A segunda parte trata da revisão da literatura, nela é realizado um estudo aprofundado sobre teorias relacionadas ao tema e busca-se encontrar tudo o que há de mais moderno e significativo sobre o tema. A segunda parte é constituída de nove capítulos que se inicia com uma pesquisa bibliométrica sobre todas as pesquisas que já foram feitas sobre a cadeia de suprimentos do PIM, e segue-se com o estudo sobre cadeia de valor, cadeia de valor versus cadeia de suprimentos, conceitos de *Supply Chain Management*, definição sobre o que é cadeia de suprimentos, as barreiras que dificultam a integração da cadeia de suprimentos, conceitos e definições sobre *Lean Manufacturing* e finalmente a relação entre *Supply Chain Management* e a tecnologia da informação.

A terceira parte diz respeito a metodologia de investigação, onde será feita uma breve apresentação do objeto de estudo (PIM), a metodologia usada para se fazer a investigação, o desenho da investigação com a definição de população, amostra, métricas usadas, validação do instrumento de pesquisa, coleta de dados, pré-teste do questionário e tratamento dos dados.

A quarta parte referir-se-á ao tratamento e análise dos dados, abrangendo apresentação dos resultados da investigação, medidas de confiabilidade das respostas do questionário e a análise dos componentes principais do questionário. Também nessa parte será feita a discussão dos resultados, conclusões e recomendações da pesquisa.

### **G. Restrições da investigação**

Devido as dificuldades de ordem prática e metodológica delimitou-se o estudo em alguns pontos, quais sejam:

g1. Quanto ao tempo: tomou-se como recorte temporal o ano de 2018;

g2. Quanto ao espaço geográfico: o Polo Industrial de Manaus;

g3. Quanto ao acesso aos inqueridos: dificuldade de obtenção de resposta de todas as empresas ao questionário;

#### **h. Resultados e relevância da investigação**

Após aplicação do questionário de pesquisa e análise estatística dos dados coletados, pode-se evidenciar que a cadeia de suprimentos das empresas do PIM recebeu um total de 65% de respostas positivas confirmando que a cadeia é integrada.

O processo de análise dos resultados iniciou-se por se apurar os resultados que caracterizavam as empresas e os respondentes da pesquisa. Sendo assim, foi apurado o perfil dos respondentes, onde foi verificado seu cargo e a área de atuação profissional. Em seguida foi apurado o perfil das empresas respondentes tais como: o seu tamanho, seu setor industrial de atuação e os sistemas de informação usados por elas. Nessa fase do trabalho foi usada a estatística descritiva como ferramenta de apoio. Para verificar se a cadeia de suprimentos era integrada, criamos uma medida baseada na escala de Likert onde consideramos as respostas 1 e 2 como negativas, 3 como neutro e 4 e 5 como positivas.

A ferramenta estatística de análise de componentes principais foi aplicada na segunda parte do questionário onde foi feita a medição da integração da cadeia através da análise das seis áreas de integração estabelecidas por Stank, et al. (2001).

O resultado é relevante e demonstra que as empresas do PIM estão em igualdade de condições com empresas de outros polos industriais do país, no que concerne ao uso das melhores práticas de gestão da cadeia de suprimentos. Isso demonstra que mesmo diante das debilidades logísticas do PIM, práticas modernas de gestão estão sendo implantadas visando amenizar os problemas decorrentes de sua localização.

O próximo capítulo abordará revisão da bibliografia e tem como objetivo identificar-se o “estado da arte” a respeito do tema da pesquisa e suas áreas correlatas.

**PARTE II: REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA**

Nesta segunda parte da investigação, será feita a revisão da bibliografia com a qual visa-se encontrar aquilo que os pesquisadores chamam de “estado da arte” sobre o tema que será investigado. Será feita também uma revisão dos temas correlatos com a finalidade de captar influências ao mesmo.

## **II: PESQUISA BIBLIOMÉTRICA**

A revisão da literatura visa basicamente dois objetivos: serve para demonstrar que o aluno teve contato com as principais obras sobre o tema de pesquisa e que, assim, conhece o “estado da arte” sobre o tema da pesquisa; e serve para demonstrar que o aluno não está fazendo uma pesquisa que já foi realizada por outros (Danton, 2002) e, obviamente, para identificar os contributos teóricos que possam cooperar para que se atinja os objetivos propostos.

Visando cumprir de forma adequada a segunda parte do objetivo da revisão da literatura citado anteriormente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para verificar quais trabalhos tratavam do tema “Integração da Cadeia de Suprimentos nas Empresas do Polo Industrial de Manaus”. Essa pesquisa bibliográfica foi realizada seguindo as etapas que serão vistas a seguir.

### **2.1 Delimitação do escopo**

A pesquisa foi feita primeiramente em duas grandes bases de dados nacionais indexadas, a *Scientific Periodicals Electronic Library* (SPELL) e *Scielo* Brasil. Essas bases foram escolhidas por serem abertas e pela qualidade e prestígio atribuído a elas pela comunidade científica e acadêmica (Akim & Mergulhão, 2015).

Foram pesquisadas também duas bases de dados estrangeiras, ou mais especificamente bases de dados nas quais os trabalhos científicos das instituições portuguesas são publicados, são elas: Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP), base pública portuguesa e a Biblioteca de Conhecimento *Online* (*B-On*), base utilizada

pelos alunos da Universidade Fernando Pessoa. A escolha dessas bases deu-se devido à grande quantidade de publicações feitas por alunos brasileiros estudando em universidades portuguesas, o que se justifica sobretudo porque o objeto de estudo se localiza no Brasil, designadamente Manaus.

O período de investigação foi delimitado aos últimos 21 anos, assim considerou-se os trabalhos publicados do ano 2000 ao ano de 2020 (até 20 de fevereiro de 2020, data que a pesquisa foi realizada).

## **2.2 Seleção de trabalhos científicos**

Nas bases de dados brasileiras (*SPELL* e *Scielo*), os trabalhos científicos foram selecionados usando-se os termos “cadeia de suprimentos” e “*supply chain*” no título.

Após a análise e eliminação das publicações científicas repetidas, foram identificados um total de 316 trabalhos publicados entre os anos de 2000 e 2020 (vide gráfico 1).

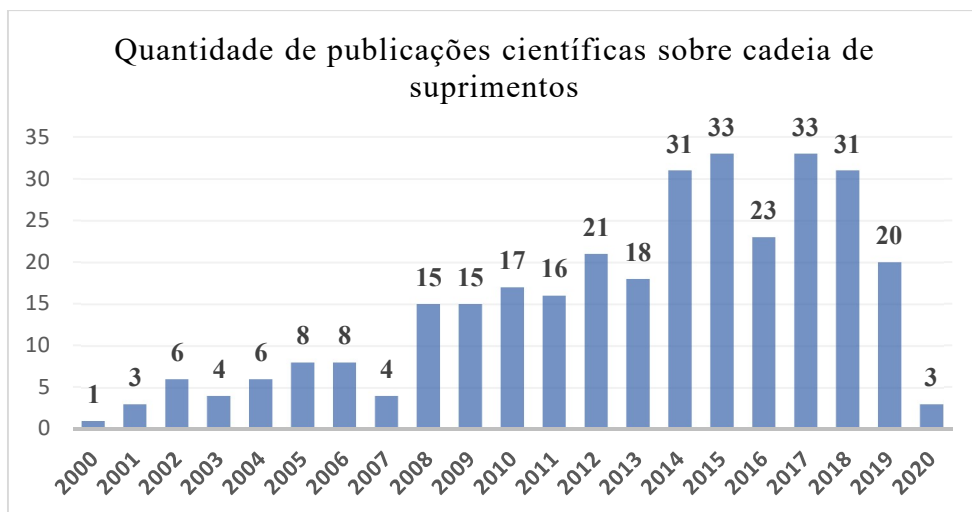


Gráfico 1. Quantidade de publicações científicas sobre cadeia de suprimentos

Desses 316 trabalhos, foram identificados 13 que tratam especificamente da integração da cadeia de suprimentos nos moldes que pretendemos estudar, os demais abordavam temas variados relativos à cadeia de suprimentos, porém sem um foco claro na integração.

Das duas bases estrangeiras pesquisadas (*B-On* e *RCAAP*), devido à grande quantidade de publicações científicas, foi feita uma busca de forma diferente. Usaram-se as mesmas palavras das buscas feitas nas bibliotecas brasileiras, porém acrescentou-se a palavra Manaus (cidade sobre a qual foi feita a pesquisa) e/ou PIM. Este último é muito usado por pesquisadores devido a ser mais curto. Portanto, as buscas foram feitas usando os seguintes termos:

- Cadeia de suprimentos e Manaus
- *Supply chain* e Manaus
- Cadeia de suprimentos e PIM
- *Supply chain* e PIM

Com base nos termos pesquisados, obteve-se o resultado de quatro artigos científicos, sendo que apenas um tratava da integração da cadeia de suprimentos.

#	TÍTULO	AUTOR(ES)	ANO
1	Examinando a Relação entre a Integração da Cadeia de Suprimentos (SCI) e o Design Modular de Produtos e seu Impacto no Desempenho do Produto	HATAMINEZHAD, M	2019
2	Integração da Cadeia de Suprimentos : um estudo de caso do subsetor eletroeletrônico do Pólo Industrial de Manaus.	JUNIOR, A. A. S. S.; MARTINS, R.	2018
3	"O Dilema do Prisioneiro": Gestão de Informação Parceria e Integração em Cadeias de Suprimentos	NORATO, H. M. G.; BARROS, T. S	2017
4	Integração Interna na Cadeia de Suprimentos Integrada: Uma Revisão Sistemática de Literatura	ABREU, A.; ALCANTARA, R. L. C.	2017
5	Avaliando a integração em cadeias de suprimentos - Um estudo de caso no setor automobilístico	AFONSO, T.; AFONSO, B. P. D.; SANTOS, V. M. D.	2013
6	O modelo de integração de sistemas da indústria aeronáutica: fatores motivadores.	GUERRA, J. H. L.	2011
7	Agrolog – Sistema de informação para a avaliação da integração logística em cadeias de abastecimento com origem na produção familiar	SÁ, J. D. A.; FIGUEIREDO, A. D. S	2010
8	Integração da cadeia de suprimentos da indústria farmacêutica	SAMPAIO, M.; CSILLAG, J. M	2010
9	Modelo analítico de suporte à configuração e integração da cadeia de suprimentos.	OLIVEIRA, J. B.; LEITE, M. S. A.	2010
10	Integração da cadeia de suprimentos das empresas do polo industrial de Manaus através do e-commerce	FILHO, G. M. S.	2010
11	Confiança e monitoramento na integração de Cadeias de Suprimentos	OLIVEIRA, M. P. ; ZANINI, M. T. F. ; RESENDO, P. T. V	2009
12	Gerenciamento da cadeia de suprimentos e integração de informação estratégica em uma indústria de embalagens plásticas no Brasil	STAGI, A. C	2009
13	Internet's role in the integration of supply chains of manufacturing organizations in Brazil	GRAEML, A. R.; BALBINOT, Z.; CSILLAG, J. M	2009
14	O desenvolvimento de produtos como ferramenta estratégica de integração e competitividade na cadeia de suprimentos	ROCHA, H. M	2004

Quadro 1. 14 trabalhos científicos sobre integração da cadeia de suprimentos

Contabilizando a busca feita nas quatro bases de dados (*B-On*, *RCAAP*, *Scielo* e *SPELL*), levando-se em conta estudos a respeito da integração da cadeia de suprimentos, foi encontrado um total de 14 publicações científicas que focavam nas empresas de Manaus,

sendo 13 artigos, uma dissertação de mestrado (Filho, 2009) e nenhuma tese de doutorado (quadro 1).

### **2.3 Análise das publicações científicas**

A análise das 14 publicações selecionadas sobre o tema “integração da cadeia de suprimentos” precisou ser feita por meio da sua leitura minuciosa. Ao finalizar a leitura, ficou evidenciado que quatro pesquisas eram estudos de casos de apenas uma empresa (números 3, 5, 8 e 12 no quadro 1), outras quatro pesquisas foram feitas com base em revisão da literatura, ou seja, não teve pesquisa de campo (números 4, 6, 9 e 11 no quadro 1); outras duas pesquisas tratam de codesenvolvimento de produtos, isto é, as pesquisas foram focadas em desenvolvimento de produtos de forma conjunta entre os parceiros da cadeia de suprimentos (números 1 e 14 no quadro 1). Outro trabalho trata do desenvolvimento de um software para empresas familiares do agronegócio (número 7 no quadro 1). O trabalho número 13 do quadro 1 foca exclusivamente no uso da Internet para viabilizar a Integração da cadeia de suprimentos.

Restaram dois trabalhos (números 2 e 10 no quadro 1) que foram feitos sobre integração da cadeia de suprimentos e com as empresas de Manaus. A dissertação de mestrado de Filho (2009) (número 10 no quadro 1) envolveu 42 empresas do PIM, essas empresas foram escolhidas com base no faturamento, tendo como base o ano de 2008. Foram selecionadas as empresas responsáveis por 90% do faturamento do PIM.

A amostra é significativa, porém o questionário aplicado a essas empresas tratavam apenas de interfaces automáticas, contendo informações que deveriam ser compartilhadas entre os membros da cadeia de suprimentos. Essas interfaces tinham apenas cunho operacional (vide figura 1). Logo, conclui-se que não foram estudadas todas as dimensões da integração da cadeia de suprimentos.



### **III: CADEIA DE VALOR**

Uma empresa é constituída de um conjunto de processos que estão interligados visando a produção de um produto ou de um serviço. Esses processos fazem parte do que Porter (1992) chamou de cadeia de valor. Este capítulo tem como objetivo rever a literatura acerca da cadeia de valor, que foi inicialmente proposta por Porter (1992), entender os conceitos a respeito de atividades primárias e atividades secundárias, a conexão da cadeia de valor da empresa com a cadeia de valor dos fornecedores, para que se possa fazer a conexão entre cadeia de valor e cadeia de suprimentos futuramente.

#### **3.1 Conceito de cadeia de valor**

Ao longo dos anos, o mundo acadêmico e empresarial tem teorizado sobre estratégia, buscando entender os fundamentos da diferença de desempenho entre as empresas. Basicamente tentam entender o porquê de umas empresas serem bem-sucedidas enquanto outras falham (Schneider, et al., 2009). Os estudos de estratégia têm procurado explicar e encontrar formas de orientar as empresas a conseguirem vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes (Schneider, et al., 2009). Sendo assim, o pensamento estratégico visa conseguir dois objetivos: atingir e sustentar uma vantagem competitiva e definir como proceder nos casos de mudanças organizacionais.

Um dos fatores fundamentais para a empresa criar e sustentar a vantagem competitiva é o modo como elas organizam e executam suas atividades. É por meio da configuração das suas atividades que as empresas geram valor para seus clientes (Machado, et al., 2018). Filho (2009, p. 15) reforça que “a forma como a empresa irá realizar cada um de seus processos (que são compostos de atividades) é que irá gerar vantagem competitiva em relação ao seu concorrente”. Portanto, para ter uma vantagem competitiva, a empresa precisa realizar as atividades de sua cadeia de valor com menor custo e/ou melhor do que seus concorrentes (Filho, 2009). Ou ainda, quando uma empresa tem um desempenho superior ao da média da sua indústria, ela tem uma vantagem competitiva (Pillotto, 2006).

De acordo com Porter (1992), toda empresa industrial, que será usada como referencial, é constituída por um conjunto de atividades que são executadas para projetar, produzir, comercializar, entregar e dar suporte a seu produto. Esse conjunto de atividades é denominado por Porter (1992) de cadeia de valor.

Para Conto et al. (2013), cadeia de valor é definida como sendo um conjunto de atividades e operações que criam valor para o cliente desde a aquisição das matérias-primas até o produto ou serviço final. Machado et al. (2018) a define como sendo o modo como a empresa organiza as atividades para projetar, produzir, comercializar, entregar e dar suporte ao seu produto. Para Santos et al. (2010) cadeia de valor é o conjunto de funções empresariais que acrescentam valor aos produtos e serviços ofertados pelas empresas. No site da Global Value Chain (GVC), Frederick (2016) conceitua cadeia de valor como sendo *“The value chain describes the full range of activities that firms and workers do to bring a product/good or service from its conception to its end use and beyond. This includes activities such as design, production, marketing, distribution and support to the final consumer”*.

“A cadeia de valor desagrega uma empresa nas suas atividades de relevância estratégica para que se possa compreender o comportamento dos custos e as fontes existentes e potenciais de diferenciação” (Porter, 1992, p.31). Ela é uma ferramenta que possibilita analisar as atividades realizadas por uma empresa e como elas interagem visando identificar as fontes de vantagens competitivas.

### **3.2 Atividades primárias, atividades secundárias e margem**

Pelo conceito de Porter (1992), a cadeia de valor é constituída de nove atividades que são divididas em dois grupos: atividades primárias e atividades de apoio. Atividades primárias, segundo Hitt et al. (2002, p. 120), “dizem respeito à criação física de um produto, sua venda e distribuição aos compradores e o seu serviço pós-venda”. As atividades de apoio dão suporte para que as primárias sejam desenvolvidas nos padrões estabelecidos, fornecendo materiais, tecnologia, recursos humanos e várias funções em

toda a empresa (Hitt, et al., 2002). Essas atividades estão representadas na figura 3 a seguir.

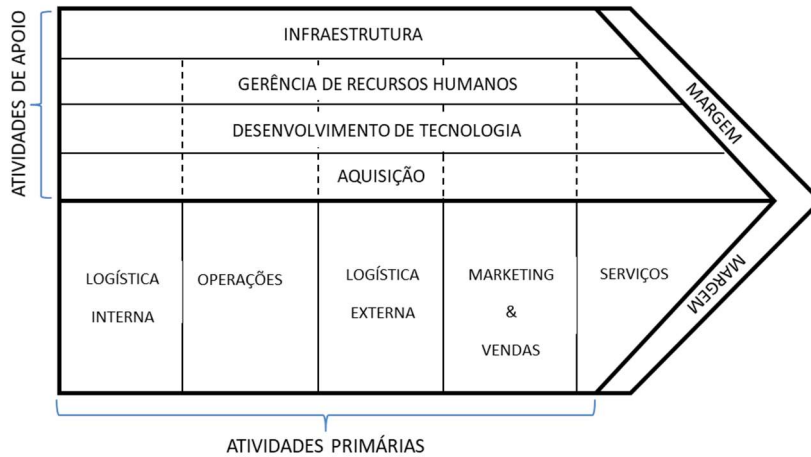


Figura 3. Representação da cadeia de valor de uma empresa.  
Fonte: (Porter, 1992 pp.35)

De acordo com Porter (1992), as atividades primárias são cinco e são as seguintes:

- Logística Interna: abrange o fluxo interno de materiais desde o recebimento até a entrega dos materiais para serem consumidos/usados no processo de produção. É composta das seguintes atividades: recebimento de matéria-prima, inspeção, estocagem, controle de estoque, programação e controle de veículos e devolução de material não-conforme (Filho, 2009; Conto, et al. 2013);
- Operações: são as atividades associadas à transformação dos insumos no produto final, tais como operação de máquinas, montagens, embalagens, testes de produtos, manutenção de equipamento e máquinas (Filho, 2009; Conto, et al. 2013);
- Logística externa: as atividades desse grupo estão relacionadas a pegar o bem no produtor e colocá-lo nas mãos do cliente. Envolve recepção e programação de pedidos, coleta, armazenagem e distribuição de produto, manuseio de produtos acabados e gerenciamento de frota (Filho, 2009; Conto, et al. 2013);
- Marketing e Vendas: as atividades desse grupo têm como objetivo convencer ou induzir o cliente a comprar o produto da empresa. As atividades associadas a esse grupo são propaganda, promoção, força de vendas, cotação, seleção de canal,

relações com canais e fixação de preços. Abrange os quatro “pês” do *marketing* (preço, produto, praça e promoção) (Filho, 2009; Conto, et al. 2013);

- e) Serviços: são atividades que mantêm e aumentam o valor dos produtos ou serviços após a venda. Inclui apoio ao cliente, instalação, serviço de manutenção, treinamento de cliente ou prestadores de serviços e venda de peças de reposição (Filho, 2009; Conto, et al. 2013).

As atividades primárias estão diretamente ligadas à agregação de valor ao produto. No entanto, não menos importantes, são as atividades de apoio. São quatro grupos de atividades que têm como objetivo dar suporte às atividades primárias. São elas:

- a) Infraestrutura: consiste em uma série de atividades que dão suporte geral à empresa. Inclui a administração geral, contabilidade, área financeira, área legal, gestão da qualidade, relações públicas e sistemas de informação gerencial (Conto et al. 2013; Filho, 2009; Machado et al. 2018);
- b) Gerenciamento de recursos humanos: Machado et al. 2018 definem as atividades de RH como sendo estratégicas para suportar as atividades primárias e a criação de vantagem competitiva. Inclui, as atividades de recrutamento, desenvolvimento, retenção e compensação de colaboradores e gestores;
- c) Desenvolvimento de tecnologia: segundo Porter (1992), o desenvolvimento de tecnologias engloba o *know-how*, procedimento ou tecnologia inserida no equipamento do processo de produção. Ainda de acordo com Porter (1992, p. 38): “O desenvolvimento de tecnologia consiste em várias atividades que podem ser agrupadas em termos gerais, em esforços para aperfeiçoar o produto e o processo”;
- d) Aquisição: nesse grupo de atividades, incluem-se todas as atividades realizadas para aquisição de recursos materiais que a empresa necessita para funcionar. Fazem parte aquisições de matéria-prima, insumos, máquinas, equipamentos, edificações, serviços em geral bem como a prospecção de fornecedores e negociação de preços.

Cabe ainda a explicação de dois conceitos relacionados à cadeia de valor representada na figura 3. A margem, que aparece na figura 3, é a diferença entre o valor pago pelo cliente e o custo total do produto. As linhas tracejadas (figura 3) indicam que as atividades de

apoio podem ser associadas às atividades primárias (gerência de recursos humanos, desenvolvimento de tecnologia e aquisição) (Filho, 2009). Já as atividades de infraestrutura estão associadas à cadeia de valor inteira.

### **3.3 Interação entre cadeia de valor da empresa e cadeia de valor dos parceiros**

Convém ainda explicitar que as atividades que compõem a cadeia de valor, não podem ser consideradas de forma isolada, independentes. Na realidade existe uma forte interação entre as atividades internas de uma mesma cadeia, assim como uma forte interação entre as atividades da cadeia de uma empresa com a cadeia de outras empresas (Jardim, et al., 2015).

As atividades estão inter-relacionadas e o modo como uma atividade é feita afeta o custo ou desempenho de outra atividade. Por exemplo, a atividade de aquisição tem que adquirir matéria-prima de qualidade, se isso não acontecer o produto gerado na atividade chamada operação será um produto sem qualidade ou terá que ser retrabalhado, de modo que ocorre esforço adicional para se corrigir o problema e isso aumenta o custo. A esses pontos de conexão, Porter (1992) chamou de elos.

Esses elos podem existir entre atividades do mesmo grupo ou entre atividades primárias e atividades de apoio. Eles também podem existir entre a cadeia de valor da empresa e a cadeia de valor de outra empresa (um fornecedor por exemplo). Os elos entre as cadeias de valor de duas empresas diferentes são chamados de elos verticais (Filho, 2009).

Isso tem uma implicação importante porque significa que a cadeia de valor de um fornecedor gera valor na cadeia de valor da empresa focal. Imagine a situação em que um fornecedor cria um sistema de freio que tenha um custo menor do que a do concorrente, esse sistema irá gerar valor na cadeia da empresa focal, pois ela poderá se beneficiar desse custo menor.

Dessa forma, percebemos que as atividades de valor podem ser compartilhadas por diversas empresas e cada uma pode participar da criação de valor dando origem a uma

cadeia de valor expandida ou, como Porter (1992) chamou, dando origem a um sistema de valores.

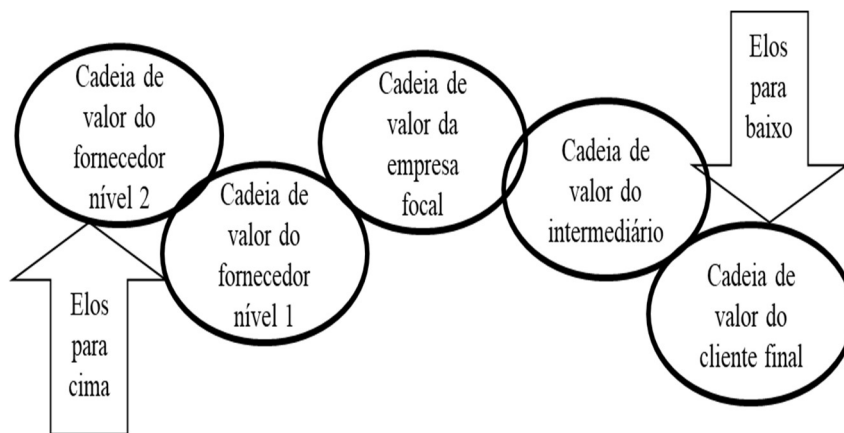


Figura 4. Sistema de Valores  
Fonte: Santos, et al. (2010, pp.758)

Sistema de valores, portanto, conforme demonstra a figura 4 apresentada por Santos et al., 2010, compreende um conjunto de cadeias de valores e seus elos “para cima” e “para baixo”, sendo os elos “para cima” as cadeias de valores dos fornecedores, e “para baixo” a cadeia de valor dos distribuidores ou clientes.

Grande parte daquilo que chamamos de empresas são formadas por um conjunto de atividades que, ao se agruparem, formam um conjunto de processos que, por sua vez, são os responsáveis pela geração de um produto ou de um serviço, ou seja, são responsáveis pela geração de valor. Entre essas diversas atividades e processos, algumas delas são parte da cadeia de suprimentos das empresas.

A cadeia de valor nos ajuda a entender quais são as atividades que realmente geram valor e quais são aquelas que servem de apoio a essa finalidade. Muito importante também é entender que essas atividades e processos extrapolam a empresa e se conectam com as atividades dos fornecedores e clientes, formando uma intrincada teia de geração de valor.

No capítulo a seguir vamos explorar de forma mais detalhada a relação entre a cadeia de valor e a cadeia de suprimentos.

## IV: CADEIA DE VALOR E CADEIA DE SUPRIMENTOS

A cadeia de valor é constituída de processos e a cadeia de suprimentos também é constituída de processos de negócios. Neste capítulo será feita a análise da cadeia de suprimentos e da cadeia de valor das empresas visando identificar como essas duas cadeias estão inter-relacionadas. Buscar-se-á, também neste capítulo, entender o processo de ampliação ocorrido nas cadeias de suprimentos devido ao aumento da complexidade do mundo dos negócios, bem como o surgimento da cadeia de valor global.

### 4.1 Relacionamento entre cadeia de valor e cadeia de suprimentos

A cadeia de suprimentos das empresas passou por uma grande mudança nos últimos 30 anos. Era comum que as grandes empresas do passado adotassem um modelo de estrutura altamente verticalizada na qual ela própria realizava a maior parte das operações de produção e distribuição do seu produto (Santos, et al., 2010).

Esse modelo com o tempo foi migrando para um outro menos verticalizado, no qual as empresas passaram a focar apenas naquilo que é sua competência (*core Competence*) e todas as demais atividades foram terceirizadas para outras empresas cuja competência central fosse a atividade que estava sendo transferida (Christopher, 2007). Essa passagem é descrita por Santos et al. (2010):

Nota-se que nas últimas décadas, a complexidade de funcionamento das organizações vem aumentando e os sistemas produtivos, que antes operavam verticalmente nas empresas, apresentam uma maior tendência em desverticalizar seu processo produtivo, com isso, a terceirização nas cadeias produtivas provocada por essa desverticalização, tende a quebrar as barreiras das organizações e desenvolver cadeias de valor estendidas. As empresas passam então, nesse ambiente, a executar apenas parte das operações necessárias para disponibilizar determinado produto ao cliente final. (Santos, et al. 2010, p. 754).

Esse processo de desverticalização a partir da terceirização tornou a cadeia de suprimentos mais complexa e mais dependente da interação entre os seus diversos membros. Christopher (2005), conectado com essas mudanças, afirma que a competição atual não é mais entre empresas e sim entre cadeias de suprimentos, que é o formato de

complexidade que existe hoje. Um ponto importante a ser colocado é que esse processo de desverticalização das cadeias de suprimentos não ocorreu apenas internamente, dentro de um mesmo país. Essas cadeias se internacionalizaram, principalmente com a entrada dos países asiáticos no comércio global, tornando a produção mais fragmentada diminuindo a comercialização de produtos acabados e aumentando a comercialização de peças e partes (Humphrey, et al., 2019). O processo de transformação foi tanto que alguns autores (Santos et. al. 2010; Neto et al. 2015) passaram a chamar as cadeias de suprimentos de cadeias globais de suprimentos, tamanha a dimensão que elas alcançam no mundo globalizado. Neto et al. (2015, p. 167) definem cadeia global de suprimentos conforme segue: “A Cadeia de Suprimentos Global ocorre quando a rede de fornecedores (*Suppliers*) encontra-se distribuída além dos limites geográficos do país de atuação da empresa compradora (*Buyer*).”.

O que se está vendo é que, frente a esse cenário de mudanças e transformações nas cadeias de suprimentos, o conceito de cadeia de valor tal qual foi concebido por Porter (1992) tem sido ampliado, e o conceito de geração de valor passar a ser responsabilidade de toda a cadeia espalhada por vários países. Sendo assim, surge o conceito de cadeia de valor global que melhor expressa o momento atual. A esse respeito escrevem Neto, et al. (2015):

Dessa forma, quando a cadeia de suprimentos ou fornecedores está dispersa geograficamente em diferentes locais do mundo, intercambiando produtos e serviços e gerando valor, identifica-se a articulação da chamada Cadeia de Valor Global. Na teoria da Cadeia de Valor Global (ou *Global Value Chain – GVC*), três aspectos recebem destaque, quais sejam: a cadeia de suprimentos é dispersa mundialmente; o valor é acrescentado nas diferentes fases de produção ou serviço; e, as relações entre os diferentes elos da cadeia produtiva são coordenadas por um agente principal. (Neto, et al. 2015; p. 166).

Os autores Avrichir et al. (2016) definem cadeia global de valor como sendo toda a gama de atividades executadas pelas empresas e trabalhadores com o objetivo de trazer um produto para o mercado e incluir atividades como *design*, produção, *marketing*, distribuição e suporte ao cliente final. Segundo Humphrey et al. (2019; p. 613), “a cadeia global de valor contém atividades fragmentadas e modularizadas nos mercados de insumo-produto e descrevem processos industriais interconectados.”.

O que se conclui do estudo da literatura tanto da cadeia de valor quanto da cadeia global de valor é que a cadeia de suprimentos é um subconjunto dessas cadeias e tem um papel muito importante na criação de valor para as empresas. Como criadora de valor, conseqüentemente, a cadeia de suprimentos é um dos elementos mais importantes para a vantagem competitiva das empresas.

Para finalizar, cabe explicitar as diferenças entre cadeia de suprimentos e cadeia de valor e, em seguida, a diferença entre cadeia de valor e cadeia global de valor. Para tal serão usadas as definições do site da *Global Value Chain*, feitas por Frederick (2016) (<https://globalvaluechains.org/concept-tools>):

*A supply chain emphasizes the manufacturing and distribution-related steps, whereas a value chain also includes the importance of other activities such as design and branding that add value to a product, but do not necessarily reflect a physical transformation.* (Frederick, 2016)

*A value chain can be contained within a single geographic location or even a single firm (think about a fruit that is grown, packaged, sold and consumed within one country). A global value chain is divided among multiple firms and geographic spaces. For example, a computer uses labor and materials from multiple suppliers in different countries, is assembled in another country, and was designed and will ultimately be sold in other places. The GVC Initiative is particularly interested in understanding value chains that are divided among multiple firms and spread across several locations, hence the term "global value chain."* (Frederick, 2016).

Essas definições, feitas por Frederick (2016), deixam claro que a cadeia de suprimentos é um subconjunto da cadeia de valor e que a cadeia de valor é parte da cadeia de valor global.

A cadeia de suprimentos é uma importante parte da cadeia de valor das empresas. Não temos como separá-las, pois, estão intrinsecamente conectadas.

Com a expansão da cadeia de suprimentos, devido ao processo de globalização, ela também se tornou parte importante da cadeia de valor global. A revisão do tema mostrou que as três cadeias estão intimamente relacionadas e fazem parte de um todo que não pode ser dividido.

Notadamente, no entanto, a revisão da literatura deixa claro que as atividades que fazem parte da cadeia de suprimentos são aquelas que estão relacionadas com a produção do produto ou com a prestação de um serviço.

Interessante notar que todas as atividades classificadas por Porter (1992) como primárias, fazem parte da cadeia de suprimentos, quais sejam: logística interna, operações, logística externa, marketing e vendas e serviços. Essa relação ficará mais clara no capítulo seguinte, quando abordaremos os conceitos de cadeia de suprimentos.

## V: SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

O gerenciamento da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management*) é fator crítico de competitividade das empresas, principalmente no mundo globalizado. Neste capítulo será feito um alinhamento de algumas definições relacionadas a logística e cadeia de suprimentos visando clarear o foco de atuação de cada área do conhecimento e, em seguida, será trabalhado de forma exaustiva o conceito de cadeia de suprimentos bem como quais são seus principais objetivos dentro da estratégia empresarial.

### 5.1 Conceitos de supply chain management

Antes de se conceituar *Supply Chain Management*, será feita uma rápida distinção entre o que é *Supply Chain Management* (SCM) e o que é *Logistics Management* (LM). Por muito tempo os termos causaram muitas dúvidas e, portanto, é oportuno começar fazendo essa separação.

Até outubro de 1998, o termo *Supply Chain* era confundido com a parte externa da logística que incluía fornecedores e clientes (Lambert, 2014). Após essa data, o antigo *Council of Logistics Management* (CLM) mudou a definição de *Logistics Management*, deixando claro que logística é parte do *Supply Chain*, a fim de evitar confusão entre os dois termos. Em 2005, essa entidade mudou de nome e passou a se chamar *Council of Supply Chain Manamgmt Professionals* (CSCMP) e, atualmente, pode-se consultar em seu site ([www.cscmp.org](http://www.cscmp.org)) de forma muito clara a definição de *Logistics Management* e *Supply Chain Management* conforme segue:

*Supply chain management encompasses the planning and management of all activities involved in sourcing and procurement, conversion, and all logistics management activities. Importantly, it also includes coordination and collaboration with channel partners, which can be suppliers, intermediaries, third party service providers, and customers. In essence, supply chain management integrates supply and demand management within and across companies. (CSCMP, 2019).*

*Logistics management is that part of supply chain management that plans, implements, and controls the efficient, effective forward and reverses flow and storage of goods, services and related*

*information between the point of origin and the point of consumption in order to meet customers' requirements.* (CSCMP, 2019).

Dessa forma, fica claro que os processos logísticos fazem parte dos processos de *Supply Chain Management*. Este (SCM) é o todo e aquele (LM) é uma das partes.

Analisando as duas definições anteriores, pode se observar primeiramente que as atividades de compras (*procurement*) e produção (*conversion*) fazem parte da cadeia de suprimentos. Em segundo lugar, fica clara a ênfase do *supply chain* na coordenação, colaboração e relacionamento da cadeia de suprimentos (Ballou, 2006).

O autor Ballou (2006) identifica três dimensões no conceito de *supply chain management*: (1) administração de atividades e processos: trata da administração de atividades como transporte, estoques e almoxarifado; (2) coordenação interfuncional: que se refere à colaboração e relacionamento dentro da própria empresa; e (3) coordenação interorganizacional: que se refere à colaboração e relacionamento com os parceiros da cadeia de suprimentos. Concluindo, Ballou (2006) entende que o conceito de *supply chain management* é uma evolução da logística tradicional e apresenta uma figura (figura 5) que mostra as áreas de competências de cada conceito e sua evolução.

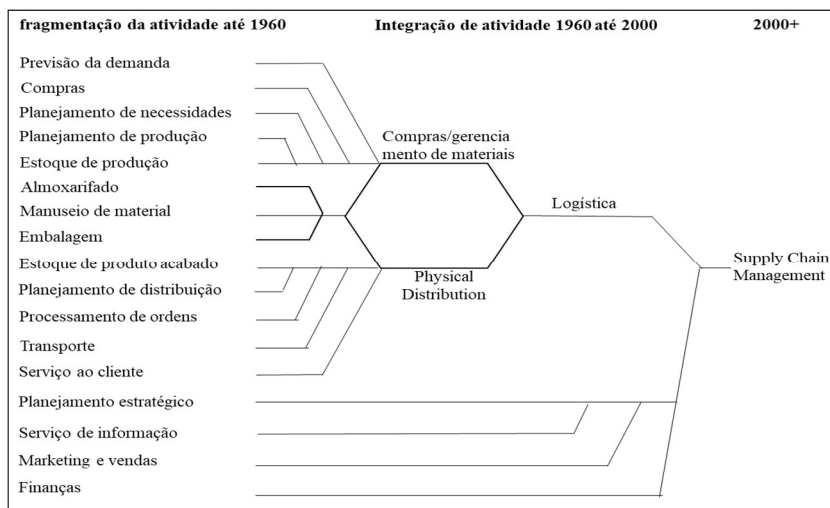


Figura 5. Evolução do gerenciamento da cadeia de suprimentos  
Fonte: traduzido de Ballou (2006, pp. 379).

Ressalvas feita sobre o termo *supply chain management* e a distinção com *logistics management*, resta-nos agora a difícil missão de conceituá-lo. O termo gerenciamento da cadeia de suprimentos surgiu na década de 80 e, apesar dos 35 anos de uso, a academia e

praticantes ainda divergem em sua definição (Ellram & Cooper, 2014). Não é incomum encontrar na literatura propostas para substituir o próprio termo *supply chain management* por outros como *supply network*, *demand chain network* e outros (Ellram & Cooper, 2014).

Os autores Ellram e Cooper (2014) fizeram uma pesquisa analisando os artigos mais relevantes sobre gerenciamento da cadeia de suprimentos, visando captar o entendimento dos pesquisadores sobre do que se trata o fenômeno. Foram propostas cinco perspectivas (cada autor pode ter mais de uma visão sobre as cinco perspectivas), conforme pode ser visto a seguir:

- a) *Supply chain* é um processo: verifica se o autor entende gerenciamento da cadeia de suprimentos como sendo a gestão de processos de negócios que envolvem a empresa focal e seus parceiros de cadeia. Procura responder a seguinte pergunta: “como as atividades da cadeia de suprimentos podem ser vinculadas e integradas?”;
- b) *Supply chain* é uma disciplina: verifica se o autor entende gerenciamento da cadeia de suprimentos como uma área de estudo separada. Procura responder a seguinte pergunta: “O gerenciamento da cadeia de suprimentos é realmente um domínio ou área de estudo separada por si só?”;
- c) *Supply chain* é uma estrutura de governança: verifica se o autor entende gerenciamento da cadeia de suprimentos como uma estrutura de governança que considera quais são os limites entre as empresas, qual o melhor tipo de propriedade e o tipo de relacionamento que os membros da cadeia de suprimentos devem ter entre si para alcançar os melhores resultados;
- d) *Supply chain* é uma filosofia de gestão: verifica se o autor entende gerenciamento da cadeia de suprimentos como uma filosofia de gestão. Isso está relacionado à orientação da empresa e a maneira como ela toma decisões e analisa as implicações na cadeia de suprimentos. Procura responder a seguinte pergunta: “a organização considera os impactos da cadeia de suprimentos quando toma decisões?”;

- e) *Supply chain* é uma área funcional da empresa: verifica se o autor entende gerenciamento da cadeia de suprimentos como sendo uma área funcional da empresa como as demais.

Na tabela 1, tem-se o resultado da pesquisa de Ellram e Cooper (2014). Pode ser visto claramente que a maioria dos pesquisadores entende gerenciamento da cadeia de suprimentos como sendo uma estrutura de governança ou um processo.

Tabela 1. Cinco Perspectivas do gerenciamento da cadeia de suprimentos

<b>Processo</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Filosofia</b>	<b>Governança</b>	<b>Área Funcional</b>
21	12	13	25	3

Dito isto, primeiramente será apresentada a definição de SCM feita pelas duas principais organizações mundiais envolvidas na pesquisa, aprendizagem e divulgação do tema, constituídas por pesquisadores e executivos de empresas, que são a *Global Supply Chain Forum* (GSCF) e a *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP), esta última já apresentado em tópicos anteriores. Essas duas definições de SCM podem ser vistas a seguir: “*Supply Chain Management is the management of relationships in the network of organizations, from end customers through original suppliers, using key cross-functional business processes to create value for customers and other stakeholders*” (GSCF, 2014).

*O Supply chain management encompasses the planning and management of all activities involved in sourcing and procurement, conversion, and all logistics management activities. Importantly, it also includes coordination and collaboration with channel partners, which can be suppliers, intermediaries, third party service providers, and customers. In essence, supply chain management integrates supply and demand management within and across companies (CSCMP, 2019).*

Pode-se observar, pela citação, que se trata de conceitos complementadores de modo que o primeiro dá ênfase ao processo, ao fluxo, enquanto o segundo enfatiza a abrangência e a áreas de negócios que fazem parte da cadeia de suprimentos. A partir desses conceitos, é possível destacar o relacionamento com as diversas organizações envolvidas na cadeia de suprimentos, a necessidade de integração interna e o objetivo da cadeia que é gerar valor para os clientes e para os *stakeholders*.

Em seu artigo, Lambert (2014) reforça a questão da participação de diversos *players* nesse processo e afirma que *Supply Chain* não é uma cadeia de uma empresa com a outra (*one-*

*to-one*), ou um relacionamento de negócio com outro negócio, e sim uma rede de múltiplas empresas e múltiplos relacionamentos.

O *Council of Supply Chain Management* (2019) procura deixar claro sobre o que faz parte do gerenciamento da cadeia de suprimentos ao afirmar que SCM abrange o planejamento e o gerenciamento de todas as atividades envolvidas no fornecimento e suprimento, todas as atividades de logística, inclui a coordenação e colaboração com parceiros de canal, que podem ser fornecedores, intermediários, prestadores de serviços terceirizados e clientes, e, por fim, sumariza afirmando que o SCM integra o gerenciamento da oferta e demanda dentro e entre as empresas.

SCM pode ter um conceito mais resumido, e não por isso menos abrangente, sendo assim, pode-se dizer que o papel da cadeia de suprimentos é coordenar os fluxos de informação e materiais visando a geração de vantagem competitiva para toda a cadeia (Gunasekarana, et al., 2008). A vantagem competitiva pode ser definida como sendo um diferencial que a empresa tem em relação aos seus concorrentes e que é percebido pelos clientes. Nesse sentido, a vantagem competitiva amplia a possibilidade de a empresa ser escolhida pelo cliente em detrimento de seu concorrente (Kaleka & Morgan, 2017).

SCM é definido ainda como a coordenação dos recursos e a otimização das atividades em toda a cadeia de valor para obter vantagens competitivas. SCM facilita a coordenação necessária, em uma organização ágil/virtual. Isto inclui: (i) o desenvolvimento de uma rede de informações envolvendo um grupo seletivo de fornecedores capacitados; (ii) um bom equilíbrio entre um baixo nível de estoque com um alto nível de serviço na entrega; (iii) a concepção de produtos inovadores, com a colaboração ativa dos fornecedores, e custo adequado associado com entrega dos produtos certos para o cliente certo na hora certa. (Gunasekarana, et al., 2008).

Foi explicitado aqui que a cadeia de valor de uma empresa é constituída por todas as atividades executadas por uma empresa e como elas interagem, a fim de identificar as fontes de vantagens competitivas (Porter, 1992). “A cadeia de valor desagrega uma empresa nas suas atividades de relevância estratégica para que se possa compreender o comportamento dos custos e as fontes existentes e potenciais de diferenciação” (Porter, 1992, p.31).

O conceito de valor aqui referido diz respeito ao valor percebido de um objeto (por exemplo, a oferta de um produto/serviço de uma empresa) por um agente socioeconômico (por exemplo, distribuidor, cliente) que é exposto e/ou pode fazer uso do objeto em questão (Pitelis, 2011). A criação de valor pode se dar por processos e atividades colaborativas para os *stakeholders* ou principalmente para os clientes (Ritala, et al., 2013).

O pesquisador Christopher (2005) reforça a importância do fluxo de informação e de materiais na cadeia de suprimentos e complementa que o SCM deve fazer a conexão e coordenação entre o ambiente interno e externo. Sendo assim, deve fazer a conexão e coordenação dos diversos departamentos e processos da empresa (logo internamente), e coordenar e conectar os fornecedores, clientes e prestadores de serviços (logo, externamente). O objetivo estratégico, segundo Christopher (2005), é manter os estoques o mais baixo possível, evitando assim perdas e grande investimento de capital. Para ter sucesso na coordenação da cadeia de suprimentos, o foco deve ser dado na cooperação e transparência entre os diversos membros da cadeia e isso requer uma mudança profunda no conceito tradicional de “comprar/vender”.

Corroborando Christopher, Wong, et al., (2013) ressaltam a importância da integração interna (II) e da integração externa (IE) para o bom funcionamento da cadeia de suprimentos. A integração interna diz respeito a interação, comunicação, compartilhamento de informações, coordenação e colaboração entre os departamentos da empresa. A integração externa envolve o alinhamento estratégico dos processos das empresas, compartilhamento de informações e colaboração com fornecedores e clientes (Wong, et al., 2013).

Observando os conceitos anteriormente citados, compreende-se que a gestão da cadeia de suprimentos se tornou extremamente complexa pois, além de envolver a integração interna com os diversos departamentos que fazem parte desse processo, também envolve a integração externa com fornecedores, clientes e demais parceiros. Visando facilitar a visualização e compreensão da cadeia, Lambert e Cooper (2000) e Lambert (2014) fazem uma estruturação didática da cadeia, segundo a qual ela se divide em três elementos inter-relacionados, e explicam o que faz parte de cada elemento conforme pode ser visto a seguir.

- a) Estrutura de rede da cadeia de suprimentos: esse elemento procura responder à pergunta: *Quem são os principais membros da cadeia de suprimentos com quem queremos integrar os processos?* Ele é composto por todas as empresas que participam da cadeia de suprimentos. O ponto chave desse elemento é determinar quais são os membros críticos para o sucesso da empresa e da cadeia como um todo. Não é possível ou irá requerer muitos recursos integrar todos os fornecedores e clientes.

Lambert e Cooper (2000) distinguem dois tipos de membros: primários e de suporte. Primários são todas as empresas ou unidades estratégicas de negócios que agregam valor (por meio de atividades) e que entregam resultado para o cliente. Membros de suporte são aqueles que proveem recursos, conhecimento, ativos e infraestrutura, tais como bancos, locatários de prédios, empilhadeiras etc.

- b) Processos de negócios da cadeia de suprimentos: esse elemento busca responder à seguinte pergunta: *Quais processos devem ser integrados a cada um dos principais membros da cadeia de suprimentos?* Um processo de negócio é um conjunto de atividades que são realizadas de forma interdependente e que têm como objetivo gerar um resultado para a empresa e para os clientes. No caso da cadeia de suprimentos, vários processos são feitos internamente pelos diversos departamentos e externamente pelos parceiros da cadeia. Por exemplo, um pedido de compra envolve vários departamentos internos (planejamento de materiais, custos industriais, compras etc.) e vários departamentos dentro da empresa parceira (vendas, planejamento da produção, produção, logística etc.).

Os processos de negócios identificados por Lambert (2014) são: (1) Gerenciamento de Relacionamento com o Cliente; (2) Gerenciamento de relacionamento com fornecedores; (3) Gerenciamento de Atendimento ao Cliente; (4) Gerenciamento de demanda; (5) Realização de pedidos; (6) Gerenciamento de fluxo de fabricação; (7) Desenvolvimento e Comercialização de Produtos e (8) Gerenciamento de Devoluções (logística reversa).

c) Tipo de integração de processos de negócios: esse elemento visa responder à seguinte pergunta: *Qual nível de integração e gerenciamento deve ser aplicado para cada processo integrado?* Esse elemento trata do nível de integração que a empresa quer manter com cada um dos membros da cadeia de suprimentos. Conforme já visto, não é possível estabelecer uma integração plena com todos os membros da cadeia, pois isso demandaria muito recurso e esforço de gerenciamento.

Os tipos de integração propostos por Lambert e Cooper (2000) são: (1) processos gerenciados, aqueles que a empresa focal considera importantes para integrar e gerenciar; (2) processos monitorados, que não são tão críticos, porém é importante monitorá-los e a empresa focal deve auditá-los conforme necessário; (3) processos não gerenciados, aqueles processos que não são críticos e para os quais a empresa focal não quer alocar recursos; (4) processos de não membros da cadeia, que são processos de integração de alguns membros da cadeia de suprimentos da empresa focal com outros que não são membros da cadeia de suprimentos da empresa focal, são considerados apenas como elos.

A figura 6 resume a visão de Lambert (2014) sobre a cadeia de suprimentos, seus relacionamentos, o fluxo de informação e os seus processos de negócios.

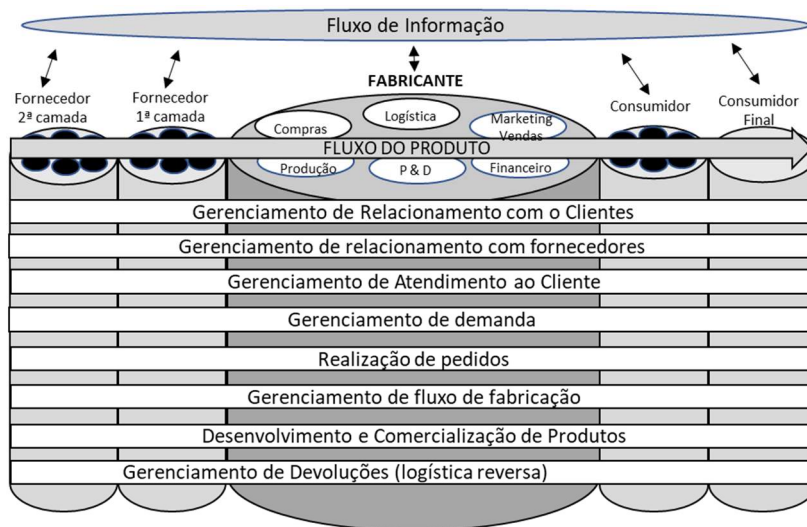


Figura 6. SCM: integração e gerenciamento de processos de negócios na cadeia de suprimentos  
Fonte: traduzido de Lambert (2014, pp.3).

Conforme visto até agora, para que o conceito de gestão da cadeia de suprimentos seja implantado, é essencial que os participantes da cadeia compartilhem uma filosofia de gestão, para a qual uma série de valores, crenças e modos de trabalho sejam balizadores do comportamento de cada um deles (Costa, et al., 2005). O objetivo final é que cada membro dessa cadeia desempenhe a sua função com a menor quantidade possível de recursos, evitando desperdícios e duplicidade de funções, aproveitando a sinergia gerada na gestão do sistema e tendo uma visão holística do processo (Poirier, 2001 cit. in Costa et al. 2005).

Para finalizar, não se pode deixar de citar três variáveis de extrema importância na gestão da cadeia de suprimentos e que, na verdade, são a base que sustenta o conceito, são elas: compartilhamento de informações, integração e parceria (Costa, et al., 2005).

VARIÁVEIS	CONCEITO
COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÃO	A informação é um elemento fundamental dentro da gestão da cadeia de suprimentos. O princípio básico do gerenciamento da cadeia de suprimentos está fundamentado na convicção de que a eficiência pode ser aprimorada por meio do compartilhamento de informação e do planejamento conjunto.
INTEGRAÇÃO	A integração da cadeia concentra-se em alinhar os processos-chave do negócio. Mercadorias e produtos fluem das fontes supridoras e vão em direção aos consumidores. As informações e os recursos correm na direção oposta, saem dos consumidores e vão até as fontes supridoras. A integração dos fornecedores traz benefícios a ambos dentro da cadeia.
PARCERIA	O conceito de parceria pode ser entendido a partir do relacionamento que prega confiança mútua, abertura, riscos e recompensas compartilhados, gerando vantagem competitiva e um bom desempenho que não seria alcançado individualmente.

Quadro 2. Variáveis que definem a gestão da cadeia de suprimentos

Fonte: Adaptado de Costa, et al. (2005 pp.694).

Essas variáveis são fundamentais no estabelecimento de uma relação e estão descritas resumidamente no quadro 2.

## 5.2 Objetivos da cadeia de suprimentos

O objetivo final da cadeia de suprimentos é criar valor para a empresa, clientes e demais *stakeholders* (GSCMF, 2019; Lambert e Cooper, 2000). Sendo a cadeia de suprimentos responsável por 70 a 80% dos custos de venda da empresa (Ballou, 2006), é possível imaginar o potencial de valor que a cadeia pode contribuir.

Como a coordenação da cadeia de suprimentos é complexa e depende de diversos atores internos e externos, ela é uma fonte para gerar valor e vantagem competitiva (Ghosh, et al., 2014). Muitas empresas criam valor inovando na gestão da cadeia de suprimentos, não apenas focando na redução de custos, mas também gerando lucros, aumentando *market share*, melhorando sua posição competitiva e aumentando o valor de mercado da empresa (Braz, 2018).

A coordenação entre as diversas empresas que fazem parte da cadeia é cada vez mais importante, pois o aumento da competição e o processo de *outsourcing* que vem ocorrendo continuamente geraram um novo ambiente empresarial no qual as empresas não atuam mais isoladas, e sim como membros de uma cadeia em rede (Wong, et al., 2013; Maçada, et al., 2008). Outros fatores, como a globalização e o ciclo de vida reduzido dos produtos, colaboram com essa tendência de trabalho em cadeia, uma vez que a complexidade desse novo cenário empresarial requer abordagens de grupo para lidar com todas as variáveis (Christopher, 2005).

Empresas que trabalham dentro do conceito de cadeia de suprimentos, estendem o conceito de gerenciamento integrado a todas as empresas que fazem parte desse processo, que fazem parte da cadeia de suprimentos (Fernandes, et al., 2014). Assim, é possível se ampliar mais o objetivo da cadeia de suprimentos e afirmar que o objetivo principal é gerar vantagem competitiva por meio da integração das diversas empresas da cadeia. A geração de valor deixa de ser da empresa principal e passar a ser da cadeia como um todo (Santos, et al., 2010).

Diante desse cenário, a cadeia de suprimentos ganha importância cada vez maior, pois grande parte da cadeia de valor da empresa faz parte da cadeia de suprimentos. Gunasekaran et al. (2008) descrevem as cinco atividades funcionais da cadeia de

suprimentos e que fazem parte da cadeia de valor proposta por Porter (1992): (i) *procurement* (busca menor custo de aquisição); (ii) logística *inbound* (visa menor custo de transporte); (iii) operações (procuram baixo custo de produção); (iv) *marketing* e vendas (buscam disponibilizar volume e variedade de produtos) e (v) logística *outbound* (visa menor custo de transporte).

Como parte ativa e representativa da cadeia de valor da empresa, o *supply chain* tem como objetivo a qualidade (que significa atender em alto nível as necessidades dos clientes relativas a produtos, processos e serviços), a confiabilidade na entrega (ou seja, pontualidade nas datas prometidas ao cliente), *lead time* de entrega (isto é, oferecer o menor prazo de entrega possível), flexibilidade (que quer dizer gerenciar incertezas e mudanças), ativos (que significa gerenciar muito bem estoques e toda a infraestrutura de SCM) e custos (ou seja, fazer tudo isso com o menor custo possível) (Schnetzler & Schonsleben, 2007).

Os autores Maçada et al., (2008, p.2) tentam simplificar qual é o objetivo do SCM e o definem da seguinte forma: “O objetivo do SCM é reduzir a quantidade de recursos necessários para gerar um nível desejado de serviço ao consumidor”. Para a equipe da APICS (2002) (*Manual of Strategic Management of Resource*), o foco do SCM é atender as necessidades dos clientes, prover vantagem competitiva para a empresa e responder aos objetivos do negócio. O termo “prover vantagem competitiva” é abrangente e inclui uma série de ações que podem ser feitas pela empresa e, mais especificamente, dentro da cadeia de suprimentos. No entanto, para clarificar o termo e torná-lo mais palpável, pode-se recorrer a (Wong, et al., 2013), que afirmam que a melhor forma de gerar vantagem competitiva por meio da cadeia de suprimentos é fazer com que ela responda de forma imediata às mudanças que ocorrem constantemente no mercado.

Finalizando, é oportuno apresentar também quatro estratégias competitivas propostas pela APICS (2002), que são de extrema importância no ambiente competitivo do século XXI:

- a) Reduzir o ciclo de desenvolvimento de produtos: o objetivo dessa estratégia é ter uma empresa inovativa que consegue lançar rapidamente produtos e chega à frente dos seus concorrentes;

- b) Reduzir o máximo de custo possível: o intuito é ganhar competitividade em custo e conseguir oferecer o melhor preço do mercado;
- c) Usar a tecnologia da informação para conectar a cadeia de suprimentos: o objetivo é aumentar a eficiência da cadeia e reduzir custos;
- d) Responder rapidamente à demanda do mercado: o intuito é tentar não antecipar a demanda e gerar estoque, e sim estar conectado com o mercado para atender a sua necessidade com rapidez.

Neste capítulo, foram abordados três temas sobre o gerenciamento da cadeia de suprimentos. Primeiro foi esclarecida uma confusão comum que aqueles que não são especialistas na área costumam ter, que é confundir logística com gerenciamento da cadeia de suprimentos. Pelos conceitos estudados, ficou evidente que a logística é parte da cadeia de suprimentos, uma parte importante, mas é parte.

Segundo, foram discutidos os conceitos de cadeia de suprimentos. Nessa etapa, destaca-se a o conceito de SCM como um processo ou uma governança corporativa e nunca uma disciplina escolar ou um departamento dentro da empresa. Aqui também se destacam os conceitos de fluxo de materiais e fluxo de informação assim como a necessidade de compartilhamento de informação, integração e parceria para o bom funcionamento da cadeia de suprimentos.

Terceiro, o objetivo do gerenciamento da cadeia de suprimentos é gerar valor ao cliente. Isso é possível ao viabilizar menor custo de aquisição, menor custo de transporte, menor custo de produção e disponibilização de quantidade e volume de produtos para os clientes. No capítulo seguinte, será vista a importância da integração da cadeia de suprimentos para a geração de valor na empresa.

## VI: INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Busca-se, neste capítulo, pesquisar a literatura para identificar os fundamentos da integração da cadeia de suprimentos. Partindo da afirmação de Christopher (2005), de que a competição agora não é mais entre empresas e sim entre cadeias de suprimentos, serão vistos os conceitos de integração da cadeia de suprimentos e porque essa integração é tão importante para a sobrevivência das empresas em um ambiente extremamente competitivo como o atual. No entanto, para saber se uma cadeia de suprimentos é integrada não é um processo simples, não é um simples exercício matemático, pois diversas variáveis estão envolvidas. Sendo assim, neste capítulo, verifica-se também como as diversas pesquisas na área estão fazendo para medir essa integração.

### 6.1 A integração da cadeia de suprimentos e seus conceitos fundamentais

De acordo com (Ahmed et al, 2019 p.1), “*SCI is so fundamental to the study of supply chains that several authors have defined supply chain management (SCM) in terms of integration*”

O termo *Supply Chain Integration* (SCI) é definido como sendo a extensão do envolvimento com fornecedores e clientes (Leuschner, et al., 2013). Flynn et al. (2010 cit. in Turkulainen, et al. 2017) definem SCI como o grau de colaboração e coordenação entre as fronteiras intraorganizacionais e interorganizacionais, abrangendo as dimensões interna e externas (clientes e fornecedores). Pode-se acrescentar que, na realidade, o termo “integração da cadeia de suprimentos” é a extensão do envolvimento com todos os *stakeholders* e destacaria não somente fornecedores e clientes, mas também transportadores, pois estes últimos desempenham um papel crucial para a maioria das empresas, entre elas as indústrias do PIM, para as quais a principal fonte de matéria-prima fica na Ásia e o principal centro consumidor fica no Sudeste, a 4 mil quilômetros em linha reta.

Os termos *supply chain collaboration* (Stank, et al., 2001) e *supply chain coordination* são usados para descrever elementos que fazem parte da integração da cadeia de suprimentos (Leuschner, et al., 2013). Portanto, a coordenação e a colaboração são elementos essenciais na integração da cadeia de suprimentos. Ballou (2006), por sua vez, afirma que confiança e cooperação são a base para que exista colaboração entre os parceiros da cadeia de suprimentos.

O aumento da competição entre as empresas levou estas a se dedicarem ao seu “núcleo de competência” (*core competence*) e a terceirizar as atividades de sua cadeia de valor na qual elas não eram ou são eficientes. Essa terceirização resultou em maior complexidade na cadeia de suprimentos (Ahmed et al., 2019; Leuschner et al., 2013; Maçada et al., 2008; Christopher, 2005; Stefansson, 2002; Hvolby et al., 2007 e Silva, 2001). Tal complexidade exige que o trabalho seja feito em equipe, que a cadeia trabalhe de forma integrada, que as partes atuem como parceiras. A competição não é mais entre empresas, e sim entre cadeias de suprimentos (Christopher, 2000; Lambert e Cooper, 2000). Batt e Purchase (2004) reforçam, afirmando que a empresa não sobrevive e prospera somente com seu esforço individual; o desempenho dela depende do de outros parceiros com quem tem relacionamento. Gunasekaran et al. (2008) dizem que a vantagem competitiva também deriva da integração com os fornecedores, por meio de um relacionamento colaborativo. É interessante a afirmação de Duffy (2008: p. 228), de que “*Transfer of costs up and down the supply chain does not make firms any more competitive as ultimately all costs will make their way back to the final marketplace*”.

Várias pesquisas sobre integração da cadeia de suprimentos (SCI) demonstram que a geração de valor é superior quando as empresas trabalham em parceria com fornecedores e clientes em vez de usar mecanismos puramente transacionais ou baseados em leilão (Ahmed, et al., 2019).

A integração da cadeia de suprimentos permite o aumento do nível de serviço ao cliente, aproximando departamentos ou empresas parceiras, a integração possibilita o gerenciamento de vários conjuntos de atividades visando vincular processos de negócios importantes dentro e entre empresas, além de eliminar esforços duplicados ou

desnecessários dos processos, com o objetivo de construir uma cadeia de suprimentos que funcione melhor (Ralston, et al., 2015).

Em seu artigo, Ghosh et al. (2014) adotam o termo “*supply chain responsiveness*” para descrever uma cadeia de suprimentos integrada que consegue responder rapidamente às mudanças de mercado porque, além de ter a integração interna, tem uma integração externa forte com seus parceiros de cadeia. Vaart & Donk (2008) afirma que práticas integrativas e um alto grau de integração da cadeia de suprimentos têm um impacto positivo na corporação e no desempenho da cadeia de suprimentos como um todo.

A integração da cadeia de suprimentos é desejada, porém nem sempre é fácil de conseguir; a integração pode ser complexa e requerer recursos únicos que podem ser muito difíceis de conseguir ou muito caros para imitar (Barney, 2012). Ter mais conhecimento e habilidade para gerenciar esses relacionamentos integrativos melhor do que o seu concorrente torna a integração da cadeia de suprimentos num recurso estratégico interno muito valioso. SCI portando, permite que a empresa consiga uma vantagem competitiva sustentável que pode ser vista pelo melhor desempenho da empresa (Barney, 2012). É importante frisar que a integração da cadeia de suprimentos não visa necessariamente melhorar a eficiência dos processos ou aumentar a economia de escala. A integração deve ocorrer porque ela suporta metas e objetivos da empresa, logo, a integração não tem uma natureza operacional e sim estratégica (Ralston, et al., 2015).

Na visão de Bautista-Santos et al., (2016), existe uma escala, uma gradação no processo de integração da cadeia de suprimentos (quadro 3), e a essa escala eles deram o nome de estágios de integração da cadeia de suprimentos. Esses estágios começam com uma negociação baseada em preço, na qual o relacionamento é puramente comercial, e pode evoluir para o que os autores chamam de associação. Na associação, o relacionamento já é baseado em contratos, porém, contratos de curto prazo. O próximo estágio é o de cooperação, no qual a base do relacionamento são contratos de longo prazo, seguindo-se para o estágio de coordenação que é um estágio bem mais avançado em que existe uma intensa troca de informação e os sistemas informatizados das empresas estão amplamente integrados. O estágio final, considerado nível máximo de relacionamento, é o de

colaboração: nesse estágio as empresas fazem todo o processo de planejamento de forma colaborativa, levando em consideração toda a cadeia de suprimentos.

Estágio de integração	Característica
Colaboração	Planejamento conjunto
Coordenação	Trocas com o suporte de TI
Cooperação	Contratos de longo prazo
Associação	Acordo econômicos de curto prazo
Negociação	Relacionamento baseado em preço

Quadro 3. Estágios de integração da cadeia de suprimento

Fonte: traduzido de Bautista-Santos et al., (2016, pp. 237)

## **6.2 Elementos, dimensões e áreas de integração da cadeia de suprimentos**

Partindo da hipótese de que uma cadeia de suprimentos já está no estágio de colaboração (Quadro 3), buscou-se entender quais são os elementos visíveis que podem identificar se uma cadeia de suprimentos é integrada. Constatou-se, na revisão da literatura, que os elementos que são considerados para medir a integração da cadeia de suprimentos são chamados de dimensões e subdimensões. (Guillermo-Muñoz, et al., 2020; Bautista-Santos, et al., 2016; Hall, et al., 2018; Flynn, et al., 2010; Vaart & Donk, 2008; Mofokeng & Chinomona, 2019; Liu, et al., 2019; Huo & Jiaotong, 2012).

Não existe consenso sobre quais são as dimensões e subdimensões da integração da cadeia de suprimentos. Huo & Jiaotong (2012, p. 596, cit in Zao et al. 2011) afirmam que “*There are no commonly accepted sub-dimensions of SCI, and the relationships between different SCI imensions are inconsistently described in previous studies*”. As duas dimensões que mais aparecem nas pesquisas sobre o assunto são a integração com fornecedores e integração com os clientes. Vaart & Donk (2008), após analisar 33 artigos sobre integração da cadeia de suprimentos, também afirmam que existe pouco consenso sobre como capturar a essência da integração e propõem agrupar todos os fatores que foram medidos nesses 33 artigos em três grupos: práticas, padrões e atitudes (quadro 4).

DIMENSÃO	CONCEITO	EXEMPLO
Práticas	As práticas de SC são vistas como atividades tangíveis ou tecnologias que desempenham um papel importante na colaboração de uma empresa focal com seus fornecedores e/ou clientes.	Exemplos são o uso de <i>Electronic Data Interchange</i> (EDI), planejamento de produção integrado, <i>Vendor Managed Inventories</i> (VMI) e sincronização de entregas.
Padrões	Foca no relacionamento mais próximo com fornecedores e clientes. Está relacionado ao padrão de interação entre os membros da cadeia de suprimentos.	Visitas regulares às instalações do fornecedor, comunicação cara a cara frequente, comunicação de alto nível corporativo sobre questões importantes com os principais fornecedores e avaliação formal e periódica dos fornecedores.
Atitudes	Medem a atitude dos compradores e / ou fornecedores entre si ou em relação ao SCM em geral.	Relacionamento de longo prazo, envolvimento no processo de decisão, confiança, compromisso e ajuda na solução de problemas.

Quadro 4. Dimensões da integração da cadeia de suprimentos.

Fonte: o autor adaptado de (Vaart & Donk, 2008).

Os autores Liu, et al., (2019) afirmam que a integração da cadeia de suprimentos compreende a integração com fornecedores e clientes e que essa integração envolve cooperação entre os parceiros da cadeia para gerenciar os processos de negócios incluindo parceria estratégica e planejamento colaborativo, portanto duas dimensões. Huo e Jiaotong, (2012) citam que a literatura é extensa e que diversas dimensões de integração são abordadas, tais como: integração interna; integração com clientes; integração com fornecedores; integração entre tecnologia e planejamento e integração estratégica.

Já Bautista-Santos et al., (2016) citam duas dimensões de integração que são: integração nos níveis estratégicos e táticos, sendo que o nível estratégico lida com temas como a integração interna e externa, desenvolver relações sólidas entre os membros da cadeia e gerenciar produtos e informações. No nível tático, lida com temas como serviço ao cliente, controle do fluxo de materiais e informações e eliminação de desperdícios visando redução de custos.

Os pesquisadores Leuschner, et al. (2013) fizeram um estudo para relacionar integração da cadeia de suprimentos com resultados obtidos pelas empresas. Nesse trabalho, os autores identificam três dimensões da integração da cadeia de suprimentos, quais sejam:

- a) Integração da informação: refere-se à coordenação da transferência de informação, comunicação colaborativa e suporte de tecnologia da informação entre as empresas que fazem parte da cadeia de suprimentos;
- b) Integração operacional: refere-se ao desenvolvimento conjunto de atividades colaborativas, processos de trabalho e tomada de decisão coordenada entre empresas da cadeia de suprimentos;
- c) Integração do relacionamento: refere-se à adoção de uma conexão estratégica entre empresas da cadeia de suprimentos caracterizada por confiança, comprometimento e orientação a longo prazo.

Por sua vez, integração de informação, coordenação e compartilhamento de recursos e relacionamentos organizacionais são três dimensões observadas por Leuschner, et al., (2013), e que servem para mensurar a integração da cadeia de suprimentos. Mentzer et al., (2001) ampliam essa visão da integração da cadeia de suprimentos e focam em 7 dimensões: 1) compartilhamento de informações; 2) compartilhamento de riscos e retornos; 3) cooperação; 4) similaridade de objetivos e foco no cliente; 5) integração de processos-chave; 6) relacionamento de longo prazo e 7) coordenação interfuncional.

Outras dimensões relativas à integração da cadeia de suprimentos são: integração fraca e integração forte. Esta última envolve cadeias totalmente integradas nas quais são compartilhadas informações, recursos, infraestrutura integrada e a comunicação é síncrona (Ghosh, et al., 2014). Ralston et al. (2015) citam integração interna (interdepartamental dentro da organização) e integração externa (integração com clientes e fornecedores). Integração interna pode criar valor para a empresa eliminando atividades redundantes, melhorando a eficiência e reduzindo custos. Por sua vez, a integração externa melhora o serviço ao cliente, potencializa a inovação e agiliza o desenvolvimento de novos produtos. Ainda na linha da integração interna e integração externa, Wong et al. (2013) consideram que a integração externa aumenta a eficiência da entrega e melhora a flexibilidade, enquanto a integração interna afeta qualidade e custo.

Na visão de Frohlich e Westbrook (2001), a integração com fornecedores e clientes se tornou um importante elemento estratégico para as empresas e, dentro daquilo que eles chamaram de “integração da cadeia de suprimentos no nível tático”, defendem que

existem duas formas inter-relacionadas de integração. O primeiro tipo envolve coordenar e integrar o fluxo físico futuro de entregas que vão dos fornecedores para os fabricantes e destes para os clientes. O segundo tipo predominante envolve coordenar as tecnologias da informação e o fluxo de dados dos clientes para o fabricante e deste para os fornecedores. Esse fluxo é potencializado pelas tecnologias de informação (figura 7). Para os autores, “*The most successful manufacturers seem to be those that have carefully linked their internal processes to external suppliers and customers in unique supply chains.*” (Frohlich e Westbrook, 2001, p. 185).

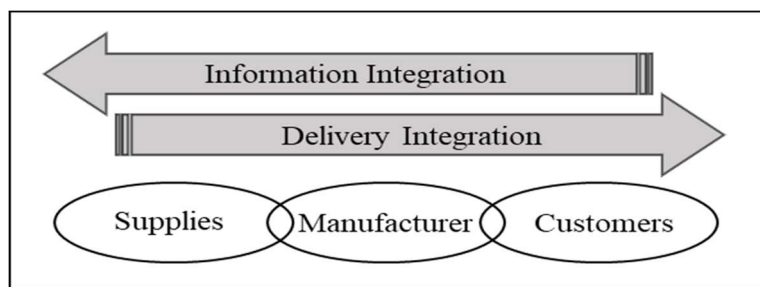


Figura 7. Integração na cadeia de suprimentos  
Fonte: Frohlich & Westbrook (2001, pp.186).

Os autores Frohlich e Westbrook (2001) também desenvolveram uma metodologia chamada “arcos de integração” para medir o grau de integração da empresa com sua cadeia de suprimentos. Essa metodologia mede também para qual lado a empresa tende mais, se para o lado do fornecedor ou para o do cliente (figura 8).

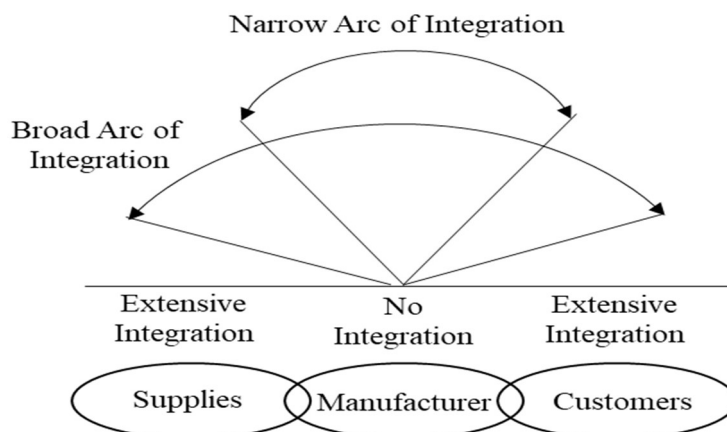


Figura 8. Arcos de integração  
Fonte: Frohlich & Westbrook (2001, pp.187).

No seu artigo, Zailani e Rajagopal (2005) consideram dois tipos de variáveis envolvidas na integração da cadeia de suprimentos: variáveis dependentes e independentes. As variáveis dependentes estão relacionadas ao desempenho da empresa (qualidade, entrega e flexibilidade) e as variáveis independentes estão relacionadas com a cadeia de suprimentos (compartilhamento de informações, integração interna, integração externa com fornecedores e integração externa com clientes).

Integração técnica, integração operacional e integração social são as três dimensões da integração da cadeia de suprimentos propostas por Ghosh et al. (2014). A integração técnica lida com *hardware e software*, integração operacional refere-se aos processos de negócios e integração social é a habilidade para trabalhar em equipe.

Os autores Junior e Martins (2018), após analisarem diversos artigos sobre integração da cadeia de suprimentos, propõem 7 variáveis que afetam a integração:

- a) Compartilhamento de informações (CI);
- b) Compartilhamento de recursos (CR);
- c) Compartilhamento de riscos e retorno (CRR);
- d) Apoio da alta administração (AAA);
- e) Coordenação da cadeia (CC);
- f) Integração de processos-chave (IPC);
- g) Gestão de relacionamentos (GR);
- h) Logística integrada (LI).

Na visão de Bowersox et al (1999 cit. in Stank 2001), existem seis áreas de competências que as empresas implantam para conseguir fazer com que a sua cadeia de suprimentos seja integrada. Essas seis áreas de competência estão explicitadas no quadro 5. Define-se como área de competência o atingimento de um status conquistado pelas empresas que as habilita a conquistar e manter clientes selecionados (Stank, et al., 2001).

Competência	Definição
Integração com o Cliente	Construir uma relação duradoura com os clientes de sua escolha
Integração Interna	A competência de integrar os departamentos internos da empresa visando atender as solicitações do cliente.
Integração de fornecedor de material e serviço	A competência que faz a conexão do trabalho realizado externamente pelos fornecedores com os trabalhos realizados internamente pelos departamentos da empresa.
Integração de Tecnologia e Planejamento	A competência de manter sistemas de informação capazes de suportar a grande variedade de configurações operacionais necessárias para atender diversos segmentos de mercado.
Integração de medição de performance	Desenvolvimento e manutenção de sistemas de medição dos indicadores de desempenho que facilitam elaboração e implantação de estratégias diferenciadas para cada seguimento de fornecedores ou clientes.
Integração do relacionamento	A competência para desenvolver e manter um “ <i>mindset</i> ” compartilhado com clientes e fornecedores em relação à dependência entre empresas e aos princípios de colaboração.

Quadro 5. Área de competência de integração da cadeia de suprimentos

Fonte: autor da pesquisa baseado em (Stank, et al., 2001),

Em recente trabalho, Ahmed et al. (2019) fizeram uma extensiva análise de 1005 artigos sobre integração da cadeia de suprimentos, com a finalidade de encontrar todos os elementos que tornam uma cadeia de suprimentos integrada. A preocupação dos autores não era com os macros elementos ou macro dimensões, eles estavam interessados em encontrar aquilo que eles chamaram de “*micro-foundations*” da integração da cadeia de suprimentos, ou seja, o interesse era pelas atividades e escolhas que as empresas fazem para tornar-se uma cadeia integrada.

*Micro-foundations* é definida como sendo um conjunto de processos e práticas detalhadas que constituem as atividades do dia a dia do gerenciamento da cadeia de suprimentos (Ahmed et al., 2019). Na realidade, atividades, rotinas e processos de negócios são aquilo que aparece para o mercado, é por meio deles que o mercado enxerga a empresa. Portanto, em última análise, são a fonte para geração de vantagem competitiva (Ray et al., 2004 cit. in Ahmed et al. 2019).

Com base nesse estudo, conclui-se que a medição da integração da cadeia de suprimentos pode ser feita verificando e analisando a rotina das empresas e as atividades que são feitas

diariamente. Essas práticas podem ser usadas como um ótimo termômetro para verificar se as empresas estão realmente com a cadeia integrada ou se essa integração faz parte do discurso, porém na prática nada acontece. Em seu trabalho, Ahmed et al. (2019) conseguiram identificar 140 práticas que fazem parte da rotina das empresas e que podem ser usadas para visualizar a integração da cadeia de suprimentos, constituindo o “*microfundamento*” da integração da cadeia de suprimentos e sendo chamadas de “práticas integrativas”.

Em sua pesquisa, Ray et al. (2004) já haviam definido “práticas integrativas” como sendo atividades feitas em conjunto entre fornecedor e comprador e que envolvem pessoas, recursos e dados. Ahmed et al. (2019) reescrevem essa definição da seguinte forma:

- a) Uma prática integrativa da cadeia de suprimentos é uma atividade compartilhada entre uma empresa compradora e uma empresa fornecedora com o objetivo de criar maior valor para ambas as empresas do que o que poderia ser alcançado sem essa ação conjunta;
- b) Uma atividade compartilhada é aquela em que cada parceiro da cadeia de suprimentos precisa fazer parte das tarefas. Uma atividade recorrente também é chamada de processo;
- c) O nível de integração de uma díade comprador-fornecedor pode ser determinado com base no uso de práticas integrativas da cadeia de suprimentos.”.

Os autores Ahmed et al. (2019) resumiram as práticas integrativas em 9 elementos que são descritos no quadro 6. Sendo assim, esses elementos representam os “*building blocks*” do relacionamento da cadeia de suprimentos.

ELEMENTO	DEFINIÇÃO
Comunicação Operacional	A comunicação operacional refere-se ao compartilhamento de dados de rotina entre as empresas compradoras e fornecedoras usadas na tomada de decisões do dia a dia. Ex.: níveis de estoque, previsões de vendas, informações de entrega e pedido, dados de logística, dados relacionados à produção e capacidade.
Comunicação relacionada ao desempenho	A comunicação relacionada ao desempenho refere-se ao compartilhamento de métricas de desempenho, <i>score-cards</i> e <i>feedback</i> semelhante entre os membros da díade da cadeia de suprimentos.
Planejamento e Controle Operacional	O planejamento e controle operacional se referem às empresas compradoras e fornecedoras que planejam e sincronizam conjuntamente tarefas e atividades recorrentes e reagem sistematicamente a sinais ambientais relacionados à produção e fluxo de bens e serviços.
Melhoria Colaborativa	A melhoria colaborativa refere-se à díade comprador-fornecedor que estabelece conjuntamente programas de melhoria contínua e práticas de qualidade.
Compartilhamento de recursos de logística	Compartilhar recursos logísticos se refere à combinação de recursos de transporte, armazenamento e distribuição para melhorar a eficiência das operações logísticas.
Desenvolvimento de novos produtos	O desenvolvimento de novos produtos refere-se à colaboração das empresas compradoras e fornecedoras para pesquisar, projetar e comercializar produtos novos para a díade da cadeia de suprimentos.
Geração de conhecimento geral	A geração de conhecimento geral refere-se à colaboração de empresas compradoras e fornecedoras para gerar novos conhecimentos relevantes fora dos esforços de desenvolvimento de novos produtos, como adquirir ou desenvolver novas capacidades e tecnologias.
Suporte Financeiro e Tecnológico	Fornece suporte financeiro e tecnológico refere-se à combinação de ativos financeiros e / ou recursos tecnológicos, geralmente para ganhos estratégicos e de longo prazo.
Parceria estratégica	Parceria estratégica refere-se a uma díade de comprador e fornecedor, desenvolvendo e implementando a estratégia de negócios juntos, de modo que seu destino (sucesso ou fracasso) esteja intimamente ligado.

Quadro 6. Elementos de integração e suas definições.

Fonte: Ahmed et al. (2019, pp.11).

Finalmente, sobre esse tema, é interessante destacar o trabalho feito por Stank et al. (2001), no qual eles consideram as seis áreas de competência da integração da cadeia de suprimentos (vide quando anterior) e, com base nelas, desenvolveram um questionário para fazer a medição da integração da cadeia. A seguir, apresenta-se esse quadro (quadro 7) com os níveis um e dois do questionário.

## Integração da Cadeia de Suprimentos: Caso das Empresas de um Polo Industrial no Brasil

<b>INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS</b>	
<p><b>1. INTEGRAÇÃO COM CLIENTES</b> A competência de construir distinções duradouras com os clientes de sua escolha.</p>	<p><b>1.1) SEGMENTAÇÃO:</b> Desenvolvimento de programas específicos para cada cliente, projetados para gerar o máximo sucesso do cliente.</p> <p><b>1.2) RELEVÂNCIA:</b> Manutenção e melhoria do foco no cliente para continuamente atender às novas expectativas.</p> <p><b>1.3) CAPACIDADE DE RESPOSTA:</b> Acomodação de requisitos exclusivos e / ou não planejados do cliente.</p> <p><b>1.4) FLEXIBILIDADE:</b> Adaptação a circunstâncias operacionais inesperadas.</p>
<p><b>2. INTEGRAÇÃO INTERNA</b> A competência de vincular o trabalho executado internamente em um processo contínuo para dar suporte aos requisitos do cliente.</p>	<p><b>2.1) EQUIPE MULTIFUNCIONAL:</b> Operacionalização de atividades potencialmente sinérgicas em processos operacionais gerenciáveis.</p> <p><b>2.2) PADRONIZAÇÃO:</b> Estabelecimento de políticas e procedimentos multifuncionais para facilitar operações sincronizadas.</p> <p><b>2.3) SIMPLIFICAÇÃO:</b> Identificação, adoção, implementação e melhoria contínua das melhores práticas.</p> <p><b>2.4) CONFORMIDADE:</b> Aderência às políticas operacionais e administrativas estabelecidas.</p> <p><b>2.5) ADAPTAÇÃO ESTRUTURAL:</b> Em que medida a estrutura de rede e a implantação de ativos físicos foram modificadas para facilitar a integração.</p>
<p><b>3. INTEGRAÇÃO COM FORNECEDORES DE MATERIAIS E SERVIÇOS</b> A competência que vincula o trabalho realizado externamente a uma congruência perfeita com os processos de trabalho internos.</p>	<p><b>3.1) ALINHAMENTO ESTRATÉGICO:</b> Desenvolvimento de uma visão comum do processo de criação de valor (total) e clareza de planejamento em relação à responsabilidade compartilhada.</p> <p><b>3.2) FUSÃO OPERACIONAL:</b> Vinculação de sistemas e interfaces operacionais para reduzir duplicação, redundância e permanência, mantendo a sincronização operacional.</p> <p><b>3.3) LIGAÇÃO FINANCEIRA:</b> Disposição para estruturar empreendimentos financeiros conjuntos com fornecedores para solidificar o alcance das metas.</p> <p><b>3.4) GERENCIAMENTO DE FORNECEDORES:</b> Gerenciamento estendido para incluir a estrutura hierárquica dos fornecedores dos fornecedores.</p>
<p><b>4. INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIA E PLANEJAMENTO</b> A competência de manter sistemas de informação capazes de suportar uma ampla variedade de configurações operacionais necessárias para atender diversos segmentos de mercado.</p>	<p><b>4.1) GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES:</b> Compromisso e capacidade de facilitar a alocação de recursos da cadeia de suprimentos por meio de transações contínuas em todo o ciclo total do pedido à entrega.</p> <p><b>4.2) COMUNICAÇÃO INTERNA:</b> Capacidade de trocar informações entre limites funcionais internos em um formato oportuno, responsivo e utilizável.</p> <p><b>4.3) CONECTIVIDADE :</b> Capacidade de trocar informações com parceiros externos da cadeia de suprimentos em um formato oportuno, responsivo e utilizável</p> <p><b>4.4) PREVISÃO E PLANEJAMENTO COLABORATIVO:</b> Colaboração do cliente para desenvolver visões compartilhadas e compromisso mútuo com planos de ação gerados em conjunto.</p>
<p><b>5. INTEGRAÇÃO DE MEDIÇÃO</b> Desenvolvimento e manutenção de sistemas de medição que facilitam estratégias e processos segmentados.</p>	<p><b>5.1) AVALIAÇÃO FUNCIONAL:</b> O desenvolvimento de uma capacidade abrangente de medição de desempenho funcional.</p> <p><b>5.2) METODOLOGIA BASEADA EM ATIVIDADES E CUSTO TOTAL :</b> Adoção e comprometimento com o custeio, orçamento e mensuração baseados em atividades, para identificação abrangente da contribuição de custo / receita de uma entidade específica, como um produto.</p> <p><b>5.3) MÉTRICAS ABRANGENTES:</b> Estabelecimento de padrões e medidas de desempenho da cadeia de suprimentos entre empresas e em geral.</p> <p><b>5.4) IMPACTO FINANCEIRO :</b> Ligação direta do desempenho da cadeia de suprimentos à medição financeira, como EVA (Economic Value Added), RONA (Return on Net Assets), etc.</p>
<p><b>6. INTEGRAÇÃO DE RELACIONAMENTO</b> A competência para desenvolver e manter uma estrutura mental compartilhada com clientes e fornecedores em relação à dependência entre empresas e aos princípios de colaboração.</p>	<p><b>6.1) ESPECIFICIDADE DE PAPEL :</b> Clareza em relação ao processo de liderança e estabelecimento de responsabilidade compartilhada versus individual na empresa.</p> <p><b>6.2) DIRETRIZES :</b> Regras, políticas e procedimentos para facilitar a colaboração entre empresas, alavancagem e resolução de conflitos.</p> <p><b>6.3) COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES:</b> Disposição para trocar informações técnicas, financeiras, operacionais e estratégicas essenciais.</p> <p><b>6.4) COMPARTILHAMENTO DE GANHOS / RISCOS :</b> Estrutura e disposição para distribuir recompensa e penalidade por ações justas.</p>

Quadro 7. Questionário sobre integração da cadeia de suprimentos

Fonte: autor da pesquisa adaptado de (Stank, et al., 2001).

O questionário apresentado é composto das seis áreas de competência e cada área de competência é subdividida em temas menores até que o questionário atinge o total de 100 questões sobre a integração da cadeia de suprimentos. Essas 100 questões se aproximam muito do modelo de Ahmed et al. (2019) apresentado anteriormente

### 6.3 Medição da integração da cadeia de suprimentos

Como já visto no tópico anterior, a maioria das pesquisas utilizaram as dimensões ou subdimensões para verificar se a cadeia de suprimentos era ou não integrada. Isso significa que, ao se recorrer a essas pesquisas, já se tem uma lista grande sobre “o que” medir para saber se a cadeia é integrada (apesar de não haver ainda consenso sobre essa lista) (Bautista-Santos, et al., 2016); (Vaart & Donk, 2008); (Huo & Jiaotong, 2012).

Em relação à técnica de levantamento de dados utilizada para medir, a revisão da literatura demonstrou ser quase unânime a utilização de questionários e, em sua maioria, com questões do tipo fechada e uso da escala de Likert de 0 a 5, 0 a 7 ou 0 a 10 para graduar a resposta de cada pergunta do questionário.

Os autores Vaart & Donk (2008) fizeram uma pesquisa na qual selecionaram 33 artigos científicos para estudar a relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho das empresas. Nessa relação de 33 artigos, todos utilizaram questionários como técnica de levantamento de dados para fazer a medição da integração da cadeia.

Já os autores Huo & Jiaotong (2012) usaram um questionário com três dimensões (integração interna, integração com clientes, integração com fornecedores) e 32 subdimensões para medir a integração da cadeia de suprimentos em sua pesquisa. Cossío, et al. (2019) pesquisaram empresas colombianas e equatorianas e usaram um questionário com treze dimensões (estratégia da empresa, objetivos estratégicos, circunstâncias organizacionais, contratos, informações, planejamento, previsão de vendas, política de compras, gerenciamento de estoque, integração com fornecedores, *merchandise* e distribuição, desempenho e integração com clientes) e 91 subdimensões. Danese & Bortolotti (2014) pesquisaram um total de 317 empresas de dez países diferentes (Áustria, China, Finlândia, Alemanha, Itália, Japão, Coreia do Sul, Espanha Suécia e Estados Unidos), sendo 109 empresas do ramo de eletrônicos, 104 no ramo de maquinário e 104 do ramo de transporte. Nessa pesquisa, foi usado um questionário com quatro dimensões e 18 perguntas.

Seguindo nessa linha, Som, et al. (2019) fizeram uma pesquisa envolvendo 600 especialistas e 50 empresas, também usando um questionário com o qual mediram a

integração dos sistemas de informação, a integração operacional e a integração do relacionamento. Errassafi, et al. (2019) pesquisaram, a partir de um questionário, 502 empresas de manufatura no Marrocos, dos ramos automotivo, aeroespacial, eletroeletrônico e têxtil. O questionário tinha três dimensões (integração interna, integração com clientes e integração com fornecedores) e 24 subdimensões. Nesse caso, também a escala de Likert de 0 a 5 foi usada.

Esse mesmo padrão foi identificado nas demais pesquisas, tais como: (Mofokeng & Chinomona, 2019); (Flynn, et al., 2010); (Bautista-Santos, et al., 2016); (Chen & Lu, 2020); (Guillermo-Muñoz, et al., 2020); (Liu, et al., 2019) e outros.

A própria concepção de cadeia de suprimentos pressupõe a existência de integração entre os membros dessa cadeia. A integração é o que gera sinergia e, dessa forma, aumenta o valor gerado para o cliente. A integração é o que dá à cadeia de suprimentos a ideia de unidade (um único fornecedor), trabalho conjunto para gerar um valor para o cliente final.

Relevante na literatura é como cada autor entende que ocorre essa integração, ou seja, como ela se materializa e o nome atribuído para cada uma das partes que se integram. Sobre esse aspecto, pode-se dizer que a literatura resume os fatores de integração da cadeia de suprimentos em três grandes grupos. No grupo 1 estão os fatores relacionados à tecnologia da informação, ou seja, para que exista integração é fundamental que a tecnologia da informação atue na conexão dos diversos membros da cadeia. No grupo 2 estão os fatores relacionados à dimensão da integração, assim temos como exemplo a integração interna e integração externa, a integração interorganizacional e intraorganizacional, a integração com fornecedores, com clientes e com transportadores etc. No grupo 3 temos os fatores ligados ao *mindset* ou ao comportamento adotado pelas empresas no processo de integração, por exemplo temos a colaboração, a coordenação, o trabalho em equipe, a confiança, a cooperação, o relacionamento.

Ficou evidente, também, que para medir a integração da cadeia de suprimentos, a maioria dos autores usaram as dimensões e subdimensões da integração. A técnica de levantamento de dados utilizada pelas pesquisas, em sua maioria, foi o questionário.

No capítulo seguinte, será visto quais são as principais barreiras para que esse processo de integração da cadeia de suprimentos ocorra.

## VII: BARREIRAS PARA INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Fazer a integração da cadeia de suprimentos das empresas não é apenas um ato de boa vontade. Diversas barreiras precisam ser transpassadas para que esse objetivo seja atendido. Neste capítulo, dissertar-se-á detalhadamente sobre os fatores que dificultam a integração da cadeia de suprimentos. Apesar da necessidade proeminente das empresas integrarem sua cadeia de suprimentos, elas enfrentam dificuldades em fazê-lo. Essas dificuldades ou barreiras podem ser internas, ou seja, dentro da própria empresa, ou externas (que envolvem os parceiros que fazem parte da cadeia).

### 7.1 Barreiras para a integração da cadeia de suprimentos

Apesar de todos os benefícios da integração da cadeia de suprimentos, conforme revisão da literatura feita anteriormente (Ghosh, 2014; Ralston et al., 2015; Barney, 2012; Frohlich e Westbrook, 2001), muitas empresas têm dificuldade para integrar sua cadeia. Em outras palavras, existem barreiras à integração que precisam ser entendidas e trabalhadas para que a integração da cadeia ocorra (Ballou, 2006).

Apesar do conceito de gerenciamento da cadeia de suprimentos ser bastante amplo e promover a coordenação, a integração, construir relacionamentos e colaboração na cadeia como um todo, a maioria das empresas focais praticam a integração apenas com seus fornecedores de primeiro nível. Na realidade, estão usando apenas a parte de logística da cadeia de suprimentos (Ballou, 2006). Ballou (2006, pp 382) afirma que: *“Perhaps managers will begin to practice SCM when its benefits are better documented and measured...”*

Muitas pesquisas foram feitas para entender esse aparente paradoxo, no entanto, a realidade é que fazer a integração da cadeia requer colaboração e isso é difícil de conseguir (Barratt, 2004). É provável que essa dificuldade possa ser explicada pela Teoria *Resource-Based View* (RBV), que vê as empresas como uma coleção de recursos e que alguns desses recursos são valiosos, raros e difíceis de imitar e substituir, por isso são

chamados de recursos estratégicos (Leuschner, et al., 2013). A integração da cadeia de suprimentos é complexa, requer capacidades únicas para implementar e essas capacidades são difíceis e custosas de se adquirir (Leuschner, et al., 2013). Portanto, a integração da cadeia de suprimentos é um recurso estratégico e por isso não é fácil a sua implementação.

Para iniciar, é importante analisar a questão do poder no gerenciamento da cadeia de suprimentos. Assim como no relacionamento entre pessoas, no relacionamento entre empresas (integração externa) ou entre departamentos (integração interna) existe um elemento chamado “poder”, que tem um papel central nessa relação e tem que ser considerado (Reimann & Ketchen, 2017). A questão central em relação às barreiras para integração da cadeia de suprimentos é a realização e distribuição dos benefícios (Lam, 2013). Essa distribuição não é igual e tende a beneficiar mais aquele membro da cadeia que tem mais poder (Reimann & Ketchen, 2017; Chicksand, 2015).

O pesquisador Lam (2013) identifica três circunstâncias em que a distribuição dos benefícios pode ser desigual e por isso dificultar a colaboração na cadeia de suprimentos. O primeiro caso é quando uma mudança ocorrida na cadeia gera ganhos para uns membros da cadeia e custos para outros. Um exemplo desse caso é quando a empresa focal pede para as entregas sejam feitas em pequenas quantidades de matéria-prima para atender apenas a demanda de algumas horas. Nesse caso, pode aumentar o custo de frete devido às entregas mais frequentes, porém irá reduzir o custo de estoque da empresa focal. Se a empresa focal não repassar parte desse ganho para o seu fornecedor, a fim de compensar o aumento do custo de frete, a distribuição desse benefício será desigual.

O segundo caso é quando uma mudança na cadeia de suprimentos gera um ganho, porém os benefícios desse ganho não cobrem o custo de sua implantação para alguns membros. Um exemplo desse caso é a implantação de um novo sistema que irá gerar mais rapidez nas decisões e melhorar a integração. Pode ser que esse custo para algum membro da cadeia seja considerado maior que o benefício que ele terá.

O terceiro caso é quando uma mudança na cadeia de suprimentos gera um ganho para todos os membros da cadeia, porém esse ganho não é igual para todos. O próprio exemplo anterior da implantação de um novo sistema poderia ser usado para ilustrar esse caso. Aqui trata-se de um desequilíbrio na distribuição dos benefícios.

Uma das teorias usadas para explicar o uso do poder no relacionamento da cadeia de suprimentos é a *Resource Dependency Theory* (RDT) (Pfeffer e Salancik, 1978 cit. in Reimann e Ketchen 2017). Segundo essa teoria, a empresa para operar e competir com sucesso precisa de recursos que não estão sob seu controle, portanto, precisa comprar no mercado. Esses recursos podem ser tangíveis ou intangíveis. Se uma empresa controla um recurso que outra empresa precisa, ela tem o poder (Reimann & Ketchen, 2017). Chicksand (2009) apresenta uma figura na qual a relação de poder entre fornecedor e comprador é demonstrada (figura 9).

Atributos do poder do comprador em relação ao fornecedor.	<b>ALTO</b>	<p><b>DOMINÂNCIA DO COMPRADOR (&gt;)</b> (Alto/Baixo)</p> <p><b>Alto poder do comprador:</b> derivado de uma combinação de: item não estratégicos, baixa escassez de fornecedores e baixa escassez de informações.</p> <p><b>Baixo poder do fornecedor:</b> derivado de uma combinação onde o comprador é de alta utilidade para fornecedor, alta escassez de compradores e alta escassez de informações.</p>	<p><b>INDEPENDÊNCIA (0)</b> (Alto/Alto)</p> <p><b>Alto poder do comprador:</b> derivado de uma combinação de: item não estratégicos, baixa escassez de fornecedores e baixa escassez de informações.</p> <p><b>Alto poder do fornecedor:</b> derivado de uma combinação onde o comprador é de baixa utilidade para fornecedor, baixa escassez de compradores e baixa escassez de informações.</p>
	<b>BAIXO</b>	<p><b>INTERDEPENDÊNCIA (=)</b> (Baixo/Baixo)</p> <p><b>Baixo poder do comprador:</b> derivado de uma combinação de: item estratégicos, alta escassez de fornecedores e alta escassez de informações.</p> <p><b>Baixo poder do fornecedor:</b> derivado de uma combinação onde o comprador é de alta utilidade para fornecedor, alta escassez de compradores e alta escassez de informações.</p>	<p><b>DOMINÂNCIA DO FORNECEDOR (&lt;)</b> (Baixo/Alto)</p> <p><b>Baixo poder do comprador:</b> derivado de uma combinação de: item estratégicos, alta escassez de fornecedores e alta escassez de informações.</p> <p><b>Alto poder do fornecedor:</b> derivado de uma combinação onde o comprador é de baixa utilidade para fornecedor, baixa escassez de compradores e baixa escassez de informações.</p>
		<b>BAIXO</b>	<b>ALTO</b>
		<b>Atributos do poder do fornecedor em relação ao comprador.</b>	

Figura 9. Matriz de poder: fornecedor x comprador  
Fonte: traduzido e adaptado de Chicksand (2015, pp.128).

O segundo fator importante que pode gerar barreiras para a integração da cadeia de suprimentos é a questão da gestão da mudança. Integrar a cadeia requer um processo de mudança interna (entre departamentos) e externa (entre empresas). Segundo a teoria do campo de força (*Force Field Theory-FFT*), uma mudança requer três etapas: descongelar o processo atual, fazer a mudança do processo e depois congelar o novo nível de processo para garantir mudança permanente (Lewin, 1951 cit. in Richey et al. 2010). Para atingir uma mudança permanente é importante proteger o novo nível alcançado resistindo a mudanças imediatas; para isso é necessário nova capacitação, o que requer tempo e

perseverança (Richey, et al., 2010). Essa nova capacitação dará ao grupo novos valores e isso fará com que todos do grupo mudem para esses novos valores.

Sobre esse tema, Senge, et al. (1999) identificaram três fatores que estão inter-relacionados e que precisam ocorrer para que a mudança aconteça: desenvolver novas capacidades de aprendizagem para que pessoas estejam habilitadas para a mudança; criar redes informais para ajudar a conscientizar as pessoas sobre as mudanças e ao mesmo tempo envolvê-las na mudança; a mudança precisa alcançar resultados melhores para poder ganhar credibilidade, ninguém quer mudar para pior. Olhando de um ponto de vista sistêmico, não apenas os inputs (capacidades e novas normas sociais) precisam mudar, mas também os outputs (novo desempenho, novos resultados), para que mudança se torne permanente.

Os pesquisadores Richey et al., (2010) sintetizam bem o pensamento sobre mudanças ao afirmar:

*This discussion describes why supply chain integration has been slow to occur. Supply chain integration requires not just new capabilities (e.g., information technology, skills, and knowledge), but also new social norms to be developed (e.g., cooperative versus adversarial relationships). At the same time, without showing some positive results, the motivation for continuing on the change path and creating a permanent new state, wanes. As such, permanent change is a three-legged stool involving capabilities, social norms and performance improvements. (Richey, et al. 2010, p. 239).*

O terceiro fator que é importante analisar em relação às barreiras para integração da cadeia de suprimentos diz respeito ao que Barrat (2004) chama de “cultura colaborativa”. A cultura colaborativa envolve confiança, mutualidade/reciprocidade, troca de informações, abertura e comunicação. Esses elementos estão presentes em diversos estudos publicados sobre o tema (Ballou, 2006; Nodari, et al., 2012; Lam, 2013; Reimann e Ketchen, 2017; Richey et al., 2010; Barrat, 2004; Ellinger et al., 2006), embora em alguns casos tenham nomes diferentes.

No entendimento de Ellinger et al, (2006), a escassez do comportamento colaborativo nas empresas deve ser parcialmente atribuída aos executivos sêniores devido à falta de envolvimento deles nas operações. As culturas corporativas não são capazes de apoiar a colaboração interna e externa, pois o pensamento funcional, de silos, ainda é predominante e isso pode ser observado pelas estruturas organizacionais e medidas de

desempenho que ainda são alinhadas com atividades funcionais em vez de processos (Barrat & Gree, 2001). Segue conceituação de cada um dos elementos que compõem a cultura colaborativa de acordo com Barrat (2004):

- a) **Confiança:** contribui muito para uma parceria estável pensando no longo prazo. É considerada o alicerce do relacionamento na cadeia de suprimentos. Essa confiança não se refere apenas a parceria entre empresas, mas também entre departamentos da mesma empresa.
- b) **Mutualidade ou reciprocidade:** os benefícios, os riscos e o respeito têm que ser mútuos na cadeia de suprimentos.
- c) **Troca de informações:** qualidade e transparência no fluxo de informação é fundamental para a cadeia de suprimentos. Tem que ter muito cuidado com intermediários na troca de informação, pois isso pode causar dois problemas: primeiro pode funcionar como uma barreira para a colaboração, uma vez que tem o potencial de criar ruídos na comunicação. Segundo, pode aumentar o custo sem agregar valor.
- d) **Comunicação:** desenvolver e implantar linhas de comunicação diretas e abertas é extremamente importante para compartilhamento de informação e criação de entendimento entre as partes. A proposta é criar interfaces amplas de comunicação a fim de superar a falta de comunicação e criar uma atmosfera inovadora e evitar situações em que exista apenas um ponto de contato e quando essa pessoa se ausenta a comunicação fica prejudicada.
- e) **Abertura e honestidade:** abertura e honestidade podem desenvolver confiança, respeito e comprometimento, tornando o processo menos incerto e mais confiável.

Em um artigo sobre facilitadores e barreiras para compartilhamento de conhecimento na cadeia de suprimentos, Nodari et al. (2012) reforçam o que foi explicitado até aqui. Eles identificaram três fatores que podem facilitar ou criar barreiras para o compartilhamento de conhecimento e a colaboração na cadeia de suprimentos: fatores tecnológicos, fatores individuais e fatores organizacionais. Baseado em Nodari et al. (2012), segue descrição de cada um desses fatores:

- a) Fatores tecnológicos: estão associados ao desempenho ou qualidade no canal de comunicação, falta de integração de sistemas, resistência ao uso de sistemas, a falta de treinamento ou de familiaridade no uso de sistemas, e a viabilidade do trabalho em conjunto a partir de espaços físicos separados.
- b) Os fatores individuais: são relativos ao comportamento, percepções e ações individuais e de grupo, dentro ou entre organizações. Enquanto barreiras para o compartilhamento de conhecimento podem ser representadas pela falta de habilidade de comunicação, reduzida capacidade de absorção do destinatário, ambiguidades casuais sobre o conhecimento e relações árduas entre o emissor e o receptor.
- c) Os fatores organizacionais: relativos ao ambiente corporativo e ao contexto organizacional, em convergência com os fatores individuais, influenciam o processo de compartilhamento de conhecimento. Empresas com culturas orgânicas, caracterizadas por ambientes de trabalho dinâmicos, empreendedores e criativos, possuem maior facilidade na implantação de processos de compartilhamento de conhecimento, o que não é observado em organizações com foco em obter vantagens competitivas por meio das transações.

## **7.2 Barreiras internas**

A integração da cadeia de suprimentos pode se dar no sentido vertical ou horizontal (figura 10). A integração vertical envolve o relacionamento com fornecedores e clientes e a integração horizontal envolve relacionamento com outras empresas ou com competidores (Barratt, 2004). Em qualquer das direções que a empresa deseje seguir, é no mínimo inoportuno tratar de integração externa se a empresa sequer conseguiu fazer a sua integração interna.

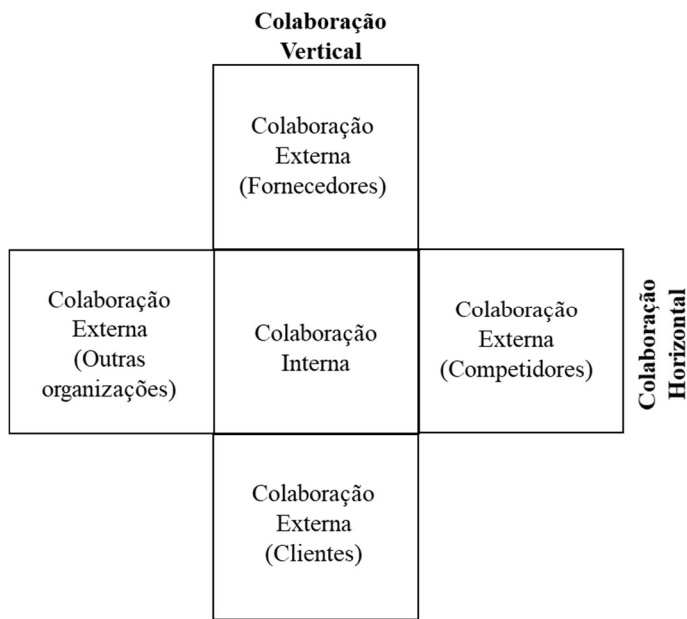


Figura 10. O escopo da colaboração  
Fonte: traduzido de Barratt (2004, pp.32).

Integração interna ou a integração interfuncional se dá dentro da empresa entre os diversos departamentos que fazem parte da cadeia de suprimentos e refere-se à colaboração e desenvolvimento de relacionamentos com outras áreas funcionais da empresa (Ballou, 2006). A colaboração entre as áreas funcionais da empresa é uma abordagem informal e integrada e requer entendimento mútuo, compartilhamento de uma visão comum, compartilhamento de recursos e atingimentos de metas coletivas (Shrage, 1999 cit. in Ellinger et al. 2006). Mintzberg et al. (1997 cit. in Ellinger, et al. 2006) reforçam o conceito e afirmam que a colaboração entre áreas funcionais da empresa é um processo comunicativo informal e não estruturado. Esse processo requer basicamente que as pessoas envolvidas confiem umas nas outras, requer que elas desenvolvam relacionamentos significativos e apreciem a experiência uma das outras. Portanto, não é algo que pode ser imposto pela hierarquia da empresa.

É fato também que algumas áreas da empresa já deram alguns passos no sentido de fazer a sua integração interna, tais como logística e *marketing* (Ellinger, et al., 2006). Porém essa integração deve ser estendida para outros departamentos da empresa, de forma que envolva pelo menos as áreas de compras, manufatura, logística e marketing (Barrat, 2016). Em pesquisa realizada por Ellinger et al. (2006), os autores listam os principais fatores considerados facilitadores e os principais fatores considerados inibidores da

colaboração interna (quadro 8). Essa pesquisa envolveu as áreas de logística e *marketing*, porém é bastante consistente com fatores facilitadores e inibidores envolvendo outros departamentos encontrados na literatura.

FATORES FACILITADORES	FATORES INIBIDORES
<p><i>Comunicação inclusiva:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Integrar os funcionários das áreas o mais cedo possível.</li> <li>-Abrir canal de comunicação informal entre os envolvidos educando-os para a colaboração.</li> </ul> <p><i>Relações de trabalho fortes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Trabalhar juntos para o bem da organização.</li> <li>-Longevidade.</li> <li>-Confiança mútua</li> <li>-Resolução de problemas em equipe.</li> </ul> <p><i>Responsabilidade conjunta pelos resultados:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Recompensas mútuas pelo sucesso.</li> <li>-Responsabilidade mútua por falhas.</li> </ul> <p><i>Envolvimento da alta administração:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Incentivar a interação entre colegas funcionais.</li> <li>-Alinhar as expectativas.</li> </ul>	<p><i>Conhecimento insuficiente da outra função:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conhecimento insuficiente das restrições e limitações dos colegas dos outros departamentos.</li> <li>-Falta de treinamento multifuncional.</li> </ul> <p><i>Falta de comunicação:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Trazer outras funções para os processos de planejamento tarde demais.</li> <li>-Tendência de operar isoladamente.</li> <li>-Falta de proatividade na comunicação de problemas de atendimento ao cliente.</li> </ul> <p><i>Relação de trabalho ruim:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Falta de confiança.</li> <li>-Incapacidade de se comprometer.</li> <li>-Comportamento defensivo.</li> <li>-Falta de estima pelo colega.</li> </ul> <p><i>Objetivos conflitantes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Objetivos funcionais incongruentes.</li> <li>-Cada um olha somente para o seu lado.</li> </ul> <p><i>Falta de orientação da gerência:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Esforço insuficiente para promover a integração funcional.</li> <li>-Expectativas pouco claras.</li> </ul>

Quadro 8. Fatores facilitadores e inibidores da colaboração interna  
 Fonte: Adaptado de Ellinger et al. (2006, pp.8).

Apesar de tratar colaboração interna e externa separadamente, convém lembrar que essa divisão tem finalidade apenas didática, pois na realidade integração interna e externa faz parte de um todo, conforme Barrat (2016).

A colaboração interna deve ser casada com a colaboração externa, com o objetivo de desenvolver relacionamentos mais próximos, integrar processos e compartilhar informações com clientes e fornecedores. Em outras palavras, a integração interna deve estar alinhada com os fatores e restrições do restante da cadeia de suprimentos (Barrat, 2016).

A questão central em relação às barreiras para integração da cadeia de suprimentos é a realização e distribuição dos benefícios (Lam, 2013). Essa distribuição não é igual e tende a beneficiar mais aquele membro da cadeia que tem mais poder (Reimann & Ketchen, 2017; Chicksand, 2015).

Se a integração da cadeia de suprimentos fortalece essa cadeia e é pré-requisito para melhoria da competitividade, alguém pode se perguntar: por que todas as cadeias de suprimentos não são integradas?

Neste capítulo, vimos que existem barreiras a serem superadas para que o processo de integração ocorra e essas barreiras são difíceis de serem superadas. A revisão da literatura mostrou que a empresa tem que superar barreiras internas (dentro da empresa) e externas (com outras empresas da cadeia).

Três fatores ficaram evidentes nesse processo: a questão do poder e a consequente distribuição dos benefícios da integração, e o processo de mudança que precisa ocorrer para efetivação da integração. Essa mudança é complexa e custosa, e a implantação da cultura de colaboração certamente é a etapa de maior esforço, pois depende da mudança de mentes e corações das pessoas.

## VIII: LEAN MANUFACTURING

*Lean Manufacturing* é um conceito que acompanha as empresas desde a década de 1990. O *Lean* surgiu dentro das grandes mudanças que ocorreram na indústria japonesa do pós-guerra e que tornou o Japão o primeiro “tigre asiático” a assustar o ocidente com seu método de produção revolucionário. Ao contrário de outros métodos e técnicas de administração e produção que aparecem e desaparecem na mesma rapidez, o *Lean* tem se demonstrado consistente ao longo de todos esses anos e até hoje as empresas que implantam os conceitos *Lean* têm resultados excelentes e muitas ainda buscam a sua implantação. Neste capítulo, será feita uma definição conceitual sobre o que é o *Lean Manufacturing* e *Lean Thinking*, quais são seus princípios, quais são suas práticas, quais são os tipos de desperdícios reconhecidos pelo *Lean* e, para finalizar, iremos verificar na literatura a ligação entre *Lean* e gerenciamento da cadeia de suprimentos.

### 8.1 *Lean Manufacturing* e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

Na afirmação a seguir, Murray, (2019) chama a atenção para a necessidade de redução de custo em toda a cadeia de suprimentos e ressalta a importância do *Lean* nesse processo.

*Lean manufacturing is as important today (and will be tomorrow) as it was when it was conceived. Companies today—now more than ever—are looking to their supply chains to find cost savings. Those cost savings can be found by negotiating purchase prices with suppliers, but they can also be found in process optimization. If through the lean process of waste reduction, you can drive manufacturing cycle times down or reduce scrap—you're saving your company money beyond the basic cost of goods reduction.* (Murray, 2019, p.1)

Para Manzouri e Rahman (2013), uma combinação do *Lean Manufacturing* com a filosofia de *Supply Chain Management* pode ser aplicável e eficiente para aquelas organizações que desejam agilizar seus processos eliminando desperdícios e atividades sem valor agregado. O *Lean* poderia identificar todos os tipos de desperdício na cadeia de valor e buscar métodos eficazes de eliminação deles.

Ainda no entendimento de Manzouri e Rahman (2013), as abordagens SCM e *Lean* compartilham princípios comuns para atender às necessidades do cliente melhor do que

os concorrentes. O foco do *supply chain management* está em todas as condições de limite como capacidade, disponibilidade de material, tempos de processamento e no planejamento estratégico. O *Lean*, em contraste, foca nas práticas que se concentram na otimização das estruturas existentes. Assim, pode-se supor que a junção dos dois pode resultar na melhoria contínua dos processos e atividades existentes na cadeia de suprimentos, a fim de atender às necessidades do cliente melhor do que os concorrentes (Perez, et al., 2010).

Outro conceito em que o gerenciamento da cadeia de suprimentos e o *Lean* interagem de forma muito forte diz respeito ao desenvolvimento de fornecedores. Segundo (Jabbour, et al., 2014), para que o desenvolvimento de fornecedores seja feito, é necessária a colaboração de diversas camadas de fornecedores, e isso é a base do gerenciamento da cadeia de suprimentos, portanto, ambos convergem nesse aspecto. A respeito disso, Jabbour, et al. (2014) fazem a seguinte afirmação:

*Synergy can be identified between Lean manufacturing and supply chain management benefits, thus creating value for the client, and both are achieved by observing the production flow (materials). Additionally, developing suppliers is a Lean manufacturing practice, which is one of the components of the supply chain. Thus, working with supply chain suppliers is one means of extending Lean manufacturing.* (Jabbour, et al. 2014, p. 1072).

Na mesma linha, So e Sun (2010) dizem que o *Lean Manufacturing* diz respeito não apenas aos processos internos da empresa, mas também às operações de toda a cadeia de suprimentos. Estender os princípios *Lean* para toda a cadeia de suprimentos pode alavancar ainda mais a competitividade da cadeia com maior capacidade de resposta à mudança de demanda e custos reduzidos. Ryan (2001) conduziu um estudo com 12 fornecedores de componentes automotivos e argumenta que o emprego de sistemas de informação da cadeia de suprimentos, muito comum na integração da cadeia, pode ser uma abordagem *Lean* eficaz para reduzir os custos crescentes da sempre complexa cadeia de suprimentos e melhorar o relacionamento de longo prazo por meio do gerenciamento da informação e da comunicação em tempo real.

O gerenciamento da cadeia de suprimentos é altamente orientado pela demanda (*pull system*) e visa melhorar a coordenação do fluxo de materiais, estoque e planejamento de produção. Sendo assim, a implementação de uma estratégia de integração de fornecedores pode influenciar a adoção do *Lean Manufacturing* a longo prazo (So & Sun, 2010).

O processo de implementação dos conceitos *Lean* na cadeia de suprimentos não é tarefa fácil. Cudney e Elrod (2011) enfatizam que apesar do sucesso financeiro na implementação do *Lean*, expandir a implementação para os fornecedores tem se mostrado muito difícil. Parte do desafio se deve ao fato de que a aplicação de ferramentas *Lean* requerem adaptação a diferentes contextos de produção e a diferentes sistemas sociais e técnicos da organização.

## **8.2 Conceitos *Lean* Importantes para a Cadeia de Suprimentos**

A base do sistema é conseguir a redução de custos de produção. O método utilizado para conseguir essa redução de custo é o combate ao desperdício ou *Muda*, que é a palavra japonesa com o mesmo significado. Womack & Jones, (2003, p. 1,) definem *Muda* como: “...*toda aquella actividad humana que absorbe recursos, pero no crea valor.*”.

Segundo Wilson, (2010), Bhamu & Sangwan, (2014) e Pacheco, (2014), o sistema de eliminação de desperdício da *Toyota* foi construído sobre dois pilares, quais sejam: *Just in Time* e *Jidoka*. Neste trabalho, será abordado apenas o primeiro devido a sua relação direta com a cadeia de suprimentos, o *Just in Time*.

O JIT (*Just in Time*) é uma técnica para suprir exatamente a quantidade certa, no tempo certo e no local certo. Apesar de muitos autores considerarem o JIT como sendo uma técnica de controle de estoque, Wilson (2010) afirma que vai muito além disso, sendo na verdade uma técnica para evitar variação.

O *Lean Manufacturing*, ou o *Toyota Production System* do qual se originou, teve como objetivo inicial a eliminação de desperdícios. De acordo com as palavras de Womack & Jones (2003, p. 7,) “*Taiichi Ohno (1912-1990), el ejecutivo de Toyota que fue el enemigo más feroz de los despilfarros de toda la historia, identificó los primeros siete tipos de muda...*”. Manzouri e Rahman (2013) citam os sete tipos de desperdícios e é claramente perceptível que todas os sete estão intimamente ligados ao gerenciamento da cadeia de suprimentos (figura 11):

- a) Super produção ou produção a mais: fazer mais do que é solicitado pelo próximo processo ou fazer antes do que é solicitado pelo próximo processo ou ainda fazer mais rápido do que é solicitado pelo próximo processo. Nesse caso, geram-se estoque intermediário e influência na gestão da cadeia de suprimentos.
- b) Espera: o tempo dos trabalhadores é dispensado a uma máquina automatizada de modo a esperar a etapa do processo seguinte, ferramenta, fornecedor, peça, etc., ou apenas o plano não tem nenhum trabalho por causa da falta de estoques, do atraso no processamento dos lotes, dos equipamento quebrados e da capacidade dos gargalos. Neste caso podem ser gerados estoques intermediários ou haver problema de suprimentos.
- c) Transporte ou condução desnecessária: manter estoque em processo (WIP) em longas distâncias, criando transporte ineficiente, ou movimentando materiais, peças, ou produtos acabados dentro ou fora do armazenamento ou entre processos. Esse desperdício está totalmente relacionado à logística interna e externa.
- d) Processamento incorreto ou desnecessário: fazer etapas desnecessárias para processar as peças. Processamento ineficiente devido à escassez de ferramentas e ao *design* do produto, causando movimento desnecessário e produzindo defeitos. Isso pode ocorrer com as atividades que são executadas pelos membros da cadeia de suprimentos.
- e) Estoque em excesso: excesso de matéria-prima, excesso de estoque em processo (WIP), ou excesso de produtos acabados causam maior tempo de espera, obsolescência, danos aos produtos, transporte, custo de armazenamento, bem como atrasos. Outro desperdício que afeta sobremaneira a cadeia de suprimentos.
- f) Movimentação desnecessária: ocorrem alguns desperdícios de movimentos dos empregados durante o trabalho, tais como procurar, alcançar, empilhamento das peças, das ferramentas, etc. Andar longas distâncias é desperdício também. Esse é um desperdício que está quase todo sob a responsabilidade da logística interna e externa.
- g) Defeitos, produção de peças defeituosas ou correção: reparo ou retrabalho, *scrap*, recolocação da produção e manipulação desperdiçada por meio da inspeção, tempo e esforço. Esse desperdício ocorrendo irá causar necessidade de reposição de material e irá afetar a logística.



Figura 11. Os sete tipos de desperdícios do *Lean*

Fonte: (Rother & Shook, 2012)

A operacionalização do *Lean* requer que uma série de práticas sejam seguidas. Percebe-se também que todas as práticas *Lean* afetam ou são afetadas pelo gerenciamento da cadeia de suprimentos. Como referência para se falar das práticas e conceitos do *Lean Manufacturing* nesta pesquisa, será usado o trabalho de Pettersen (2009), que pesquisou 37 artigos sobre o tema e propôs um agrupamento dessas práticas e conceitos conforme quadro 9.

Grupo	Práticas
<i>Just-in-Time</i>	Nivelamento de produção ( <i>heijunka</i> ) Sistema Puxado ( <i>kanban</i> ) <i>Takt Time</i> Processos sincronizados
Redução de Recursos	Pequenos lotes de produção Eliminação de desperdícios Redução de tempo de <i>setup</i> Redução de <i>lead time</i> Redução de estoque
Gestão de Relações Humanas	Organização da equipe Treinamento cruzado Envolvimento do funcionário
Estratégias de Melhoria	Círculos de melhoria Melhoria contínua ( <i>kaizen</i> ) Análise de causa raiz (5W) Autonomia ( <i>jidoka</i> )
Controle de Defeitos	Prevenção de falhas ( <i>poka yoke</i> ) 100% inspeção Parada de linha sinalizada ( <i>Andon</i> ) Mapeamento do fluxo de valor Envolvimento do fornecedor

Grupo	Práticas
Cadeia de Suprimentos Padronização	<i>Housekeeping</i> (5S) Trabalho padronizado Gestão e controle visual Desdobramento de políticas ( <i>hoshin kanri</i> )
Gestão científica	Estudos de tempo e movimentos Operador multifuncional Redução da força de trabalho Ajustes de <i>layout</i> Fabricação em célula
Técnicas de suporte	Controle estatístico de qualidade (SQC) TPM / manutenção preventiva

Quadro 9. Agrupamento de práticas *Lean*

Fonte: traduzido de (Pettersen, 2009)

Finalmente, serão listados a seguir os principais conceitos usados no *Lean* e que, como já dito, afetam ou são afetados pelos conceitos de gerenciamento da cadeia de suprimentos.

### - Técnicas *Just-in-Time*

O conceito de *just-in-time* já foi visitado nessa pesquisa, e a principal mensagem é que não é somente uma técnica de gestão de estoque e sim uma técnica para evitar grandes variabilidades em todo o processo *Lean*. Entre as técnicas que fazem parte do grupo de *just-in-time* estão o nivelamento da produção (*heijunka*), o sistema puxado de produção (*pull system*), o *takt time* e a sincronização de processos (Pettersen, 2009).

O nivelamento da produção (*heijunka*) visa eliminar a flutuação da demanda e gerar um plano de produção nivelado para a fábrica (Sundara, et al., 2014).

O sistema puxado de produção (*pull system*) visa eliminar ou reduzir a utilização da previsão de vendas como método para planejar a produção (*push system*). O *Lean* propõe o conceito de produção puxada, que é quando a produção é feita somente quando é requerida pelo cliente. A ferramenta utilizada para viabilizar o sistema puxado é o *kanban*.

O *takt time* é a frequência com que se deve produzir uma peça ou produto, baseando-se no ritmo das vendas, para atender a demanda dos clientes.

A sincronização dos processos tem como finalidade aproximar os diversos processos produtivos dentro de uma planta fabril e fazer com que cada processo produza no mesmo *takt time* para evitar formação de estoque intermediário ao final de cada processo ou no início do próximo.

### **- Redução de recursos**

No grupo de redução de recursos temos cinco práticas bastante comuns no *Lean*, que são: produzir quantidades pequenas (pequenos lotes); eliminação de desperdícios; redução do tempo de *setup* (preparação de máquinas e equipamentos); redução de *lead times* e redução de estoques.

Um lote é um conjunto de peças da mesma família de peças. Embora as famílias de partes devam ser fornecidas com antecedência, o dimensionamento do lote faz parte do processo de tomada de decisão (Sundara, et al., 2014).

A técnica usada pelo *Lean* para reduzir o tempo de *setup* é o SMED (*Single Minute Exchange of dies*). Wilson (2010) afirma que o SMED foi desenvolvido por Shigeo Shing e foi feito para reduzir o tempo de troca ou tempo de *setup* de um produto para o outro.

A redução de *lead time* e de desperdícios já foi discutida em diversos tópicos desse trabalho. Cabe apenas esclarecer que redução de *lead time* significa reduzir o tempo de todo e qualquer processo que existe. Isso significa reduzir tempo de recebimento de material, reduzir tempo de produção, reduzir tempo de movimentação, reduzir tempo de entrega etc. (Wilson, 2010).

### **- Estratégias de melhorias contínuas**

Para implementar as estratégias de melhorias, as empresas *Lean* fazem uso de equipes de melhoria e do conceito de melhoria contínua (*kaizen*) e da análise de causa raiz (*5 why*). As equipes de melhoria contínua são responsáveis por atuar em solução de problemas e

em atividades de melhoria (Pettersen, 2009). Basicamente são equipes multifuncionais com visão multidisciplinar.

O *kaizen* pode ser definido como a melhoria contínua feita em pequenas etapas. A principal característica do *kaizen* é que ele é um processo de melhoria contínua incremental, ou seja, o conceito de que a empresa, ao melhorar um pouco a cada dia, ao longo de um tempo terá melhorado muito (Womack & Jones, 2003).

Como técnica para identificar a causa raiz dos problemas, as empresas *Lean* utilizam uma técnica chamada 5 *why's* (cinco Porquês) que consiste basicamente em perguntar cinco vezes por que o problema aconteceu.

#### - Controle de defeitos

Como técnicas de controle de defeitos, ou mais apropriadamente técnicas para evitar defeitos, o *Lean* utiliza a automação (*jidoka*), o *poka yoke*, a inspeção 100% e o *ando*.

#### - Padronização

As práticas relacionadas à padronização são o 5S ou *housekeeping*, o trabalho padronizado e o gerenciamento e controle visual.

“O 5S é um conjunto de técnicas, todas começando com a letra “S”. Elas são usadas para melhorar as práticas do local de trabalho que facilitam o controle visual e a implementação *Lean*.” (Wilson, 2010, p. 63). Na figura 12 segue o significado dos 5S's.



Figura 12. Significado dos 5S's

Quanto ao trabalho padronizado, Sundara, et al. (2014, p. 1880) afirmam: ele “é o método mais seguro e eficaz para realizar um trabalho no menor tempo repetível, como resultado da utilização de recursos como pessoas, máquinas e materiais é eficaz.”. Trata-se de um conjunto de ferramentas de análise do trabalho visando criar um conjunto de procedimentos operacionais (operação padrão) em que constam as etapas do trabalho, a sequência em que o trabalho deve ser feito, o tempo ciclo para realização do trabalho, as ferramentas necessárias para realização do trabalho, o controle do processo e outros itens importantes para a realização do trabalho (Sundara, et al., 2014).

Outra prática que faz parte da padronização é o gerenciamento e controle visual. Esse é um conceito de gerenciamento e controle que permite visualizar o que está ocorrendo na produção sem a necessidade de usar computador.

A filosofia, práticas, conceitos e ferramentas *Lean* são extremamente atuais e, quanto mais a competitividade entre as empresas aumenta, mais se recorre ao *Lean* para se tentar melhorar o seu desempenho. Foi identificado na literatura que, apesar de algumas confusões e imprecisões nos conceitos *Lean*, principalmente quando os autores tentam agrupá-los, ele ainda é a meta de muitas empresas devidos aos resultados robustos que sua implantação gera.

Identificou-se também que a principal dificuldade encontrada para sua implantação é o aspecto cultural, ou seja, a empresa, para implantar o *Lean*, precisa mudar completamente os seus paradigmas, a sua maneira de pensar e agir. A empresa precisa reconstruir o seu sistema sociocultural e seu sistema técnico.

Um aspecto importante verificado foi que os conceitos *Lean* e os conceitos do gerenciamento da cadeia de suprimentos se encontram em vários momentos e são conceitos que podem ser complementares. A busca constante pela eliminação de desperdícios, pela redução de *lead time*, pela redução de estoques e pelo atendimento da demanda do cliente são conceitos que caminham juntos entre o *Lean* e o gerenciamento da cadeia de suprimentos.

## **IX: SCM E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**

A tecnologia da informação, ao longo do tempo, transformou-se em um dos principais impulsionadores da inovação corporativa, contribuindo para que as empresas mudem completamente sua forma de fazer negócios e atender clientes. Neste capítulo, busca-se estudar o que é a tecnologia da informação, sua importância na gestão da cadeia de suprimentos e como ela é a catalizadora da integração da cadeia. Além do conceito, serão estudadas quais são as principais tecnologias que estão sendo usadas para facilitar a gestão e a integração da cadeia de suprimentos.

Para concluir o capítulo, serão abordados os principais conceitos relacionados aos sistemas ERP's. Sistemas esses que se consolidam como aplicativos que permeiam toda a empresa e consolidam grande parte das informações gerenciais e operacionais em um único banco de dados. Busca-se entender o que é o sistema ERP, qual seu papel na gestão das organizações, como esses sistemas se relacionam com a cadeia de suprimentos e quais são os módulos que os compõem.

### **9.1 Importância da tecnologia da informação na cadeia de suprimentos**

A revisão de literatura evidencia a importância da tecnologia da informação e dos sistemas de informação para que exista uma cadeia de suprimentos efetiva, eficaz e que promova a vantagem competitiva. Tarafdar e Qrunfleh (2017) afirmam que a cadeia de suprimentos precisa ser ágil e responder rapidamente à volatilidade da demanda e ao curto ciclo de vida dos produtos, portanto, essa rapidez é crítica para captar novas necessidades de clientes e introduzir novos produtos. Portanto, o conceito de cadeia de suprimentos não pode ser dissociado do de fluxo de material e do de fluxo de informação que são inerentes a ele (Filho, 2009), ou seja, as pesquisas indicam que a integração da cadeia de suprimentos não é possível sem os avanços dos sistemas de informação e sua tecnologia (Knolmayer, et al., 2009). Estes conceitos estão de tal forma intrincados que um dos

postulados matriciais do SCM é que a informação e o produto seguem sentidos diferentes em cada etapa de um processo.

Neste tópico, serão relacionadas quais tecnologias da informação, dentre as diversas existentes, contribuem para o gerenciamento da cadeia de suprimentos. Serão listadas todas que forem encontradas na literatura, porém o enfoque será para aquelas que efetivamente contribuem para a integração da cadeia de suprimentos

O compartilhamento de informações é essencial para o sucesso do gerenciamento da cadeia de suprimentos, uma vez que os parceiros da cadeia precisam de informações atualizadas na hora certa e com qualidade para fazer a coordenação das atividades internas e externas dos membros dessa cadeia (Lai et al., 2008; Premkumar et al., 2005; Wong et al., 2012).

Os sistemas de informação dos membros da cadeia de suprimentos precisam estar conectados para tornar viável essa integração. Bajaw et al. (2008) definem integração da informação como sendo a infraestrutura de compartilhamento de informações entre as empresas visando apoiar a troca e a coordenação de informações. Sendo assim, o que caracteriza a integração da informação é a existência de redes eletrônicas de comunicação e informações compartilhadas por meio dessas redes pelos parceiros da cadeia de suprimentos (Kulp, et al., 2004).

Na literatura (por exemplo (Romano, 2003)), identificam-se dois níveis de integração da informação, um interno que ocorre entre os diversos departamentos de uma mesma empresa e outro externo que faz a conexão entre os membros da cadeia de suprimentos.

Por sua vez, Tarafdar e Qrunfleh (2017) visualizam duas frentes para as quais a tecnologia da informação é estrategicamente necessária. Primeiro, dando acesso em tempo real sobre as tendências de mercado, as preferências dos clientes e ações dos competidores. Segundo, facilitando a colaboração e a coordenação com os parceiros da cadeia de suprimentos por meio da informação rápida de mudanças de plano de produção, *lead times*, estoque e entrega de produtos.

Até aqui, conclui-se que a Tecnologia da informação é uma ferramenta que capacita a cadeia de suprimentos a ser mais ágil, permitindo o compartilhamento de informações com clientes e fornecedores, além de ajudar a monitorar o mercado. No entanto, com o avanço tecnológico experimentado atualmente, essa é apenas uma face da tecnologia da informação, na verdade essa tecnologia se tornou aquilo que se pode classificar como tecnologia disruptiva (NG, et al., 2018). Abrindo um parêntesis para explicar o termo, tecnologia disruptiva é conceituada por Cândido (2011) conforme segue:

No caso das inovações disruptivas, darão origem a novos mercados e modelos de negócios, apresentando soluções mais eficientes do que as existentes até o momento. Por outras palavras, ocasiona a ruptura de um antigo modelo de negócio e altera as bases de competição existentes. (Cândido 2011, p. 6).

Podem ser citados diversos exemplos de empresas disruptivas, tais como: *Netflix, Aribnb, Amazon etc.*

Na realidade, o mundo está no meio de uma transformação digital por meio da qual a tecnologia da informação muda o seu papel de geradora de eficiência para facilitadora de inovação e disrupção (NG, et al., 2018).

Sobre tecnologias disruptivas e seu impacto na cadeia de suprimentos, será falado de forma mais aprofundada no tópico sobre indústria 4.0 que está à frente.

## **9.2 Tecnologias da informação usadas na cadeia de suprimentos**

Voltando a tratar de tecnologias da informação que são usadas para melhorar a eficiência e reduzir custos na cadeia de suprimentos, pode-se citar uma grande quantidade delas. Cada uma tem a sua aplicação voltada para resolver um tipo de problema e, se a seleção for bem-feita pelos gestores, elas têm uma capacidade grande de gerar resultados robustos. Entre essas tecnologias, Monteiro e Bezerra (2003) elencam seis que são importantes e estão consolidadas: o código de barras, o *Electronic Data Interchange* (EDI), os sistemas *Enterprise Resource Planning* (ERP), os sistemas *Warehouse Management System* (WMS), o *Radio Frequency Identification* (RFID) e o *Global Positioning System* (GPS). Gunasekaran e Ngai (2004), por sua vez, enfatizam o

desenvolvimento da internet e o surgimento do e-commerce como as tecnologias que alavancaram a integração entre as diversas empresas da cadeia de suprimentos. Schnetzler (2007) cita o emprego do *Customer Relationship Management* (CRM), do *Supplier Relationship Management* (SRM), do *e-kanban* e de *data warehouses*, para consolidar informações e disponibilizar para tomada de decisão, nas ferramentas de *track & trace* e no *Computer Integrated Manufacturing* (CIM), incluindo o *Computer Aided Design* (CAD) e o *Computer Aided Manufacturing* (CAM). Feldens e Maçada (2004) listam a inteligência empresarial (BI, do inglês *Business Intelligence*), sistemas de automação do controle de qualidade, sistemas de execução da manufatura (*Manufacturing Execution System* - MES), sistemas de gerenciamento de transporte, sistemas de gestão do desenvolvimento do produto e sistemas de previsão de demanda.

A seguir, apresenta-se uma lista com um resumo de todas as tecnologias de informação (exceto as disruptivas e aquelas da indústria 4.0) usadas no SCM, de acordo com a literatura pesquisada (Feldens & Maçada, 2004). Foge da finalidade desse trabalho abordar a tecnologia específica de hardware, tais como coletores de dados, leitores de código de barras etc.:

- a) Código de Barras: tanto o código de barras plano quanto o bidimensional (*QR Code*) são tecnologias que vêm sendo empregadas para melhorar a precisão da informação e a velocidade da captura dos dados. A utilização se dá ao longo de todo o processo de negócios (Bulzoni e Fee, 1994 cit in Feldens e Maçada 2004). A tecnologia veio se tornando cada vez mais visível durante as últimas décadas, graças ao amplo uso na gestão de inventários e depósitos, em supermercados e outras operações, principalmente do setor varejista (Tietz, 1992 cit in Feldens e Maçada, 2004). Existem vários tipos de códigos que podem ser usados de acordo com o objetivo da identificação (Monteiro & Bezerra, 2003),
- b) Inteligência Empresarial – BI (*Business Intelligence*): a inteligência empresarial (do inglês, *business intelligence* – BI) é uma abordagem estratégica utilizada para rastrear, mapear, comunicar e transformar sinais em informações nas quais a tomada de decisão estratégica é baseada (Rouibah e Ould-ali, 2002 cit. in Feldens e Maçada 2004). Solução de BI é como se conhece um conjunto de aplicações projetadas para organizar e estruturar dados de transação de uma empresa, de

- forma que possam ser analisados a fim de beneficiar as operações e o suporte às decisões da empresa (Kalakota e Robinson, 2002 cit. in Feldens e Maçada 2004).
- c) Intercâmbio Eletrônico de Dados – EDI (*Electronic Data Interchange*): é a movimentação eletrônica de documentos-padrão de negócios especialmente formatados, como pedidos, faturas e confirmações, trocados entre parceiros de negócios (Turban *et al.*, 2004 cit. in Feldens e Maçada 2004). Esse sistema automatiza o processo de compras, dá suporte ao reabastecimento de estoque automático e aproxima à relação entre compradores e os fornecedores. Por ter sido originalmente baseado em uma rede privada, o EDI exigiu grande desembolso de capital para ser implementado, e a adição de cada novo fornecedor custava caro (Kalakota e Robinson, 2002 cit in Feldens e Maçada 2004). Mais recentemente, a Internet tem sido utilizada como meio de intercâmbio de informações do EDI, que muda de nome passando a se chamar WebEDI ou *e-commerce* (Stefansson, 2002). Essa mudança reduz os investimentos necessários para a utilização e torna o EDI acessível às empresas de menor porte.
- d) Rastreamento de Frotas (*Track & Trace*): tecnologia que pode ser baseada em transmissão via satélite ou através de telefonia celular muito utilizada em vagões de trem e caminhões para possibilitar o acompanhamento do posicionamento destes. Os dados gerados por esse sistema de rastreamento alimentam sistemas como o TMS e WMS (Feldens & Maçada, 2004).
- e) Sistema de Execução da Manufatura – MES (*Manufacturing Execution System*): os sistemas de execução da manufatura são utilizados na monitoração do desempenho das operações no chão de fábrica. Eles monitoram, acompanham e controlam os cinco componentes essenciais envolvidos no processo de produção: matéria-prima, equipamento, pessoal, instruções e especificações e instalações de produção. Esses sistemas suportam o intercâmbio de informações entre o planejamento da produção e o controle do processo de produção (O'brien, 2001 cit. in Feldens e Maçada 2004).
- f) Sistema de Gerenciamento de Transportes – TMS (*Transportation Management System*): os sistemas de gestão de transportes são responsáveis pelo controle de todo o transporte de cargas, ajudando as empresas a atenderem aos requisitos de transporte de produtos. Durante os esforços de planejamento e otimização, o TMS

determina os modos de transporte e gerencia a consolidação dos fretes e coordena as empresas de transporte. Quando utilizado em modo de execução e operação, o TMS é responsável pelo roteamento, escalonamento e rastreamento dos transportes, e pagamento e auditoria dos processos (Gilmore e Tompkins, 2000 cit. in Feldens e Maçada 2004).

- g) Sistema de Gestão de Armazém –WMS (*Warehouse Management System*): o sistema de gestão de armazém rastreia e controla o movimento do inventário dentro do depósito, facilitando o registro, planejamento e o controle dos processos do depósito (Van Den Berg e Zijm, 1999 cit. in Feldens e Maçada 2004). Essa ferramenta possibilita um ganho de produtividade principalmente nas atividades de embarque e desembarque, transporte e estocagem de mercadorias (Monteiro & Bezerra, 2003).
- h) Sistema de Gestão de Relacionamento com Clientes – CRM (*Customer relationship Management*): o sistema de gestão de relacionamento com clientes é uma ferramenta inteligente de gestão capaz de unificar as informações sobre os clientes criando uma visão única, centralizando as interações com estes e antecipando as necessidades dos clientes (Kalakota e Robinson, 2002 cit. in Feldens e Maçada 2004). Os sistemas de CRM já receberam inúmeras definições (Rigby *et al.*, 2002 cit. in Feldens e Maçada 2004), porém existem elementos comuns a todas as definições, incluindo aí o fato de serem tecnologias para possibilitar que clientes individualmente possam ter um diálogo que permita que as empresas customizem seus produtos e serviços de modo a atrair, desenvolver e reter consumidores.
- i) Sistema de Identificação por Rádio Frequência - RFID (*Radio Frequency Identification*): a tecnologia RFID utiliza uma série de equipamentos como *smart cards*, etiquetas inteligentes e *transponders* para possibilitar o rastreamento de produtos por meio de rádio frequência. Assim como o sistema de código de barras, a tecnologia RFID é uma ferramenta de suporte que automatiza processos e melhora a gestão das operações eliminando falhas humanas. Ao mesmo tempo, dá poder aos tomadores de decisão disponibilizando informações essenciais sobre o status dos produtos (Feldens & Maçada, 2004). O RFID é, relativamente, uma tecnologia nova de captura de dados, ele apresenta duas vantagens em relação ao

- código de barras que são extremamente importantes, primeiro ele pode ser usado em ambientes não favoráveis para o código de barras e, segundo, a leitura pode ser feita sem o contato visual com o código (Monteiro & Bezerra, 2003).
- j) Sistema de Previsão de Demanda – DFS (*Demand Forecast System*): sistema que utiliza métodos diversos para tentar prever as demandas por produtos e serviços. Normalmente esses sistemas utilizam métodos matemáticos que manipulam dados históricos para realizar as previsões. Muitas vezes esse sistema é um pacote integrante de outros sistemas, tais como o ERP e o SCP (Feldens & Maçada, 2004).
- k) Sistemas de Informação baseados na Internet – WIS (*Web Information System*): segundo Pant et al. (2002, cit. in Feldens e Maçada 2004), os sistemas de informação baseados na Internet são aplicações que facilitam os processos internos e externos das empresas, integrando uma grande quantidade de sistemas empresariais de informação. Na SCM, os WIS mais presentes são o *e-procurement* e o *e-marketplace* que são sistemas de automação dos processos de compras corporativas. Gunasekaran e Ngai, (2004) enfatizam o *e-commerce*, segundo eles o EC pode assumir várias formas, tais como o EDI (via Internet e não link privado), *Intranet*, *extranet*, catálogo eletrônico e *e-mail*. Segundo ainda Gunasekaran e Ngai, (2004), o *e-commerce* está mudando o ambiente competitivo das empresas da seguinte forma: i) está redesenhando a relação comprador-vendedor; ii) está melhorando os processos de negócios das empresas; iii) está agindo como um intermediário eletrônico entre as empresas e; iv) está fazendo com que as empresas alcancem novos seguimentos de mercados.
- l) Sistemas Integrados de Gestão – ERP (*Enterprise Resource Planning*): o sistema integrado de gestão é um sistema centralizado capaz de integrar todos os departamentos e funções das empresas em um sistema unificado de informação, com capacidade de atender a todas as necessidades da organização (Turban *et al.*, 2004 cit. in Feldens e Maçada 2004). Calisir (2004 cit. in Feldens e Maçada, 2004) diz que existem uma série de definições para os sistemas do tipo ERP, porém escolhe dois que, apesar de semelhantes, abrangem as principais características dos sistemas ERP's. Gable (1998 cit in Feldens e Maçada 2004) define os sistemas ERP's como os pacotes de *software* que buscam integrar o amplo espectro de

processos e funções de modo a apresentar uma visão holística de um negócio a partir de um único sistema de informação com uma única arquitetura de informação. Já Rosenman (1999 cit. in Feldens e Maçada 2004) define o sistema ERP como um software aplicativo que inclui soluções integradas de negócio para os principais processos (por exemplo, planejamento e controle da produção, gestão de inventário) e as principais funções administrativas (por exemplo, contabilidade, e gestão de recursos humanos) de uma empresa. Os sistemas ERP's melhoraram o fluxo de informações por meio das cadeias de suprimentos em tal grau que se tornaram um padrão de operação (Davenport, 1998 cit. in Feldens e Maçada 2004). Souza (1999 cit. in Monteiro e Bezerra 2003) cita as seguintes características dos sistemas ERP's: i) os ERP's são pacotes comerciais; ii) são desenvolvidos através de modelos padrões de processos; iii) integram sistemas de várias áreas das empresas; iv) utilizam um banco de dados centralizado e; v) possuem grande abrangência funcional.

- m) *Global Positioning System* – GPS: “GPS é um sistema de posicionamento mundial formado por uma constelação de 24 satélites que apontam a localização de qualquer corpo sobre a superfície terrestre. Um aparelho receptor GPS recebe sinais desses satélites determinando sua posição exata na terra.” (Monteiro e Bezerra, 2007, p. 7);
- n) *E-kanban*: é o conceito de *kanban* aplicado ao ambiente eletrônico da *Internet*. É um sinal eletrônico que é enviado ao fornecedor via *Internet* para que o mesmo faça a reposição do estoque. (Schnetzler & Schonsleben, 2007).

### **9.3 Sistemas ERP's (Enterprise Resource Planning)**

Os sistemas ERP's ou sistemas de gestão empresarial têm desempenhado um papel importante na gestão da cadeia de suprimentos e no processo de facilitação na integração entre as empresas focais e suas cadeias de suprimentos. Devido a isso, cabe-nos detalhar os conceitos sobre essa importante ferramenta de auxílio à gestão.

As definições de TMS, MRP e WMS Serão utilizadas na parte de resultados desse trabalho.

Basicamente, esses sistemas surgiram com a finalidade de integrar todas as informações que estavam espalhadas nos diversos departamentos da empresa (silos) e melhorar a eficiência operacional (Fernandes, et al., 2017). No entanto, com o passar dos tempos, tornaram-se uma das mais importantes ferramentas utilizadas na gestão empresarial (Oliveira & Hatakeyama, 2012). Atualmente esses sistemas vão muito além de integrar as informações da empresa e melhorar a eficiência, na realidade eles oferecem uma interface com todas as atividades e rotinas da empresa e controlam desde o planejamento das necessidades de materiais, passando pela colocação de pedidos aos fornecedores até a entrega do produto ao cliente e o pós-venda (Oliveira & Hatakeyama, 2012).

Os autores Vlachopoulou e Manthou (2006) definem ERP como sendo um sistema que automatiza todos os processos de negócios integrando todos os departamentos e funções da empresa em um sistema único, rodando também em um único banco de dados de forma a facilitar o compartilhamento de informações entre as diversas áreas da empresa. Para Zamora, et al. (2018, p. 25): *“En los ERP se integran los procesos de negocio de la compañía en un solo sistema de “software”, logrando que los procesos de las distintas áreas funcionales se integren. En algunos casos se integran con otras entidades fuera de los procesos de la compañía, es decir, con proveedores y/o clientes.*

Para Argyropoulou et al. 2010 cit in Zamora et al. (2018):

*Los ERP proveen dos grandes beneficios que no existen en sistemas departamentales no integrados: 1) una visión unificada de los procesos de negocio de la compañía que incluye todas las funciones y departamentos y; 2) una base de datos de la compañía donde todas las transacciones de negocio son ingresadas, almacenadas procesadas, monitoreadas, y reportadas. La visión unificada incrementa los requerimientos de coordinación y cooperación interdepartamental. (Zamora, et al., 2018, p. 26),*

Uma definição bastante abrangente é feita por Souza, et al. (2013):

Pela disseminação de suas características dentro do contexto empresarial, os sistemas ERP se tornaram uma opção bastante atraente de ser implementada nas organizações por trazerem embutidos em si a potencialidade de modificações relevantes no contexto organizacional tais como: análise e reformulação de processos, o *benchmarking*, a mudança da visão departamental para visão por processos, utilização de ferramentas que permitem um maior controle e monitoramento da empresa e a inovação tecnológica. (Souza, et al. 2013, p. 110)

Por sua vez, Ifinedo (2007) afirma que o ERP é basicamente um sistema de informação complexo que tem o objetivo de integrar funções e processos de negócios, além de

propiciar uma visão holística da empresa e permitir compartilhamento de informações em tempo real.

Conforme Gomez e Suarez (2010) cit. in Zamorra et al. (2018), o sistema *ERP* está posicionado como um dos principais sistemas usado pelas empresas.

Em seu artigo, Medeiros Jr. et al. (2014) reforçam a importância dos sistemas *ERP*'s na empresa quando, com base em O'Brien e Marakas (2013), afirmam que os sistemas de gestão empresarial desempenham três importantes papéis que são: a) suportar as operações das empresas; b) suportar as estratégias competitivas das empresas; c) suportar a tomada de decisão.

O suporte às operações é feito por meio dos sistemas transacionais. O suporte às estratégias competitivas é feito via usos inovadores de sistemas de informação. O suporte à decisão dá-se pelo uso de sistemas de informação gerencial ou executiva usando-se o conceito de mineração de dados.

Uma outra forma de realçar a importância dos sistemas *ERP*'s para as organizações é por meio dos motivos que as levam a implantar tais sistemas. Medeiros Jr. et al. (2014) citam três grandes motivos, quais sejam:

- a) Negócios: aumentar a lucratividade e fortalecer a posição competitiva da organização;
- b) Legislação: atender as exigências legais que as empresas têm que cumprir. A maioria dos sistemas *ERP*'s já estão preparados para esse atendimento;
- c) Tecnologia: visa evitar a obsolescência econômica das tecnologias ou exigências dos parceiros de negócios.

Além desses motivos, Medeiros Jr. et al. (2014) citam ainda algumas expectativas das organizações, tais como: a) melhorar o nível de informações gerenciais ou executivas; b) conseguir ter as informações financeiras consolidadas e integradas; c) redução de inventário; d) resolver o problema de falta de integração dos sistemas legados.

Finalmente, é importante listar quais são as características de um sistema ERP. Para tal, será usado o trabalho de Mendes e Filho (2002) e acrescentados outros autores mais atuais (quadro 10).

Características dos sistemas ERP's	Buckhout et al. (1999)	Centola & Zabeu (1999)	Corrêa et al. (1997)	Cunha (1998)	Davenport (1998)	Deloitte Consulting (1998)	Dempsey (1999)	Informática Exame (1997)	Hehn (1999)	Lima et al. (2000)	Militeo (1999)	Souza & Zwicker (2000)	Stamford (2000)	Wood Jr. (1999)	Souza et al. (2013)	Laudon (2007)	Medeiros Jr. (2007)	Berchet e Habchit (2005)	Martinez et al. (2010)	Argyropoulo et al. (2010)	O'brien e Marrakas (2013)
Auxilia a tomada de decisão			X	X										X		X			X		
Atende a todas as áreas da empresa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Possui base de dados única e centralizada		X				X			X		X	X	X	X			X			X	X
Possibilita maior controle sobre a empresa			X					X		X	X			X	X	X				X	X
Evolução do MRP II			X	X						X											X
Obtém a informação em tempo real						X			X			X	X				X		X	X	X
Permite a integração das áreas da empresa	X	X	X	X	X	X	X		X			X	X	X	X		X	X	X	X	X
Possui modelos de referência				X								X	X	X				X			
É um sistema genérico				X			X	X	X	X		X	X								
Oferece suporte ao planejamento estratégico		X		X	X				X									X			
Suporta a necessidade de informação das áreas	X	X	X	X	X	X	X				X	X			X		X	X	X	X	X
Apóia as operações da empresa	X											X			X	X	X	X	X	X	X
É uma ferramenta de mudança organizacional								X		X								X			
Orientação a processos	X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X	X

Quadro 10. Características dos sistemas ERP's.

Fonte: Adaptado de Mendes & Filho (2002, pp.281).

Este quadro ilustra a visão de diversos autores sobre quais são as principais características de um sistema ERP.

#### 9.4 Módulos de um sistema ERP

No conceito de ERP, encontram-se frases bastante generalistas sobre as funções desse software; é comum serem encontradas frases como: “atende todas as necessidades da empresa”, “suporta a maioria das operações da empresa”, “integra todas as funções da empresa” (Filho, 2009). No entanto, cabe-nos, nesse tópico, avaliar, com base na literatura, quais são os componentes ou módulos (como é mais conhecido na linguagem de TI) que compõem um sistema ERP.

Sobre os módulos do ERP, Zamora et al. (2018) entendem que o mesmo é formado por um conjunto finito de módulos e que esses módulos estão agrupados em módulos financeiros, módulos de logística e módulos de recursos humanos. Marzall et al. (2018) afirmam que o ERP abarca a administração de materiais e custeio de produção. O'brien

e Marakas (2013) listam os módulos de finanças, logística, suprimentos, manufatura, vendas e recursos humanos. Para Hvolby et al. (2007), o ERP cobre todas as funções administrativas da empresa além da integração de vendas, elaboração e controle do plano de produção, controle do chão de fábrica, a execução e acompanhamento da produção e o planejamento de materiais e capacidade. De acordo com Mendes e Filho (2002), o ERP atende as necessidades da contabilidade, das finanças, do controle de produção e das compras. Rutner et al. (2003) destacam o uso do *ERP* no planejamento da logística, na programação da produção, no planejamento das necessidades de materiais (MRP), no gerenciamento financeiro, na gestão de estoques, na previsão de vendas e no gerenciamento dos recursos humanos.

A figura 13 representa os módulos do sistema SAP R3 (líder mundial de aplicativos instalados). Observa-se que, dos oito principais módulos do sistema, cinco estão diretamente relacionados com a cadeia de suprimentos, os demais têm relação indireta. Esses módulos são:



Figura 13. Módulo do sistema ERP da SAP.

Fonte: (Santos, 2022)

- a) *Transportation Management*: este é o TMS do SAP R3, ou seja, é o módulo responsável pela gestão do transporte tanto na logística *inbound* quanto *outbound*;
- b) *Warehouse Management*: este é o WMS do SAP R3, nesse módulo é feito todo o controle do estoque tanto de matéria prima quanto de produto final;

- c) *Material Management*: este módulo é responsável pela gestão de materiais da empresa, a principal ferramenta dele é o MRP pelo qual é feito todo o cálculo de necessidade de materiais;
- d) *Production Planing*: ferramenta responsável pela gestão do plano de produção da empresa. Esse plano de produção é base para diversas outras atividades, incluído o cálculo do MRP;
- e) *Sales and Distribution*: módulo responsável pela previsão de vendas, vendas e distribuição do produto final.

Tendo como base a figura 13, pode-se entender melhor a importância dos sistemas ERP's para a gestão da cadeia de suprimentos. No entanto, para Santos et al. (2018), os sistemas ERP's melhoraram significativamente a produtividade nas fábricas. Contudo, ainda existe uma lacuna na comunicação em tempo real entre os sistemas ERP's e o chão de fábrica. A próxima evolução desses sistemas pode ser incorporar tecnologias da indústria 4.0 para fechar essa lacuna, pois, como afirmam Haddaraab e Elragala (2015), os sistemas ERP's serão a espinha dorsal (*backbone*) das tecnologias da indústria 4.0.

## **9.5 Indústria 4.0**

Na carona de novas tecnologias disruptivas que têm surgido nos últimos anos, surge o conceito de indústria 4.0 que promete revolucionar os métodos de produção do século XXI. Neste capítulo, será realizada uma definição conceitual sobre o que é a indústria 4.0, qual são as tecnologias que fazem parte do conceito de indústria 4.0 e qual é o seu papel em relação a gestão da cadeia de suprimentos. Sendo a indústria 4.0 a quarta revolução industrial, é importante entender qual seu impacto na indústria e na gestão da cadeia de suprimentos como um todo.

## **9.6 Conceito**

O termo “indústria 4.0” surgiu na feira comercial de *Hannover*, em 2011 (Zhong et al., 2017; Santana, et al., 2019; Barreto, et al., 2017), e faz referência à quarta revolução

industrial. Essas revoluções estão associadas ao surgimento de alguma tecnologia revolucionária que muda a forma como a produção é realizada. Sendo assim, a primeira revolução industrial foi caracterizada pelo desenvolvimento da máquina a vapor, a segunda revolução industrial pelo surgimento e uso da eletricidade, a terceira revolução industrial tem como divisor a automação de processos viabilizada pela eletrônica e tecnologias de informação e, por último, a quarta revolução industrial, caracterizada pelo uso de tecnologias cibernéticas e a integração das tecnologias digitais e o surgimento da fábrica do futuro (figura 14) (Barreto et al., 2017; Haddaraab e Elragala, 2015).



Figura 14. As quatro revoluções industriais

Fonte: traduzido de Haddaraab & Elragala (2015, pp.722).

Até aqui viu-se o significado do termo “indústria 4.0” e sua origem, porém cabe-nos agora conceituá-la. Como era de se esperar, não existe uma definição única de indústria 4.0. Trata-se de uma área muito nova e os pesquisadores ainda não têm um consenso de como conceituá-la.

No entendimento de Ivanov et al., (2019), todas as tecnologias que permitem a flexibilização da produção e a individualização da produção (produtos *make-to-order* personalizados) fazem parte da indústria 4.0. Sendo assim, eles definem indústria 4.0 da seguinte forma:

*Individualisation of products frequently requires different technological chains of operations in the manufacturing processes. Industry 4.0 technology enables new production strategies with the use of cyber-physical system principles based on highly customised assembly systems with flexible manufacturing process design.* (Ivanov et al. 2019, p. 831).

Já Wang et al. (2017) entendem que a indústria 4.0 abrange toda a cadeia de valor da empresa e inclui as tecnologias, sistemas e processos que viabilizam a customização em massa (produtos personalizados fabricados em grande volume).

Por sua vez, Erol et al. (2016) conceituam indústria 4.0 como sendo toda tecnologia que permite sistemas de produção personalizados e processos de fabricação flexíveis por meio do uso de sistemas ciber-físicos.

Nas palavras de Avilés-Sacoto et al. (2019, p. 487), “*Industry 4.0 focuses its efforts on the interconnectivity among human beings and machines in a Cyber-Physical System context, through the continuous exchange of information from various sources and direct communications between machines.*”.

Uma definição bastante completa de indústria 4.0 é feita por Barreto et al. (2019):

*Industry 4.0 encompasses the development and integration of innovative information and communication technologies into the industry. The main goal is to foster the intelligent networking of products and processes along the value chain, thus allowing it to use more efficiently the organizational processes, into the creation of goods and services to enhance customer benefit offering them novel products and services.* (Barreto et al. 2019, p. 1246):

Três importantes aprendizados podem ser extraídos das definições anteriores: primeiro, que a definição de indústria 4.0 necessariamente precisa considerar a customização de produtos; segundo, que indústria utiliza sistemas ciber-físicos, ou seja, existe a interação entre os sistemas, equipamentos e pessoas; e terceiro, que a indústria 4.0 precisa ser flexível para se adaptar às mudanças.

Nessa definição, Schuh et al. (2020) acrescentam uma variável fundamental no conceito da indústria 4.0: a necessidade de agilidade, de rapidez no processo de decisão. Schuh et al. (2020, p. 12) afirmam “*the significance of Industrie 4.0 lies in the key role of information processing in enabling rapid organizational adaptation processes.*”.

Qualquer evento que ocorre na empresa ou no ambiente de negócio dessa empresa gera um atraso entre o momento que o evento ocorre até o momento que uma contramedida é tomada. Esse atraso é representado graficamente na figura 15, que mostra as etapas pelas quais as equipes das empresas passam até a colocar a contramedida em prática. O evento pode ser desde uma parada de linha até uma decisão estratégica, ambas seguem esse padrão (Schuh, et al., 2020).

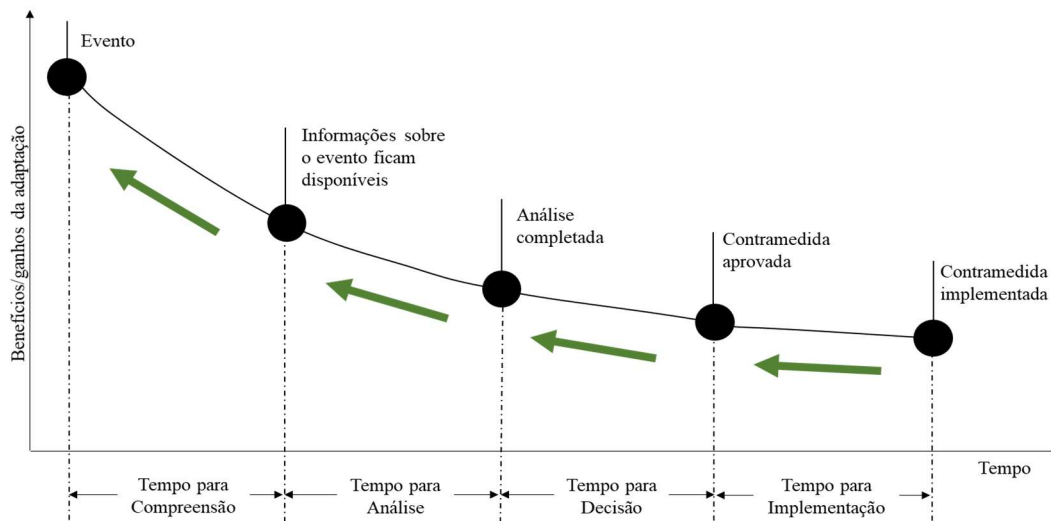


Figura 15. Processo de adaptação corporativa

Fonte: traduzido de Schuh et al. (2020, pp.12).

As tecnologias da indústria 4.0 têm o potencial de reduzir o tempo entre o acontecimento do evento e a implantação da contramedida. Na figura 16, Schuh et al. (2020) apresentam, de forma genérica, as tecnologias da indústria 4.0 que podem contribuir para o encurtamento desse tempo.

Perceba que, em ambas as figuras (15 e 16), quanto mais tempo a empresa leva para implementar a contramedida, menos benefícios e valor ela capta. Isto significa que empresas lentas nesse processo perdem muitas oportunidades de obter o que Schuh et al. (2020) chamaram de valor de adaptação.

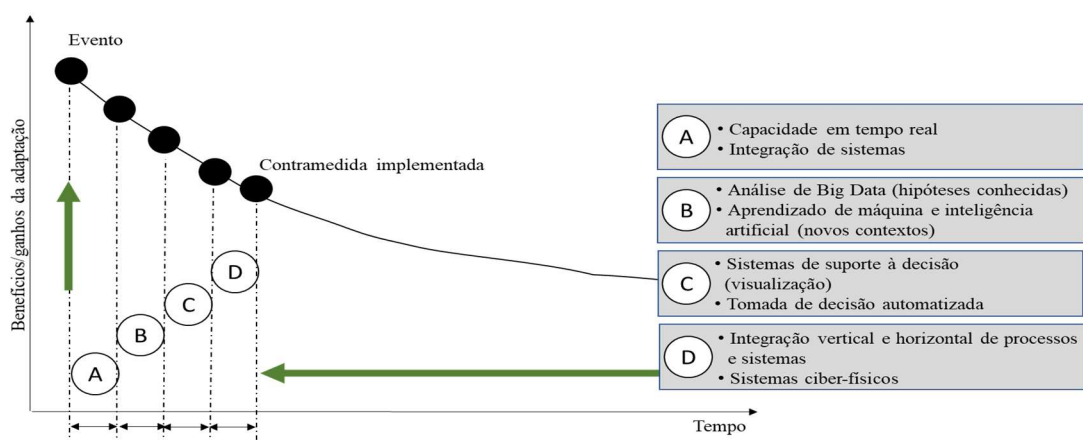


Figura 16. Como empresas aumentam o valor de adaptação.

Fonte: traduzido de Schuh et al. (2020, pp.13).

### 9.7 Tecnologias da indústria 4.0 usadas na cadeia de suprimentos

Conforme visto anteriormente, a área de *supply chain* é uma grande consumidora de tecnologia; normalmente esta área está na vanguarda da tecnologia, principalmente da tecnologia da informação.

Como foi visto até aqui, apesar do processo de implantação da indústria 4.0 não ser somente relacionado à tecnologia, é inegável o arcabouço tecnológico que esse conceito traz. Diante disso, nesse tópico trataremos das tecnologias que fazem parte da indústria 4.0 e que estão sendo ou têm grande potencial de serem usadas na área de gerenciamento da cadeia de suprimentos.

Inicialmente, Michel (2019) usa o termo “*digital supply chain*” para se referir à área de *supply chain* baseada em tecnologia. Segundo esse autor, são tantas as tecnologias que o difícil é o gestor conseguir selecionar qual delas está mais consolidada para se usar. Michel (2019) coloca na lista tecnologias como Inteligência Artificial, *Blockchain*, *Big Data*, *Internet das Coisas*, Robótica, Drones e Caminhões Autônomos, no entanto ele foca nas duas primeiras.

Segundo Michel (2019), a inteligência artificial já está presente nos *Autonomous Mobile Robot* (AMR's), que são robôs que fazem o manuseio de materiais nos almoxarifados e que estão substituindo os *Autonomous Guided Vehicles* (AGV's). Essa mesma tecnologia é usada em robôs colaborativos que operam em atividades de almoxarifado conjuntamente com os operários e que são responsáveis por atividades repetitivas como pegar material de uma embalagem ou endereço de estoque.

A inteligência artificial pode também ser utilizada para fazer previsão de vendas e planejamento e programação de produção, que são hoje um dos principais pontos críticos de qualquer empresa, principalmente aquelas que trabalham no conceito *make-to-stock* (Michel, 2019). Imagine um aplicativo que constantemente verifique o status das vendas, compare com a previsão e faça o ajuste automático da programação da produção?

Ainda o autor Michel (2019) cita a tecnologia de *blockchain* como uma das tecnologias que tem bastante futuro na área de *supply chain* e cita exemplos de uso pelo *Walmart* e

*AmerisourceBergen* para fazer controle de rastreabilidade. Segundo pesquisa citada pelo autor, 87% das empresas americanas pesquisadas estão pelo menos no início de um projeto envolvendo *blockchain*. Outro uso da tecnologia de *blockchain* na área de *supply chain* é na troca de informações com os membros da cadeia de suprimentos; em relação a este ponto a tecnologia pode ser usada desde a efetivação de contratos até no compartilhamento de informações de forma segura (Michel, 2019).

Os autores Abdel-Basset et al. (2018) usam o termo “*smart supply chain*” ao se referir à cadeia de suprimentos usando as tecnologias da indústria 4.0. Eles definem *smart supply chain* como: “...*A modern and interconnected system which expands from separated, regional and single firm applications to wide and systematic implementation of supply chains.*” (Abdel-Basset, et al., 2018, p. 615). Esses autores destacam o uso da internet das coisas (*IOT*) como uma das tecnologias mais promissoras a serem usadas na cadeia de suprimentos da indústria 4.0.

Internet das coisas é definido como sendo um conjunto de objetos físicos e virtuais que são conectados através de uma rede de comunicação e detecção e que interagem com o ambiente interno e externo (Abdel-Basset, et al., 2018).

Internet das coisas pode ser utilizada na cadeia de suprimentos, entre outras coisas, para conectar empresas e processos, para identificar produtos e mercadorias de forma automática, para rastrear o fluxo de produtos em cada estágio do processo de produção, para rastrear o fluxo de produtos no processo de envio para o cliente e para fornecer informações durante todo o ciclo de vida dos produtos (Abdel-Basset, et al., 2018). Essa tecnologia pode permitir implantar o conceito de visibilidade da fábrica (Schuh, et al., 2020) onde, ao colocar sensores nos produtos e equipamentos, os mesmos poderiam ser monitorados em tempo real. Poderia ser usada para fazer o controle da produção de forma automática, poderia ser usada para fazer a gestão do estoque em tempo real se for colocado, por exemplo, um RFID nos itens de estoque ou em suas embalagens. Todo o processo de digitação de informação em sistemas poderia ser eliminado uma vez que os próprios sensores podem enviar as informações para os sistemas da empresa (Abdel-Basset, et al., 2018).

Finalmente, Abdel-Basset et al. (2018) citam três impactos dessa tecnologia na cadeia de suprimentos:

- a) Aprimoramento do gerenciamento de estoque: permite monitorar e visualizar o estoque em tempo real. A coleta manual de dados será eliminada evitando erros de digitação. A adição de sensores (tipo RFID) elevará para 100%, ou próximo disso, a acurácia de estoque.
- b) Gerenciamento da cadeia de suprimentos em tempo real: as novas tecnologias de etiquetas RFID permitem gravar na própria etiqueta uma quantidade grande de informações. Assim os gestores da cadeia de suprimentos podem controlar data de produção, data de vencimento, período de garantia entre outras informações.
- c) Transparência da logística: todas as informações de transporte, tais como o tipo de modal, condição de transporte, destino etc. estarão disponíveis para toda a cadeia de suprimentos por meio do uso de sensores inteligentes. Isso aumentará a chance de monitorar e salvar mercadorias, além de minimizar o custo de logística reversa.

Na visão de Barreto et al. (2017) e Avilés-Sacoto, et al. (2019), a tecnologia de internet das coisas (IOT) tem um papel fundamental na cadeia de suprimentos 4.0. Segundo esses autores, essa tecnologia pode ser usada principalmente para aumentar a transparência na cadeia de suprimentos (*Supply Chain visibility*) e ajudar no objetivo de entregar o produto certo, no tempo certo, no local certo, na quantidade certa, na condição certa, no custo certo e para o cliente certo (esse conceito é conhecido como os 7C's da cadeia de suprimentos).

Além da tecnologia de internet das coisas, Barreto et al. (2017) destacam que os sistemas ciber-físicos da indústria 4.0 irão impactar fortemente em quatro processos da cadeia de suprimentos: planejamento de recursos, sistema de gerenciamento de almoxarifado, sistemas de gerenciamento de transporte e no sistema de inteligência de transporte.

No planejamento de recursos, as novas tecnologias irão aumentar a produtividade, a flexibilidade e a agilidade que são fatores primordiais para uma indústria que irá atender a demanda de produtos customizados. Isso será possível porque as tecnologias da indústria 4.0 irá melhorar a integração entre todos os participantes da cadeia de

suprimentos. Irá aumentar a visibilidade e a transparência da cadeia garantindo uma melhor previsão de recursos (pessoas, equipamentos e materiais) em toda a cadeia de suprimentos (Barreto, et al., 2017).

Com as novas tecnologias, os sistemas de gerenciamento de almoxarifado sofrerão melhoramentos que permitirão que toda a gestão de estoque seja feita de forma preventiva e em tempo real. Esses sistemas serão capazes de receber informação de um sistema de transporte informando que uma carga está chegando e fazer toda a preparação do almoxarifado para receber essa carga, indicando em qual doca o caminhão deve atracar, para qual endereço de estoque o material deve ser alocado, o sistema poderá verificar o que está chegando e a quantidade em tempo real usando sensores (por exemplo RFID), o próprio sistema poderá acionar um equipamento *Autonomous Mobile Robot* (AMR's) para movimentar o material para um endereço de estoque indicado pelo sistema (Barreto, et al., 2017).

O aprimoramento dos sistemas de gerenciamento de transporte com as tecnologias da indústria 4.0 irá permitir uma melhor gestão do custo de frete e comunicação em tempo real do status da carga com os diversos parceiros da cadeia de suprimentos. Por meio do GPS é possível fazer o acompanhamento total do veículo, acompanhando seu movimento. Será ainda possível, com o uso de sensores, acompanhar a ocupação de espaço no transporte, compartilhar o espaço disponível de forma mais rápida e fazer consolidação de carga. Muitas dessas informações estarão disponíveis nas nuvens por meio da tecnologia de *cloud computing* (Barreto, et al., 2017).

Os sistemas inteligentes de transporte (*Intelligent transportation system*) são responsáveis pelo monitoramento de tráfego e incorporam outras tecnologias como *Electronic Toll Collection* (ETC), *Highway Data Collection* (HDC), *Traffic Management System* (TMS), *Vehicle Data Collection* (VDC), *Transit Signal Priority* (TSP) e *Emergency Vehicle Preemption* (EVP). Na cadeia de suprimentos 4.0, essas tecnologias podem ser usadas para: gerenciamento de área de entrega e estacionamento inteligente de caminhões; suporte ao planejamento e sincronização entre diferentes modais de transporte durante as várias operações logísticas; estimativa e monitoramento de emissão de CO<sub>2</sub>; economia de consumo de combustível; controle de presença de veículos pesados em áreas urbanas

e apoio aos caminhoneiros na adoção de um estilo de direção mais eficiente em termos de energia (Barreto, et al., 2017).

Para Avilés-Sacoto, et al. (2019), a cadeia de suprimentos pode ter sua performance melhorada com o uso das tecnologias da indústria 4.0, e destacam a alta disponibilidade de informação em tempo real: o *Big Data*; sistemas que traçam rotas dinâmicas de veículos devido a disponibilidade de tecnologia para monitoramento de veículos e tráfego em tempo real; a integração total dos membros da cadeia de suprimentos com a disponibilidade de tecnologia como internet das coisas e *cloud computing*; com robôs e veículos autônomos.

Os pesquisadores Hofmann e Rüsç (2017) também fazem um grande destaque para as tecnologias que estão viabilizando o gerenciamento da cadeia de suprimentos em tempo real. Na figura 17, os autores resumem como as tecnologias que fornecem informações em tempo real podem melhorar a gestão da cadeia de suprimentos.

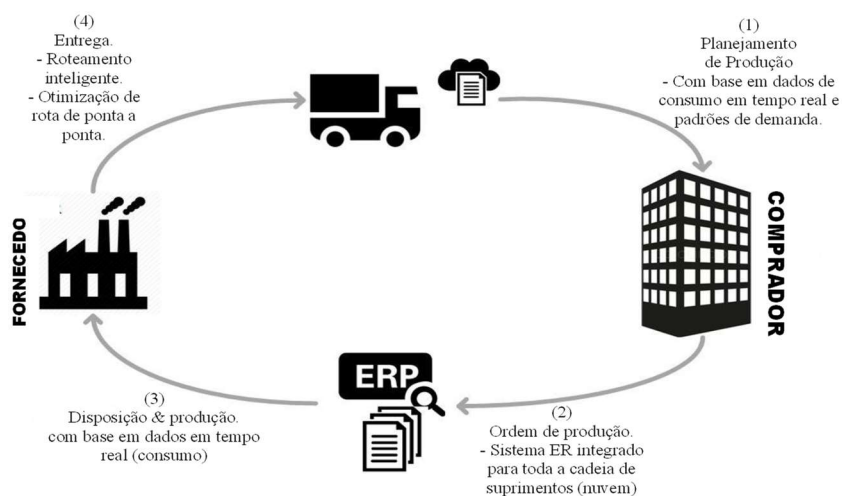


Figura 17. *Just-in-Time/Just-in-Sequence* de acordo com o cenário da indústria 4.0  
Fonte: traduzido de Hofmann & Rüsç (2017, pp.29).

Conforme figura 18, proposta por Hofmann e Rüsç (2017), o planejamento da produção, na indústria 4.0, será feito ainda com base no padrão de demanda com forte participação do consumo real que será medido em tempo real. As ordens de produção geradas pelo sistema *Enterprise Resource Planning* (ERP) serão compartilhadas em tempo real com todos os participantes da cadeia de suprimentos. A produção será realizada de acordo com o consumo que está sendo medido em tempo real. A entrega será feita usando tecnologia

de roteamento inteligente que, com base em informações em tempo real, traçará a melhor rota a seguir e será feito acompanhamento em tempo real do deslocamento do veículo.

No entendimento de Rüßmann, et al. (2015), existem nove tecnologias da indústria 4.0 que eles denominam como os novos pilares da indústria 4.0, e que podem ser utilizadas para melhorar a performance da cadeia de suprimentos. Na visão de Rüßmann, et al. (2015), essas nove tecnologias irão transformar as células e linhas de produção que são isoladas atualmente em um fluxo de produção totalmente integrado. Essa integração levará a maior eficiência e mudará por completo as relações dentro da cadeia de suprimentos (fornecedores, produtores e clientes).

Na figura 18, tem-se um resumo das nove tecnologias que são os pilares da indústria 4.0 segundo Rüßmann, et al. (2015).

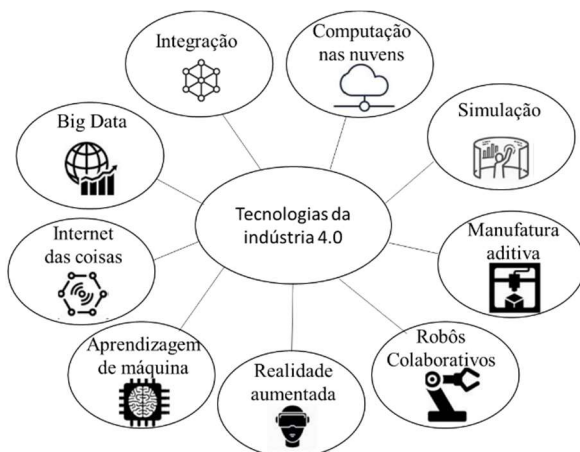


Figura 18. Nove tecnologias pilares da indústria 4.0.  
Fonte: traduzido e adaptado de Rüßmann et al. (2015, pp.2).

Completando o cenário da indústria 4.0 e suas tecnologias usadas na cadeia de suprimentos, é conveniente apresentar uma lista que faz o inverso do anterior, ou seja, Hofmann e Rüsçh, (2017) listaram quatro processos importantes da cadeia de suprimentos e identificaram quais são as tecnologias da indústria 4.0 que estão sendo ou serão usadas nesses processos.

- a) Planejamento da produção: com a crescente rastreabilidade de materiais e produtos equipados com a tecnologia IOT, o planejamento da produção pode ser muito mais preciso na Indústria 4.0, uma vez que os fluxos de material - por exemplo fluxos de entrada e saída em um ponto de venda - podem ser rastreados

em tempo real e, portanto, permitem uma dedução precisa dos padrões de demanda. Além disso, o planejamento determinístico da produção pode encolher ao mínimo ou até se tornar inútil, se os fluxos de materiais puderem ser rastreados com precisão. Se um produto é consumido ou vendido em um ponto específico da cadeia de suprimentos, todos os atores relevantes (fornecedores) recebem uma notificação imediata e ajustam sua produção de acordo com a demanda atual. Nesse caso, os chamados “efeitos chicote” podem ser evitados ou mitigados, pois todos os envolvidos na cadeia poderiam tomar ações de acordo com o comportamento da demanda (em tempo real).

- b) **Ordem de Produção:** a indústria 4.0 prevê fluxos de informações e materiais altamente integrados em toda a cadeia de suprimentos. Isso pode resultar em sistemas JIT mais eficientes, pois, por exemplo, o consumo em tempo real de produtos pode acionar automaticamente pedidos de fornecimento ou informar os fornecedores sobre o consumo. Portanto, as ordens de produção são alinhadas com o consumo real, o que significa que, assim que um determinado produto é consumido ou necessário, uma ordem de reabastecimento é liberada. A transparência total em toda a cadeia de suprimentos pode ser obtida, por exemplo, por meio de um sistema ERP baseado em nuvem ou um sistema de contabilidade distribuído (tecnologia blockchain) que integra toda a cadeia de suprimentos, se a demanda surgir em um ponto específico da cadeia de suprimentos, todos os fornecedores relevantes poderão obter um pedido imediato para produzir os componentes necessários.
- c) **Reposição e Produção:** os fornecedores obtêm informações em tempo real e atualizam o consumo no site do comprador e, portanto, podem melhorar seu planejamento de produção, pois os dados de consumo são transmitidos imediatamente e continuamente (não discretamente). Como resultado, os fornecedores ganham flexibilidade adicional (vantagem de tempo) e os tempos de ciclo JIT podem ser reduzidos.
- d) **Entrega:** os sistemas de roteamento inteligentes preveem um enorme potencial em relação à entrega just-in-time. As unidades de telemetria, por exemplo, podem ser usadas para rastrear a localização do frete ou dados relacionados ao seu estado, como pressão do ar, temperatura etc. durante o transporte e aconselhar a

transportadora (por exemplo, o motorista do caminhão) com informações sobre tráfego ou clima, permitindo que ele ajuste o percurso. No caso de cadeias de suprimentos totalmente transparentes e integradas, os processos de entrega e transporte podem ser otimizados em toda a cadeia. As ferramentas de simulação podem ajudar a calcular o transporte adequado, de acordo com os requisitos específicos do pedido (por exemplo, tempo). Os processos de transporte podem, portanto, não ser mais planejados individualmente, mas de maneira integrada de ponta a ponta. A longo prazo, a coleta e entrega poderiam ser cumpridas por caminhões autônomos.

A tecnologia da informação, conforme demonstra a literatura, viabiliza a atuação global das empresas ao fornecer processo de comunicação e troca de informação a longas distâncias, bem como permite que as empresas sobrevivam à fluidez dos mercados atuais. A integração da cadeia de suprimentos e da tecnologia da informação caminham juntas. Seguramente, a tecnologia da informação é uma ferramenta essencial para viabilizar a integração da cadeia de suprimentos.

As tecnologias da indústria 4.0, por sua vez, atingiram um patamar tão elevado que é difícil de se imaginar o cenário futuro das indústrias. O principal movimento dessas tecnologias visa unir as máquinas e equipamentos com os sistemas e internet, permitindo comunicação entre aquelas e o mundo virtual.

As implicações dessas novas tecnologias para a cadeia de suprimentos serão grandes em todas as áreas da cadeia, na previsão de vendas, na comunicação com os fornecedores, na movimentação interna de material, na logística externa e na programação da produção principalmente

Foi visto na parte da revisão da literatura que grandes temas permeiam as cadeias de suprimentos. A revisão demonstrou a importância de uma gestão eficaz dessa cadeia. Foi visto também que a tecnologia, assim como em diversas áreas do conhecimento, é ferramenta nessa gestão.

Na terceira parte a seguir, será vista a parte metodológica da investigação.

**PARTE III: METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO**

Nesta etapa será feita a apresentação do objeto de estudo (Polo Industrial de Manaus), a fim de torná-lo conhecido, uma vez que se trata de um local situado na parte menos conhecida do Brasil. Também serão detalhados a metodologia e o desenho da investigação.

## **X: APRESENTAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO - POLO INDUSTRIAL DE MANAUS**

De forma a possibilitar a familiarização com o objeto de estudo, neste capítulo serão focados alguns factos e características distintivas do polo.

### **10.1 Origem do Polo Industrial de Manaus**

O PIM foi criado em 1967 com o nome de Zona Franca de Manaus e, originalmente, tinha objetivo geopolítico (Loureiro, 2005), pois no entendimento dos militares que governavam o Brasil na época, era necessário ocupar o território nacional a fim de evitar que países estrangeiros o fizessem (Loureiro, 2005; Oliveira, 2009). Seráfico e Seráfico (2005) descrevem de forma clara quais eram as motivações para criação desse modelo de desenvolvimento.

As expectativas de integração à nação e as ameaças, virtuais ou concretas, de internacionalização, são constantes na história da Amazônia. Pode-se mesmo dizer que a própria Zona Franca é um emblema dessas expectativas e ameaças. Considerando-se suas origens e história, porém, pode-se compreendê-la como um exercício de economia política dos governos brasileiros inserido no processo de transformação de um modelo de desenvolvimento de capitalismo nacional em outro de capitalismo associado (Seráfico & Seráfico, 2005, p. 99-100).

A criação da Zona Franca de Manaus foi justificada pela ditadura militar com a necessidade de se ocupar uma região despovoada. Era necessário, portanto, dotar a região de “condições de meios de vida” e infraestrutura que atraíssem para ela a força de trabalho e o capital, nacional e estrangeiro, vistos como imprescindíveis para a dinamização das forças produtivas locais, objetivando instaurar na região condições de “rentabilidade econômica global”. De fato, sua criação e desenvolvimento, sempre estiveram atrelados a circunstâncias político-econômicas locais, nacionais e mundiais. (Seráfico & Seráfico, 2005, p. 99-100).

Não entrando no mérito de se as ameaças eram reais ou não, o fato é que a Amazônia brasileira representa 59% do território nacional e, na sua parte ocidental, onde fica o

Estado do Amazonas, a densidade demográfica era de menos de um habitante por metro quadrado, e essa parte da região Amazônica faz fronteira com nove países (Filho, 2009).

A forma utilizada para atrair as empresas para a região foi por meio de incentivos fiscais que são oferecidos pelos Governo Federal, Governo Estadual e Governo Municipal (Oliveira, 2009).

Desde a sua criação, o polo vem passando por profundas mudanças causadas pelas próprias mudanças ocorridas na cidade de Manaus, que atualmente é uma grande metrópole com mais de dois milhões de habitantes, assim como pelas mudanças de legislação e do ambiente de negócios que acompanham as mudanças que estão ocorrendo no mundo.

Hoje o PIM tem como função principal manter a floresta em pé, ou seja, a geração de empregos na região evita que os residentes precisem explorar a floresta para sobreviver; em função disso, 97% da cobertura vegetal do Estado do Amazonas está preservada (SEMA, 2022).

Neste capítulo, será dissertado sobre o que é o PIM, quais produtos e setores da indústria fazem parte desse polo bem como os indicadores econômicos do polo industrial.

## **10.2 Dados sobre o Polo Industrial de Manaus**

O PIM está inserido numa área de 10.000 Km<sup>2</sup> dentro da cidade Manaus, que fica literalmente no meio da floresta Amazônica. A cidade de Manaus tem atualmente uma população estimada de 2.182.763 pessoas e uma densidade demográfica de 158, 06 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2019).

Estão instaladas no PIM 380 empresas, entre elas marcas mundialmente conhecidas como: Coca-Cola, *Siemens*, *Samsung*, *LG*, *Panasonic*, *Sony*, *Yamaha Motors*, *Honda Motors*, *Harley Davidson*, *Suzuki*, *Procter Gamble*, *Johnson*, *Pioneer*, *Fuji*, *Kodak* entre outras. Essas empresas pertencem aos mais variados setores da indústria e são responsáveis pela produção de uma gama grande de produtos, tais como: motocicletas,

bicicletas, televisores de última geração, telefones celulares, autorrádios, sistemas de som, ar-condicionado, forno de micro-ondas, câmeras fotográficas, computadores (inclusive portáteis) e outros.

No quadro a seguir (quadro 11), podem ser visualizados todos os setores industriais presentes no PIM. Nesse mesmo quadro, tem-se a quantidade e o percentual de empresas por setor.

SETOR	QTDE EMPRESAS	%
Eletroeletrônico e Bens Informática	95	25,0%
Termoplástico	62	16,3%
Metalúrgico	37	9,7%
Duas rodas	29	7,6%
Bebidas	24	6,3%
Químico	23	6,1%
Mecânico	20	5,3%
Papel e papelão	14	3,7%
Editorial e gráfico	11	2,9%
Diversos (*)	9	2,4%
Relojoeiro	8	2,1%
Naval	6	1,6%
Mobiliário	6	1,6%
Mineral não metálico	6	1,6%
Isqueiros, canetas e barbeadores descartáveis	5	1,3%
Produtos Alimentícios	5	1,3%
Beneficiamento de borracha	5	1,3%
Madeireiro	4	1,1%
Ótico	3	0,8%
Brinquedos	3	0,8%
Vestuário e calçados	3	0,8%
Têxtil	2	0,5%
	380	100,0%

Quadro 11. Empresas instaladas no PIM por setor de atividade.

Fonte: autor da pesquisa com dados da Suframa (2019).

O faturamento por setor pode ser visto no gráfico 2, com destaque para os setores de eletroeletrônicos, bens de informática e de duas rodas (motocicletas e bicicletas) que juntos são responsáveis por 63,29% do faturamento do polo industrial. O setor de eletroeletrônico tem seu carro chefe na produção de televisores de última geração; nesse setor o PIM tem grandes multinacionais como *Samsung*, *LG*, *Sony* e *Panasonic*. As empresas *Samsung* e *LG* também são as maiores responsáveis pela produção de bens de informática, com destaque para a produção de telefones celulares que são fabricados no PIM. No setor de duas rodas, destaca-se a produção de motocicletas cujos maiores

volumes são fabricados pelas três gigantes japonesas *Yamaha*, *Honda* e *Suzuki*, com a americana *Harley Davidson* correndo por fora, concentrada em um nicho de produto de alto valor agregado.

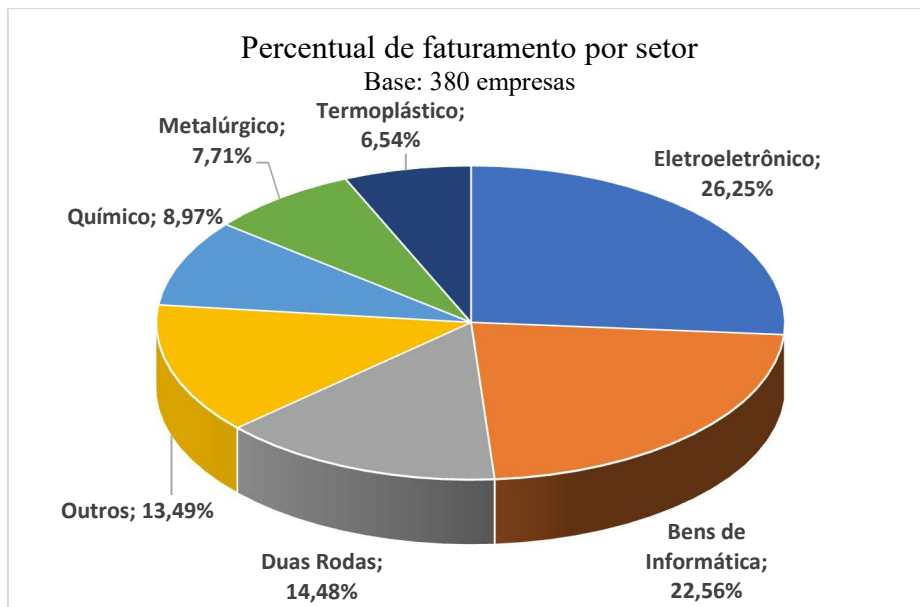


Gráfico 2. Percentual de faturamento por setor.  
Fonte: autor da pesquisa com dados da Suframa (2020)

Segundo os dados de 2019, divulgados pela Suframa, esses três setores (eletroeletrônico, bens de informática e duas rodas) também são os responsáveis pela maioria do emprego gerado no polo industrial (gráfico 3). Nos setores de eletroeletrônico e de bens de informática, são 35.715 empregos (não é possível separar o setor eletrônico e bens de informática porque são as mesmas empresas fazendo produtos diferentes). No setor de duas rodas, são 13.204 empregos. Esses três setores são os responsáveis por 56% dos empregos do PIM.

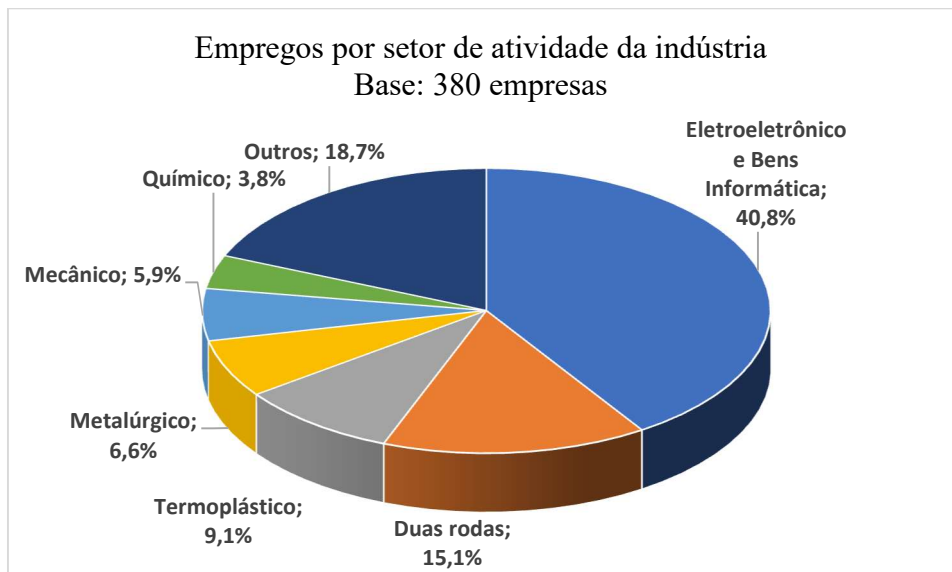


Gráfico 3. Empregos por setor de atividade da indústria.  
Fonte: autor da pesquisa com dados da Suframa (2019)

O total de empregos gerados no PIM já foi maior do que atualmente, no entanto, o número continua sendo significativo. No gráfico 4, visualiza-se a evolução dos empregos diretos computados entre os anos de 2014 a 2019.

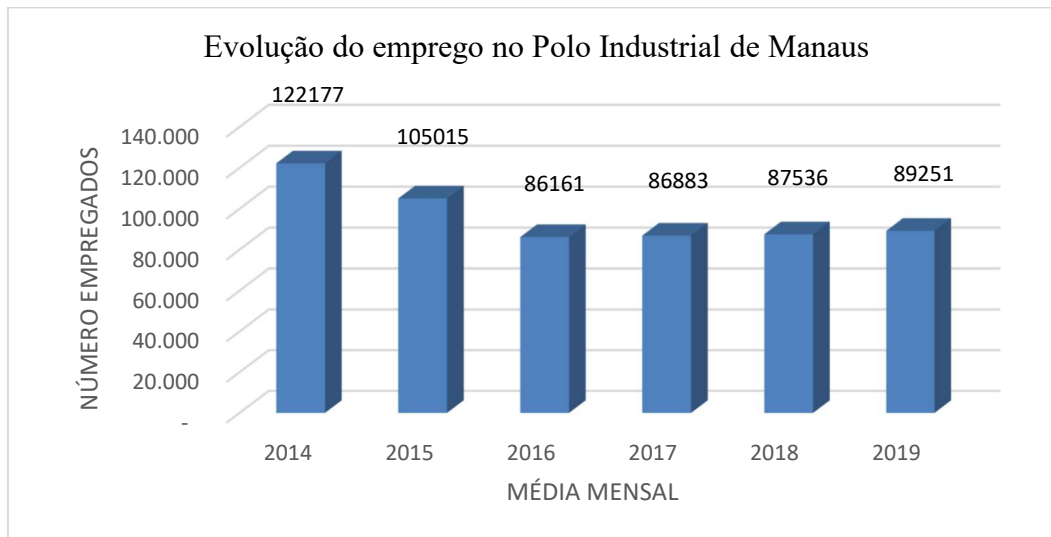


Gráfico 4. Evolução do emprego no Polo Industrial de Manaus.  
Fonte: autor da pesquisa com dados da Suframa (2020).

Para finalizar essa etapa, a seguir encontra-se o gráfico 5 com o faturamento do PIM, ressaltando o recorde de faturamento obtido no ano de 2019 em moeda nacional.

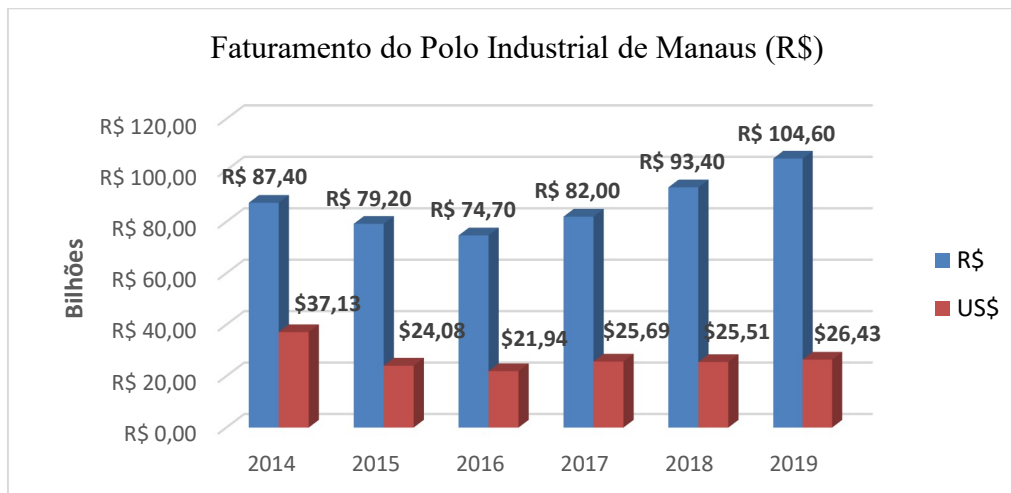


Gráfico 5. Faturamento do Polo Industrial de Manaus  
Fonte: autor da pesquisa com dados da Suframa (2020).

### 10.3 Logística do Polo Industrial de Manaus

Entendendo que a logística é uma parte fundamental da cadeia de suprimentos, é importante contextualizar o funcionamento da logística do Polo Industrial. Como já escrito no tópico a respeito dos dados sobre o PIM, a cidade de Manaus fica no meio da floresta Amazônica. A logística tanto para entrada de insumos como para saída dos produtos acabados apresenta as dificuldades normais de distância inerentes a áreas isoladas além de dois outros fatores muito importantes que são a falta de infraestrutura logística e transporte (Olive, et al., 2010). Essas dificuldades são explicitadas nas palavras de Olive et al. (2010):

Os produtos fabricados no PIM dependem de insumos importados ou nacionais produzidos em diversas regiões brasileiras, a esse fato somam-se a inexistência de um sistema de logística integrado, capaz de compensar as limitações impostas pela sua posição geográfica desfavorável, já que o Polo encontrasse isolado no meio da floresta amazônica, o que se traduz em alto risco para a competitividade das empresas instaladas nele. (Olive et al. 2010, p. 2).

Não existem estradas interligando Manaus às demais cidades brasileiras, portanto Manaus não dispõe do modal rodoviário, a forma de entrada e saída é a realizada pelos seguintes modais (Olive, et al., 2010):

- a) Rodo-fluvial: neste modal, parte do trecho do transporte é feito de balsas (o reboque da carreta onde está a carga é colocado em cima da balsa e essa faz o

transporte até o ponto de destino), utilizando os rios da região e outra parte do trecho do transporte é feito por rodovias. Este modal é muito utilizado para entrada de insumos vindos de outras regiões do Brasil, com destaque para a região sudeste e sul, assim como para saída dos produtos acabados para as demais regiões do país.

- b) Modal aéreo: neste modal o transporte é feito por avião. Tomando como referência a cidade de São Paulo, que é a rota mais utilizada, o tempo de voo entre São Paulo e Manaus é de quatro horas. Este modal é utilizado somente para itens pequenos de alto valor agregado ou em caso de necessidades urgentes devido ao seu alto custo comparado aos demais modais.
- c) Modal marítimo: o transporte é feito por navios. Esse modal é amplamente utilizado para trazer insumos importados dos diversos países que fornecem para o PIM, com destaque para os países da Ásia. Também é utilizado em menor escala pela cabotagem para transportar insumos e produto acabado.

Os *leads times* de trânsito (tempo desde a entrega do fabricante no modal escolhido até a chegada no cliente) também são bastante elevados em comparação com aqueles praticados com empresas do Sul/Sudeste. Conforme figura 19, o *lead time* para abastecer o polo industrial com insumos do Sul/Sudeste por meio do modal rodo-fluvial é, em média, de 14 dias, enquanto no Sul/Sudeste, como os fornecedores estão próximos, é de um a três dias. Nesse caso, o *lead time* é distribuído da seguinte forma: quatro dias de transporte rodoviário de São Paulo a Belém do Pará; 48 horas aguardando transbordo da carreta para a balsa em Belém do Pará; seis dias de transporte fluvial na balsa e mais 48 horas para fazer o processo de transbordo e liberação na chegada em Manaus.

Ainda conforme a figura 19, o *lead time* para escoar o produto acabado de Manaus para o Sul/Sudeste (responsável por 85% do consumo) através do rodo-fluvial é, em média, de 12 dias, enquanto no Sul/Sudeste, como os consumidores estão próximos, é de um a três dias. Esse *lead time* é distribuído da seguinte forma: 48 horas para transbordo da carreta para a balsa; quatro dias de transporte de balsa de Manaus para Belém do Pará (nesse caso o rio desce e economiza dois dias de viagem); quatro dias de transporte rodoviário de Belém do Para até São Paulo; 48 horas de transbordo e liberação em São Paulo.

Em relação ao *lead time* de trânsito para insumos importados, tem-se como base os insumos vindos da Ásia, que é o principal fluxo para o PIM (Trevisan, 2012). Nesse caso, são três dias, em média, para transbordo no porto de origem; de 38 a 46 dias de trânsito por meio de navio; 15 dias de liberação alfandegária e transbordo na chegada em Manaus. O total, nesse caso, varia entre 56 a 64 dias. Em comparação com o Sul/Sudeste, a diferença é menor uma vez que a média é de 45 dias.

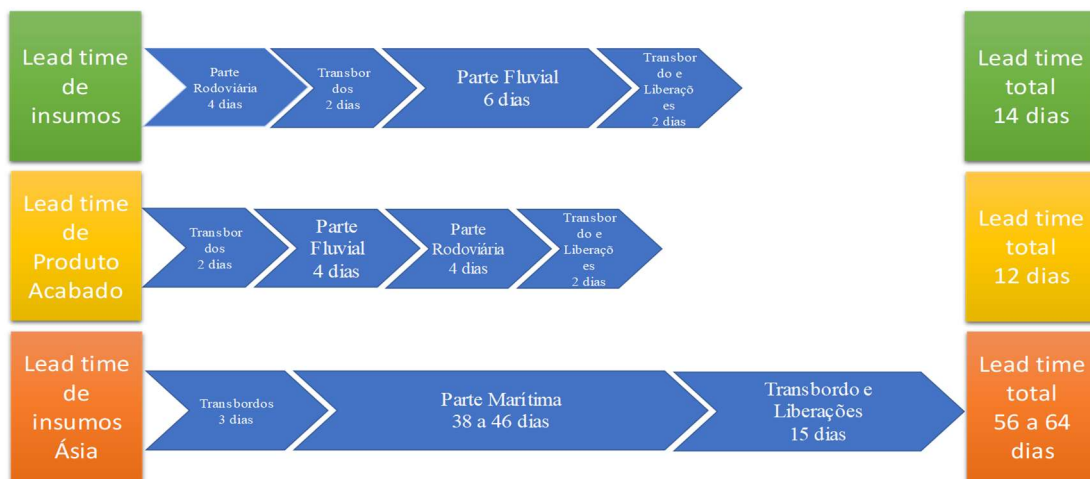


Figura 19. *Lead Times* de trânsito das empresas do PIM.  
Fonte: autor da pesquisa (2020)

Os insumos que são comprados pelas empresas do PIM, segundo dados da Suframa (2020), em sua maioria são adquiridos no exterior, este é responsável por 63% de todo o insumo que entra no polo industrial. Em valores, isso representa uma média de 8,3 bilhões de dólares anuais. O segundo colocado no fornecimento de insumos para as empresas do PIM são outras empresas que estão instaladas no próprio PIM. Essas são responsáveis por 21% do total fornecido e isso equivale a aproximadamente 2,8 bilhões de dólares anuais. Finalmente, os fornecedores do Sul/Sudeste são responsáveis por 16% dos insumos usados pelas empresas do PIM. Isso corresponde aproximadamente a 2,0 bilhões de dólares anuais.

A seguir pode-se ver os gráficos 6 e 7, que representam as entradas de insumos no PIM de 2014 a 2019.

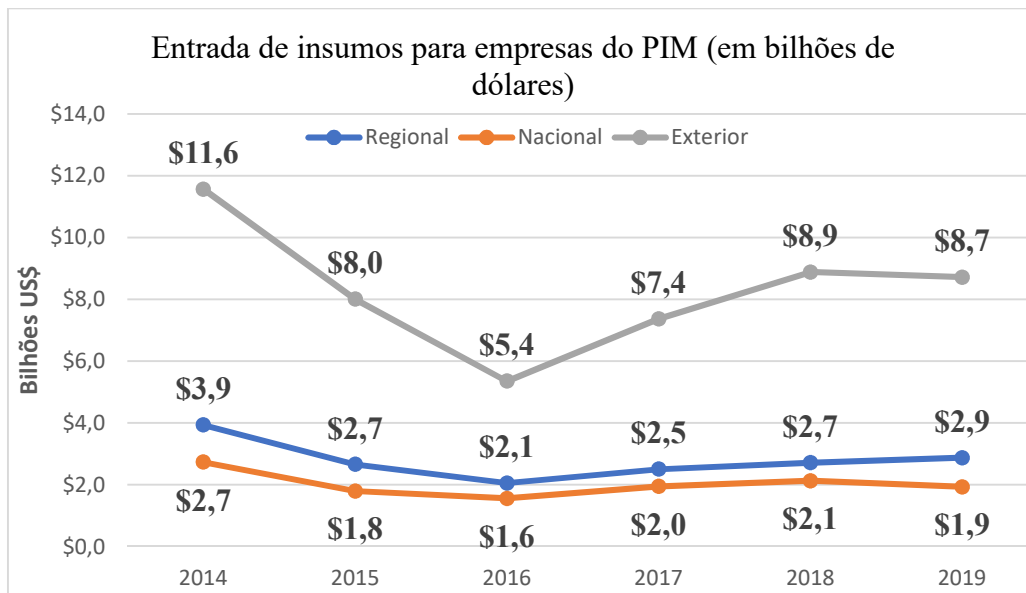


Gráfico 6. Entrada de insumos para empresas do PIM (em bilhões de dólares)  
Fonte: autor da pesquisa com dados da Suframa (2020).

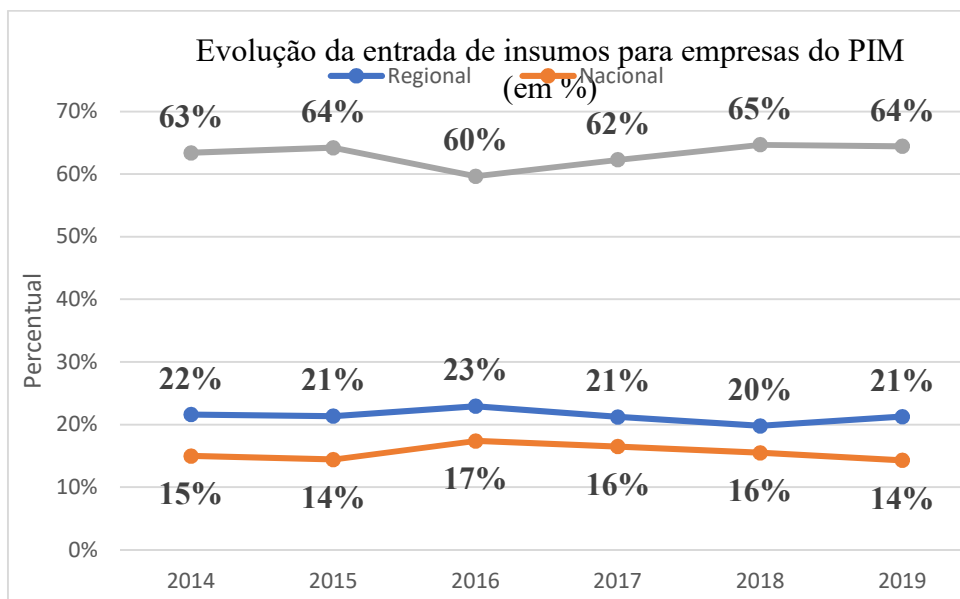


Gráfico 7. Evolução da entrada de insumos para empresas do PIM (em %)  
Fonte: autor da pesquisa com dados da Suframa (2020).

Apresentadas as principais características do polo, no capítulo que se segue serão abordadas as dimensões metodológicas.

## **XI: METODOLOGIA**

Neste capítulo se fará uma análise contextualizada das metodologias de pesquisa descritas na literatura e dar-se-á um enfoque maior nos métodos com os quais esta pesquisa foi classificada, que são: pesquisa aplicada, quantitativa, explicativa e de levantamento. Será abordada também a técnica de coleta de dados adotada, o questionário, sua construção bem como todo o critério para seleção de amostras das empresas que participaram da pesquisa bem como o critério de validação da amostra e seleção dos participantes.

### **11.1 Caracterização da pesquisa**

Segundo Lokato e Marconi (2007), o conhecimento popular ou não científico não se difere do conhecimento científico pela veracidade ou pela natureza do objeto conhecido. O que os diferencia é o método adotado e os instrumentos do “conhecer”.

Nesse capítulo, será justificado o método de pesquisa adotado neste trabalho tendo como direcionamento o que disse Demo (2000, p. 20): “Pesquisa é entendida tanto como procedimento de fabricação do conhecimento, quanto como procedimento de aprendizagem (princípio científico e educativo), sendo parte integrante de todo processo reconstrutivo de conhecimento.” Entendendo essa pesquisa muito mais como uma forma de aprendizagem do que fabricação de conhecimento.

Segundo Gil (2008, p. 26) a pesquisa define-se: “... o processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos.”. Já Barros e Lehfeld (2000, p. 14) reforçam o conceito ao afirmar que a finalidade da pesquisa é “resolver problemas e solucionar dúvidas, mediante a utilização de procedimentos científicos.”. Por seu turno, Benetti (2014, p. 133) afirma que: “Pesquisar é uma das formas de conhecer e compreender fenômenos. É um processo que envolve formulações de hipóteses e questionamento sistemático com a finalidade de coletar, usar, analisar e interpretar dados.”.

Assim esta pesquisa foi fruto dessa inquietude, dessa dúvida e dessa vontade de resolver o problema, pois diante de todas as oportunidades que a integração da cadeia de suprimentos oferece às empresas (Wong, et al., 2013; Ritala, et al., 2013; Christopher, 2005; Lambert, 2014; Costa, et al., 2005; Santos, et al., 2010; Gunasekarana, et al., 2008), é fundamental conhecer se a cadeia de suprimentos das empresas do Polo Industrial de Manaus estão integradas ou não.

Quanto ao método de pesquisa utilizado nesta tese, convém se fazer antes um breve resumo dos conceitos de acordo com a literatura disponível. Prodanov e Freitas (2013) definem método de pesquisa da seguinte forma:

Partindo da concepção de que método é um procedimento ou caminho para alcançar determinado fim e que a finalidade da ciência é a busca do conhecimento, podemos dizer que o método científico é um conjunto de procedimentos adotados com o propósito de atingir o conhecimento. (Prodanov e Freitas, 2013 p. 24)

Na visão de Gil (2008), o que torna o conhecimento científico diferente dos demais é a sua verificabilidade, ou seja, “para que um conhecimento seja considerado científico é fundamental identificar as operações e técnicas que possibilitam a sua verificação. Ou, em outras palavras, determinar o método que possibilitou chegar a esse conhecimento.” (Gil, 2008, p. 8). Partindo desse conceito, Gil (2008) define método científico como sendo o conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos que o pesquisador utilizou para chegar ao conhecimento.

Os autores Prodanov e Freitas (2013) e Gil (2008) dividem os métodos de pesquisa em dois grandes grupos e os chamam de métodos de abordagem e métodos de procedimentos. Os métodos de abordagem são aqueles que requerem um altíssimo grau de abstração e esclarecem os procedimentos lógicos que deverão ser seguidos no processo de investigação científica (Prodanov & Freitas, 2013). Os métodos de abordagem estão intimamente vinculados às grandes correntes filosóficas que se propõem a explicar como se processo o conhecimento da realidade (Gil, 2008). No quadro 12 a seguir, encontram-se os métodos de abordagem e a qual corrente filosófica o método está ligado.

Método de Abordagem	Corrente Filosófica
1. Método Dedutivo	Racionalismo
2. Método Indutivo	Empirismo
3. Método Hipotético-dedutivo	Neopositivismo
4. Método Dialético	Materialismo Dialético
5. Método Fenomenológico	Fenomenologia

Quadro 12. Método de abordagem e corrente filosófica

Fonte: autor da pesquisa baseado em Gil (2008)

Diante do exposto sobre os métodos de abordagem, esta pesquisa encaixa-se no método dedutivo pois, conforme definição de Gil (2008, p. 9), “O método dedutivo, de acordo com a acepção clássica, é o método que parte do geral e, a seguir, desce ao particular. Parte de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis e possibilita chegar a conclusões de maneira puramente formal, isto é, em virtude unicamente de sua lógica”.

O segundo grande grupo de métodos, segundo Gil (2008) e Prodanov e Freitas (2013), são os métodos de procedimentos. Estes estão relacionados com os procedimentos técnicos que devem ser seguidos pelo pesquisador para realizar a sua pesquisa. A escolha do método de procedimento guiará o pesquisador quanto aos procedimentos que devem ser seguidos para a coleta de dados e informações bem como para análise desses dados (Prodanov & Freitas, 2013). Gil (2008) reforça que os métodos de procedimento fornecem a orientação necessária principalmente para a obtenção, processamento e validação dos dados levantados na investigação.

No quadro a seguir (quadro 13), estão listados os métodos de procedimento segundo Gil (2008) e segundo Prodanov e Freitas (2013).

Métodos de Procedimento Gil (2008)	Métodos de Procedimento Prodanov e Freitas (2013)
1. Método Experimental	1. Método Experimental
2. Método Observacional	3. Método Observacional
4. Método Comparativo	4. Método Comparativo
5. Método Estatístico	5. Método Estatístico
6. Método Clínico	6. Método Clínico
7. Método Monográfico	7. Método Monográfico
	8. Método Histórico

Quadro 13. Métodos de procedimento

Fonte: autor da pesquisa com base em Gil (2008) e Prodanov e Freitas (2013)

Seguindo essa classificação dos métodos de procedimento, o método aplicado neste trabalho é o estatístico. Gil (2008) conceitua o método estatístico da seguinte forma:

Este método fundamenta-se na aplicação da teoria estatística da probabilidade e constitui importante auxílio para a investigação em ciências sociais. Há que se considerar, porém que as explicações obtidas mediante utilização do método estatístico não podem ser consideradas absolutamente verdadeiras, mas dotadas de boa probabilidade de serem verdadeiras. (Gil 2008, p. 17)

Mediante utilização de testes estatísticos, torna-se possível determinar, em termos numéricos, a probabilidade de acerto de determinada conclusão, bem como a margem de erro de um valor obtido. Portanto, o método estatístico passa a caracterizar-se por razoável grau de precisão, o que o torna bastante aceito por parte dos pesquisadores com preocupações de ordem quantitativa. (Gil 2008, p. 17)

Até aqui, usando a classificação de Gil (2008) e Prodanov e Freitas (2013), foi definido que esse trabalho adotou uma abordagem Dedutiva e que o método de procedimento adotado foi o estatístico.

Na sequência, será feita a caracterização desse trabalho de acordo com a proposta de Prodanov e Freitas (2014), resumida no quadro a seguir (quadro 14). Nesse quadro, os autores classificam os métodos de pesquisa de acordo com o seu tipo e usam como fator de diferenciação os seguintes itens: natureza da pesquisa, forma de abordagem da pesquisa, finalidade da pesquisa (nesse caso Gil (2008) chama de objetivo) e os procedimentos da pesquisa.

TIPOS DE PESQUISA				CARACTERÍSTICAS	
Quanto a natureza	Quanto a forma de abordagem do problema	Quanto aos fins da pesquisa	Quanto aos procedimentos	Gerais	Tipos de instrumento
BÁSICA	QUANTITATIVA	EXPLORATÓRIA	Bibliográfica	- Base em material já elaborado	Fontes bibliográficas
			Documental	- Materiais que não receberam tratamento analítico ou podem ser reelaborados - Efeitos de variável – formas de controle	Fontes secundárias de dados
APLICADA	QUALITATIVA	DESCRIPTIVA	Experimental	- Verificar a relação entre variáveis	Plano da pesquisa – Manipulação de condições e observação dos efeitos produzidos
			Ex-Post-Facto	- Conhecer comportamento -Interrogação direta	Observação, questionário e entrevistas
			Levantamento	Idem levantamento de um grupo ou comunidade - Estudo aprofundado de um ou poucos objetos	Questionário, entrevista e formulário
		EXPLICATIVA	Estudo de campo		Variados – Questionário, entrevistas, formulários e observação
			Estudo de caso		Várias técnicas

Quadro 14. Tipos de pesquisa e suas características

Fonte: Prodanov & Freitas (2013, pp.72)

A pesquisa é aplicada porque, de acordo com Danton (2002), a pesquisa aplicada busca soluções para problemas concretos e imediatos. Para Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa aplicada tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática, visa a solução de problemas.

Usando esse referencial teórico, essa pesquisa classifica-se como pesquisa aplicada, quantitativa, explicativa e de levantamento, sendo que a técnica de levantamento de dados

adotada foi o questionário. Segundo Gil (2008), a pesquisa aplicada tem como característica principal o interesse na aplicação, utilização e consequências práticas do conhecimento.

A pesquisa é quantitativa pois, de acordo com Brief (2012, p. 4) “*Quantitative research methods are characterised by the collection of information which can be analysed numerically, the results of which are typically presented using statistics, tables and graphs.*”. Benetti (2014) reforça que o método quantitativo se caracteriza por testar hipóteses com base nas amostras coletadas de uma população e que usa recursos de análise estatística para tratar os dados. Ainda sobre o método quantitativo, Serapioni (2000) nos ensina que:

Se o objeto de estudo está bem definido, já que outras pesquisas têm acumulado um corpo suficiente de conhecimentos sobre o tema, trata-se então de verificar somente se este corpo de conhecimentos vale em outras situações, ainda não exploradas empiricamente. Neste caso podem-se utilizar métodos de pesquisa quantitativa como um questionário estruturado ou uma sondagem. (Serapioni 2000, p. 189)

A pesquisa é descritiva uma vez que se caracteriza por observar, registrar e analisar os fenômenos sem, no entanto, manipulá-los, procura descobrir a frequência dos fenômenos, a sua natureza, suas características e sua relação com outros fenômenos (Danton, 2002). A pesquisa descritiva visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou, ainda, estabelecer relação entre variáveis. Requer técnicas padronizadas de coleta de dados tais como questionário e observação sistemática (Prodanov & Freitas, 2013). Para Gil (2008), a principal característica de uma pesquisa descritiva é a padronização na coleta dos dados.

Por fim, a pesquisa é um levantamento (*survey*). Na visão de Severino (2007), o levantamento faz parte da pesquisa de campo e se caracteriza pela abordagem do objeto de estudo em seu próprio meio ambiente. No levantamento, o objeto de estudo (no caso as pessoas) são interrogadas diretamente por meio de instrumentos como o questionário. De forma geral, nesse método “procede-se à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para em seguida, mediante análise quantitativa, obter as conclusões correspondentes dos dados coletados” (Gil, 2008 p. 55). Freitas et al. (2000, p. 105) discorrem sobre o levantamento da seguinte forma:

A pesquisa *survey* pode ser descrita como a obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população-alvo, por meio de um instrumento de pesquisa, normalmente um questionário. (Freitas et al. 2000, p. 10).

As duas principais características do método de levantamento (*survey*) é que ele tem interesse em produzir descrições quantitativas de uma população, ou seja, o uso do método quantitativo, e que ele faz uso de um instrumento predefinido para fazer a coleta de dados (Freitas, et al., 2000).

De acordo com Freitas et al. (2000, p. 105 a 106), o uso do levantamento é apropriado como método de pesquisa quando:

“- se deseja responder questões do tipo ‘o quê?’, ‘por que?’, ‘como?’ e ‘quanto?’, ou seja, quando o foco de interesse é sobre ‘o que está acontecendo’ ou ‘como e por que isso está acontecendo’”;

“- não se tem interesse ou não é possível controlar as variáveis dependentes e independentes”;

“- o ambiente natural é a melhor situação para estudar o fenômeno de interesse”;

“- o objeto de interesse ocorre no presente ou non passado recente.”.

Finalmente, Gil (2008) nos alerta para o fato de que estas classificações de pesquisa não podem ser consideradas de forma absolutamente rígida, pois algumas pesquisas, devido a suas especificidades, não se enquadram num ou noutro modelos.

Conhecida a metodologia adotada, no capítulo seguinte será visto como foi feito o desenho da investigação

## XII: DESENHO DA INVESTIGAÇÃO

Este capítulo versará sobre o desenho da investigação, ou seja, será apresentado as diferentes etapas da investigação, tendo como apoio a figura 20.

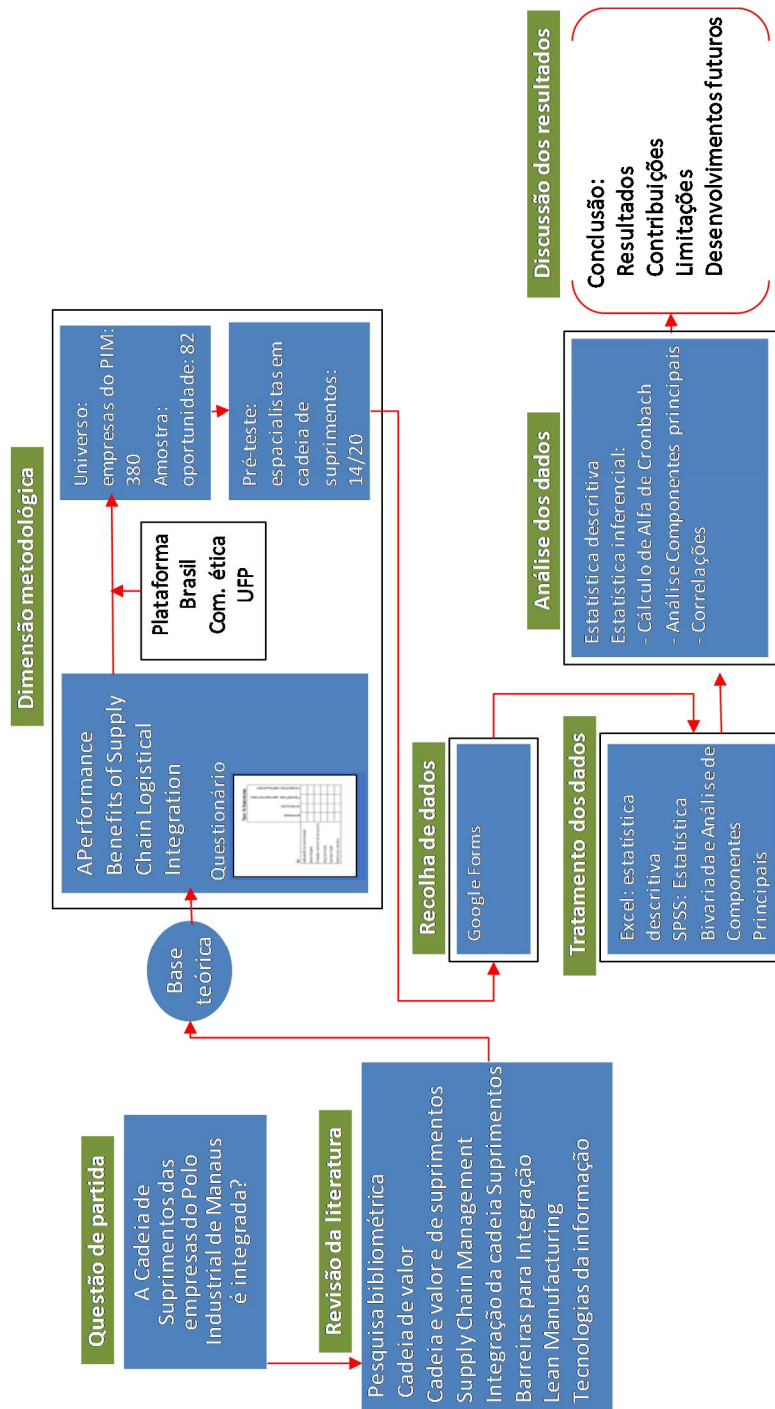


Figura 20. Desenho da investigação

A figura 20 representa esquematicamente o fluxo da investigação a partir dos seus principais marcos metodológicos. Servirá como base norteadora da apresentação das diferentes etapas da investigação.

## 12.1 O instrumento de pesquisa Escala Performance Benefits of Supply Chain Logistical Integration

Definida a questão de partida e, em consequência da revisão da bibliografia, realizada para conhecer o estado da arte sobre o tema, optou-se por usar a escala, *Performance Benefits of Supply Chain Logistical Integration*, desenvolvida por Theodore Stank, Scott Keller e David Closs, publicada in *Transportation Journal*, em 2001 (Stank, et al., 2001), artigo em que se pode encontrar o questionário usado nesta pesquisa.

Foi solicitada a permissão de uso do questionário aos autores, que prontamente atenderam a solicitação e autorizaram o uso (anexoII), sendo este traduzido para o português. O questionário usado pode ser consultado no apêndice VIII, a título ilustrativo é apresentado uma parte na figura 21.

Figura 21. Questionário

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA	
Nas afirmações a seguir marque o seu grau de discordância ou concordância de acordo com a escala:	
Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente	
<i>É importante responder à pesquisa com base no que a empresa faz e não como você acha que deveria fazer.</i>	
1. INTEGRAÇÃO COM CLIENTES: A competência de construir distinções duradouras com os clientes de sua escolha.	
1.1) SEGMENTAÇÃO: Desenvolvimento de programas específicos para cada cliente, projetados para gerar o máximo sucesso do cliente.	
1.1.1) Minha empresa possui estratégias de serviços logísticos customizadas para cada grupo de clientes.	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
1.1.2) Minha empresa estabeleceu um programa para integrar e facilitar o atendimento das necessidades individuais dos clientes.	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
1.1.3) Minha empresa utiliza as necessidades logísticas como base para a segmentação de clientes.	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
1.1.4) Minha empresa utiliza iniciativas para identificar como a logística gera agregação de valor ao cliente final.	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5

Tal como no questionário original, as respostas foram dadas numa escala Likert 5.

## 12.2 População

A população é definida por Moraes (2005) como sendo um conjunto de unidades que têm características comuns, e complementa a definição da seguinte forma: “A população pode ser considerada como uma coleção de unidades individuais, que podem ser pessoas ou resultados experimentais, com uma ou mais características comuns que se pretendem estudar” (Moraes (2005, pp.15).

A população escolhida para a investigação foram as empresas do PIM que, segundo dados da Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa), são num total de 380 empresas (Suframa, 2020). Essas empresas estão distribuídas em diversos setores de atuação conforme quadro 11 apresentado anteriormente. É importante ressaltar que essas empresas são fornecedores e clientes entre si, ou seja, não foi estudado apenas as empresas focais e sim a cadeia completa das empresas locais.

As indústrias do PIM constituem uma população que Stevenson (2001) define como população finita, isto é, limitada em tamanho, ou seja, que tem um tamanho conhecido.

Partindo do princípio de que se tem uma população finita com número de 380 empresas a serem pesquisadas, decidiu-se incluir toda a população, ou seja, todas as empresas do PIM na pesquisa. Em outras palavras, optou-se por fazer um estudo censitário que, de acordo com Oliveira (2011, p. 30), “O censo envolve enumeração completa dos elementos de uma população... Um censo é uma contagem de todos os elementos de uma população e ou uma determinação de suas características baseada na informação obtida com cada um dos seus elementos.”. Conforme Marotti et al. (2008, p. 187) “O censo, ao contrário da amostragem, envolve a enumeração de toda a população.

Diante da decisão de pesquisar toda a população ou universo de empresas do PIM, enviou-se o questionário de pesquisa para todas as 380 empresas que fazem parte do polo industrial.

### 12.3 A amostra

Por razões externas ao planejamento da investigação, acabou por, das 380 empresas, só 82 responderem. No gráfico 8 são apresentados os valores dos respondentes e não respondentes.

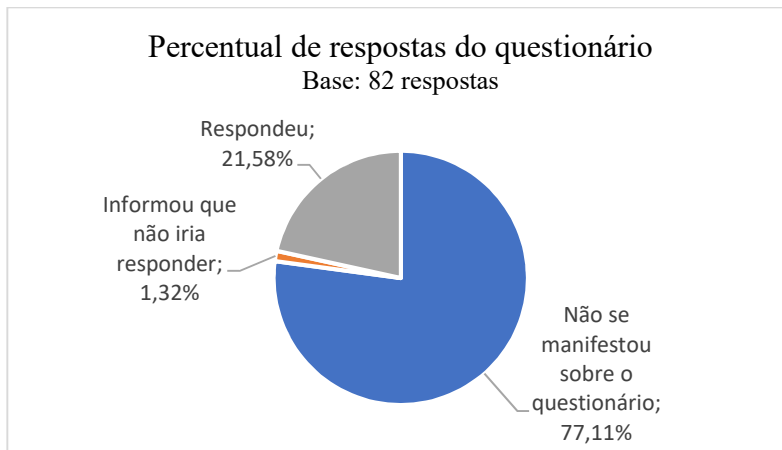


Gráfico 8. Percentual de respostas do questionário

Para efeitos práticos, em vez de um estudo censitário, acabou-se com uma amostra de conveniência, que resulta do total de questionários corretamente preenchidos (82).

Tornou-se, nessa altura, necessário validar a amostra na sua representatividade, para isso foi usada a seguinte fórmula para determinação do tamanho da amostra ( $n$ ) com base na estimativa da proporção populacional.

$$n = \frac{Z^2 \cdot \hat{p} \cdot \hat{q} \cdot N}{d^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot \hat{p} \cdot \hat{q}}$$

Onde:

$Z$  = Valor ~ crítico que corresponde ao grau de confiança desejado 95% ( $Z = 1,96$ ). (O grau de confiança de 95% é o mais comum relatado na literatura, isto é, o mais razoável empregado no meio acadêmico).

$N$  = tamanho da população.

$\hat{p}$  = estimativa da proporção.

Observação: como desconhecemos a verdadeira proporção de empresas do polo industrial de Manaus com a cadeia de suprimentos integrada, admitimos que  $\hat{p}$  e  $\hat{q}$  são iguais a 0,5 (Levine, et al., 2000), dessa forma, obtemos o maior tamanho de amostra.

$\hat{q} = 1 - \hat{p}$ .

\* $d$  = erro amostral (máxima diferença admitida entre a proporção amostral e a verdadeira proporção populacional de empresas do polo industrial com cadeia de suprimentos integradas).

O resultado obtido empregando a fórmula apresentada, e tendo como base uma população finita de tamanho 380 ( $N = 380$ ), fixando um grau de confiança de 95% e com erro amostral ( $d^*$ ) máximo de 5%, é que, o tamanho da amostra mínima necessária para determinar a proporção da população de empresas do PIM com a cadeia de suprimentos integradas é de 77 ( $n = 77$ ). Com base nesse dado, considera-se não existir evidência de que a que a amostra coletada (82) não seja estatisticamente significativa.

#### **12.4 Validação dos respondentes**

Dada a especificidade do objeto da pesquisa, tal como Danton (2002) adverte, é preciso compreender perfeitamente a questão que está sendo perguntada. Isto significa que a preparação do respondente ou a familiaridade dele com o assunto que está sendo pesquisado é de extrema importância para o sucesso da pesquisa. Já Oliveira (2011), por sua vez afirma que o inconveniente do questionário é que ele envolve aspectos como qualidade dos respondentes e sua competência; também Freitas et al. (2000) chamam a atenção para o nível de informação que o respondente precisa ter.

Nesse sentido, o questionário foi endereçado aos gestores da cadeia de suprimentos ou gestores gerais da empresa devido à sua interação frequente com clientes, fornecedores, transportadores e demais parceiros da cadeia de suprimentos, além de sua visão abrangente dos processos de sua organização (internos e externos).

Conseqüentemente, esses gestores são altamente qualificados para responder às questões levantadas no questionário de pesquisa.

#### **12.5 Métrica Performance Benefits of Supply Chain Logistical Integration**

Para um melhor entendimento do instrumento de investigação, começará por se fazer o enquadramento e sequenciamento da métrica, passando-se posteriormente a análise da sua estrutura.

Essas métricas foram primeiramente elaboradas para a *World Class Logistics Research*, na *Michigan State University*, e como tal passou por uma avaliação piloto de 3700 entrevistados na América do Norte, Europa e costa do Pacífico. Em seguida, foram feitos refinamentos por meio de entrevistas em profundidade com 111 empresas de logística. Nesse processo, foi incluída uma gama de elementos integrativos e colaborativos no questionário.

Posteriormente, o questionário foi concluído após um estudo com 26 empresas para ampliar as medidas para uma perspectiva de cadeia de suprimentos. As empresas que fizeram parte desse estudo de caso foram 15 fabricantes, 6 atacadistas/distribuidores e 5 varejistas. Estavam representados nesse grupo os setores químicos, automotivos, duráveis de consumo, fabricação e atacado de alimentos, saúde, comércio, varejo de alimentos e papel.

Relativamente a estrutura da métrica, ela é composta por seis blocos. Cada bloco é uma área de competência importante na integração da cadeia de suprimentos. Essas áreas são: integração com cliente, integração interna, integração com fornecedores de materiais e serviços, integração de tecnologia e planejamento, integração de medição e integração de relacionamento.

Na construção do questionário, as 6 áreas de competência da figura 22 foram subdivididas em outras 25 subáreas, com quatro questões cada, o que perfaz um total de 100 questões. Essas subáreas permitiram criar um melhor quadro conceitual das questões e fazer um maior detalhamento de cada questão.

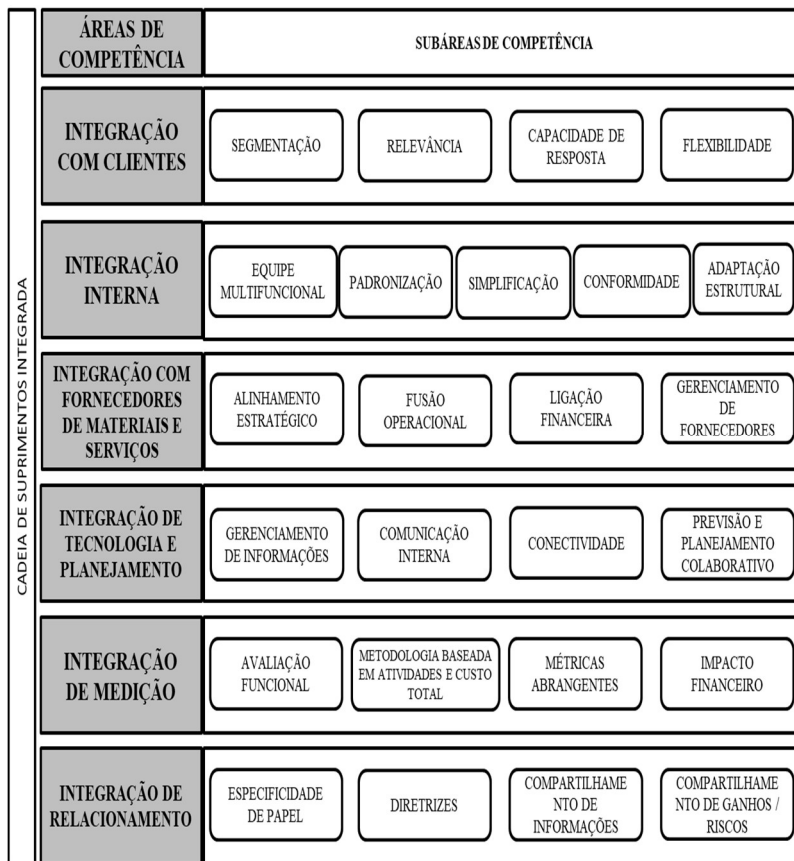


Figura 22. Visual das áreas e subáreas de competência

Fonte: autor da pesquisa baseado em (Stank, et al., 2001)

Todas as questões específicas são do tipo fechada e as respostas exigiam que os respondentes indicassem se concordavam com as afirmações relacionadas à integração da cadeia de suprimentos com base em uma escala de cinco pontos, em que 1 corresponde a “discordo totalmente” e 5 corresponde a “concordo totalmente”.

No caso da presente investigação, foi acrescido, ao questionário citado acima, um bloco com 10 questões gerais, sendo 2 do tipo questões abertas e 8 do tipo questões fechadas. As questões desse bloco visam a obtenção de informações para caracterização das empresas e dos respondentes e ajudar na obtenção de novos *insights* a sobre o Polo Industrial.

## 12.6 Pré-teste do questionário

Como houve uma tradução do questionário do inglês para o português do Brasil, julgou-se necessário fazer um pré-teste do questionário. A finalidade do pré-teste, segundo Gil, (2008, p. 134), “é evidenciar possíveis falhas na redação do questionário, tais como: complexidade das questões, imprecisão na redação, desnecessidade das questões, constrangimentos ao respondente, exaustão etc.”. Gil (2008) ainda sugere que o pré-teste seja feito com 10 a 20 questionários e com participantes que pertençam à população que será pesquisada.

Foram convidados 20 especialistas da área para pré-testarem o questionário, entre os quais especialistas externos ao conjunto dos elementos da amostra; obtiveram-se 14 respostas, algumas delas com sugestões de melhoria relativas a gramática e alguns termos que foram alterados sem que isso mudasse o sentido do questionário. A versão final do questionário pode ser consultada no apêndice VIII.

## 12.7 Coleta de dados

As técnicas de coleta de dados são um conjunto de regras ou processos utilizados por uma ciência para obter informações do objeto que está sendo estudado (Oliveira, 2011). Diferentes técnicas podem ser usadas, tais como entrevistas, questionário, observação e pesquisa documental (Oliveira, 2011). Prodanov e Freitas afirmam que a coleta de dados é a fase do método de pesquisa cujo objetivo é obter informações da realidade. Ao escrever sobre coleta de dados em pesquisa social, Prodanov e Freitas (2013) entendem que existem basicamente duas formas de coleta dados: a) a documental, cuja as fontes são de papel (pesquisa bibliográfica e pesquisa documental); b) a pessoal/opinião, cuja as fontes são as pessoas (pesquisa experimental, pesquisa ex-post-facto, levantamento etc.).

Como se referiu, o questionário depois de transcrito, foi passado ao formato *Google Forms*, um formato de formulário disponibilizado pela *Google*, que apresenta como vantagem providenciar um desenho gráfico (vulgo *layout*) apropriado e possibilita a

recolha eletrônica de dados, com as óbvias vantagens em termos de eficiência e eficácia na recolha da informação (figura 23).

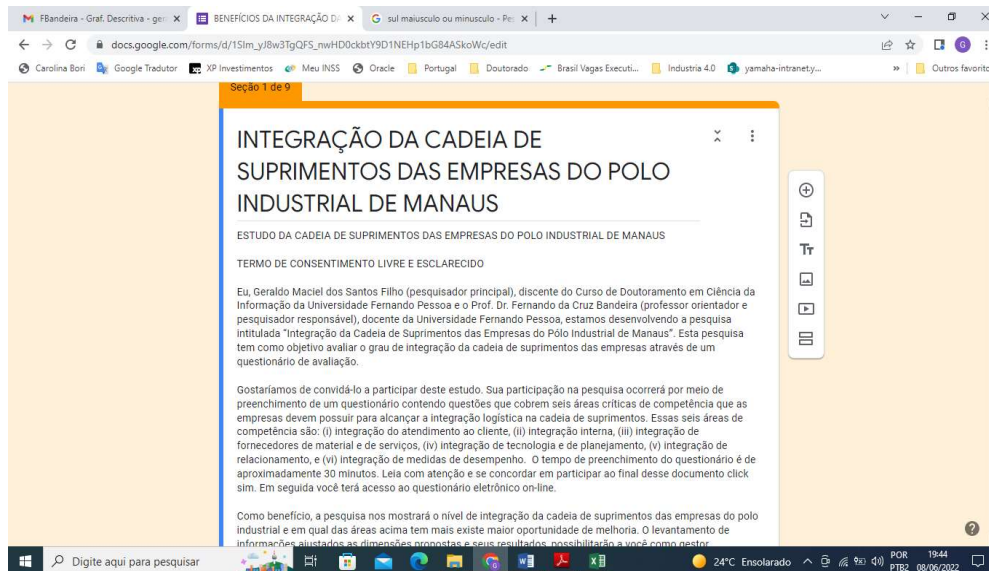


Figura 23. Questionário no *Google Forms*

Outra vantagem do questionário no *Google Forms* é a segurança e confidencialidade dos dados, pois o questionário tem acesso protegido por senha. Para responder à pesquisa, foi enviado um *link* para os respondentes através de *e-mail*.

### 12.8 Tratamento dos dados

Os dados recolhidos em *Google forms* que já vinham previamente codificados, foram sujeitos a diferentes tratamentos estatísticos:

Em Excel foi feito:

- O depuramento dos dados;
- Usaram-se tabelas dinâmicas para apurar os valores relativos à primeira parte, caracterização das empresas e dos respondentes;
- Foram feitos cálculos auxiliares como o da média das respostas às quatro questões que compõe cada subárea;

- d) Foram preparados os dados para serem exportados para o SPSS, com vista a fazer o tratamento bi e multidimensional.

No software SPSS (IBM® SPSS Statistics) foi feito:

- a) O cálculo do Alfa de Cronbach para confirmar a validação do questionário tendo em consideração os dados obtidos no presente caso de estudo;
- b) Análise de componentes principais;
- c) Cálculo das correlações.

Com a referência ao método de investigação conclui-se a terceira parte do trabalho, ela foi dividida em três grandes áreas, a primeira centrada na descrição do objeto de investigação PIM; a segunda a sua natureza teórica, na qual se faz a caracterização dos métodos empregados, o que na gíria alguns investigadores por vezes designam o seu “bilhete de identidade”. Uma terceira de natureza mais operacional, na qual se apresenta um fluxograma do desenho da investigação, com o qual se pretendeu apresentar uma visão integrada do trabalho e que também foi usado para descrever escolhas metodológicas adoptadas em cada ponto crítico do seu desenvolvimento.

Na próxima parte, serão analisados e debatidos os dados obtidos.

**PARTE IV: ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS**

Nesta quarta parte serão analisados e apresentados os resultados da investigação, é também referido o tipo de tratamento dos dados e os resultados obtidos com a estatística descritiva, inferencial e análise de componente principal.

Será também feita a sua interpretação e discussão, e apresentadas as respectivas conclusões.

### **XIII: TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS**

Neste item se fará a apresentação dos resultados da pesquisa. Primeiramente, o tratamento estatístico versará sobre a caracterização das empresas respondentes. A segunda parte focará as respostas ao questionário, apresentando as respostas obtidas para as Áreas e Subáreas de Competência. Na terceira parte será feita a análise dos componentes principais.

#### **13.1 Caracterização das empresas e respondentes (questões gerais)**

Esta parte do trabalho é relativa às dez primeiras questões do questionário, onde foram feitos questionamentos que permitem caracterizar as empresas bem como os respondentes da pesquisa.

O tratamento dos dados é feito por meio da estatística descritiva.

##### **A) Perfil dos respondentes da pesquisa**

Uma preocupação básica ao preparar a pesquisa foi quanto à abrangência do cargo que os respondentes ocupam na organização. Isso é importante pois, devido ao questionário abranger seis áreas referentes à integração da cadeia de suprimentos, esperava-se que os respondentes tivessem uma visão ampla da organização para responder a essas questões. Para medir esse fator, foi incluído um campo no questionário denominado “Informe o seu cargo na organização”.

Conforme gráfico 9, constata-se que os respondentes se enquadram nos três primeiros níveis organizacionais, ou seja, primeiro nível organizacional (diretores e sócios), segundo nível organizacional (gerentes) e terceiro nível organizacional (chefes). Todos os respondentes fazem parte da área de *supply chain* das organizações.

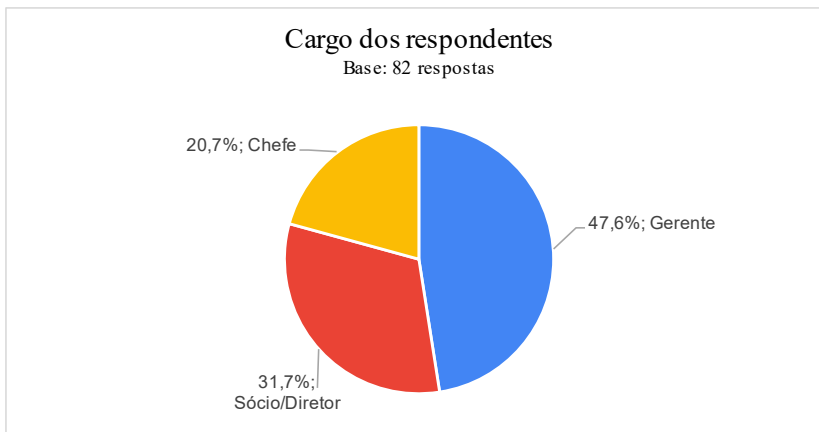


Gráfico 9. Cargo dos respondentes

Diretoria/Sócio: primeiro nível da pirâmide organizacional

Gerente: segundo nível da pirâmide organizacional

Chefe: terceiro nível da pirâmide organizacional

## **B) Tamanho das empresas respondentes da pesquisa**

Para classificar as empresas respondentes em termos de dimensão, foi usado como parâmetro a metodologia adotada pelo Portal das Indústrias do Brasil (Industria, 2022). Segundo esse método, as industriais podem ser classificadas pelo número de funcionários ou pelo faturamento conforme quadro 15.

<b>Tamanho</b>	<b>Funcionários (Qtde)</b>	<b>Faturamento (R\$)</b>
Microempresa	Até 19	Até 360 mil
Empresa de pequeno porte	20 a 99	Maior que R\$ 360 mil e menor ou igual a R\$ 4,8 milhões
Empresa de médio porte	100 a 499	Maior que R\$ 4,8 milhões e menor ou igual a R\$ 300 milhões
Empresa de grande porte	500 ou mais	Maior que R\$ 300 milhões

Quadro 15. Tamanho de empresas

Fonte: (Industria, 2022)

Na tabela 2 (tamanho da empresa por quantidade de funcionários), pode ser visto que a maioria das empresas que responderam aos questionários são classificadas como grandes

e médias empresas, demonstrando que, quanto à quantidade de funcionários, os respondentes são significativos.

Tabela 2. Tamanho das empresas respondentes por número de funcionários

Tamanho	Número de Funcionários	$F_i$	$fr_i\%$	$Fr_i\%$
Microempresa	Até 19 funcionários	6	7,3	7,3
Empresa de pequeno porte	De 20 a 99 funcionários	8	9,8	17,1
Empresa de médio porte	De 100 a 499 funcionários	14	17,0	34,1
Empresa de grande porte	500 ou mais funcionários	54	65,9	100

Avaliando do ponto de visto do faturamento, pode ser visto na tabela 3 (tamanho das empresas por faturamento) que o padrão permanece, isto é, as empresas respondentes também pertencem ao grupo de grandes e médias empresas.

Sendo assim, tanto por número de funcionários quanto pelo total de faturamento, a amostra coletada está bem representada.

Tabela 3. Tamanho das empresas respondentes por faturamento

Tamanho	Faturamento	$F_i$	$fr_i\%$	$Fr_i\%$
Empresa de grande porte	$300 \times 100^6$	41	50	50
Empresa de médio porte	$< R\$ 4,8 \times 10^6 \text{ e } \leq R\$ 300 \times 10^6$	24	29,3	79,3
Empresa de pequeno porte	$> R\$ 360 \text{ mil e } \leq R\$ 4,8 \times 10^6$	17	20,7	100

### **C) Setor de atuação das empresas respondentes**

O setor de atuação das empresas respondentes foi coletado por meio da pergunta “Sua empresa atua em que ramo de produtos no Polo Industrial?”.

O resultado obtido está alinhado com o quadro de empresas por setor (Quadro 11), apresentado anteriormente, ou seja, que a maioria das empresas do PIM pertencem aos setores de Eletroeletrônico, Bens de Informática, Termoplástico e Metalúrgico (52,1%). Nas respostas obtidas (tabela 4), 79,27% das empresas pertencem a esses setores. Os demais setores podem ser visualizados na mesma tabela. Outro fator importante é que a relação de fornecedor e cliente entre si também foi mantida, indicando que o estudo continuou focando na cadeia de suprimentos e não apenas nas empresas focais.

Tabela 4. Setor de atuação das empresas respondentes

Setor	F <sub>i</sub>	fr <sub>i</sub> %	Fr <sub>i</sub> %
Eletroeletrônico	34	41,5	41,5
Bens de informática	14	17,1	58,6
Termoplástico	11	13,4	72
Metalurgia	6	7,3	79,3
Químico	5	6,1	85,4
Descartáveis	3	3,7	89,1
Duas rodas	2	2,4	91,5
Gráfico	2	2,4	93,9
Relojoeiro	2	2,4	96,4
Indústria Mecânica	1	1,2	97,6
Oftalmológico	1	1,2	98,8
Produtos hidráulicos, pneumáticos e automação industrial	1	1,2	100

### D) Sistemas de informação usados pelas empresas pesquisadas

No processo de integração da cadeia de suprimentos, um elemento fundamental é o aporte tecnológico de que a empresa dispõe. Aqui tentou-se obter informação sobre qual sistema ERP as empresas utilizam. Os conceitos de sistema ERP e suas funcionalidades ou módulos (WMS, MRP e TMS) já foram amplamente explicitados na revisão da literatura.

Com os resultados obtidos no inquérito, foram construídas a tabela 5 e o gráfico 10, que resumem as respostas considerando: desenho e desenvolvimento de um sistema próprio; a aquisição de soluções no mercado e complementarmente as empresas que não utilizam nenhum sistema. Verifica-se a predominância das empresas que adquirem soluções no mercado (82,9%), face às empresas que desenvolvem as suas próprias soluções com uma percentagem de 8,5%, em montante igual àquelas que não usam nenhuma aplicação para fazer o MRP.

Os valores desagregados permitem identificar que quase 60% das soluções instaladas correspondem aos fornecedores líderes do mercado, designadamente *Oracle* ERP, TOTVS e SAP R3, de certa forma replicando as quotas de mercado no Brasil de cada uma destas empresas.

Tabela 5. Sistemas utilizados pelas empresas para MRP

SISTEMA	F <sub>i</sub>	fr <sub>i</sub> %	Fr <sub>i</sub> %
ORACLE ERP	21	25,6%	25,6%
TOTVS	16	19,5%	45,1%
SAP R3	12	14,6%	59,8%
SISTEMA PROPRIO DA EMPRESA	7	8,5%	68,3%
INFOR LN	7	8,5%	76,8%
JDE	6	7,3%	84,1%
NENHUM SISTEMA	5	6,1%	90,2%
EXCEL	2	2,4%	92,7%
IPO4	1	1,2%	93,9%
DYNAMICS MICROSOFT	1	1,2%	95,1%
IQUATTRO	1	1,2%	96,3%
NFEMAIL	1	1,2%	97,6%
SENSUM	1	1,2%	98,8%
UFT Win	1	1,2%	100,0%

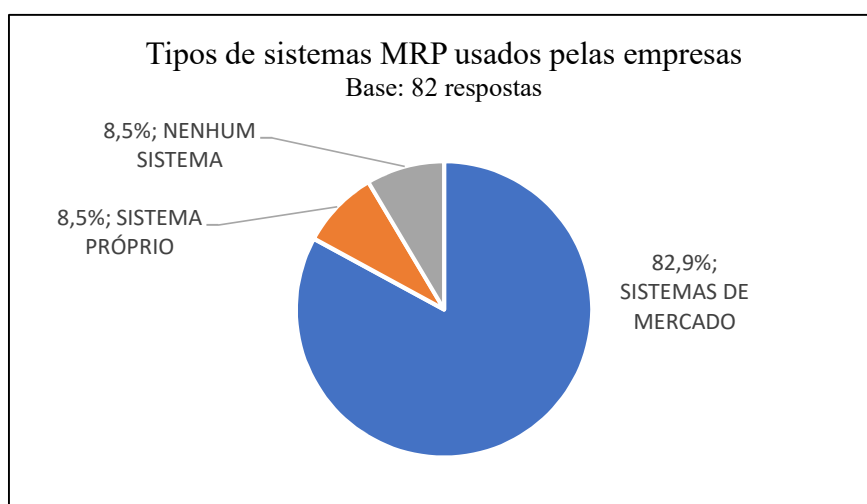


Gráfico 10. Origem dos sistemas MRP usados pelas empresas

Como se mencionou, questionou-se também qual o sistema WMS é usado pela empresa, para o efeito foi usada a mesma metodologia de apresentação dos dados.

Na tabela 6, encontra-se a lista de sistemas usados pelas empresas para gerenciamento do almoxarifado. Percebe-se o mesmo padrão dos sistemas usados para planejamento de produção e materiais, embora com algumas variações.

Observa-se também que houve um aumento das empresas que não usam sistema nenhum (12,2%) e surgiu a figura de empresas que têm o gerenciamento de estoque terceirizado, usando o sistema do operador logístico (2,4%).

No gráfico 11, pode-se ver que a grande maioria dos sistemas WMS também são de mercado (76,8%). Novamente ressalta-se o ponto positivo deste dado, considerando que os sistemas de mercado estão preparados para a integração da cadeia de suprimentos.

Tabela 6. Sistemas WMS utilizados pelas empresas

SISTEMA	$F_i$	$fr_i\%$	$Fr_i\%$
ORACLE ERP	21	25,6%	25,6%
TOTVS	15	18,3%	43,9%
SAP R3	11	13,4%	57,3%
NENHUM SISTEMA	10	12,2%	69,5%
INFOR LN	6	7,3%	76,8%
SISTEMA PROPRIO DA EMPRESA	5	6,1%	82,9%
JDE	4	4,9%	87,8%
EXCEL	2	2,4%	90,2%
SISTEMA WMS DO OPERADOR LOGISTICO	2	2,4%	92,7%
DYNAMICS MICROSOFT	1	1,2%	93,9%
IQUATTRO	1	1,2%	95,1%
SANKHYA	1	1,2%	96,3%
SENSUM	1	1,2%	97,6%
UFT Win	1	1,2%	98,8%
WMS	1	1,2%	100,0%

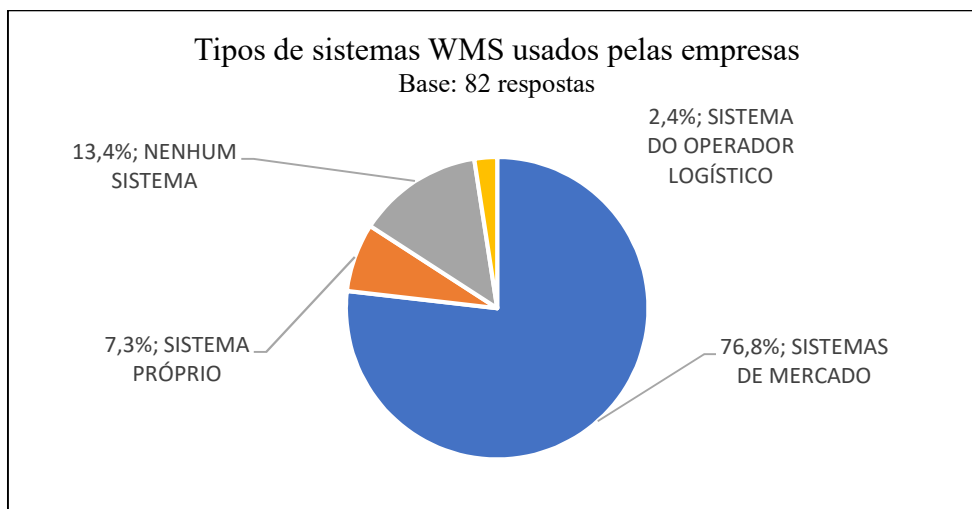


Gráfico 11. Origem dos sistemas WMS usados pelas empresas

Não ser um produto de mercado não significa não estar habilitado a fazer integração de informação com outros sistemas; ressalta-se este aspecto apenas para frisar que não sabemos o que esses sistemas fazem em referência à integração da cadeia de suprimentos.

É de conhecimento geral que os sistemas de mercado são amplamente conhecidos no Brasil e alguns, tais como SAP R3, *ORACLE*, *JDE* e *DYNAMICS*, são também conhecidos e empregados mundialmente. Isto significa que a maioria das empresas pesquisadas dispõem do que de melhor existe em termos de sistemas ERPs para gerenciar seus processos.

Vale destacar ainda que os sistemas nacionais, tais como TOTVS, INFOR LN E IQUATTRO são também conhecidos e bastante usados no Brasil e dispõem de meios para fazer a integração da cadeia de suprimentos.

Na tabela 7, encontra-se o resultado dos sistemas usados pelas empresas para o planejamento e controle do transporte (TMS: *Transportation Management System*). Conforme já informado em tópicos anteriores, o transporte é muito importante para as empresas da região devido aos longos *lead times*, uma vez que a região fica longe dos centros de suprimentos de matéria-prima (Ásia) e dos centros consumidores (Sul/Sudeste do Brasil).

Relacionado a esse item, os dados são expressivos, 63,4% das empresas não usam sistema algum para fazer esse gerenciamento, o que revela um padrão que deverá suscitar

preocupações (gráfico 12). Afiguram-se três possibilidades para o justificar: as empresas dependem totalmente do sistema dos transportadores, o gerenciamento é feito por meio de planilhas ou outros meios semelhantes, ou as empresas não têm nenhuma gestão sobre as matérias-primas e produtos acabados que estão no trânsito — qualquer delas revela uma débil estratégia logística.

Tabela 7. Sistemas TMS utilizados pelas empresas

SISTEMA	F <sub>i</sub>	fr <sub>i</sub> %	Fr <sub>i</sub> %
NENHUM SISTEMA	49	59,8%	59,8%
ORACLE ERP	12	14,6%	74,4%
TOTVS	6	7,3%	81,7%
SISTEMA PROPRIO DA EMPRESA	3	3,7%	85,4%
INFOR LN	3	3,7%	89,0%
SAP R3	2	2,4%	91,5%
EXCEL	2	2,4%	93,9%
JDE	1	1,2%	95,1%
I PRO4	1	1,2%	96,3%
GKO frete	1	1,2%	97,6%
Não sabe	1	1,2%	98,8%
SENSUM	1	1,2%	100,0%

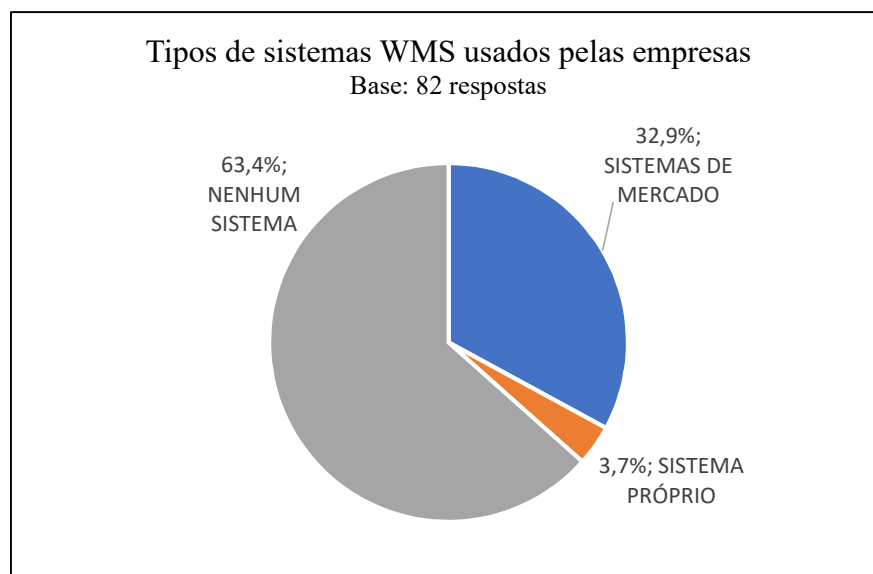


Gráfico 12. Origem dos sistemas TMS usados pelas empresas

Apresentados os resultados das questões gerais do questionário que visavam caracterizar as empresas e os respondentes, segue-se a apresentação dos resultados da métrica *Performance Benefits of Supply Chain Logistical Integration*.

### **13.2 Aplicação do Performance Benefits of Supply Chain Logistical Integration nas empresas do PIM**

Essa é a segunda etapa da apresentação do resultado do questionário. No presente tópico, será tratado o apuramento dos resultados do inquérito relativo à métrica utilizada, designadamente *Performance Benefits of Supply Chain Logistical Integration*. Esta consta, como já foi referido, de seis áreas de competência que por sua vez estão divididas em vinte e cinco subáreas.

A metodologia de abordagem escolhida foi do geral para o particular, isto é, dos dados agregados de todas as variáveis, desagregados posteriormente nos diferentes níveis.

No que toca à estatística descritiva, esta é materializada em tabelas de dupla entrada e gráficos de barras, dado que a métrica recolhe a opinião dos respondentes em escalas Likert de cinco níveis.

Para fazer viabilizar o estudo dos resultados de uma forma coerente, concisa, clara e pudéssemos verificar se a cadeia de suprimentos era integrada, criamos uma medida baseada na escala de Likert onde consideramos as respostas 1 e 2 como negativas, 3 como neutro e 4 e 5 como positivas. Como se verá, esta simplificação revelou-se muito proveitosa para o entendimento da dinâmica dos dados.

#### **A) Resultados Globais**

De acordo com a estratégia estabelecida do geral para o particular, começará por se analisar os valores globais (gráfico 13)

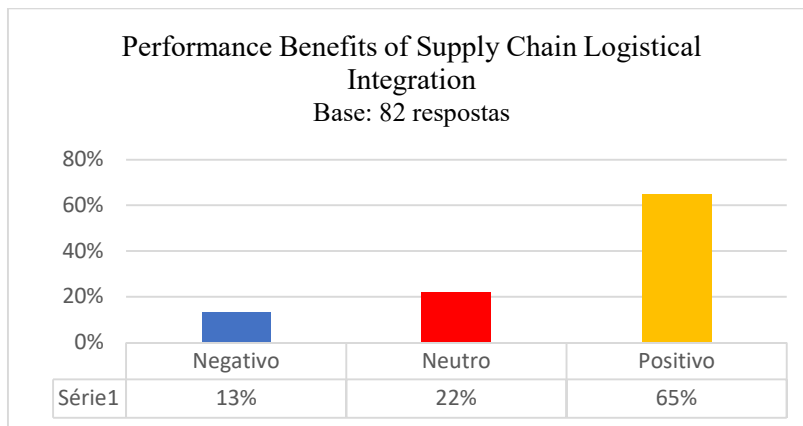


Gráfico 13. Positivos x negativo

Como se pode constatar, a opinião positiva é largamente prevalecente, 3 vezes mais que a opinião neutra, 4 vezes mais o peso da opinião negativa.

## B) Resultados: Áreas de Competência

Seguindo com a estratégia estabelecida do geral para o particular, passa-se ao segundo nível de análise com os valores globais de cada área de competência.

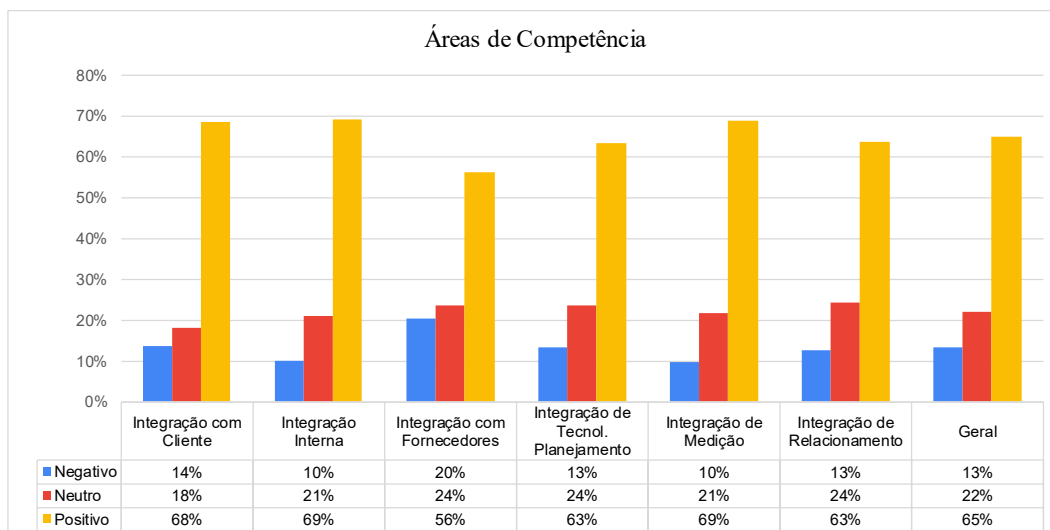


Gráfico 14. Resultado das seis áreas de competência

Como se pode constatar (gráfico 14), cada um dos níveis replica, com pequenas variações, os valores agregados (geral); talvez se possa apontar como exceção “INTEG.

FORN. MAT. SERV”, em que as opiniões negativas e neutras se aproximam, por perda da opinião positiva.

Na tabela 8, segue a correlação e o P-valor das seis áreas de integração.

Tabela 8. Correlação entre as seis áreas de integração

		Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5
Área 2	Corr (r)	0,754				
	P-valor	<0,001				
Área 3	Corr (r)	0,674	0,754			
	P-valor	<0,001	<0,001			
Área 4	Corr (r)	0,756	0,781	0,784		
	P-valor	<0,001	<0,001	<0,001		
Área 5	Corr (r)	0,774	0,774	0,715	0,801	
	P-valor	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Área 6	Corr (r)	0,679	0,744	0,775	0,807	0,770
	P-valor	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Área 1: Integração com clientes

Área 2: Integração interna

Área 3: Integração com fornecedores de materiais e serviços

Área 4: Integração de tecnologia e planejamento

Área 5: Integração de medição

Área 6: Integração de relacionamento

Para comparar a relação das variáveis das áreas de integração, foi empregado o teste de Correlação de Spearman (tabela 8).

O coeficiente de correlação Spearman (Siegel & Castellan, 2005) varia de -1 a 1. Uma correlação perfeita (-1 ou 1) indica um forte grau de entrelaçamento entre as variáveis. No outro oposto, uma correlação de valor zero indica que não há relação linear entre as variáveis. Todavia, como valores extremos (0 ou 1) dificilmente são encontrados na prática, logo, é importante discutir como os pesquisadores podem interpretar a magnitude dos coeficientes. Dancey & Reidy (2019) descrevem a força da correlação da seguinte maneira: entre 0,10 até 0,30 (correlação fraca); entre 0,40 até 0,6 (correlação moderada); e de 0,70 até 1 (correlação forte).

Também foi calculado o P-valor para medir o grau de significância do valor encontrado. Neste caso foi usada a definição de Ferreira & Patino, (2015) que conceitua o P-valor como sendo a probabilidade de se observar um valor da estatística de teste maior ou igual ao erro definido na pesquisa (no caso dessa pesquisa = 0,05)

Observando o critério de Dancey & Reidy (2019), pode-se afirmar que existe uma correlação forte na totalidade dos casos, sendo assim, evidenciando o entrelaçamento entre as variáveis das áreas de integração apresentadas neste estudo, por conseguinte, considerando-se o nível de significância de 5% ou 0,05 e observado cada p-valor obtido na matriz de correlação, temos que, se o p-valor obtido < 0,05, de acordo com Ferreira & Patino, 2015, significa que existe diferença estatisticamente significativa entre as áreas. A correlação entre todas as áreas e subáreas de integração encontra-se no apêndice VII deste trabalho.

### C) Área de Competência Integração com Clientes

A área de Integração com o Cliente tem como finalidade a competência de habilitar a empresa a trabalhar em processo de parceria com seus clientes, criando relacionamentos duradouros.

Genericamente, pode-se considerar que, com algumas variações, todos os subníveis que compõem este nível apresentam uma estrutura próxima do comportamento agregado (geral) (gráfico 15), à exceção de “RELEVÂNCIA”, que acentua a opinião positiva (76%) por transferência da opinião neutra, que baixa para 12%, e, desta forma, tem inclusive menos peso que a negativa (13%).

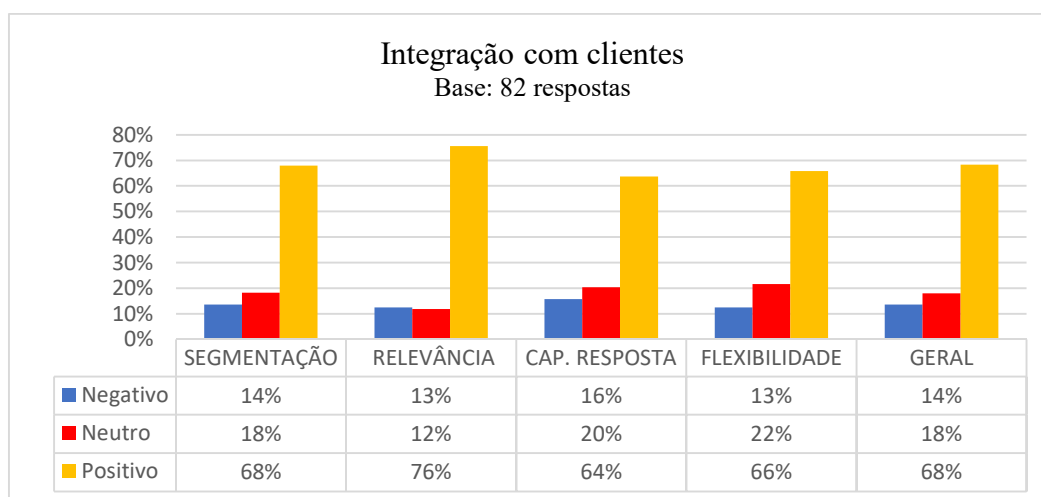


Gráfico 15. Resultado da integração com clientes

Tabela 9. Correlação entre área e subáreas de integração com clientes

		Sub 1.1	Sub 1.2	Sub 1.3	Sub 1.4
Sub 1.2	Corr (r)	0,727			
	<i>P-valor</i>	<0,001			
Sub 1.3	Corr (r)	0,759	0,599		
	<i>P-valor</i>	<0,001	<0,001		
Sub 1.4	Corr (r)	0,553	0,508	0,553	
	<i>P-valor</i>	<0,001	<0,001	<0,001	
Área 1	Corr (r)	0,899	0,834	0,850	0,763
	<i>P-valor</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Área 1: Integração com clientes

Sub 1.1: segmentação

Sub 1.3: Capacidade de resposta

Sub 1.2: Relevância

Sub 1.4: Flexibilidade

Para finalizar a análise da área de integração com clientes, apresenta-se a correlação entre essa área e suas subáreas. Percebe-se pelos valores apresentados que, seguindo o critério de Dancey & Reidy (2019)(tabela 9), essa correlação é satisfatória, uma vez que seus valores estão variando de correlação moderada à correlação forte. Quanto ao P-valor, todos estão bem abaixo de 0,05, ou seja, as correlações entre as subáreas são estatisticamente significativas.

No apêndice I encontram-se as frequências e medianas relativas a essa área de competência.

#### **D) Área de Competência Integração Interna**

A área de Integração Interna tem como competência fazer com que internamente a empresa trabalhe como um time, sem silos, para atender os requisitos estabelecidos pelo cliente. É a única área de competência que tem cinco subáreas.

No gráfico 16, percebe-se que na generalidade os subníveis reproduzem o padrão geral, no entanto há duas categorias que merecem alguma atenção maior.

“PADRONIZAÇÃO” tem uma pontuação positiva bem acima da média e esse resultado é obtido devido a redução da resposta neutra. Por sua vez, na subárea “SIMPLIFICAÇÃO”, observa-se uma redução nas respostas positivas e essa redução migrou proporcionalmente para as repostas neutras e positivas. Nessa mesma, subárea nota-se que as respostas positivas ficaram no limite de 60%, ou seja, as empresas entendem que “SIMPLIFICAÇÃO” no processo de integração da cadeia de suprimentos precisa melhorar.

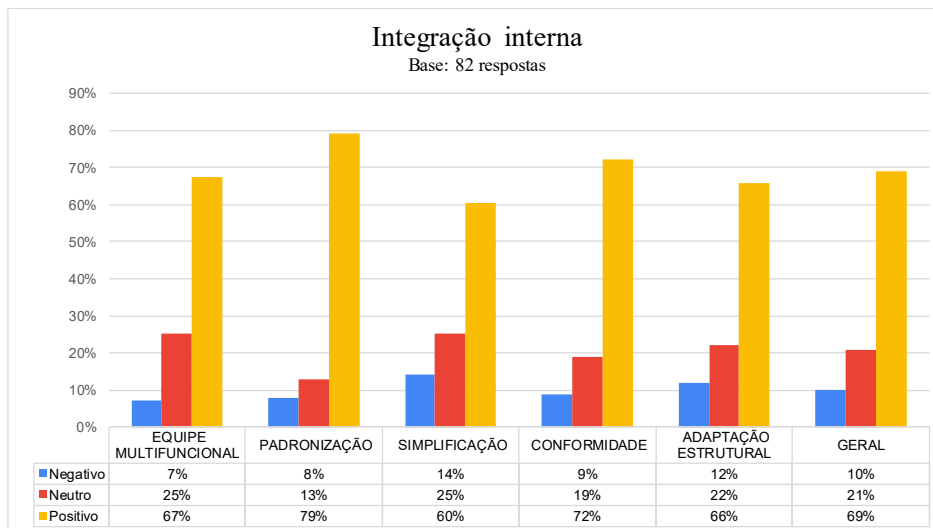


Gráfico 16. Resultado da integração interna

Tabela 10. Correlação entre área e subáreas de integração interna

		Sub 2.1	Sub 2.2	Sub 2.3	Sub 2.4	Sub 2.5
Sub 2.2	Corr (r)	0,578				
	<i>P-valor</i>	<0,001				
Sub 2.3	Corr (r)	0,630	0,672			
	<i>P-valor</i>	<0,001	<0,001			
Sub 2.4	Corr (r)	0,529	0,694	0,759		
	<i>P-valor</i>	<0,001	<0,001	<0,001		
Sub 2.5	Corr (r)	0,447	0,413	0,562	0,709	
	<i>P-valor</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Área 2	Corr (r)	0,746	0,797	0,886	0,899	0,748
	<i>P-valor</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Área 2: Integração interna  
Sub 2.2: Padronização  
Sub 2.4: Conformidade

Sub 2.1: Equipe multifuncional  
Sub 2.3: Simplificação  
Sub 2.5: Adaptação estrutural

Para finalizar a análise da área de integração interna, apresenta-se a seguir a correlação entre essa área e suas subáreas (tabela 10). Percebe-se, pelos valores apresentados, que, ainda seguindo o critério de Dancey & Reidy (2019), essa correlação é satisfatória, uma vez que todos os valores se situam na escala de correlação moderada à correlação forte.

Quanto ao P-valor, todos estão com  $< 0,001$ , portanto, as correlações entre as subáreas são estatisticamente significativas.

No apêndice II encontram-se as frequências e medianas relativas a essa área de competência.

### E) Área de Competência Fornecedores de Materiais e Serviços

A área de Integração com Fornecedores de Materiais e Serviços tem como competência habilitar a empresa a fazer uma conexão perfeita entre o trabalho que é realizado externamente (fornecedores) com o trabalho realizado internamente (empresa). Essa competência habilita a empresa a entender que o fornecedor é uma extensão da empresa.

Interessante observar, no gráfico 17, que embora na subárea “ALINHAMENTO ESTRATÉGICO” as empresas tenham dado uma pontuação positiva elevada, nos demais itens percebe-se uma queda generalizada dessa pontuação. Aqui percebemos claramente que todas as demais subáreas ficaram abaixo de 60%. Na subárea “LIGAÇÃO FINANCEIRA”, pode-se observar uma prevalência de negativos e neutros, reduzindo assim a avaliação positiva. Isso talvez seja em função do tabu generalizado que as empresas têm de compartilhar dados financeiros.

Finalizando a análise da área de integração com fornecedores de materiais e serviços, apresenta-se a seguir a correlação entre essa área e suas subáreas. Percebe-se, pelos valores apresentados que, continuando seguindo o critério de Dancey & Reidy (2019), essa correlação é satisfatória, uma vez que todos os valores se situam na escala de correlação moderada à correlação forte. Neste caso específico, apenas a correlação entre “ALINHAMENTO ESTRATÉGICO” e “LIGAÇÃO FINANCEIRA” e “ALINHAMENTO ESTRATÉGICO” e “FUSÃO OPERACIONAL” apresentaram correlação moderada, todas as demais foram fortes (tabela 11).

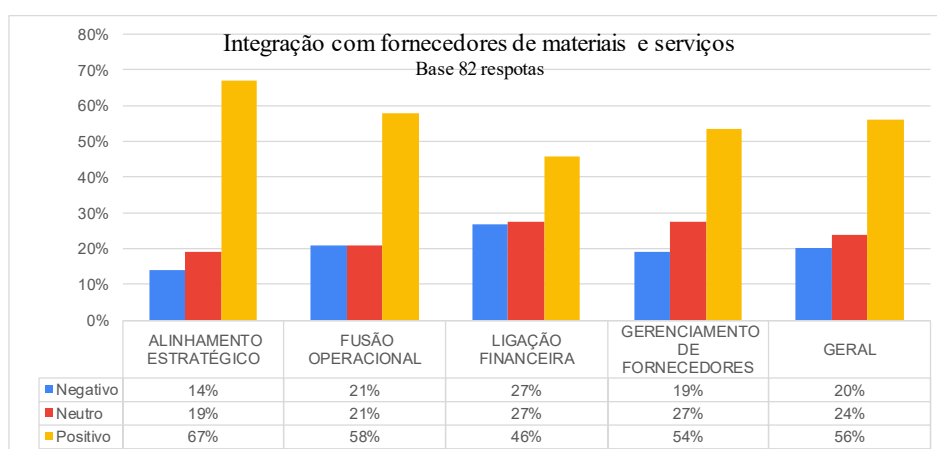


Gráfico 17. Resultado da área de integração com fornecedores de materiais e serviços

Tabela 11. Correlação entre área e subáreas de integração com fornecedores de materiais e serviços

		Sub 3.1	Sub 3.2	Sub 3.3	Sub 3.4
Sub 3.2	Corr (r)	0,738			
	<i>P-valor</i>	<0,001			
Sub 3.3	Corr (r)	0,494	0,643		
	<i>P-valor</i>	<0,001	<0,001		
Sub 3.4	Corr (r)	0,569	0,701	0,765	
	<i>P-valor</i>	<0,001	<0,001	<0,001	
Área 3	Corr (r)	0,773	0,870	0,877	0,884
	<i>P-valor</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Área 3: Integração com fornecedores de materiais e serviços

Sub 3.1: Alinhamento estratégico

Sub 3.2: Fusão operacional

Sub 3.3: Ligação financeira

Sub 3.4: Gerenciamento de fornecedores

O P-valor, permanece em <0,001, portanto, as correlações entre as subáreas são estatisticamente significativas.

No apêndice III encontram-se as frequências e medianas relativas a essa área de competência.

## F) Área de Competência Integração de Tecnologia e Planejamento

A área de Integração de Tecnologia e Planejamento tem como competência manter os sistemas de informação flexíveis e conectados com a cadeia. Flexível para permitir uma ampla variedade de configurações operacionais necessárias para atender diversos segmentos de mercado, e conectados para fazer planejamento colaborativo com os parceiros da cadeia de suprimentos.

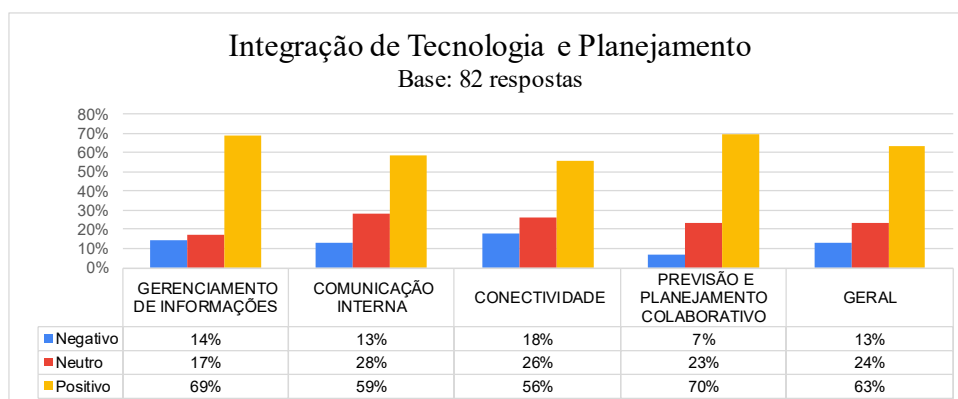


Gráfico 18. Resultado da integração de tecnologia e planejamento

Tabela 12. Correlação entre área e subáreas de integração de tecnologia e planejamento

		Sub 4.1	Sub 4.2	Sub 4.3	Sub 4.4
Sub 4.2	Corr (r)	0,838			
	<i>P-valor</i>	<0,001			
Sub 4.3	Corr (r)	0,797	0,779		
	<i>P-valor</i>	<0,001	<0,001		
Sub 4.4	Corr (r)	0,716	0,715	0,730	
	<i>P-valor</i>	<0,001	<0,001	<0,001	
Área 4	Corr (r)	0,920	0,919	0,919	0,837
	<i>P-valor</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Área 4: Integração de tecnologia e planejamento

Sub 4.1: Gerenciamento de informações

Sub 4.3: Conectividade

Sub 4.2: Comunicação interna

Sub 4.4: Previsão e planejamento colaborativo

No gráfico 18, observa-se que as subáreas “GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES” e “PREVISÃO E PLANEJAMENTO COLABORATIVO” e “GERENCIAMENTO de OPERAÇÕES” receberam uma pontuação positiva elevada. Enquanto isso, as subáreas “COMUNICAÇÃO INTERNA” e “CONNECTIVIDADE” ficaram abaixo de 60%.

Enquanto na subárea “GERENCIAMENTO de INFORMAÇÕES” houve uma migração proporcional de neutros e negativos para positivo, na subárea de “PREVISÃO e PLANEJAMENTO COLABORATIVO” a migração foi majoritariamente de negativo para positivo. Isso é extremamente importante, pois denota uma colaboração grande em uma área importante da empresa. Nota-se ainda que, na subárea “COMUNICAÇÃO INTERNA”, houve uma migração da pontuação positiva para neutro, enquanto na “CONNECTIVIDADE” a migração foi tanto para a pontuação neutra como para a negativa.

Finalizando a análise da área de integração de tecnologia e planejamento, novamente pode-se observar que, seguindo o critério de Dancey & Reidy (2019), existe uma correlação muito forte entre essa área de integração e suas subáreas (tabela 12). Todos os valores estão na escala de correlação forte. Cabe destaque para os itens “GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÃO”, “COMUNICAÇÃO INTERNA” e “CONNECTIVIDADE”, que têm uma correlação quase perfeita com a sua área de integração. O P-valor ainda permanece em <0,001, portanto, as correlações entre as subáreas são estatisticamente significativas.

No apêndice IV encontram-se as frequências e medianas relativas a essa área de competência.

### G) Área de Competência Integração e Medição

A área de Integração e Medição tem como competência habilitar, criar e manter sistemas de medição de desempenho. Esses sistemas têm que abranger estratégias e processos e ter padrão de mercado para permitir *Benchmarking*.

Na área de “INTEGRAÇÃO E MEDIÇÃO”, foi observado uma regularidade em todas as subáreas (gráfico 19).

Observa-se uma ligeira predominância de respostas positivas na subárea “MÉTRICAS ABRANGENTES”, porém sem a necessidade de uma análise mais detalhada.

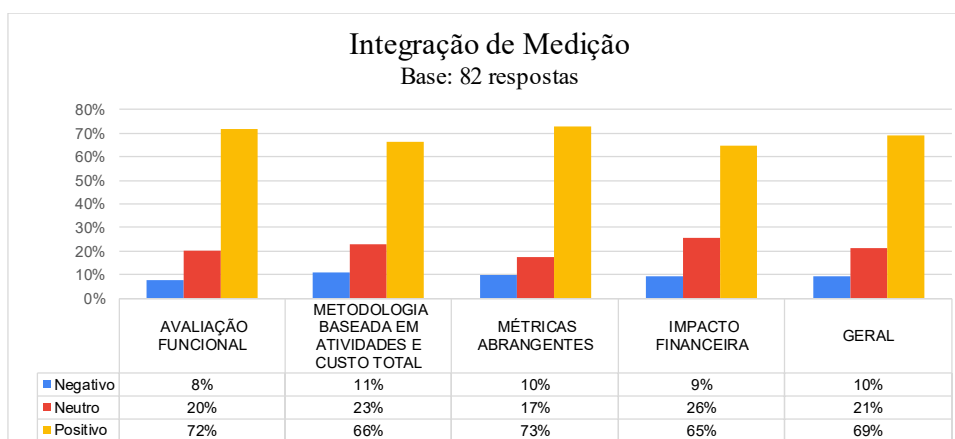


Gráfico 19. Resultado da área de integração e medição

Tabela 13. Correlação entre área e subáreas de integração de medição

		Sub 5.1	Sub 5.2	Sub 5.3	Sub 5.4
Sub 5.2	Corr (r)	0,671			
	P-valor	<0,001			
Sub 5.3	Corr (r)	0,748	0,666		
	P-valor	<0,001	<0,001		
Sub 5.4	Corr (r)	0,634	0,778	0,704	
	P-valor	<0,001	<0,001	<0,001	
Área 5	Corr (r)	0,880	0,876	0,867	0,878
	P-valor	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Área 5: Área de integração de medição

Sub 5.1: Avaliação funcional

Sub 5.3: Métricas abrangentes

Sub 5.2: Metodologia baseado em atividades e custo total

Sub 5.4: Impacto financeiro

Finalizando a análise da área de integração de medição, pode-se observar que, seguindo o critério de Dancey & Reidy (2019), existe uma correlação muito forte entre essa área de integração e todas as suas subáreas. Todos os valores estão na escala de correlação forte (tabela 13). O P-valor neste caso também está abaixo de 0,05, portanto, as correlações entre as subáreas são estatisticamente significativas.

No apêndice V encontram-se as frequências e medianas relativas a essa área de competência.

### H) Área De Competência Integração de Relacionamento

A área de “INTEGRAÇÃO DE RELACIONAMENTO” tem como competência desenvolver e manter uma estrutura mental compartilhada com clientes e fornecedores em relação à dependência entre empresas e os princípios de colaboração.

Na área de “Integração de Relacionamento” (gráfico 20), pode-se destacar a positiva “ESPECIFICIDADE DE PAPEL” e “DIRETRIZES”, nas quais se observa uma quantidade de respostas positivas bastante forte, e pela negativa “COMPARTILHAMENTO DE GANHOS E RISCOS”, em que se observa nitidamente que a pontuação positiva caiu bastante em relação às outras subáreas. Esse resultado demonstra a percepção da dificuldade que as empresas do Polo Industrial têm em compartilhar os ganhos e os riscos com sua cadeia de suprimentos.

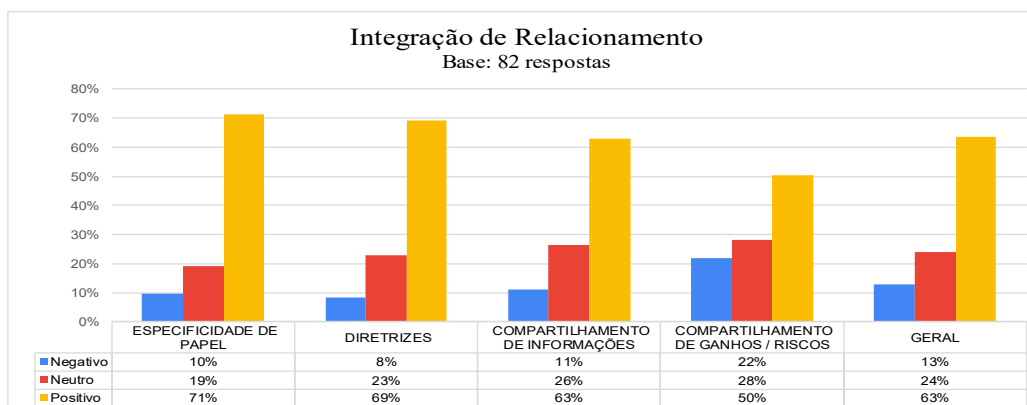


Gráfico 20. Resultado da integração de relacionamento

Tabela 14. Correlação entre área e subáreas de integração de relacionamento

		Sub 6.1	Sub 6.2	Sub 6.3	Sub 6.4
Sub 6.2	Corr (r)	0,699			
	<i>P-valor</i>	<0,001			
Sub 6.3	Corr (r)	0,687	0,604		
	<i>P-valor</i>	<0,001	<0,001		
Sub 6.4	Corr (r)	0,698	0,584	0,690	
	<i>P-valor</i>	<0,001	<0,001	<0,001	
Área 6	Corr (r)	0,853	0,790	0,867	0,888
	<i>P-valor</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Área 6: Área de integração de relacionamento

Sub 6.1: Especificidade de papéis

Sub 6.2: Diretrizes

Sub 6.3: Compartilhamento de informações

Sub 6.4: Compartilhamento de ganhos e riscos

Para finalizar a análise da área de integração de relacionamento, pode-se observar que, exceto a correlação entre as subáreas “DIRETRIZES” e “COMPARTILHAMENTO DE GANHOS E RISCOS”, que está na escala de moderada, todas as demais correlações são fortes (tabela 14). O P-valor neste caso também está abaixo de 0,05, portanto, as correlações entre as subáreas são estatisticamente significativas.

No apêndice VI encontram-se as frequências e medianas relativas a essa área de competência.

Depois de analisadas as respostas dadas e Performance Benefits of Supply Chain Logistical Integration no PIM desagregadas a nível de subáreas de competência, julgou-se importante proceder a análise dos componentes principais conforme segue.

### **13.3 Confiabilidades, Correlação Item-Total e Pontuações de Componentes Principais**

Na apresentação dos resultados adotou-se pelo modelo usado pelos autores Stank, et al. (2001) (Performance Benefits of Supply Chain Logistical Integration, citado na página 116), dessa forma os resultados da Análise de Componentes Principais e dos testes de Alpha Cronbach aparecem em conjunto (tabela 15), contudo no artigo citado os autores não mencionam teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), teste de adequação da amostra e o

teste de esfericidade de Bartlett, que a literatura refere como *sine qua non*, razão pela qual serão seguidamente mencionados.

O teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de esfericidade de Bartlett foram aplicados, O teste KMO é também conhecido como teste de adequação da amostra e é um teste estatístico que demonstra a proporção da variância dos itens que pode estar sendo explicada por uma variável latente (Lorenzo-Seva, et al., 2011). O índice indica o quão adequado é o valor calculado para um conjunto de dados (Hair, et al., 2005). Os valores do teste KMO podem variar de 0 a 1, valores menores que 0,5 são considerados inapropriados, entre 0,5 e 0,7 são considerados baixos, entre 0,7 e 0,8 são considerados bons e valores maiores que 0,8 e 0,9 são considerados ótimos e excelentes, respectivamente (Sofroniou & Hutcheson, 1999).

O teste de esfericidade de Bartlett avalia em que medida a matriz de (co)variância é similar a uma matriz-identidade (onde os elementos da diagonal principal assumem valor igual a 1, e os demais elementos da matriz são aproximadamente zero, isto é, não apresentam correlações entre si). Os valores do teste de esfericidade de Bartlett com níveis de significância  $p < 0,0001$  indicam que a matriz é favorável, rejeitando a hipótese nula de que a matriz de dados é similar à matriz-identidade (Field, 2009).

Os testes Kaiser Meyer Olkin (KMO=0,917) e de esfericidade de Bartlett ( $p < 0,001$ ) apresentaram valores satisfatórios para a adequacidade da análise.

Na tabela 15, encontram-se os resultados dos cálculos de pontuação dos componentes principais, dos coeficientes de correlação item-total e dos coeficientes de alfa de Cronbach para cada eixo.

A tabela 15 mostra que cada escala reflete características unidimensionais, pois todas as pontuações dos componentes principais atingem níveis mínimos de 0,49 e acima (exceto uma variável). O valor mínimo aceitável é de 0,30 (Hair et al., 1995, 384-385). A pontuação dos componentes principais representa a quantia total de variância que uma variável original compartilha com todas as outras variáveis incluídas na análise (Hair, et al., 2005). A pontuação dos componentes principais representam a proporção da variância comum dentro da variável (Field, 2009). Quanto mais perto a pontuação estiver de 1,

melhor a variável (segmentação, relevância e etc.) é explicada pelos fatores (conjuntos de variáveis que são fortemente inter-relacionadas).

Tabela 15. Confiabilidades, Correlação Item-Total e Pontuações de Componentes Principais.

Variáveis (áreas de integração)	Pontuações dos componentes principais	Correlação item-total	Alpha de Cronbach
<i>Integração com clientes</i>			0,92
Segmentação	0,747	0,729	
Relevância	0,638	0,640	
Capacidade de Resposta	0,783	0,762	
Flexibilidade	0,530	0,555	
<i>Integração interna</i>			0,94
Equipe multifuncional	0,509	0,569	
Padronização	0,595	0,635	
Simplificação	0,695	0,708	
Conformidade	0,758	0,766	
Adaptação estrutural	0,574	0,612	
<i>Integração com fornecedores de materiais e serviços</i>			0,93
Alinhamento estratégico	0,497	0,514	
Fusão operacional	0,749	0,723	
Ligação financeira	0,652	0,645	
Gerenciamento de fornecedores	0,696	0,690	
<i>Integração de tecnologia e planejamento</i>			0,96
Gerenciamento de informações	0,760	0,763	
Comunicação interna	0,804	0,806	
Conectividade	0,769	0,770	
Previsão e planejamento colaborativo	0,637	0,662	
<i>Integração de medição</i>			0,95
Avaliação funcional	0,727	0,724	
Metodologia baseada em atividade e custo total	0,674	0,677	
Métricas abrangentes	0,744	0,740	
Impacto financeiro	0,648	0,657	
<i>Integração de relacionamento</i>			0,94
Especificidade de papel	0,756	0,732	
Diretrizes	0,618	0,600	
Compartilhamento de Informações	0,064	0,636	
Compartilhamento de ganhos/ riscos	0,605	0,605	

No geral, as variáveis apresentaram níveis aceitáveis e adequados de pontuação dos componentes principais, exceto a variável “Compartilhamento de Informações”, dentro do eixo “Integração de relacionamento”, que apresentou pontuação de 0,064.

Sobre a correlação item-total, todas as variáveis apresentaram níveis de correlação moderados ou fortes; de acordo com a classificação de Dancey e Reidy (Dancey & Reidy,

2019), entre 0,10 até 0,30: correlação fraca; entre 0,40 até 0,6: correlação moderada; e de 0,70 até 1: correlação forte.

O coeficiente alfa foi descrito em 1951 por Lee J. Cronbach (Cronbach, 1951). É um índice que varia de 0 a 1, utilizado para medir a confiabilidade do tipo consistência interna de itens de um questionário, ou seja, para avaliar a magnitude com que os itens deste instrumento estão correlacionados (Cortina, 1993). Em outras palavras, o alfa de Cronbach é a média das correlações entre os itens que fazem parte de um questionário (Streiner, 2003).

Segundo Landis & Koch (1977), a escala de consistência interna dos itens do questionário dado o valor de alfa: 0 a 0,20: pequena; 0,21 a 0,40: razoável; 0,41 a 0,60: moderada; 0,61 a 0,80: substancial; 0,81 a 1,0: quase perfeita. Analisando individualmente cada eixo, pode-se observar que todos obtiveram um bom nível de confiabilidade, considerando-os segundo a escala de consistência interna, como quase perfeita. O valor do coeficiente alfa encontrado, considerando-se todos os eixos deste estudo, foi de 0,986, valor considerado de confiabilidade quase perfeita.

Apesar do objeto de pesquisa ter sido diferente, a título de comparação apresenta-se o resultado dessa investigação em relação à pesquisa de Stank, et al. (2001) (tabela 16). Em relação a pontuação dos componentes principais, percebe-se que ambas as pesquisas mostram que cada escala reflete características unidimensionais, pois todos os escores do componente principal atingem níveis mínimos de 0,30 e acima.

A confiabilidade dos dois instrumentos também é satisfatória pois os coeficientes alfas atingem ou excedem 0,80 e as correlações item-total excedem 0,30.

Portanto, assim como no instrumento aplicado por Stank, et al. (2001) pode-se afirmar que os resultados de unidimensionalidade, confiabilidade e consistência interna suportam a existência de seis competências únicas de integração logística da cadeia de suprimentos.

Tabela 16. Comparação do resultado desta pesquisa com a pesquisa de Stank et al. (2001)

Variáveis (áreas de integração)	Pontuações dos componentes principais	Pontuações dos componentes principais	Correlação item-total	Correlação item-total	Alpha de Cronbach	Alpha de Cronbach
	Esta pesquisa	Stank et al (2001)	Esta pesquisa	Stank et al (2001)	Esta pesquisa	Stank et al (2001)
<i>Integração com clientes</i>					0,92	0,87
Segmentação	0,75	0,87	0,73	0,75		
Relevância	0,64	0,86	0,64	0,74		
Capacidade de Resposta	0,78	0,85	0,76	0,72		
Flexibilidade	0,53	0,81	0,56	0,67		
<i>Integração interna</i>					0,94	0,84
Equipe multifuncional	0,51	0,77	0,57	0,63		
Padronização	0,60	0,81	0,64	0,68		
Simplificação	0,70	0,76	0,71	0,62		
Conformidade	0,76	0,83	0,77	0,70		
Adaptação estrutural	0,57	0,70	0,61	0,55		
<i>Integração com fornecedores de materiais e serviços</i>					0,93	0,83
Alinhamento estratégico	0,50	0,83	0,51	0,67		
Fusão operacional	0,75	0,87	0,72	0,73		
Ligação financeira	0,65	0,70	0,65	0,52		
Gerenciamento de fornecedores	0,70	0,85	0,69	0,70		
<i>Integração de tecnologia e planejamento</i>					0,96	0,86
Gerenciamento de informações	0,76	0,86	0,76	0,74		
Comunicação interna	0,80	0,87	0,81	0,76		
Conectividade	0,77	0,87	0,77	0,61		
Previsão e planejamento colaborativo	0,64	0,77	0,66	0,74		
<i>Integração de medição</i>					0,95	0,8
Avaliação funcional	0,73	0,76	0,72	0,68		
Metodologia baseada em atividade e custo total	0,67	0,84	0,68	0,57		
Métricas abrangentes	0,74	0,85	0,74	0,52		
Impacto financeiro	0,65	0,71	0,66	0,69		
<i>Integração de relacionamento</i>					0,94	0,85
Especificidade de papel	0,76	0,86	0,73	0,73		
Diretrizes	0,62	0,85	0,60	0,71		
Compartilhamento de Informações	0,06	0,82	0,64	0,67		
Compartilhamento de ganhos/ riscos	0,61	0,78	0,61	0,62		

Fazendo-se um resumo da análise dos dados coletados, primeiramente foi visto que, em relação ao cargo ocupado pelos respondentes do questionário, atende plenamente o critério de abrangência e conhecimento pois 79,3% estão no nível de sócio/diretor ou gerente e os demais respondentes são da área de *supply chain* da empresa.

O segundo dado importante é que 79,3% das empresas que responderam à pesquisa pertencem ao grupo de médio ou pequeno porte. Isto significa que têm estrutura para dar suporte à integração da cadeia de suprimentos.

91,5% das empresas têm sistemas de mercado para rodar o MRP e 86,6% têm sistema WMS de mercado seu ou dos operadores logísticos, ou seja, as empresas dispõem do aparato tecnológico principal para fazer a integração da cadeia.

Relacionado as seis áreas de integração, foi visto que opinião positiva é largamente prevalente, 3 vezes mais que a opinião neutra, 4 vezes mais o peso da opinião negativa. Além disso, fazendo-se a análise de cada área, constata-se que 68% responderam positivamente em relação a integração com cliente contra um negativo de 14% apenas. Na área de integração interna, observa-se 69% de respostas positivas contra 10% negativas. Na integração com fornecedores constata-se 56% de positivo contra 20% negativo. No que diz respeito a integração de tecnologia e planejamento o resultado também é muito bom com 63% de positivo e 13% de negativo. Na integração de medição constata-se outro resultado muito satisfatório com 69% de positivo e 10% de negativo e finalmente na integração de relacionamento observa-se 63% de positivo contra 13% de negativo.

Em relação a validade do instrumento, a análise de componente principal, a correlação entre as áreas e o alfa de Cronbach, demonstram a robustez do constructo usado para coleta de dados.

Diante desses resultados, conclui-se a análise de dados e no próximo capítulo será feita à discussão dos mesmos.

#### XIV: DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Visando iniciar o processo de discussão dos resultados desta pesquisa. É importante destacar a qualidade e pertinência do instrumento (questionário) que foi utilizado para medir a integração da cadeia de suprimentos. Assim como no trabalho de Stank, et al. (2001), os dados estatísticos apresentados no capítulo de resultados demonstram a robustez do instrumento.

Além da robustez em relação aos números apresentados, pode-se constatar também a abrangência do modelo aplicado. Ao analisar 14 trabalhos científicos publicados de 2000 a 2020 sobre integração da cadeia de suprimentos, foi verificado que nenhum dos instrumentos aplicados tinham a abrangência do que esse modelo tem. pelo que mais uma vez se revelou relevante a escolha desse instrumento de pesquisa tal como já tinha sido fundamentado no desenho da investigação.

Um fator importante de preocupação em relação à pesquisa era com a qualidade dos respondentes, define-se qualidade aqui como sendo o nível em que o respondente da pesquisa está situado no organograma e sua área de atuação na empresa. O primeiro critério demonstra a abrangência do respondente e o segundo o conhecimento do assunto que está sendo pesquisado, ambos (isolados ou juntos) são importantes. Fachin (2005) chama a atenção para ausência de conhecimento dos respondentes de pesquisas, seja, por falta de instrução, esquecimento ou incapacidade intelectual. Danton (2002) enfatiza que o respondente de pesquisas precisa entender perfeitamente o que está sendo perguntado e Oliveira (2011), afirma que um dos problemas do questionário é quanto a qualidade dos respondentes.

Essa preocupação parece ter sido cabalmente atendida já que nas respostas do questionário foi visto que 31,7% dos respondentes eram sócios ou diretores da empresa e 47,6% eram gerentes. Esses dois níveis atendem perfeitamente os dois critérios de qualidade do respondente, no entanto 20,7% dos respondentes estavam situados no terceiro nível do organograma, isso significa que tinham uma abrangência menor. No entanto, no preenchimento do questionário, todos colocaram a área de atuação (embora

não fosse obrigatório) e 100% deles eram da área de *supply chain*. Esse fator permite sustentar a relevância dos resultados obtidos e da sua importância prática.

Ao longo de todo este trabalho, foi realçada a importância da integração da cadeia de suprimentos para a competitividade das empresas. Christopher (2005) afirma que a competição hoje não é mais entre empresas, e sim entre cadeias de suprimentos. Stank, et al. (2001) afirmam e demonstram por meio de sua pesquisa que há consenso geral de que as cadeias de suprimentos competitivas empregam processos logísticos bem integrados.

Um elemento essencial para que a integração da cadeia de suprimentos ocorra é o compartilhamento de informação entre os membros da cadeia. É a informação que viabiliza o processo de planejamento conjunto e maximiza o processo de tomada de decisão. No que diz respeito ao compartilhamento de informação, destaca-se a relevância da tecnologia da informação para que o processo de integração entre as cadeias de suprimentos seja efetuado. Slack e Lewis (2001) afirmam não existir integração da cadeia de suprimentos sem o efetivo uso da tecnologia da informação.

Pelos resultados obtidos, ficou evidenciado que as empresas do PIM utilizam sistemas de gestão empresarial robustos principalmente para planejamento de produção e materiais e para gerenciamento de estoque. Pôde-se evidenciar, ainda, que as empresas, em sua maioria, utilizam sistemas de mercado (82,9% para MRP e 81,7% para WMS). Esses dados indicam que, tecnologicamente falando, as empresas estão aptas a fazer a integração de sua cadeia de suprimentos.

Ainda relacionado a utilização de sistemas de gestão empresarial, cabe destaque especial para o aplicativo TOTVS que ocupa a 2ª colocação entre os aplicativos utilizados pelas empresas do PIM. Esse destaque é porque o TOTVS é um aplicativo desenvolvido no Brasil e que está competindo em igualdade com gigantes dessa indústria como Oracle e SAP, o que permitiu também constatar que além de elevados padrões de integração SCM o Brasil se apresenta como uma potência na área de serviços a ele associados.

As pequenas empresas têm grande dificuldade em fazer a integração da cadeia de suprimentos. Segundo Mirkovski, et al. (2016), as pequenas possuem dificuldade na integração e no gerenciamento das suas cadeias de suprimentos, bem como na adoção de

tecnologias relacionadas à comunicação e informação. Bos-Brouwers (2010) afirma que a falta de recursos financeiros, de conhecimento, e a dificuldade de implementar tecnologias pode dificultar a capacidade de inovação das pequenas empresas. Para Sener, et al. (2014), a falta de financiamento e os obstáculos financeiros enfrentados pelas pequenas empresas afetam a suas habilidades de superar os desafios presentes no processo de globalização. Na pesquisa, esse fator ficou evidenciado, pois foram as que tiveram pior desempenho, com 45% de respostas positivas contra 65% das médias empresas, e 25% das respostas negativas contra 13% das médias. No entanto, o impacto desse resultado é pequeno para o PIM, pois a pesquisa também demonstrou que as empresas do Polo são, em sua maioria, grandes e médias empresas, tanto pelo critério da quantidade de funcionários (82,9%) quanto pelo critério do valor do faturamento (79,3%). Isso demonstra que as empresas têm estrutura organizacional suficiente para dar suporte à integração da cadeia de suprimentos.

Conforme visto no início desse trabalho, no capítulo II sobre bibliometria, apenas duas pesquisas foram feitas sobre a integração da cadeia de suprimentos das empresas do PIM. Cabe agora uma análise e, se possível, comparação entre as pesquisas.

Primeiramente, o trabalho de Júnior (2018), que pesquisou a integração da cadeia de suprimentos de cinco empresas do setor de eletroeletrônico do PIM. Nessa pesquisa o autor considerou os seguintes itens de integração: Compartilhamento de informações, compartilhamento de recursos, compartilhamento de riscos, apoio da alta administração, coordenação da cadeia, integração de processos, gestão dos relacionamentos e logística integrada.

O autor Junior (2018) usou um questionário com escala Likert de 1 a 7 e considerou que os processos que estavam abaixo da média (3,5) não são integrados. Nesta comparação será arbitrada a mesma métrica, ou seja, como a escala usada nesse trabalho é de 1 a 5, será considerado não integrado os processos que tiverem nota menor que 2,5. O resultado encontra-se na tabela 17:

Tabela 17. Comparação desta pesquisa com a pesquisa de Júnior (2018) no setor de eletroeletrônico

<b>Pesquisa de Júnior (2018)</b>	<b>Nota</b>	<b>Está pesquisa</b>	<b>Nota</b>
Compartilhamento de informações (CI)	2,94	Compartilhamento de informações	3,8
Compartilhamento de recursos (CR)	1,58	Fusão operacional	3,7
Compartilhamento de riscos e retornos (CRR)	2,02	Compartilhamento de ganhos/riscos	3,6
Integração de processos-chave (IPC)	2,20	Fusão operacional	3,7
Gestão de relacionamento (GR)	3,80	Integração de relacionamento	3,9

Conforme resultado demonstrado, mesmo usando os dados apenas das empresas do setor eletroeletrônico do PIM e, usando o mesmo critério de cálculo, o resultado dessa pesquisa diverge do trabalho de Júnior (2018). Isso é esperado pois o método de pesquisa é diferente e o número de empresas pesquisadas também difere uma vez que na pesquisa de Júnior (2018) foram consideradas 5 empresas e nessa 34.

A segunda pesquisa foi feita por Filho (2009), que pesquisou a integração da cadeia de suprimentos de 42 empresas do PIM. Foram consideradas pelo autor as seguintes áreas de integração: Integração com clientes, integração com fornecedores, integração com transportadores e integração com o governo. A base para essa pesquisa foram as trocas eletrônicas de informação entre as empresas e seus parceiros.

Na comparação serão considerados apenas a integração com clientes e com fornecedores pois integração com governo não faz parte do escopo da presente pesquisa e integração com transportadores está dentro da integração com fornecedores de materiais e serviços.

A métrica usada por Filho (2009) foi que são trocadas sete tipos de informações eletrônicas entre empresa focal e seus clientes e mais sete entre empresa focal e seus fornecedores. Se a média 3,5 fosse atingida o processo seria considerado integrado. O resultado encontra-se na tabela 18.

Tabela 18. Comparação desta pesquisa com a pesquisa de Filho (2009) entre empresas do PIM

<b>Pesquisa de Filho (2009)</b>	<b>Nota</b>	<b>Está pesquisa</b>	<b>Nota</b>
Integração com clientes	2,69	Integração com clientes	3,8
Integração com fornecedores	2,76	Integração com fornecedores	3,5

Novamente conforme resultado demonstrado, mesmo usando o mesmo critério de cálculo o resultado dessa pesquisa diverge do trabalho de Filho (2009). As causas da divergência

deve ser a mesma da pesquisa anterior, apesar da pesquisa de Filho (2009) ter tido uma amostra maior (42 empresas) e envolver todos os setores do PIM, o conteúdo da pesquisa e o método são diferentes.

Chama a atenção apenas o fato de que nessa pesquisa os processos comparados são considerados integrados e na dos dois autores não o são.

Para concluir a discussão dos resultados, far-se-á uma análise de um dado importante que foi percebido fora da normalidade comparado com os demais. Trata-se da integração com fornecedores de materiais e serviços.

Ao analisar o gráfico de integração das áreas de competência (gráfico 21), percebe-se que, comparativamente, o resultado da integração com fornecedores de materiais e serviços apresenta o pior desempenho, ou seja, teve uma forte migração da pontuação positiva para a negativa.

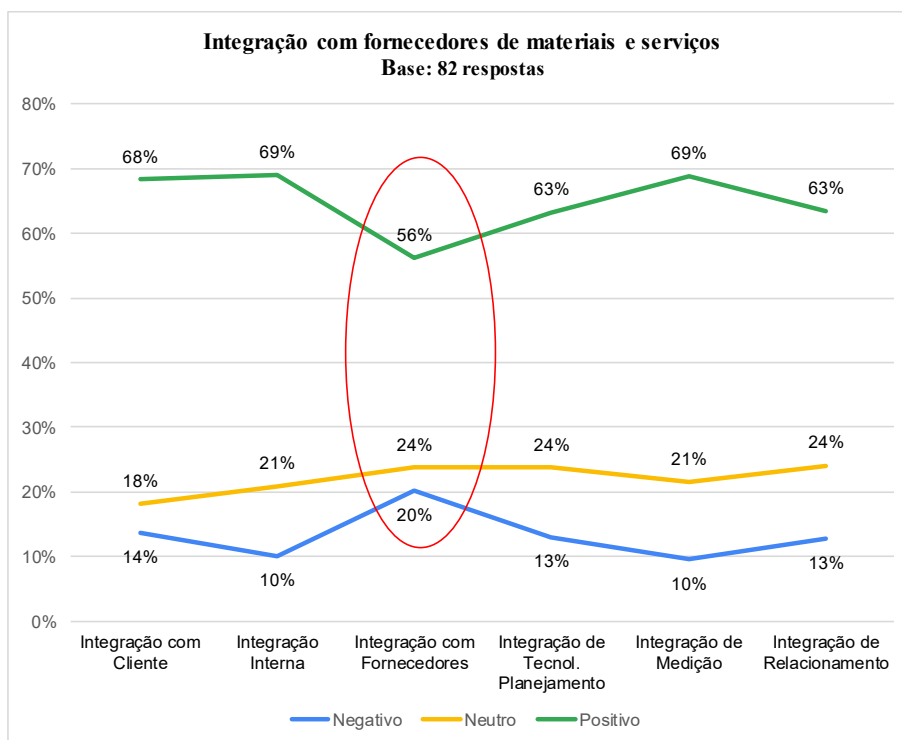


Gráfico 21. Anormalidade da integração com fornecedores

Aprofundando-se mais ainda na análise, percebe-se que a subárea que tem maior participação nesse resultado é a “LIGAÇÃO FINANCEIRA (gráfico 22).

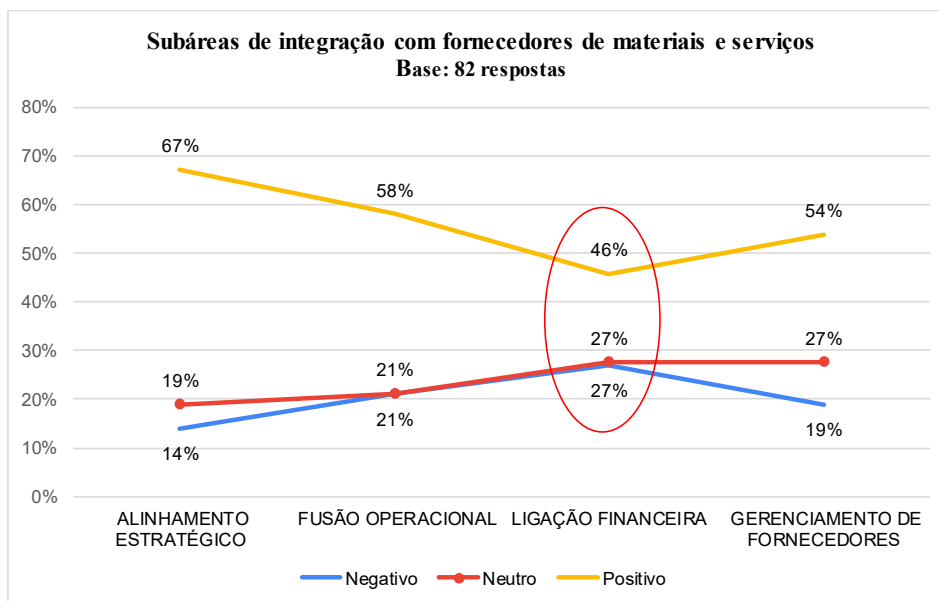


Gráfico 22. Detalhamento da análise da integração com fornecedores

Ao se analisar detalhadamente as questões que compõem a subárea “LIGAÇÃO FINANCEIRA”, percebe-se que o problema está nas três primeiras questões que tratam de ajuda financeira da empresa focal para seus fornecedores (gráfico23).

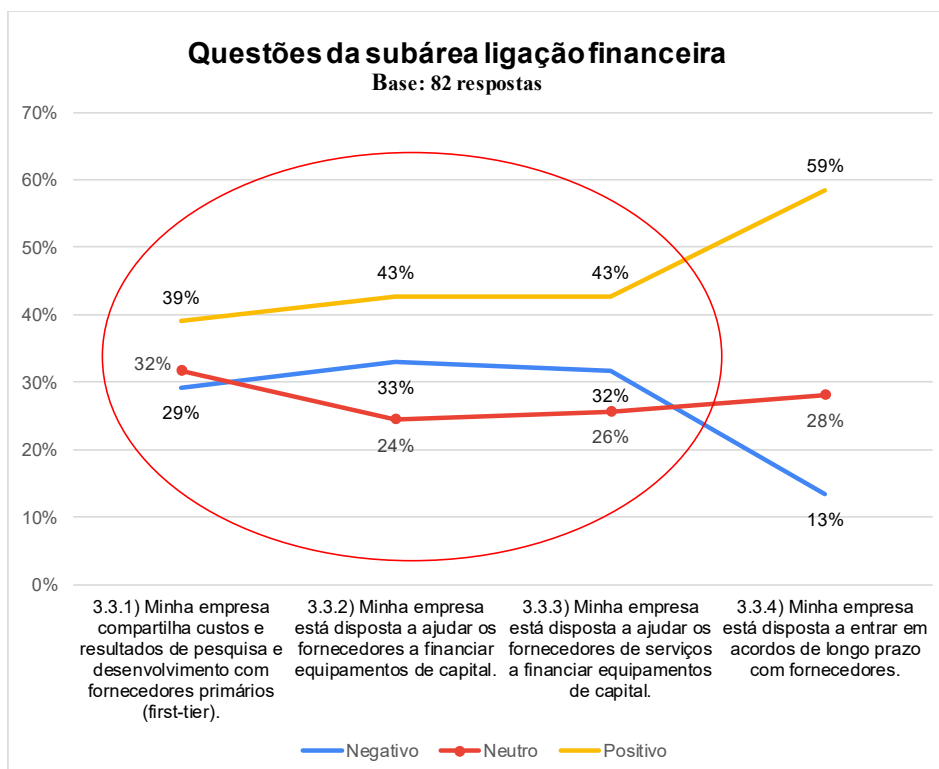


Gráfico 23. Detalhamento das questões da subárea de ligação financeira

Este fato faz lembrar Ballou (2006, pp 382), que afirma que: *“Perhaps managers will begin to practice SCM when its benefits are better documented and measured...”*.

Fica evidenciado na pesquisa que grande parte dos benefícios são, de uma forma direta ou indireta, financeiros. Lam (2013) afirma que a questão central em relação às barreiras para integração da cadeia de suprimentos é a realização e distribuição dos benefícios. Para Reimann & Ketchen (2017) e Chicksand (2015), essa distribuição não é igual e tende a beneficiar mais aquele membro da cadeia que tem mais poder.

Na visão de Barrat (2004), o alicerce para integração da cadeia de suprimentos é a confiança, acredita-se que a melhor forma de traduzir essa confiança dentro das empresas é no relacionamento financeiro. Neste aspecto, apesar de todo o resultado positivo, entende-se que as empresas do PIM precisam melhorar.

Apesar de todas as dificuldades inerentes ao processo de integração da cadeia de suprimentos, pode-se deduzir que as empresas do PIM têm a sua cadeia de suprimentos integrada.

Este resultado é importante pois, assim, as empresas do PIM podem se apropriar de todos os benefícios dessa integração, tais como: criar vantagem competitiva (Gunasekarana, et al., 2008), tornar a empresa mais competitiva (Duffy, 2008), melhorar o serviço ao cliente (Ralston, et al., 2015), responder rapidamente às mudanças (Ghosh, et al., 2014).

Para um modelo de produção instalado em um local longínquo como Manaus, onde os principais fornecedores estão a aproximadamente 60 dias de distância via navio, situados na Ásia, e os consumidores estão a 15 dias de distância via caminhão, é importantíssimo que as últimas práticas de gestão estejam sendo aplicadas, pois isso é um diferencial competitivo que pode compensar essas distâncias.

Até aqui, na parte 4 da pesquisa, foi visto todo o resultado estatístico tanto descritivo como inferencial e feita a discussão dos resultados encontrados. No capítulo seguinte será feita a conclusão da pesquisa bem como as recomendações pertinentes.

## XV: CONCLUSÕES

Neste capítulo será feito as considerações finais sobre o trabalho.

### 15.1 Resultados

Esta pesquisa teve início com a questão de partida que pretendia verificar se a cadeia de suprimentos das empresas do Polo Industrial de Manaus é integrada. Para responder a essa pergunta a pesquisa se propôs a verificar a integração da cadeia com base em seis áreas de competência conforme amplamente apresentado nos tópicos anteriores. Analisando os dados coletados na pesquisa, verifica-se que a integração com clientes com plenamente atendida e que existe integração entre as empresas do PIM e seus clientes.

A segunda área de competência verificada foi a integração interna, para Flynn, et al., (2010) está área é importante porque se a empresa não é integrada internamente, ela não tem como alcançar a integração com as demais áreas. A pesquisa demonstrou que as empresas do PIM também têm um bom nível de integração interna.

A integração com fornecedores de materiais e serviços foi a área de competência que apresentou resultados mais modestos, porém, conforme analisado na discussão dos resultados, esse resultado deve-se a questões relativas a finanças. Mesmo com resultados mais baixos, eles demonstram que existe integração entre as empresas do PIM e seus fornecedores.

Os resultados gerais nos mostraram uma predominância de 65% de respostas positivas.

A integração de tecnologia e planejamento também apresentou um bom grau de integração. Além dos dados dessa área de integração em si, ficou demonstrado na pesquisa que as empresas do PIM utilizam sistemas ERP's de mercado atualizados, isso reforça a existência de integração da cadeia em relação a essa área de competência.

Outra área de competência que demonstrou bons resultados foi a integração de medição. Os resultados nessa área demonstram que as empresas utilizam medidores de desempenho padrão e que os resultados são compartilhados.

A área de integração de relacionamento, outra área de extrema importância para a integração da cadeia de suprimentos (Ballou, 2006), demonstrou resultados robustos para confirma que também existe integração nessa área de competência.

Fora das áreas de competências, os dados gerais do questionário demonstraram que as empresas têm ótimos pré-requisitos para ter suas cadeias de suprimentos integrada. Para isso cita-se a existência de sistemas de informação, confirme dito a pouco, e o tamanho das empresas que são, em sua maioria, de grande e médio porte pois segundo Mirkovski et al., (2016), as empresas pequenas têm grande dificuldade em integrar suas cadeias de suprimentos.

Diante dos resultados apresentados pode-se afirmar que existe grande probabilidade das empresas do Polo Industrial de Manaus terem sua cadeia de suprimentos integrada.

Sendo assim, as empresas do PIM podem se apropriar de todos os benefícios dessa integração, tais como: criar vantagem competitiva (Gunasekarana, et al., 2008), tornar a empresa mais competitiva (Duffy, 2008), melhorar o serviço ao cliente (Ralston, et al., 2015), responder rapidamente às mudanças (Ghosh, et al., 2014).

## **15.2 Contribuições**

Conforme já citado nesse trabalho na parte introdutória, essa investigação partiu da vontade do autor em saber se as empresas do PIM estavam utilizando todo o conhecimento das novas formas de gestão da cadeia de suprimentos para gerar resultados positivos que fortaleçam o polo industrial e a região como um todo.

Essa pesquisa contribui para demonstrar as diversas partes envolvidas no modelo de desenvolvimento do PIM que as empresas, através de seus gestores, estão fazendo a sua parte, ou seja, as empresas não se acomodaram em cima dos incentivos fiscais recebidos.

A aplicação do modelo de questionário abrangente com seis áreas de integração, suplementado pelas 10 questões iniciais que servem para caracterizar as empresas e respondentes, bem como a forma de medida adotada baseada na escala de Likert, podem ser usados para novas medições da integração da cadeia de suprimentos de outros polos industriais.

A pesquisa também contribuiu para ser usada como base para que seja feita a melhoria nos pontos mais fracos e reforçar os pontos fortes. Essa contribuição está sendo

materializada através dos gestores que receberam a pesquisa e estão verificando esses pontos e trabalhando nos mesmos.

Finalmente essa pesquisa contribui ao trazer à luz da ciência, o que realmente é praticado pelas empresas, para com isso permitir aos pesquisadores e gestores comparar o modelo exposto com padrões nacionais e internacionais e aperfeiçoá-los, com o intuito de que essa indústria seja mais competitiva e a sociedade seja beneficiada com preços mais baixos de produtos e maior geração de empregos.

### **15.3 Limitações**

A primeira limitação dessa pesquisa é quanto ao instrumento de pesquisa, o presente trabalho tem as limitações óbvias e já explicitadas da aplicação de um questionário. Todas as informações foram obtidas com base na opinião dos respondentes.

Em segundo lugar, o trabalho limita-se a resposta de 82 empresas, ou seja, não foram a totalidade das empresas que responderam o questionário.

A pesquisa também se limita às empresas do Polo Industrial de Manaus.

### **15.4 Desenvolvimentos futuros**

Cabe-nos recomendar que essa pesquisa seja feita de forma presencial diretamente dentro de algumas empresas selecionadas do universo aqui apresentado, visando aferir os dados levantados.

Por ter o processo bastante verticalizado, propõe-se que essa pesquisa detalhada seja feita no setor de duas rodas.

Outra recomendação é para se aplicar a mesma pesquisa em outro polo industrial, para que seja feita uma comparação de resultados.

Para finalizar essa tese, apesar de todas as suas limitações, espero que sirva pelo menos de ponto de partida para outras pesquisas que possam contribuir para implementação de modelos de gestão modernos e eficazes, que possam levar a cidade de Manaus e seu povo a não depender de modelos de desenvolvimento baseados em incentivos fiscais e sim baseados no conhecimento e na competência.

A jornada foi longa e cansativa, com uma epidemia pelo caminho que levou a perdas de muitas pessoas amadas, porém a cada texto lido, a cada novo *insight*, a cada novo conhecimento a energia retornava e a esperança em um mundo melhor se renovava.

Gostaria de terminar parafraseando Madre Teresa de Calcutá “Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdel-Basset, M., Manogaran, G. & Mohameda, M., 2018. Internet of Things (IoT) and its impact on supply chain: A framework for building smart, secure and efficient systems. *Future Generation Computer Systems*, September, Volume 86, pp. 614-628.

Ahmed, M. U., Pagell, M., Kristal, M. M. & Gattiker, T. F., 2019. Micro-Foundations of Supply Chain Integration: An Activity-Based Analysis. *Logistics*, 3(12), pp. 1-17.

Akim, É. K. & Mergulhão, R. C., 2015. Panorama da produção intelectual sobre a medição de desempenho na gestão pública. *Revista de Administração Pública*, abr, 49(2), pp. 337-366.

APICS (The Educational Society for Resource Management), 2002. *Strategic Management of resources*. version 1.2, oct.

Autry, C. W., Williams, B. D. & Golobic, S., 2014. Relational and Process Multiplexity in Vertical Supply Chain Triads: An Exploration in the U.S. Restaurant Industry. *Journal of Business Logistics*, 35(1), pp. 52-70.

Avilés-Sacoto, S. V. et al., 2019. A glance of industry 4.0 At supply chain and inventory management. *International Journal of Industrial Engineering*, 26(4), pp. 486-506.

Avrichir, I., Araujo, B. H. d. & Ramiro, W., 2016. The dynamics of local learning in global value chains: uma análise crítica. *Revista Ibero-Americana de Estratégia – RIAE*, jun, Volume 15, pp. 130-143.

Bajaw, D. S. et al., 2014. Factors in the global assimilation of collaborative information technologies: an exploratory investigation in five regions. *Journal of Management Information Systems*, 25(1), pp. 131-166.

Ballou, R. H., 2006. The evolution and future of logistics and supply chain management. *Produção*, dez, 16(3), pp. 375-386.

Barney, J. B., 2012. Purchasing, supply chain management and sustained competitive advantage: The relevance of resource-based theory. *Journal of Supply Chain Management*, 48(2), pp. 3-6.

Barrat, M., 2016. Exploring Supply Chain Relationships and Information Exchange in UK Grocery Supply Chains: Some Preliminary Findings. *Management Faculty Research and Publications*, 1(1), pp. 1-9.

Barrat, M. & Gree, M., 2001. The cultural shift: the need for a collaborative culture''. *Conference Proceedings of supply chain knowledge*, nov.

Barratt, M., 2004. Understanding the meaning of collaboration in the supply chain. *Supply Chain Management: An International Journal*, 9(1), pp. 30-42.

- Barreto, L., Amaral, A. & Pereira, T., 2017. Industry 4.0 implications in logistics: an overview. *Procedia manufacturing*, Volume 13, pp. 1245-1252.
- Barros, A. J. & Lehfeld, N. A., 2000. Projeto de pesquisa: propostas metodológicas. 4 ed. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Batt, P. J. & Purchase, S., 2004. Managing collaboration within networks and relationships. *Industrial Marketing Management*, 33(1), pp. 169-174.
- Bautista-Santos, H. et al., 2016. A fuzzy expert system for the integration of collaborative supply chain. *South African Journal of Industrial Engineering*, Volume 27(2), pp. 234-250.
- Benetti, I. C., 2014. Pesquisar em psicologia: algumas reflexões. *Revista de Psicologia*, jan./jun., 5(1), pp. 132-138.
- Bhamu, J. & Sangwan, K. S., 2014. Lean manufacturing: literature review and research issues. *International Journal of Operations & Production Management*, 34(7), pp. 876-940.
- Bos-Brouwers, H. E. J., 2010. Corporate sustainability and innovation in SMEs: Evidence of themes and activities in practice. *Business Strategy and the Environment*, 19(7), pp. 417-435.
- Braz, A. C., 2018. A gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado para criar e capturar valor. São Paulo: Dissertação de mestrado.
- Brief, A. I., 2012. Qualitative and Quantitative Research Techniques for Humanitarian Needs Assessment.
- Cândido, A. C., 2011. Inovação Disruptiva: Reflexões sobre as suas características e implicações no mercado. IET Working Papers Series, Volume No. WPS05.
- Chen, P.-K. & Lu, Y. Y., 2020. Development of a revised taxonomic approach for improving supply chain integration and collaboration. *Journal of Business Economics and Management*, 21(4), p. 945–966.
- Chicksand, D., 2015. Partnerships: The role that power plays in shaping collaborative buyer–supplier exchanges. *Industrial Marketing Management*, abr, 48(1), p. 121–139.
- Chopra, S. & Meindl, P., 2013. Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 19(3), pp. 212-213.
- Christopher, M., 2000. The agile supply chain: competing in volatile markets. *Industrial Marketing Management*, 29(1), pp. 37-44.
- Christopher, M., 2005. Logistics and Supply Chain Management: Creating Value-Adding Networks. 4a ed. London: Prentice Hall.

- Christopher, M., 2007. logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: criando redes que agregam valor. 2a ed. São Paulo: Thomson Learning.
- Conto, S. M. d., Britto, J. C. & Adalberto Schnorrenberger, 2013. Proposta de Modelo de Cadeia de Valor para um Centro Universitário. Revista GUAL,, abr, Volume 6, pp. 143-159.
- Cortina, J. M., 1993. What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. Journal of Applied Psychology.
- Cossío, N. S., Rojano, A. P., Crespo, E. O. & Cedeño, M. R., 2019. Integration in supply chains. Case study in Colombia and Ecuador.. Washington DC: the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management.
- Costa, J. C., Rodrigues, J. B. & Junior, W. L., 2005. A gestão da cadeia de suprimentos: teoria e prática. 25o Encontro Nacional de Engenharia de Produção.
- Cronbach, L. J., 1951. Coefficient alpha and the internal structure of test.. Psychometrika, Volume 1, p. 1.
- CSCMP, 2019. Council of Supply Chain Management Professionals. [Online] Available at:  
[https://cscmp.org/CSCMP/Academia/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921](https://cscmp.org/CSCMP/Academia/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921)>  
[Acesso em 17 06 2020].
- Cudney, E. & Elrod, C., 2011. A comparative analysis of integrating lean concepts into supply chain management in manufacturing and service industries. International Journal of Lean Six Sigma, 2(1), pp. 5-22.
- Dancey, C. P. & Reidy, J., 2019. Estatística Sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows. Tradução: Lori Viali. Porto Alegre, Artmed.. 7 ed. Porto Alegre: Penso.
- Danese, P. & Bortolotti, T., 2014. Supply chain integration patterns and operational performance: a plant-level survey-based analysis. International Journal of Production Research, 52(23), p. 7062–7083.
- Danton, G., 2002. Metodologia Científica. [Online] Available at: [www.virtualbooks.com.br](http://www.virtualbooks.com.br)  
[Acesso em 14 abril 2020].
- Demo, P., 2000. Metodologia do conhecimento científico. São Paulo: Atlas.
- Donk, D. P. v., Akkerman, R. & Vaart, T. v. d., 2008. Opportunities and realities of supply chain integration: the case of food manufacturers. British Food Journal, 110(2), pp. 218-235.

- Duffy, R. S., 2008. Towards a better understanding of partnership attributes: an exploratory analysis of relationship type classification. *Industrial Marketing Management*, abr, 37(2), pp. 228-244.
- Ellinger, A. E., Keller, S. B. & Hansen, J. D., 2006. Bridging the divide between logistics and marketing: facilitating collaborative behavior. *Journal of business logistics*, 27(2), pp. 1-27.
- Ellram, L. M. & Cooper, M. C., 1990. Supply Chain Management, Partnership, and the Shipper - Third Party Relationship. *The International Journal of Logistics Management*, 1(2), pp. 1-10.
- Ellram, L. M. & Cooper, M. C., 2014. Supply Chain Management: it's all about the journey , not the destination. *Journal of Supply Chain Management*, 50(1), pp. 8-20.
- Erol, S. et al., 2016. Tangible Industry 4.0: A Scenario-Based Approach to Learning for the Future of Production. *Procedia CIRP*, Volume 54, pp. 13-18.
- Errassafi, M., Abbar, H. & Benabbou, Z., 2019. The Mediating Effect of Internal Integration on the Relationship between Supply Chain Integration and Operational Performance: Evidence from Moroccan Manufacturing Companies. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 12(2), pp. 254-273.
- Feldens, L. F. & Maçada, A. C. G., 2004. A adoção de tecnologia da informação na gestão da cadeia de suprimentos: estudo exploratório. Florianópolis, Encontro Nacional de Engenharia de produção.
- Fernandes, A. C., Truong, H., Sampaio, P. & Carvalho, M. d. S., 2014. Literature review of QM and SCM: a perspective of integration. 1st International Conference on Quality Engineering and Management, pp. 103-114.
- Fernandes, R. B. et al., 2017. Impacto da utilização de sistemas de ERP em dimensões estratégicas de pequenas e médias empresas. *Exacta-EP*, Volume 15, pp. 57-74.
- Ferreira, J. C. & Patino, C. M., 2015. O que realmente significa o valor-p?. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 41(5), pp. 485-485.
- Field, A., 2009. *Discovering statistics using SPSS*. London: Sage.
- Filho, G. M. d. S., 2009. *Integração da cadeia de suprimentos das empresas do polo industrial de Manaus através do e-commerce*. Manaus: Dissertação de mestrado.
- Flynn, B. B., Huo, B. & Zhao, X., 2010. The impact of supply chain integration on performance: A contingency and configuration approach. *Journal of Operations Management*, Volume 28, pp. 58-71.

Flynn, B. B., Koufteros, X. & Lu, G., 2016. On Theory in Supply Chain Uncertainty and its Implications for Supply Chain Integration. *Journal of Supply Chain Management*, 52(3), pp. 3-27.

Frederick, S., 2016. Global Value Chain. [Online]  
Available at: <https://globalvaluechains.org/concept-tools>  
[Acesso em 28 jul 2020].

Freitas, H., Oliveira, M., Saccol, A. Z. & Moscarola, J., 2000. O método de pesquisa survey. *Revista de administração*, 35(3), pp. 105-112.

Frohlich, M. T. & Westbrook, R., 2001. Arcs of integration: an international study of supply chain strategies. *Journal of Operations Management*, pp. 185-200.

Ghosh, A., Das, S. & Deshpande, A., 2014. Effect of Responsiveness and Process Integration in Supply Chain Coordination. *Journal of Supply Chain Management*, 11(1), pp. 7-17.

Gil, A. C., 2008. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6 ed. São Paulo: Atlas.

GSCF, 2014. The Global Supply Chain Forum. [Online]  
Available at: <https://thegscf.com/>  
[Acesso em 20 jun 2020].

Guillermo-Muñoz, E. et al., 2020. Application of Neural Networks in Predicting the Level of Integration in Supply Chains. *Journal of Industrial Engineering and Management*, Volume 13(1), pp. 120-132.

Gunasekarana, A., Lai, K.-h. & Cheng, T. E., 2008. Responsive supply chain: A competitive strategy in a networked economy. *The International Journal of Management Science.*, 36(1), pp. 549-564.

Gunasekaran, A. & Ngai, E., 2004. Information systems in supply chain integration and management. *European Journal of Operational research*, Volume 159, pp. 269-295.

Haddaraab, M. & Elragala, A., 2015. The Readiness of ERP Systems for the Factory of the Future. *Procedia Computer Science*, october, Volume 64, pp. 721-728.

Hair, J. E., Anderson, R. E., Tatham, R. L. & Black, W. C., 1995. *Multivariate Data Analysis With Readings*. 4 ed. s.l.:Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Hall, D. M., Algiers, A. & Levitt, R. E., 2018. Identifying the role of supply chain integration practices in the adoption of systemic innovations. *Journal of Management in Engineering*, Volume 34, p. 6.

Hitt, M., Ireland, R. D. & Hoskisson, R. E., 2002. *Administração estratégica*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning .

- Hofmann, E. & Rüsçh, M., 2017. Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. *Computers in Industry*, Volume 89, pp. 23-34.
- Humphrey, J., Todeva, E., Armando, E. & Giglio, E., 2019. Cadeias globais de valor, redes de negócios, estratégia e negócios internacionais: convergências. *Revista Brasileira de Gestão e Negócios*, dez, Volume 21, pp. 607-627.
- Huo, B. & Jiaotong, X., 2012. The impact of supply chain integration on company performance: an organizational capability perspective. *Supply Chain Management: An International Journal*, Volume 17/6, p. 596–610.
- Hvolby, H. H., Trienekens, J. & Jensen, K. S., 2007. Buyer-supplier relationship and planning solutions. *Production Planning & Control*, 18(6), pp. 487-496.
- IBGE, 2019. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [Online] Available at: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/manaus/panorama> [Acesso em 07 ago 2020].
- Ifinedo, P., 2007. Interactions between organizational size, culture, and structure and some IT factors in the context of ERP success assessment: an exploratory investigation. *Journal of Computer Information Systems*, Volume 47, pp. 28-44.
- Industria, P. d., 2022. Portal da industria. [Online] Available at: <https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/micro-e-pequena-empresa/> [Acesso em 05 janeiro 2022].
- Ivanov, D., Dolgui, A. & Sokolov, B., 2019. The impact of digital technology and Industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics. Ivanov, D., Dolgui, A. & Sokolov, B., 2019. The impact of digital technology and Industry 4.0 *International Journal of Production Research*, 57(3), pp. 829-846.
- Jabbour, A. B. L. d. S., Junior, J. C. O. & Jabbour, C. J. C., 2014. Extending lean manufacturing in supply chains: a successful case in Brazil. *Benchmarking: An International Journal*, 21(6), pp. 1070-1083.
- Jardim, A. C. et al., 2015. Cadeia de Valores: Estudo de caso múltiplo em buffets infantis na cidade de Santos. *Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios*, abr, Volume 8, pp. 85-119.
- Johnson, R. A. & Wicher, D. W., 2007. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. 6 ed. s.l.:Pearson Educatio.
- Júnior, A. A. d. S., 2018. Integração da cadeia de suprimentos: um estudo de caso do subsetor eletroeletrônico do polo industrial de Manaus. Alagoas, XXXVIII Encontro nacional de engenharia de produção.

- Kaleka, A. & Morgan, N. A., 2017. Which Competitive Advantage(s)? Competitive Advantage–Market Performance Relationships in International Markets. *Journal of International Marketing*, 25(4), pp. 25-49.
- Kim, S. W., 2009. An investigation on the direct and indirect effect of supply chain integration on firm performance. *International Journal of Production Economics*, 119(2), pp. 328-346.
- Knolmayer, G. F., Mertens, P., Zeier, A. & Dickersbach, J. T., 2009. Supply chain management based on SAP systems. Berlin: Springer.. 1a ed. Berlin: Springer.
- Kulp, S. C., Lee, H. L. & Ofek, E., 2004. Manufacturer benefits from information integration with retail customers. *Management Science*, 50(4), pp. 431-444.
- Lai, K.-h., Bao, Y. & Li, X., 2008. Channel relationship and business uncertainty: Evidence from the hong Kong market. *Industrial Marketing Management*, 37(6), pp. 713-724.
- Lambert, D. M., 2014. Supply Chain management: Processes, Partnerships, Performance. Em: Ponte Vedra Beach: Supply chain management institute, p. 2.
- Lambert, D. M. & Cooper, M. C., 2000. Issues in Supply Chain Management. *Industrial Marketing Management*, 29(1), pp. 65-83.
- Lam, J. S. L., 2013. Benefits and Barriers of Supply Chain Integration: Empirical Analysis of Liner Shipping. *International Journal of Shipping and Transport*, 1(1), pp. 1-19.
- Landis, J. R. & Koch, G. G., 1977. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*.
- Leuschner, R., Rogers, D. S. & Charvet, F. F., 2013. A meta-analysis of supply chain intergration and firm performance. *Journal of Supply Chain Management*, 49(2), pp. 34-57.
- Levine, D. M., Berenson, M. L. & Stephan, D., 2000. Estatística: Teoria e Aplicações usando Microsoft Excel em Português. Rio de janeiro: LTC.
- Liu, J., Zhang, J. & Gong, Y., 2019. An integrated data analysis of configurations of supply chain integration. *Cluster Computing*, Volume 22, p. S6393–S6404.
- Loureiro, M. E. M., 2005. O papel estratégico da Zona Franca de Manaus no desenvolvimento da Amazônia. *T&C Amazônia*, Volume 1, pp. 36-41.
- Mabert, V. A. & Venkataramanan, M., 2007. Special Research Focus on Supply Chain Linkages: Challenges for Design and Management in the 21st Century. *Decision Sciences*, 29(3), pp. 537-552.

- Maçada, A. C. G., Feldens, L. F. & Santos, A. M., 2008. Impacto da TI na gestão das cadeias de suprimentos – um estudo de casos múltiplos. *Today Logistics & Supply Chain*, 3(32), pp. 12-17.
- Machado, N. S., Casagrande, J., Roman, D. J. & Carvalho, C. E., 2018. A inter-relação entre competitividade e cadeia de valor: estudo de caso em empresa metal-mecânica do oeste de Santa Catarina. *Revista Ibero-Americana de Estratégia - RIAE*, abr, Volume 17, pp. 153-172.
- Manzouri, M. & Rahman, M. N. A., 2013. Adaptation of theories of supply chain management to the lean supply chain management. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 14(1), pp. 38-54.
- Marotti, J. et al., 2008. Amostragem em pesquisa clínica: tamanho da amostra. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo*, mai-ago, 20(2), pp. 186-194.
- Marzall, L. F., Santos, L. A. d., Godoy, L. P. & Costa, V. M. F., 2018. Melhoria de indicadores de desempenho de produção em uma empresa de pequeno porte por meio de um sistema de informação ERP gratuito. *Revista de Administração, UFSM*, Volume 11, pp. 385-401.
- Medeiros Jr., A., Perez, G. & Lex, S., 2014. Utilização da rede analítica para a seleção de sistemas integrados de gestão (erp) alinhados à estratégia de negócio. *Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação*, Ago, Volume 11, pp. 277-296.
- Mendes, J. V. & Filho, E. E., 2002. Sistemas integrados de gestão ERP em pequenas empresas: um confronto entre o referencial teórico e a prática empresarial. *Gestão & Produção*, dez, Volume 9, pp. 277-296.
- Mentzer, J. T. et al., 2001. Defining Supply Chain Management. *Journal of business logistics*, 22(2), pp. 1-25.
- Michel, R., 2019. The digital supply chain takes shape. *Logistics Management*, pp. 20-24.
- Mirkovski, K., lowry, P. B. & B., F., 2016. Factors that influence interorganizational use of information and communications technology in relationship-based supply chains: evidence from the Macedonian and American wine industries. *Supply Chain Management*, 21(3), pp. 334-351.
- Mofokeng, T. M. & Chinomona, R., 2019. Supply chain partnership, supply chain collaboration and supply chain integration as the antecedents of supply chain performance. *South African Journal of Business Management*, Volume 1, pp. 1-10.
- Monteiro, A. & Bezerra, A. L. B., 2003. Vantagem competitiva em logística empresarial baseada em tecnologia de informação, n. 6, São Paulo.. VI Seminário em administração, Volume 1, pp. 1-11.

Morais, C. M., 2005. Escalas de Medida, Estatística Descritiva e Inferência Estatística. Braga - Portugal: Dissertação de mestrado.

Murray, M., 2019. Quick Response Manufacturing (QRM). [Online] Available at: <https://www.thebalancesmb.com/quick-response-manufacturing-qrm-2221224> [Acesso em 16 novembro 2019].

Neto, A. G. V., Iizuka, T. M. F. & Padilha, A. C. M., 2015. Competências essenciais e estratégias competitivas de empresas multinacionais brasileiras líderes em cadeia de valor global. *Gestão & Planejamento*, ago, Volume 16, pp. 165-184.

NG, H. Y., Tan, P. & Lim, Y. G., 2018. Methodology for Digitalization – A Conceptual Model, Singapore, 2018.. *International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, pp. 1269-1273.

Nodari, F., Teixeira, E. K., Oliveira, M. & Zen, A. C., 2012. Facilitadores e barreiras para o compartilhamento de conhecimento em cadeias de suprimentos. *Produto & Produção*, out, 13(3), pp. 49-62.

O'brien, J. A. & Marakas, G. M., 2013. *Administração de Sistemas de Informação*. Porto Alegre: AMGH.

Olave, M. E. L., sousa, k. a. & Silva, D. E. P. d., 2010. Entraves logísticos: uma visão do setor eletroeletrônico no Polo Insutrial de Manaus. *XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção*.

Oliveira, F. L., 2009. *Gestão estratégica de cadeias de suprimento com base no. Tese de Doutorado UFRG*, Fev.

Oliveira, L. S. d. & Hatakeyama, K., 2012. Um estudo sobre a implantação de sistemas ERP: pesquisa realizada em grandes empresas industriais. *Produção*, mai/ago, Volume 22, pp. 596-611.

Oliveira, M. F. d., 2011. *Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração*. Catalão: UFG.

Pacheco, D. A. d. J., 2014. Teoria das Restrições, Lean Manufacturing e Seis Sigma: limites e possibilidades de integração. *Production*, 24(4), pp. 940-956.

Pagell, M., 2004. Understanding the factors that enable and inhibit the integration of operations, purchasing and logistics., 22(5), 459–487.. *Journal of Operations Management*, 22(5), pp. 459-487.

Perez, C., Castro, R. d., Simons, D. & Gimenez, G., 2010. Development of lean supply chains: a case study of the Catalan pork sector. *Supply Chain Management: An International Journal*, 15(1), pp. 66-68.

- Pettersen, J., 2009. Defining Lean Production: Some conceptual and practical issues. *The TQM Journal*, 21(2), pp. 127-142.
- Pillotto, M. L., 2006. Uma proposta conceitual de um sistema de fornecimento integrando os processos de desenvolvimento de fornecedores, operação logística e desenvolvimento compartilhado de produtos: um estudo de caso. Unisinos, s.n.
- Pitelis, C. N., 2011. The Co-Evolution of Organizational Value Capture, Value Creation and Sustainable Advantage. *Organization Studies*, 30(10), p. 1115–39.
- Porter, M. E., 1992. Vantagem competitiva: Criando e sustentando um desempenho superior. 4a ed. Rio de Janeiro: Campus.
- Power, D., 2005. Supply chain management integration and implementation: a literature review. *Supply Chain Management*, 10(4), pp. 252-263.
- Pozo, H., 2008. Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística. 5a ed. São Paulo: Atlas.
- Prajogo, D. & Olhager, J., 2012. Supply chain integration and performance: The effects of long-term relationships, information technology and sharing, and logistics integration. *International Journal of Production Economics*, 135(1), pp. 514-522.
- Premkumar, G., Ramamurthy, K. & Saunders, C. S., 2005. Information processing view of organizations: an exploratory examination of fit in the context of interorganizational relationships. *Journal of Management Information Systems*, 22(1), pp. 257-294.
- Prodanov, C. C. & Freitas, E. C., 2013. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2 ed. Novo Hamburgo: Freevale.
- Qureshi, k. A. et al., 2017. Legacy Systems Interactions With The Supply Chain Through The C2NET Cloud-Based Platform. *IEEE Xplore Digital Library*, nov, pp. 725-731.
- Ralston, P. M., Blackhurst, J., Cantor, D. e. & Crum, M. R., 2015. A structure-conduct-performance perspective of how strategic supply chain integration affects firm performance. *Journal of Supply Chain Management*, abr, 51(2), pp. 47-64.
- Ray, G., Barney, J. B. & Muhanna, W. A., 2004. Capabilities, business processes, and competitive advantage: Choosing the dependent variable in empirical tests of the resource-based view. *Strateg. Manag. J.* 2004, 25, 23–37.. *Strategic Management Journal*, Volume 25, pp. 23-37.
- Reimann, F. & Ketchen, D. J., 2017. Power in supply chain management. *Journal of Supply Chain Management*, 53(2), pp. 3-9.

- Richey, R. G., Roath, A. S., Whipple, J. M. & Fawcett, S. E., 2010. Exploring a governance theory of supply management: barriers and facilitators to integration. *Journal of business logistics*, 31(1), pp. 237-256.
- Ritala, P., Agouridas, V., Assimakopoulos, D. & Gies, O., 2013. Value Creation and Capture Mechanisms in Innovation Ecosystems: A Comparative Case Study. *International Journal Technology Management*, 63(1), pp. 3-4.
- Romano, P., 2003. Coordination and integration mechanisms to manage logistics processes across supply networks. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 9(3), p. 119–134.
- Rother, M. & Shook, J., 2012. *Aprendendo a Enxergar*. São paulo: Lean Institute.
- Rüßmann, M. et al., 2015. Industry 4.0: The Future of productivity and growth in manufacturing industries. Boston Consulting Group, Volume 9, pp. 54-89.
- Rutner, S. M., Gibsob, B. J. & Williams, S. R., 2003. The impacts of the integrated logistics systems on electronic commerce and enterprise resource planning systems. *Transportation Research*, Volume E, pp. 83-93.
- Ryan, P., 2001. Suppliers' perspectives of lean operation and business-to-business relations from the periphery of an industrial market. *Ryan, Paul. Irish Marketing Review*, 14(1), pp. 5-14.
- Santana, H. L., Assumpção, M. R. P. & Oliveira, M. C. d., 2019. Uma perspectiva colaborativa da cadeia de suprimentos para apoiar a indústria 4.0. *Revista Produção Online*, 19(2), pp. 694-721.
- Santos, B. P., Alberto, A., T.D.F.M.Lima & Charrua-Santos, F., 2018. Indústria 4.0: desafios e oportunidades. *Revista Produção e Desenvolvimento*, Volume 4, pp. 111-124.
- Santos, C., 2022. Abaco Academy. [Online]  
Available at: [https://abaco.academy/blog/sap/descobre-ja-o-que-e-sap/#Modulo\\_SAP](https://abaco.academy/blog/sap/descobre-ja-o-que-e-sap/#Modulo_SAP)  
[Acesso em 3 junho 2022].
- Santos, C. M. d. S., Leite, M. S. A., Lucena, A. D. & Júnior, T. F. G., 2010. Evoluindo da cadeia de valor para cadeia de suprimentos. *Revista Produção Online*, dez, 10(4), pp. 753-778.
- Schneider, A. B., Carneiro, M. L., Serra, F. A. R. & Ferreira, M. P., 2009. Estratégia Competitiva: Michael Porter 30 anos depois. *Revista de Administração da UFSM*, ago, Volume 2, pp. 298-326.
- Schnetzler, M. J. & Schonsleben, P. (., 2007. The contribution and role of information management in supply chains: a decomposition-based approach. *Production Planning & Control*, 18(6), pp. 497-513.

- Schuh, G. et al., 2020. *Industrie 4.0 Maturity Index - Managing The Digital Transformation Of Companies - UPDATE 2020 - (acatech STUDY)*. Munich: s.n.
- SEMA, 2022. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. [Online] Available at: <http://meioambiente.am.gov.br/unidade-de-conservacao/#:~:text=O%20Amazonas%20possui%2097%25%20da,uso%20sustent%3%A1vel%20dos%20recursos%20naturais>. [Acesso em 07 junho 2022].
- Sener, S., Savrul, M. & Aydin, O., 2014. Structure of small and medium-sized enterprises in turkey and global competitiveness strategies. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Volume 150, pp. 212-221.
- Senge, P. et al., 1999. *The dance Of Change: The Challenges of Sustaining Momentum in Learning Organizations*. New York: Doubleday.
- Seráfico, J. & Seráfico, M., 2005. A Zona Franca de Manaus e o capitalismo no Brasil. *Estudos Avançados*, maio, Volume 1, pp. 99-113.
- Serapioni, M., 2000. Métodos qualitativos e quantitativos na pesquisa social em saúde: algumas estratégias para integração. *Ciência & Saúde Coletiva*, 5(1), pp. 187-192.
- Severino, A. J., 2007. *Metodologia do trabalho científico*. 23 ed. São Paulo: Cortez.
- Siegel, S. & Castellan, N. J. J., 2005. *Estatística não Paramétrica para Ciência do Comportamento*. 2 ed. São Paulo: Bookman.
- Silva, C. L., 2001. Competitividade e estratégia empresarial: um estudo de caso da indústria automobilística brasileira na década de 1990. *Revista FAE*, abr, 4(1), pp. 35-48.
- Simatupang, T. M. & Sridharan, R., 2005. An integrative framework for supply chain collaboration. *The International Journal of Logistics Management*, 16(2), pp. 257-274.
- Slack, N. & Lewis, M., 2001. *Operations Strategy*. New York: Prentice. New York: Prentice.
- Som, J. O., Cobblah, C. & Anyigba, H., 2019. The Effect of Supply Chain Integration on Supply Chain Performance. *The IUP Journal of Supply Chain Management*, XVI(4), pp. 7-38.
- So, S. & Sun, H., 2010. Supplier integration strategy for lean manufacturing adoption in electronic-enabled supply chains. *Supply Chain Management: An International Journal*, 15(6), pp. 474-487.
- Souza, P. M. et al., 2013. Contribuições dos sistemas Enterprise Resource Planning para a gestão da informação e do conhecimento: um estudo em uma empresa de pequeno

porte na área gráfica. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, out, Volume 3, pp. 109-127.

Srinivasan, R. & Swink, M., 2018. An Investigation of Visibility and Flexibility as Complements to Supply Chain Analytics: An Organizational Information Processing Theory Perspective. *Production and operations management*, pp. 1849-1867.

Stank, T. P., Keller, S. B. & Closs, D. J., 2001. Performance Benefits of Supply Chain Logistical Integration. *Transportation Journal*, pp. 32-47.

Stefansson, G., 2002. Business-to-business data sharing: a source for integration of supply chain. *International Journal of Production Economics*, 1(75), pp. 135-146.

Streiner, D. L., 2003. Being inconsistent about consistency: when coefficient alpha does and doesn't matter. *Journal of Personality Assessment*.

Suframa, 2019. Superintência da Zona Franca de Manaus. [Online] Available at: <https://www.gov.br/suframa/pt-br/publicacoes/indicadores/PERFIL2018.pdf> [Acesso em 07 ago 2020].

Suframa, 2020. Superintendência do Zona Franca de Manaus. [Online] Available at: <https://www.gov.br/suframa/pt-br/zfm/incentivos> [Acesso em 07/08/2020 ago 2020].

Sundara, R., Balajib, A. N., SatheeshKumar & M., R., 2014. A Review on Lean Manufacturing Implementation Techniques. *Procedia Engineering*, Volume 97, pp. 1875 -1885.

Tan, K. C., 2001. A framework of supply chain management literature. *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 7(1), pp. 29-48.

Tarafdar, M. & Qrunflehb, S., 2017. Agile supply chain strategy and supply chain performance: complementary roles of supply chain practices and information systems capability for agility. *International Journal of Production Research*, 11 June, 55(4), pp. 925-938.

Trevisan, L., 2012. Os usos do território brasileiro e o imperativo da logística: uma análise a partir da Zona Franca de Manaus. Tese de doutorado. Universidade de campinas, ago.

Turkulainen, V., Roh, J., Whipple, J. M. & Swink, M., 2017. Managing Internal Supply Chain Integration: Integration Mechanisms and Requirements. *Journal of Business Logistics*, 38(4), pp. 290-309.

Vaart, T. v. d. & Donk, D. P. v., 2008. A critical review of survey-based research in supply chain integration. *International Journal of Production Economics*, Volume 111, pp. 42-55.

Vlachopoulou, M. & Manthou, V., 2006. Enterprise Resource Planning (ERP) in a construction company. *International Journal of Business Information Systems*, Volume 1, pp. 339-351.

Wang, Y., Ma, H. S., Yang, J. H. & Wang, K. S., 2017. Industry 4.0: A Way From Mass Customization To Mass Personalization Production. *Advances in Manufacturing*, dec, 5(4), pp. 311-320.

Wilson, L., 2010. *How to Implement Lean Manufacturing*. New York: McGraw-Hill.

Womack, J. P. & Jones, D. T., 2003. *Lean Thinking: Cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar los despilfarros y crear valor en la empresa*. Massachusetts,: Brookline.

Wong, C. W., Lai, K.-h. & Cheng, T., 2012. Value of Information Integration to Supply Chain Management: Roles of Internal and External Contingencies. *Journal of Management Information Systems*., 28(3), pp. 161-199.

Wong, C. W., Wong, C. Y. & Boon-itt, S., 2013. The combined effects of internal and external supply chain integration on product innovation. *International Journal of Production Economics*, Volume 146, pp. 566-574.

Zailani, S. & Rajagopal, P., 2005. Supply chain integration and performance: US versus East Asian companies. *Supply Chain Management: An International Journal*, 10(5), pp. 379-393.

Zamora, G. E. P., González, I. R., Rodríguez, D. S. C. & Gonzaga, E. A., 2018. Consideraciones críticas en torno a las metodologías de implementación de sistemas de información ERP. *Administración y Organizaciones*, diciembre, Volume 21, pp. 21-33.

Zhong, R. Y., Xu, X., Klotz, E. & Newman, S. T., 2017. Intelligent Manufacturing in the Context of Industry 4.0: A review engineering, 3(5), pp. 616-630.

## APÊNDICES

### Apêndice I. Frequências das escalas de concordância do eixo Integração com os clientes

Questões	Discordo totalmente	Escala				Concordo totalmente	Mediana
	①	②	③	④	⑤		
	Frequências (F <sub>i</sub> )						
<b>Segmentação</b>	Minha empresa possui diferentes e únicas estratégias de serviços logísticos para clientes diferentes.	4	7	19	35	17	4
	Minha empresa estabeleceu um programa para integrar e facilitar o atendimento das necessidades individuais dos clientes.	2	11	14	31	24	4
	Minha empresa utiliza as necessidades logísticas como base para a segmentação de clientes.	2	10	12	33	25	4
	Minha empresa utiliza iniciativas para identificar agregação de valor ao cliente final que é realizado através da logística.	1	8	15	33	25	4
<b>Relevância</b>	As operações logísticas da minha empresa estão focadas em facilitar o sucesso de nossos principais clientes.	1	7	6	28	40	4
	Minha empresa emprega um processo formal de visão de logística para identificar futuras necessidades logísticas de clientes e consumidores.	4	9	9	31	29	4
	Minha empresa busca ativamente relacionamentos e programas, projetados para alcançar o envolvimento do cliente e indo além das transações de vendas.	6	5	11	28	32	4
	Minha empresa reavalia e revisa regularmente os serviços oferecidos aos clientes com foco em possíveis expansões ou contrações.	1	8	13	31	29	4
<b>Capacidade de Resposta</b>	Minha empresa possui um programa estabelecido para autorizar e executar solicitações especiais feitas por clientes selecionados.	2	9	15	35	21	4
	As operações logísticas da minha empresa podem ser sincronizadas para integrar-se às operações de clientes e fornecedores.	3	7	13	30	29	4
	Minha empresa atribuiu clientes a pontos de estoque primário e secundário para acomodar automaticamente a falta de estoque.	6	12	22	28	14	4
	Minha empresa é capaz de acomodar uma ampla variedade de solicitações exclusivas de clientes, implementando soluções pré-planejadas.	5	7	18	34	18	4
<b>Flexibilidade</b>	Minha empresa aumentou a flexibilidade operacional por meio da colaboração na cadeia de suprimentos.	2	5	15	31	29	4
	Em comparação com três anos atrás, a capacidade logística da minha empresa é significativamente mais responsiva (puxar) em comparação com a prevista (empurrar).	2	7	16	32	25	4
	Minha empresa desenvolveu conexões de informações com clientes que permitem acomodações substanciais de pedidos de última hora sem perda das eficiências planejadas	3	8	18	30	23	4
	Minha empresa desenvolveu programas para facilitar o adiamento da fabricação, embalagem, rotulagem ou montagem do produto final, até que o cliente defina suas preferências.	4	10	22	26	20	4

## Integração da Cadeia de Suprimentos: Caso das Empresas de um Polo Industrial no Brasil

### Apêndice II. Frequências das escalas de concordância do eixo Integração interna.

Questões	Discordo totalmente	Escala				Concordo totalmente	Mediana
	①	②	③	④	⑤		
	Frequências (F <sub>i</sub> )						
<b>Equipe Multifuncional</b>	Minha empresa utiliza extensivamente equipes de trabalho multifuncionais para gerenciar as operações do dia-a-dia.	1	3	16	31	31	4
	Os gerentes de nível médio da minha empresa têm o poder de usar seus próprios critérios, dentro de diretrizes gerais, para tomar decisões.	3	3	27	33	16	4
	Minha empresa reduziu a estrutura organizacional formal para integrar mais plenamente as operações.	4	4	21	23	30	4
	A orientação da minha empresa mudou de gerenciamento de funções para gerenciamento de processos.	3	3	19	35	22	4
<b>Padronização</b>	Minha empresa possui políticas e procedimentos comuns e acordados para padronizar as operações de logística.	1	5	10	33	33	4
	Minha empresa incentiva ativamente a implementação das melhores práticas.	1	5	8	25	43	5
	Minha empresa está ativamente envolvida em iniciativas para padronizar as práticas e operações da cadeia de suprimentos.	0	4	12	28	38	4
	As operações logísticas em toda a minha empresa são realizadas de maneira padrão.	2	8	12	29	31	4
<b>Simplificação</b>	Minha empresa redesenhou extensivamente rotinas e processos de trabalho nos últimos três anos.	1	6	14	29	32	4
	Minha empresa reduziu substancialmente as instalações e a complexidade operacional nos últimos três anos.	3	8	22	29	20	4
	Minha empresa reduziu substancialmente a complexidade operacional, desenvolvendo operações separadas focadas em canais individuais nos últimos três anos.	2	11	22	30	17	4
	Minha empresa reduziu substancialmente a complexidade de marketing relacionada a produtos e promoções nos últimos três anos.	3	13	25	25	16	4
<b>Conformidade</b>	Minha empresa possui programas ativos para reforçar o desempenho logístico padronizado.	1	6	19	34	22	4
	Minha empresa desenvolveu incentivos de desempenho com base na melhoria de processos.	2	5	17	28	30	4
	Minha empresa alcança regularmente metas de desempenho logístico planejadas.	1	2	14	38	27	4
	Os sistemas de remuneração, incentivo e recompensa da minha empresa incentivam a adesão à políticas e procedimentos estabelecidos.	3	9	12	34	24	4
<b>Adaptação Estrutural</b>	Minha empresa reduziu o tempo do ciclo de entrega de pedidos de clientes em pelo menos 25% nos últimos três anos.	2	7	20	32	21	4
	Minha empresa utiliza com sucesso soluções de logística baseadas no tempo, como reposição contínua, resposta rápida e Just-in-Time com clientes e / ou fornecedores.	1	9	17	32	23	4
	Minha empresa aumentou o giro de estoque em pelo menos 25% nos últimos três anos.	2	5	21	29	25	4
	A rede de logística da minha empresa emprega uma combinação de instalações de distribuição, crossdocking e operações de entrega especializadas para atender às necessidades únicas dos clientes.	6	7	15	33	21	4

## Integração da Cadeia de Suprimentos: Caso das Empresas de um Polo Industrial no Brasil

Apêndice III. Frequências das escalas de concordância do eixo Integração com fornecedores de materiais e serviços.

Questões	Discordo totalmente	Escala			Concordo totalmente	Mediana	
	①	②	③	④	⑤		
	Frequências (F <sub>i</sub> )						
Alinhamento Estratégico	Minha empresa integra com sucesso operações com clientes e / ou fornecedores, desenvolvendo programas e atividades interligados.	2	8	19	33	20	4
	Minha empresa acredita que a direção estratégica, o papel e o desempenho de nossos parceiros da cadeia de suprimentos são essenciais para alcançar nosso sucesso.	1	4	10	28	39	4
	Minha empresa usa capacidades logísticas como base para seleção de fornecedores.	2	9	12	34	25	4
	Minha empresa reduziu significativamente o número de fornecedores para melhorar a integração operacional.	3	17	21	22	19	4
Fusão Operacional	Minha empresa experimenta um desempenho aprimorado ao integrar operações com parceiros da cadeia de suprimentos.	5	10	21	31	15	4
	Minha empresa aloca empregados em uma instalação de negócios de fornecedores e / ou clientes para facilitar a coordenação.	14	10	16	24	18	4
	Minha empresa compartilha recursos técnicos com os principais fornecedores para facilitar as operações.	10	12	19	21	20	4
	Minha empresa está comprometida em compartilhar responsabilidades com fornecedores no desenvolvimento e comercialização de novos produtos / serviços.	3	5	13	34	27	4
Ligação Financeira	Minha empresa compartilha custos e resultados de pesquisa e desenvolvimento com fornecedores primários (first-tier).	11	13	26	19	13	3
	Minha empresa está disposta a ajudar os fornecedores a financiar equipamentos de capital.	14	13	20	22	13	3
	Minha empresa está disposta a ajudar os fornecedores de serviços a financiar equipamentos de capital.	12	14	21	20	15	3
	Minha empresa está disposta a entrar em acordos de longo prazo com fornecedores.	3	8	23	32	16	4
Gerenciamento de Fornecedores	Minha empresa possui programas ativos para impactar positivamente nos fornecedores dos fornecedores.	8	8	25	27	14	4
	Minha empresa está disposta a considerar o investimento no fornecimento de materiais ou no desenvolvimento de processos.	3	9	17	37	16	4
	Minha empresa tem um histórico de permitir que os fornecedores participem de decisões estratégicas.	9	12	26	20	15	3
	Minha empresa facilitou a criação de uma forte rede de suprimentos, promovendo a cooperação com toda a cadeia de fornecedores primários e secundários.	6	7	22	30	17	4

## Integração da Cadeia de Suprimentos: Caso das Empresas de um Polo Industrial no Brasil

Apêndice IV. Frequências das escalas de concordância do eixo Integração de tecnologia e planejamento.

Questões	Discordo totalmente	Escala			Concordo totalmente	Mediana	
	①	②	③	④	⑤		
	Frequências (F <sub>i</sub> )						
Gerenciamento de Informações	Os sistemas de informação da minha empresa estão sendo expandidos para abranger mais processos integrados de toda a empresa (ERP).	3	8	13	33	25	4
	Os sistemas de informações da minha empresa facilitam o comércio eletrônico usando a capacidade da Internet.	6	11	11	28	26	4
	Minha empresa tem capacidade adequada para compartilhar informações padronizadas e personalizadas internamente.	2	5	12	35	28	4
	Minha empresa aumentou o uso de sistemas integrados de planejamento de estoque, transporte e armazenamento nos últimos três anos.	3	9	20	28	22	4
Comunicação Interna	Os sistemas de informação logísticos da minha empresa estão sendo ampliados para incluir aplicações mais integradas.	1	8	21	32	20	4
	Os bancos de dados operacionais e de planejamento de logística são integrados aos aplicativos da minha empresa.	5	7	22	29	19	4
	As informações disponíveis em minha empresa são precisas, oportunas e formatadas para facilitar o uso.	3	5	21	37	16	4
	Os sistemas de informações de logística da minha empresa capturam e mantêm dados em tempo real.	3	12	28	22	17	3
Conectividade	Minha empresa investiu em tecnologia projetada para facilitar o intercâmbio de dados entre organizações.	4	11	18	24	25	4
	Minha empresa aumentou o uso dos padrões EDI do setor nos últimos três anos.	5	13	22	22	20	4
	Minha empresa tem habilidade adequada para compartilhar informações padronizadas e personalizadas externamente com fornecedores e / ou clientes.	2	13	22	26	19	4
	Minha empresa utiliza ativamente os padrões do setor para troca de dados.	2	9	25	27	19	4
Previsão e Planejamento Colaborativo	Minha empresa obtém informações diretamente dos clientes para facilitar os planos operacionais e reduzir a dependência das previsões.	2	5	15	37	23	4
	Minha empresa busca e compartilha ativamente um conjunto comum de expectativas com os parceiros da cadeia de suprimentos.	1	6	21	37	17	4
	Minha empresa desenvolve conjuntamente planos estratégicos em colaboração com os principais clientes.	0	5	23	34	20	4
	Minha empresa colabora na previsão e no planejamento com fornecedores e / ou clientes.	0	3	18	38	23	4

## Integração da Cadeia de Suprimentos: Caso das Empresas de um Polo Industrial no Brasil

Apêndice V. Frequências das escalas de concordância do eixo Integração de medição.

Questões	Discordo totalmente	Escala			Concordo totalmente	Mediana	
	①	②	③	④	⑤		
	Frequências (F <sub>i</sub> )						
Avaliação Funcional	O número de indicadores de desempenho interno usadas regularmente pela minha empresa aumentou nos últimos três anos.	0	5	18	31	28	4
	Minha empresa mede extensivamente o desempenho logístico em termos de custos, produtividade, atendimento ao cliente, gerenciamento de ativos e qualidade.	1	5	18	32	26	4
	A qualidade dos dados disponíveis para medição de desempenho em minha empresa é melhor hoje do que há três anos.	0	7	14	24	37	4
	Os dados de medição de desempenho estão disponíveis em uma base mais rápida hoje do que há três anos.	0	8	16	27	31	4
Metodologia baseada em atividades e custo total	Minha empresa usa o custeio baseado em atividades em logística.	5	5	23	36	13	4
	Os gerentes da minha empresa tomam decisões usando a medição de custo total.	2	5	15	43	17	4
	Os gerentes da minha empresa entendem como nosso desempenho logístico geral se compara aos principais concorrentes.	4	6	17	38	17	4
	Os gerentes da minha empresa são capazes de determinar a ordem e o custo da lucratividade.	3	6	20	30	23	4
Métricas Abrangentes	Minha empresa está comprometida em obter um desempenho logístico sem falhas.	1	6	11	33	31	4
	Minha empresa desenvolveu indicadores de desempenho que se estendem através dos relacionamentos (membros) da cadeia de suprimentos.	2	6	10	43	21	4
	Minha empresa utiliza um programa formal para medir a satisfação do cliente, além das estatísticas internas de atendimento ao cliente.	1	7	18	27	29	4
	Minha empresa faz benchmarks com empresas fora da nossa cadeia.	2	8	18	39	15	4
Impacto Financeiro	O desempenho logístico em minha empresa é relatado com base no custo total, que inclui um custo aceito de capital utilizado.	0	6	17	38	21	4
	O desempenho logístico em minha empresa é apresentado em termos de impacto na demonstração de resultados do negócio.	0	6	25	32	19	4
	O desempenho logístico em minha empresa é apresentado em termos de retorno de investimentos ou ativos.	1	9	19	35	18	4
	O desempenho logístico em minha empresa está relacionado ao EVA (valor econômico agregado).	2	7	23	31	19	4

Apêndice VI. Frequências das escalas de concordância do eixo Integração de relacionamentos.

Questões		Discordo totalmente	Escala			Concordo totalmente	Mediana
		①	②	③	④	⑤	
		Frequências (F <sub>i</sub> )					
Especificidade de Papel	Minha empresa desenvolveu uma série de práticas aceitáveis para a cooperação fornecedor / cliente em situações em que não somos o participante dominante.	3	8	22	36	13	4
	Minha empresa define claramente funções e responsabilidades específicas em conjunto com nossos parceiros da cadeia de suprimentos.	1	6	13	42	20	4
	A gerência da minha empresa entende que o envolvimento na cadeia de suprimentos requer um empoderamento substancial para as pessoas desempenharem seu papel.	1	6	10	37	28	4
	Em situações de liderança, minha firma especificou claramente faixas de comportamento aceitável em uma parceria ou aliança.	0	7	17	30	28	4
Diretrizes	Minha empresa segue um plano prévio para estabelecer parcerias / alianças.	0	5	17	37	23	4
	Minha empresa possui diretrizes para desenvolver, manter e monitorar os relacionamentos da cadeia de suprimentos.	0	5	20	29	28	4
	Minha empresa possui diretrizes para o término de parcerias / alianças.	2	7	19	30	24	4
	Minha empresa definiu claramente uma estrutura legal para orientar o envolvimento na colaboração da cadeia de suprimentos.	1	7	19	37	18	4
Compartilhamento de Informações	Minha empresa compartilha efetivamente informações operacionais entre departamentos.	1	2	15	35	29	4
	Minha empresa compartilha efetivamente informações operacionais externamente com fornecedores e / ou clientes selecionados.	5	7	24	29	17	4
	Minha empresa mantém um banco de dados integrado e um método de acesso para facilitar o compartilhamento de informações.	3	5	24	31	19	4
	Minha empresa está disposta a compartilhar informações estratégicas com fornecedores e / ou clientes selecionados.	8	5	23	28	18	4
Compartilhamento de ganhos/risco	Minha empresa possui acordos de cadeia de suprimentos com fornecedores e clientes que operam sob princípios de recompensas e riscos compartilhados.	10	10	21	26	15	4
	Minha empresa está disposta a compartilhar os resultados do desempenho do fornecedor com fornecedores de materiais que colaboraram.	6	11	26	18	21	3
	Minha empresa está disposta a compartilhar os resultados de desempenho superior com fornecedores de serviços que colaboram.	6	13	25	20	18	3
	Minha empresa está disposta a compartilhar os resultados de desempenho superior com os clientes que colaboraram.	5	10	20	26	21	4

Apêndice VII. Tabela correlação de todas as áreas e subáreas.



**BENEFÍCIOS DA MENSURAÇÃO DO GRAU DE INTEGRAÇÃO LOGÍSTICA NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DAS EMPRESAS DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS**

Caro gestor, o presente questionário tem como objetivo recolher informações para um trabalho científico de conclusão do Curso de Doutorado em Ciências da Informação da Universidade Fernando Pessoa (Porto/Portugal).

A pesquisa não tem caráter comercial e os nomes das empresas bem como dos respondentes não constarão no resultado final, respeitando a confidencialidade das empresas participantes.

Agradeço antecipadamente pelo seu tempo e pelas suas respostas.

Geraldo Maciel dos Santos Filho

(92) 98128-5352

geraldo.maciel.santos@gmail.com

**INFORMAÇÕES GERAIS:**

1) Informe o nome da sua organização:

2) Informe o seu cargo na organização:

3) Informe quantos funcionários sua empresa tem:

- Até 19 funcionários
- De 20 a 99 funcionários
- De 100 a 499 funcionários
- 500 ou mais funcionários

4) Informe o faturamento anual da sua empresa:

- Menor ou igual a R\$ 360 mil
- Maior que R\$ 360 mil e Menor ou igual a R\$ 4,8 milhões
- Maior que R\$ 4,8 milhões e menor ou igual a R\$ 300 milhões
- Maior que R\$ 300 milhões

5) Sua empresa atua em que ramo de produtos no Polo Industrial?

- Eletroeletrônico
- Bens de informática
- Duas rodas
- Químico
- Termoplástico
- Relojoeiro
- Oftalmológico
- Outro

6) Qual o sistema de Gestão Empresarial (ERP - Enterprise Resources Planning) sua empresa utiliza?

- SAP R3                       Totvs                       Oracle ERP  
 Infor                       Dynamics Microsoft                       Nenhum sistema  
 RM                       Outro

7) Qual o sistema sua empresa usa para planejar e controlar o estoque de matéria-prima, materiais e componentes (MRP)?

- SAP R3                       Totvs                       Oracle ERP  
 Infor                       Dynamics Microsoft                       Nenhum sistema  
 RM                       Outro

8) Qual o sistema sua empresa usa para planejar e controlar o transporte (TMS)?

- SAP R3                       Totvs                       Oracle ERP  
 Infor                       Dynamics Microsoft                       Nenhum sistema  
 RM                       Outro

9) Qual o sistema sua empresa usa para planejar e controlar a armazenagem (WMS)?

- SAP R3                       Totvs                       Oracle ERP  
 Infor                       Dynamics Microsoft                       Nenhum sistema  
 RM                       Outro

10) Você quer receber as informações consolidadas desse questionário ao final da pesquisa? Lembro apenas que nenhum nome de empresa ou respondente estará disponível.

- Sim  
 Não

## **QUESTIONÁRIO DE PESQUISA**

**Nas afirmações a seguir marque o seu grau de discordância ou concordância de acordo com a escala:**

**Discordo totalmente 1    2    3    4    5 Concordo totalmente**

***É importante responder à pesquisa com base no que a empresa faz e não como você acha que deveria fazer.***

1. **INTEGRAÇÃO COM CLIENTES:** A competência de construir distinções duradouras com os clientes de sua escolha.

1.1) **SEGMENTAÇÃO:** Desenvolvimento de programas específicos para cada cliente, projetados para gerar o máximo sucesso do cliente.

1.1.1) Minha empresa possui estratégias de serviços logísticos customizadas para cada grupo de clientes.

1    2    3    4    5

1.1.2) Minha empresa estabeleceu um programa para integrar e facilitar o atendimento das necessidades individuais dos clientes.

1    2    3    4    5

1.1.3) Minha empresa utiliza as necessidades logísticas como base para a segmentação de clientes.

1    2    3    4    5

1.1.4) Minha empresa utiliza iniciativas para identificar como a logística gera agregação de valor ao cliente final.

1    2    3    4    5

1.2) **RELEVÂNCIA:** Manutenção e melhoria do foco no cliente para continuamente atender às novas expectativas.

1.2.1) As operações logísticas da minha empresa estão focadas em facilitar o sucesso de nossos principais clientes.

1    2    3    4    5

1.2.2) Minha empresa emprega um processo formal de visão de logística para identificar futuras necessidades logísticas de clientes e consumidores.

1    2    3    4    5

1.2.3) Minha empresa busca ativamente relacionamentos e programas, projetados para alcançar o envolvimento do cliente e indo além das transações de vendas.

1    2    3    4    5

1.2.4) Minha empresa reavalia e revisa regularmente os serviços oferecidos aos clientes com foco em possíveis expansões ou contrações.

1    2    3    4    5

1.3) **CAPACIDADE DE RESPOSTA:** Acomodação de requisitos exclusivos e / ou não planejados do cliente.

1.3.1) Minha empresa possui um programa estabelecido para autorizar e executar solicitações especiais feitas por clientes selecionados.

1    2    3    4    5

1.3.2) As operações logísticas da minha empresa podem ser sincronizadas para integrar-se às operações de clientes e fornecedores.

1   2   3   4   5

1.3.3) Minha empresa atribuiu clientes a pontos de estoque primário e secundário para acomodar automaticamente a falta de estoque.

1   2   3   4   5

1.3.4) Minha empresa é capaz de acomodar uma ampla variedade de solicitações exclusivas de clientes, implementando soluções pré-planejadas.

1   2   3   4   5

1.4) **FLEXIBILIDADE:** Adaptação a circunstâncias operacionais inesperadas.

1.4.1) Minha empresa aumentou a flexibilidade operacional por meio da colaboração na cadeia de suprimentos.

1   2   3   4   5

1.4.2) Em comparação com três anos atrás, a capacidade logística da minha empresa é significativamente mais responsiva (puxar) em comparação com a prevista (empurrar).

1   2   3   4   5

1.4.3) Minha empresa desenvolveu conexões de informações com clientes que permitem acomodações substanciais de pedidos de última hora sem perda das eficiências planejadas

1   2   3   4   5

1.4.4) Minha empresa desenvolveu programas para facilitar o adiamento da fabricação, embalagem, rotulagem ou montagem do produto final, até que o cliente defina suas preferências.

1   2   3   4   5

**2. INTEGRAÇÃO INTERNA:** A competência de vincular o trabalho executado internamente em um processo contínuo para dar suporte aos requisitos do cliente.

2.1) **EQUIPE MULTIFUNCIONAL:** Operacionalização de atividades potencialmente sinérgicas em processos operacionais gerenciáveis.

2.1.1) Minha empresa utiliza extensivamente equipes de trabalho multifuncionais para gerenciar as operações do dia-a-dia.

1   2   3   4   5

2.1.2) Os gerentes de nível médio da minha empresa têm o poder de usar seus próprios critérios, dentro de diretrizes gerais, para tomar decisões.

1   2   3   4   5

2.1.3) Minha empresa reduziu a estrutura organizacional formal para integrar mais plenamente as operações.

1   2   3   4   5

2.1.4) A orientação da minha empresa mudou de gerenciamento de funções para gerenciamento de processos.

1    2    3    4    5

2.2) **PADRONIZAÇÃO:** Estabelecimento de políticas e procedimentos multifuncionais para facilitar operações sincronizadas.

2.2.1) Minha empresa possui políticas e procedimentos comuns e acordados para padronizar as operações de logística.

1    2    3    4    5

2.2.2) Minha empresa incentiva ativamente a implementação das melhores práticas.

1    2    3    4    5

2.2.3) Minha empresa está ativamente envolvida em iniciativas para padronizar as práticas e operações da cadeia de suprimentos.

1    2    3    4    5

2.2.4) As operações logísticas em toda a minha empresa são realizadas de maneira padrão.

1    2    3    4    5

2.3) **SIMPLIFICAÇÃO:** Identificação, adoção, implementação e melhoria contínua das melhores práticas.

2.3.1) Minha empresa redesenhou extensivamente rotinas e processos de trabalho nos últimos três anos.

1    2    3    4    5

2.3.2) Minha empresa reduziu substancialmente as instalações e a complexidade operacional nos últimos três anos.

1    2    3    4    5

2.3.3) Minha empresa reduziu substancialmente a complexidade operacional, desenvolvendo operações separadas focadas em canais individuais nos últimos três anos.

1    2    3    4    5

2.3.4) Minha empresa reduziu substancialmente a complexidade de marketing relacionada a produtos e promoções nos últimos três anos.

1    2    3    4    5

2.4) **CONFORMIDADE:** Aderência às políticas operacionais e administrativas estabelecidas.

2.4.1) Minha empresa possui programas ativos para reforçar o desempenho logístico padronizado.

1    2    3    4    5

2.4.2) Minha empresa desenvolveu incentivos de desempenho com base na melhoria de processos.

1    2    3    4    5

2.4.3) Minha empresa alcança regularmente metas de desempenho logístico planejadas.

1    2    3    4    5

2.4.4) Os sistemas de remuneração, incentivo e recompensa da minha empresa incentivam a adesão à políticas e procedimentos estabelecidos.

1    2    3    4    5

**2.5) ADAPTAÇÃO ESTRUTURAL:** Em que medida a estrutura de rede e a implantação de ativos físicos foram modificadas para facilitar a integração.

2.5.1) Minha empresa reduziu o tempo do ciclo de entrega de pedidos de clientes em pelo menos 25% nos últimos três anos.

1    2    3    4    5

2.5.2) Minha empresa utiliza com sucesso soluções de logística baseadas no tempo, como reposição contínua, resposta rápida e Just-in-Time com clientes e / ou fornecedores.

1    2    3    4    5

2.5.3) Minha empresa aumentou o giro de estoque em pelo menos 25% nos últimos três anos.

1    2    3    4    5

2.5.4) A rede de logística da minha empresa emprega uma combinação de instalações de distribuição, crossdocking e operações de entrega especializadas para atender às necessidades únicas dos clientes.

1    2    3    4    5

**3. INTEGRAÇÃO COM FORNECEDORES DE MATERIAIS E SERVIÇOS:** A competência que vincula o trabalho realizado externamente a uma congruência perfeita com os processos de trabalho internos.

3.1) **ALINHAMENTO ESTRATÉGICO:** Desenvolvimento de uma visão comum do processo de criação de valor (total) e clareza de planejamento em relação à responsabilidade compartilhada.

3.1.1) Minha empresa integra com sucesso operações com clientes e / ou fornecedores, desenvolvendo programas e atividades interligados.

1    2    3    4    5

3.1.2) Minha empresa acredita que a direção estratégica, o papel e o desempenho de nossos parceiros da cadeia de suprimentos são essenciais para alcançar nosso sucesso.

- 1    2    3    4    5
- 3.1.3) Minha empresa usa capacidades logísticas como base para seleção de fornecedores.
- 1    2    3    4    5
- 3.1.4) Minha empresa reduziu significativamente o número de fornecedores para melhorar a integração operacional.
- 1    2    3    4    5
- 3.2) **FUSÃO OPERACIONAL:** Vinculação de sistemas e interfaces operacionais para reduzir duplicação, redundância e permanência, mantendo a sincronização operacional.
- 3.2.1) Minha empresa experimenta um desempenho aprimorado ao integrar operações com parceiros da cadeia de suprimentos.
- 1    2    3    4    5
- 3.2.2) Minha empresa aloca empregados em uma instalação de negócios de fornecedores e / ou clientes para facilitar a coordenação.
- 1    2    3    4    5
- 3.2.3) Minha empresa compartilha recursos técnicos com os principais fornecedores para facilitar as operações.
- 1    2    3    4    5
- 3.2.4) Minha empresa está comprometida em compartilhar responsabilidades com fornecedores no desenvolvimento e comercialização de novos produtos / serviços.
- 1    2    3    4    5
- 3.3) **LIGAÇÃO FINANCEIRA:** Disposição para estruturar empreendimentos financeiros conjuntos com fornecedores para solidificar o alcance das metas.
- 3.3.1) Minha empresa compartilha custos e resultados de pesquisa e desenvolvimento com fornecedores primários (first-tier).
- 1    2    3    4    5
- 3.3.2) Minha empresa está disposta a ajudar os fornecedores a financiar equipamentos de capital.
- 1    2    3    4    5
- 3.3.3) Minha empresa está disposta a ajudar os fornecedores de serviços a financiar equipamentos de capital.
- 1    2    3    4    5
- 3.3.4) Minha empresa está disposta a entrar em acordos de longo prazo com fornecedores.
- 1    2    3    4    5
- 3.4) **GERENCIAMENTO DE FORNECEDORES:** Gerenciamento estendido para incluir a estrutura hierárquica dos fornecedores dos fornecedores.

3.4.1) Minha empresa possui programas ativos para impactar positivamente nos fornecedores dos fornecedores.

1    2    3    4    5

3.4.2) Minha empresa está disposta a considerar o investimento no fornecimento de materiais ou no desenvolvimento de processos.

1    2    3    4    5

3.4.3) Minha empresa tem um histórico de permitir que os fornecedores participem de decisões estratégicas.

1    2    3    4    5

3.4.4) Minha empresa facilitou a criação de uma forte rede de suprimentos, promovendo a cooperação com toda a cadeia de fornecedores primários e secundários.

1    2    3    4    5

**4. INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIA E PLANEJAMENTO:** A competência de manter sistemas de informação capazes de suportar uma ampla variedade de configurações operacionais necessárias para atender diversos segmentos de mercado.

4.1) **GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES:** Compromisso e capacidade de facilitar a alocação de recursos da cadeia de suprimentos por meio de transações contínuas em todo o ciclo total do pedido à entrega.

4.1.1) Os sistemas de informação da minha empresa estão sendo expandidos para abranger mais processos integrados de toda a empresa (ERP).

1    2    3    4    5

4.1.2) Os sistemas de informações da minha empresa facilitam o comércio eletrônico usando a capacidade da Internet.

1    2    3    4    5

4.1.3) Minha empresa tem capacidade adequada para compartilhar informações padronizadas e personalizadas internamente.

1    2    3    4    5

4.1.4) Minha empresa aumentou o uso de sistemas integrados de planejamento de estoque, transporte e armazenamento nos últimos três anos.

1    2    3    4    5

4.2) **COMUNICAÇÃO INTERNA:** Capacidade de trocar informações entre limites funcionais internos em um formato oportuno, responsivo e utilizável.

4.2.1) Os sistemas de informação logísticos da minha empresa estão sendo ampliados para incluir aplicações mais integradas.

1    2    3    4    5

- 4.2.2) Os bancos de dados operacionais e de planejamento de logística são integrados aos aplicativos da minha empresa.  
1    2    3    4    5
- 4.2.3) As informações disponíveis em minha empresa são precisas, oportunas e formatadas para facilitar o uso.  
1    2    3    4    5
- 4.2.4) Os sistemas de informações de logística da minha empresa capturam e mantêm dados em tempo real.  
1    2    3    4    5
- 4.3) **CONNECTIVIDADE:** Capacidade de trocar informações com parceiros externos da cadeia de suprimentos em um formato oportuno, responsivo e utilizável.
- 4.3.1) Minha empresa investiu em tecnologia projetada para facilitar o intercâmbio de dados entre organizações.  
1    2    3    4    5
- 4.3.2) Minha empresa aumentou o uso dos padrões EDI do setor nos últimos três anos.  
1    2    3    4    5
- 4.3.3) Minha empresa tem habilidade adequada para compartilhar informações padronizadas e personalizadas externamente com fornecedores e / ou clientes.  
1    2    3    4    5
- 4.3.4) Minha empresa utiliza ativamente os padrões do setor para troca de dados.  
1    2    3    4    5
- 4.4) **PREVISÃO E PLANEJAMENTO COLABORATIVO:** Colaboração do cliente para desenvolver visões compartilhadas e compromisso mútuo com planos de ação gerados em conjunto.
- 4.4.1) Minha empresa obtém informações diretamente dos clientes para facilitar os planos operacionais e reduzir a dependência das previsões.  
1    2    3    4    5
- 4.4.2) Minha empresa busca e compartilha ativamente um conjunto comum de expectativas com os parceiros da cadeia de suprimentos.  
1    2    3    4    5
- 4.4.3) Minha empresa desenvolve conjuntamente planos estratégicos em colaboração com os principais clientes.  
1    2    3    4    5
- 4.4.4) Minha empresa colabora na previsão e no planejamento com fornecedores e / ou clientes.

1     2     3     4     5

5. **INTEGRAÇÃO DE MEDIÇÃO:** Desenvolvimento e manutenção de sistemas de medição que facilitam estratégias e processos segmentados.

5.1) **AVALIAÇÃO FUNCIONAL:** O desenvolvimento de uma capacidade abrangente de medição de desempenho funcional.

5.1.1) O número de indicadores de desempenho interno usadas regularmente pela minha empresa aumentou nos últimos três anos.

1     2     3     4     5

5.1.2) Minha empresa mede extensivamente o desempenho logístico em termos de custos, produtividade, atendimento ao cliente, gerenciamento de ativos e qualidade.

1     2     3     4     5

5.1.3) A qualidade dos dados disponíveis para medição de desempenho em minha empresa é melhor hoje do que há três anos.

1     2     3     4     5

5.1.4) Os dados de medição de desempenho estão disponíveis em uma base mais rápida hoje do que há três anos.

1     2     3     4     5

5.2) **METODOLOGIA BASEADA EM ATIVIDADES E CUSTO TOTAL:** Adoção e comprometimento com o custeio, orçamento e mensuração baseados em atividades, para identificação abrangente da contribuição de custo / receita de uma entidade específica, como um produto.

5.2.1) Minha empresa usa o custeio baseado em atividades em logística.

1     2     3     4     5

5.2.2) Os gerentes da minha empresa tomam decisões usando a medição de custo total.

1     2     3     4     5

5.2.3) Os gerentes da minha empresa entendem como nosso desempenho logístico geral se compara aos principais concorrentes.

1     2     3     4     5

5.2.4) Os gerentes da minha empresa são capazes de determinar a ordem e o custo da lucratividade.

1     2     3     4     5

5.3) **MÉTRICAS ABRANGENTES:** Estabelecimento de padrões e medidas de desempenho da cadeia de suprimentos entre empresas e em geral.

5.3.1) Minha empresa está comprometida em obter um desempenho logístico sem falhas.

1    2    3    4    5

5.3.2) Minha empresa desenvolveu indicadores de desempenho que se estendem através dos relacionamentos (membros) da cadeia de suprimentos.

1    2    3    4    5

5.3.3) Minha empresa utiliza um programa formal para medir a satisfação do cliente, além das estatísticas internas de atendimento ao cliente.

1    2    3    4    5

5.3.4) Minha empresa faz Benchmarkings com empresas fora da nossa cadeia.

1    2    3    4    5

5.4) **IMPACTO FINANCEIRO:** Ligação direta do desempenho da cadeia de suprimentos à medição financeira, como EVA (Economic Value Added), RONA (Return on Net Assets), etc.

5.4.1) O desempenho logístico em minha empresa é relatado com base no custo total, que inclui um custo aceito de capital utilizado.

1    2    3    4    5

5.4.2) O desempenho logístico em minha empresa é apresentado em termos de impacto na demonstração de resultados do negócio.

1    2    3    4    5

5.4.3) O desempenho logístico em minha empresa é apresentado em termos de retorno de investimentos ou ativos.

1    2    3    4    5

5.4.4) O desempenho logístico em minha empresa está relacionado ao EVA (valor econômico agregado).

1    2    3    4    5

6. **INTEGRAÇÃO DE RELACIONAMENTO:** A competência para desenvolver e manter uma estrutura mental compartilhada com clientes e fornecedores em relação à dependência entre empresas e aos princípios de colaboração.

6.1) **ESPECIFICIDADE DE PAPEL:** Clareza em relação ao processo de liderança e estabelecimento de responsabilidade compartilhada versus individual na empresa.

6.1.1) Minha empresa desenvolveu uma série de práticas aceitáveis para a cooperação fornecedor / cliente em situações em que não somos o participante dominante.

1    2    3    4    5

6.1.2) Minha empresa define claramente funções e responsabilidades específicas em conjunto com nossos parceiros da cadeia de suprimentos.

1    2    3    4    5

- 6.1.3) A gerência da minha empresa entende que o envolvimento na cadeia de suprimentos requer um empoderamento substancial para as pessoas desempenharem seu papel.  
 1     2     3     4     5
- 6.1.4) Quando em situações de liderança, minha firma definiu claramente aos seus funcionários, qual é o padrão de comportamento aceitável em uma parceria ou aliança.  
 1     2     3     4     5
- 6.2) **DIRETRIZES:** Regras, políticas e procedimentos para facilitar a colaboração entre empresas, alavancagem e resolução de conflitos.
- 6.2.1) Minha empresa segue um plano prévio para estabelecer parcerias / alianças com clientes e fornecedores.  
 1     2     3     4     5
- 6.2.2) Minha empresa possui diretrizes para desenvolver, manter e monitorar os relacionamentos da cadeia de suprimentos.  
 1     2     3     4     5
- 6.2.3) Minha empresa possui diretrizes para o término de parcerias / alianças com clientes e fornecedores.  
 1     2     3     4     5
- 6.2.4) Minha empresa definiu claramente uma estrutura legal para orientar o envolvimento na colaboração da cadeia de suprimentos.  
 1     2     3     4     5
- 6.3) **COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES:** Disposição para trocar informações técnicas, financeiras, operacionais e estratégicas essenciais.
- 6.3.1) Minha empresa compartilha efetivamente informações operacionais entre departamentos.  
 1     2     3     4     5
- 6.3.2) Minha empresa compartilha efetivamente informações operacionais externamente com fornecedores e / ou clientes selecionados.  
 1     2     3     4     5
- 6.3.3) Minha empresa mantém um banco de dados integrado e um método de acesso para facilitar o compartilhamento de informações.  
 1     2     3     4     5
- 6.3.4) Minha empresa está disposta a compartilhar informações estratégicas com fornecedores e / ou clientes selecionados.  
 1     2     3     4     5
- 6.4) **COMPARTILHAMENTO DE GANHOS / RISCOS:** Estrutura e disposição para distribuir recompensa e penalidade por ações justas.

6.4.1) Minha empresa possui acordos de cadeia de suprimentos com fornecedores e clientes que operam sob princípios de recompensas e riscos compartilhados.

1    2    3    4    5

6.4.2) Minha empresa está disposta a compartilhar os resultados do desempenho do fornecedor com fornecedores de materiais que colaboraram.

1    2    3    4    5

6.4.3) Minha empresa está disposta a compartilhar os resultados de desempenho superior com fornecedores de serviços que colaboram.

1    2    3    4    5

6.4.4) Minha empresa está disposta a compartilhar os resultados de desempenho superior com os clientes que colaboraram.

1    2    3    4    5

## **ANEXOS**

### Anexo I. Microfundamentos da integração da cadeia de suprimentos

<b>Index</b>	<b>SCI Practice</b>
1	Information Exchange
2	Sharing POS data
3	Sharing Demand forecasts
4	Sharing market information
5	Sharing inventory mix/levels data
6	Sharing production schedule/plan
7	Sharing production capacity data
8	Sharing delivery/order information
9	Frequent exchange (of information)
10	Real-time sharing of production schedule and other data
11	Cost Information Sharing
12	Use of total costs (in operations decisions)
13	Sharing other product information
14	Open two-way communication
15	Informal /face-to-face communication
16	Sharing sensitive and/or propriety information
17	Inform in advance about changing needs
18	Establishing computerized and/or quick order systems
19	EDI for ordering, order tracking
20	Establishing Order tracking systems
21	Real-time access to inventory
22	Real-time access to operations data
23	Real-time access to logistics data
24	Communicate about planned promotions
25	Communicate about other activities that may affect SC partner
26	Giving SC partner feedback on performance and/or how to improve
27	Conduct audits of SC partners facilities

<b>Index</b>	<b>SCI Practice</b>
28	Customer satisfactions surveys shared in org
29	Sharing data on partner satisfaction frequently (i.e. giving feedback to each other)
30	High level corporate level communication on important issues
31	Stable procurement (order quantities)
32	Develop and employ performance metrics that extend across the supply chain
33	Co-develop systems to evaluate and publicize each other's performance
34	Set reliability & responsiveness standards (for each member of the dyad)
35	Share future expectations
36	Spend time discussing future needs of SC partners
37	Determine SC partners' future needs
38	Frequent deliveries (Small batches, frequent replenishment)
39	Delivery on JIT basis
40	Developing JIT production systems, aiding SC partners in developing/implementing JIT
41	Implement Reliable Delivery system
42	Logistics activities are closely coordinated
43	(Deploying) Green Logistics (across the dyad)
44	(Deploying) Reverse Logistics (across the dyad)
45	Sharing logistics equipment/containers
46	Common use of 3PL services
47	Participation in procurement and production
48	Joint Order Management
49	Joint production and inventory management
50	Customized service (e.g. customized packaging)
51	Joint Forecasting
52	Joint Planning or Collaborative Planning (CPFR)
53	Access to planning systems
54	Joint Production Planning and/or Production Scheduling
55	Joint problem solving
56	Informal team work
57	(Working together for) Recovery from operational problems
58	Inter-organizational teams
59	Help (each other to) improve processes
60	Work to seamlessly integrate processes
61	Joint development of logistics processes
62	Joint process re-engineering
63	Increased standardization of SC processes
64	Improvement of SC processes
65	Share knowledge of core business practices (important business practices)
66	Rapid response systems (VMI, QR)
67	Joint development and implementation of CRP, ECR (continuous and rapid replenishment)
68	Training (of SC partner) in Quality or otherwise
69	Help (each other to) improve quality
70	Require SC partner to participate in Cost and Quality improvement

<b>Index</b>	<b>SCI Practice</b>
71	(Working together for) Flexibility improvement
72	Help us improve on operational performance
73	Continuous improvement programs with SC partner
74	Improve response times across SC
75	Joint implementation of best practices through benchmarking etc
76	Joint Process engineering
77	Joint business systems design
78	Use of cross-organizational teams for process design
79	Use of cross-organizational teams for process improvement
80	Joint Problem Solving
81	(SC partners) Willing to make cooperative changes
82	Provide Training (to SC Partner)
83	Frequently review likely effect of changes (anywhere) on the SC and SC partners
84	Formal routines exist to uncover faulty assumptions about the SC
85	Establishing Long Term Relationships
86	Having Long Term Orientation (towards the relationship)
87	Dedicated personnel to management SC collaboration with SC partners
88	Jointly develop requirements /specifications of products and components
89	Involvement in design, early involvement
90	Involvement in NPD process
91	Face to face visits to discuss NPD issues
92	Interaction of product dev team with SC partner
93	SC partner has major influence on new products
94	Consensus in focal firm that SC partners involvement is needed
95	SC Partner involved in establishing technical performance measures/targets
96	SC partner involved in establishing business performance measures/targets
97	Project engineering of component parts done by SC partner
98	Developing (Designing) component parts and/or whole sub-assemblies by SC partner
99	Using SC partner's knowledge and expertise in NPD/innovation projects
100	Sharing Technological information
101	Technological assistance
102	Extent of technology sharing
103	We share equipment
104	We pool non-financial resources
105	Joint Investments
106	Facility co-location
107	Jointly decide facility location
108	Financial assistance
109	Pooling financial resources
110	SC Partner Development
111	Top level commitment for supplier development
112	Use of buyer-supplier councils or similar mechanisms
113	Strategic Partnership
114	Establishing cooperative relationship
115	Close relationships with limited pool of suppliers

<b>Index</b>	<b>SCI Practice</b>
116	SC partner input in corporate strategy
117	Shared risks and rewards (agreements for that)
118	Degree of mutual trust
119	Concern for SC partner earning fair profit
120	Granting supplier performance awards and rewards
121	Goal Congruence—Agreement on goals and plans
122	Joint Knowledge Creation
123	Jointly search and acquire new and relevant knowledge
124	We jointly assimilate and apply relevant knowledge
125	We jointly identify new needs
126	We jointly discover new and emerging markets
127	We jointly learn the intentions and capabilities of our competitors
128	(Joint) Knowledge acquisition
129	Knowledge distribution (the SC dyad)
130	Having few suppliers (# of suppliers)
131	Formal internal customer satisfaction program
132	Selecting suppliers on quality
133	Formal supplier evaluation procedures
134	Frequent supplier evaluation
135	Frequently determine future customer expectations
136	Periodically evaluate importance of relationship
137	Require certification of suppliers on key materials
138	Contract with one or two suppliers on key materials
139	Collaborate to develop new innovative strategies
140	Collaborative capacity planning (short term / long term)

Fonte: Ahmed, et al. (2019, pp. 2-5)

Anexo II: E-mail com autorização de uso do questionário

De: Stank, Ted <tstank@utk.edu>  
Enviada em: sexta-feira, 7 de fevereiro de 2020 09:18  
Para: Geraldo Filho <geraldo.filho@yamaha-motor.com.br>  
Assunto: Re: Perfmrance Benefits of Supply Chain Logistical Integration

Hi, Geraldo. I would be honored to have you use the questionnaire, although please do ensure that you properly cite our work in any publications that may result from your research.

Good luck!  
Best regards,  
Ted Stank

Sent from my iPad

---

On Feb 6, 2020, at 1:30 PM, Geraldo Filho <geraldo.filho@yamaha-motor.com.br <mailto:geraldo.filho@yamaha-motor.com.br> > wrote:

Good afternoon Professor Stank.

My name is Geraldo, I live in Manaus Brazil and I`m a PhD student at Fernando Pessoa University in Portugal.

I read the scientific article Perfmrance Benefits of Supply Chain Logistical Integration written by you and Professors Keller and Cross and I would like your authorization to apply the questionnaire of this scientific article to evaluate the supply chain integration of companies in my city.

I will be very grateful for your authorization because it is one of the most complete questionnaire I have found in the literature.

Thank you very much for an answer.

Best Regards.  
Geraldo Filho