

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**PLATAFORMA LOGÍSTICA: CARACTERIZAÇÃO E
PARÂMETROS PARA ORGANIZAÇÃO DA CADEIA
REVERSA DE PNEUS USADOS**

MARCELO ALMEIDA

ORIENTADOR: JOSÉ MATSUO SHIMOISHI

**TESE DE DOUTORADO EM TRANSPORTES
PUBLICAÇÃO: T.TD. – 006/2018**

BRASÍLIA/DF: NOVEMBRO/2018

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**PLATAFORMA LOGÍSTICA: CARACTERIZAÇÃO E PARÂMETROS
PARA ORGANIZAÇÃO DA CADEIA REVERSA DE PNEUS USADOS**

MARCELO ALMEIDA

TESE DE DOUTORADO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM TRANSPORTES.

APROVADA POR:

**José Matsuo Shimoishi, Dr. (ENC-UnB)
(Orientador)**

**Reinaldo Crispiniano Garcia, Dr. (ENC-UnB)
(Examinador Interno)**

**Patrícia Guarnieri dos Santos, Dra. (FACE-UnB)
(Examinadora Externa)**

**Lino Guimarães Marujo, Dr. (DEI/UFRJ)
(Examinador Externo)**

BRASÍLIA/DF, 22 DE NOVEMBRO DE 2018

FICHA CATALOGRÁFICA

ALMEIDA, MARCELO

Plataforma Logística: Caracterização e Parâmetros para Organização da Cadeia Reversa de Pneus Usados [Distrito Federal] 2018.

xvi, 191 p., 210 x 297 mm (ENC/FT/UnB, Doutor, Transportes, 2018).

Tese de Doutorado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1. Plataforma Logística

2. Logística Reversa

3. Cadeia de Valor

4. Processos de Negócio

I. ENC/FT/UnB

II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALMEIDA, M. (2018). Plataforma Logística: Caracterização e Parâmetros para Organização da Cadeia Reversa de Pneus Usados. Tese de doutorado em Transportes. Publicação: T.TD. – 006/2018, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 191 p.

CESSÃO DE DIREITO

AUTOR: Marcelo Almeida.

TÍTULO DA TESE: Plataforma Logística: Caracterização e Parâmetros para Organização da Cadeia Reversa de Pneus Usados.

GRAU: Doutor ANO: 2018

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta tese de doutorado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta tese de doutorado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Marcelo Almeida

almeida.suprir@gmail.com

SQN 103, Bloco D, apt. 108 – Asa Norte

70.732-040 Brasília – DF – Brasil.

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a Minha Querida Esposa
Ana Paula e aos Meus Filhos: Luanna, Lucas e
Leonardo, minhas fontes de inspiração e razão
de existir!*

AGRADECIMENTOS

Inicialmente a Deus e a todos os Anjos e Santos, pela saúde, proteção, sabedoria e perseverança na conquista deste importante objetivo acadêmico.

Aos meus Pais Glaci e João Alberto, por guiarem meus primeiros passos e por me transmitirem os valores que norteiam minha conduta e retidão de caráter!

A minha Sogra Terezinha, hoje uma estrela no céu, por sempre me apoiar nos estudos, compensando minhas renúncias em prol dos estudos, com carinho e amor à Família.

Um agradecimento especial ao Prof. Dr. José Matsuo Shimoishi pela crença nas minhas ideias e no meu sucesso, orientando-me e apoiando-me por toda a trajetória da pesquisa.

Ao Prof. Dr. Evaldo Cesar Cavalcante Rodrigues, minha eterna gratidão, por me inserir no mundo da pesquisa científica, proporcionando-me oportunidades e direcionando-me para o objetivo.

Aos Professores Doutores Patrícia Guarnieri, Lino Marujo, Reinaldo Crispiniano, José Augusto, Mac Cartaxo e Evaldo César, Examinadores Externos e Internos da Banca de Defesa da Tese e da Banca de Qualificação, pelas orientações e contribuições ao aprimoramento da pesquisa.

Aos colegas do Grupo de Pesquisa sobre Planejamento e Inovação em Transportes (GPIT) do Programa de Pós-Graduação em Transportes (PPGT) da Universidade de Brasília (UnB), meu apreço e gratidão!

Aos professores e alunos do PPGT/UnB pelos ensinamentos e companheirismo e às Secretárias Lu e Camila, anjos da guarda, atenciosas e dispostas a ajudar!

Ao Exército Brasileiro, por contribuir com conhecimentos e vivências no campo da logística e por possibilitar a implementação de projetos nas diversas Organizações Militares em que desempenhei minhas funções profissionais. Estendo o agradecimento aos meus Comandantes e Chefes Militares pela compreensão e apoio na realização do Curso.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente, para o bom andamento e conclusão desta tese de doutorado, meus sinceros agradecimentos!

*Hoje é o dia mais feliz da minha vida.
O Congresso acaba de aprovar o projeto para a
construção de Brasília.
Sabe por quê o projeto foi aprovado?
Eles pensam que não vou conseguir executá-lo.*

(Juscelino Kubitschek)

RESUMO

PLATAFORMA LOGÍSTICA: CARACTERIZAÇÃO E PARÂMETROS PARA ORGANIZAÇÃO DA CADEIA REVERSA DE PNEUS USADOS

No Brasil, a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos trouxe a obrigatoriedade da estruturação de sistemas de logística reversa, dentre outras responsabilidades gerenciais dos resíduos pós-consumo. Por essa razão e por considerar que a solução para gargalos logísticos passa pelas infraestruturas de transporte, este estudo propõe um modelo conceitual de Plataforma Logística da Cadeia Reversa (**PLCR**), dedicado ao reaproveitamento do pneu usado, representado por meio da cadeia de valor agregado de processos. De início, há a caracterização da instalação logística da cadeia direta, à luz da literatura internacional, apoiando-se na revisão sistemática da literatura. Os resultados desse levantamento, como a descrição das características e parâmetros para o delineamento do arranjo organizacional conta com a utilização de redes semânticas, para representação estruturada do conhecimento. Por fim, a revisão documental sobre a logística reversa de pneus usados amplia a compreensão do ciclo de vida dos pneumáticos e indica à proposição do modelo conceitual de PLCR, de acordo com o conhecimento de *Business Process Management* (**BPM**) o qual é submetido à validação por especialistas, com conhecimento em logística direta e reversa, através do Método Delphi. Os resultados obtidos proporcionam as seguintes contribuições à pesquisa: uma nova definição da expressão Plataforma Logística; a estruturação semântica de uma Plataforma Logística Genérica; o desenho do mapa do processo “ciclo de vida dos pneumáticos”; o estabelecimento das instalações que integram a rede logística reversa de pneus usados e, por fim a compreensão do conceito de PLCR, a partir da organização de arranjo estrutural próprio da cadeia reversa de pneus usados, em que a cadeia de valor proporciona uma visão sistêmica da interação e encadeamento dos processos inerentes ao empreendimento proposto, subsídios que contribuem à pesquisa no campo do planejamento de infraestruturas de transporte.

Palavras-chave: plataforma logística, logística reversa, cadeia de valor, processos de negócio

ABSTRACT

LOGISTICS PLATFORM: CHARACTERIZATION AND PARAMETERS FOR THE ORGANIZATION OF REVERSE CHAIN OF USED TIRES

In Brazil, the institution of National Solid Waste Policy has brought mandatory the structuring of reverse logistics systems, among other managerial responsibilities of post-consume waste. For this reason and considering that the solution for logistics bottlenecks passes through transport infrastructures, this study proposes a conceptual model of Reverse Chain Logistics Platform (RCLP), dedicated to the reuse of used tire represented through the value-added chain of processes. At the beginning, there was the characterization of direct chain logistics installation, under the light of international literature, supported by the systematic review of the literature. The results of this research, such as the description of the composition and parameters for the design of the organizational arrangement, have used semantic networks to represent knowledge. Finally, a case study on reverse logistics of used tires has broadened the understanding of the pneumatic life cycle and the consequent proposition of the conceptual model of RCLP, according to the knowledge of Business Process Management (BPM), which was submitted to the validation, through the Delphi Method, by logistics specialists and sustainable development. The results provide the following contributions to the research: a new definition for the expression Logistics Platform; the semantic structuring of a Generic Logistics Platform; the drawing of the process map “tire map cycle”; the establishment of the installations that integrates the reverse logistics network and, finally the comprehension of the RCLP concept, from the organization of the structural arrangement of the reverse chain of used tires, where the value chain provides a systemic view of the interaction and chain of inherent processes to the proposed project, subsidies that contribute to the research in the field of transport infrastructure planning.

Keywords: *logistic platform, reverse logistics, value chain, business process.*

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 - APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	3
1.2 - OBJETIVOS	5
1.2.1 - Objetivo Geral	5
1.2.2 - Objetivos Específicos	5
1.3 - JUSTIFICATIVA	6
1.4 - ESTRUTURA DA TESE	9
1.5 - METODOLOGIA	10
1.5.1 - Diagrama Metodológico	10
1.5.2 - Revisão de Literatura	12
1.5.3 - Pesquisa de Campo	16
1.5.4 - Construção do Novo Modelo	19
2 - LOGÍSTICA, INFRAESTRUTURA E INTERMODALIDADE	20
2.1 - EVOLUÇÃO DA LOGÍSTICA	20
2.2 - INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE	23
2.3 - INTERMODALIDADE E A INTEGRAÇÃO LOGÍSTICA	28
2.4 - PERSPECTIVAS PARA A LOGÍSTICA	31
3 - PLATAFORMAS LOGÍSTICAS: CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS	32
3.1 - PANORAMA INTERNACIONAL SOBRE AS PLATAFORMAS LOGÍSTICAS	33
3.2 - REDES SEMÂNTICAS EM TRANSPORTE	38
3.3 - CONTRIBUIÇÃO DA ABORDAGEM DE PROCESSOS PARA CARACTERIZAÇÃO DA PL	51
3.4 - SÍNTESE DA REVISÃO SOBRE PLATAFORMAS LOGÍSTICAS	56
4 - PLATAFORMA LOGÍSTICA DA CADEIA REVERSA (PLCR)	60
4.1 - LOGÍSTICA REVERSA	60
4.2 - LOGÍSTICA REVERSA DE PNEUS USADOS	63

4.2.1 - Legislação Ambiental Aplicável aos Pneus Usados	65
4.2.2 - Processo Logístico Reverso dos Pneumáticos	69
4.3 - DESENHO DO CICLO DE VIDA DOS PNEUMÁTICOS.....	77
5 - PROPOSTA CONCEITUAL DE PLCR	83
5.1 - CARACTERIZAÇÃO CONCEITUAL DA PL DA CADEIA REVERSA	83
5.2 - APLICAÇÃO DO MÉTODO DELPHI.....	86
5.3 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	90
5.3.1 - Coleta e Análise de Dados (1ª rodada)	90
5.3.2 - Coleta e Análise de Dados (2ª rodada)	113
5.4 - MODELO CONCEITUAL E CARACTERÍSTICAS DA PLCR	135
5.5 - SÍNTESE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO	142
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	146
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	149
ANEXOS	158
A - Consolidação dos Artigos Seleccionados.....	158
B - Planta baixa de um Centro de Integração Logística	162
APÊNDICES	163
A - Premissas Metodológicas	163
B - Revisão Sistemática da Literatura	165
C - Relacionamentos da Pesquisa	170
D - Questionário 1	172
E - Questionário 2	176
F - Questionário 3.....	185

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Passos de estudo da RSL.....	14
Quadro 2: Associação entre as Eras da Logística e as Infraestruturas de Transporte.....	23
Quadro 3: Países de aplicação dos estudos.....	36
Quadro 4: Métodos utilizados para seleção de locais.....	38
Quadro 5: Modalidades de Intervenção do Setor Público em PL.....	45
Quadro 6: Fatores de desempenho logístico.....	46
Quadro 7: Atributos para caracterização dos serviços de uma PL.....	47
Quadro 8: Característica de Plataforma Logística – Tipo.....	51
Quadro 9: Cálculos Estatísticos da Pergunta 1 (Q2).....	94
Quadro 10: Comentários dos Especialistas à Pergunta 1 (Q2).....	95
Quadro 11: Cálculos Estatísticos da Pergunta 2 (Q2).....	97
Quadro 12: Comentários dos Especialistas à Pergunta 2 (Q2).....	97
Quadro 13: Cálculos Estatísticos da Pergunta 3 (Q2).....	99
Quadro 14: Comentários dos Especialistas à Pergunta 3 (Q2).....	99
Quadro 15: Cálculos Estatísticos da Pergunta 4 (Q2).....	101
Quadro 16: Comentários dos Especialistas à Pergunta 4 (Q2).....	101
Quadro 17: Cálculos Estatísticos da Pergunta 5 (Q2).....	103
Quadro 18: Comentários dos Especialistas à Pergunta 5 (Q2).....	103
Quadro 19: Cálculos Estatísticos da Pergunta 6 (Q2).....	104
Quadro 20: Comentários dos Especialistas à Pergunta 6 (Q2).....	105
Quadro 21: Cálculos Estatísticos da Pergunta 7 (Q2).....	106
Quadro 22: Comentários dos Especialistas à Pergunta 7 (Q2).....	107
Quadro 23: Cálculos Estatísticos da Pergunta 8 (Q2).....	108
Quadro 24: Comentários dos Especialistas à Pergunta 8 (Q2).....	109
Quadro 25: Cálculos Estatísticos da Pergunta 9 (Q2).....	110
Quadro 26: Comentários dos Especialistas à Pergunta 9 (Q2).....	111

Quadro 27: Cálculos Estatísticos da Pergunta 10 (Q2).	112
Quadro 28: Comentários dos Especialistas à Pergunta 10 (Q2).	113
Quadro 29: Cálculos Estatísticos da Pergunta 2 (Q3).	116
Quadro 30: Comentários dos Especialistas à Pergunta 2 (Q3).	117
Quadro 31: Comentários dos Especialistas à Pergunta 3 (Q3).	119
Quadro 32: Cálculos Estatísticos da Pergunta 4 (Q3).	124
Quadro 33: Comentários dos Especialistas à Pergunta 4 (Q3).	124
Quadro 34: Comentários dos Especialistas à Pergunta 5 (Q3).	126
Quadro 35: Cálculos Estatísticos da Pergunta 6 (Q3).	128
Quadro 36: Comentários dos Especialistas à Pergunta 6 (Q3).	128
Quadro 37: Comentários dos Especialistas à Pergunta 7 (Q3).	130
Quadro 38: Comentários dos Especialistas à Pergunta 8 (Q3).	132
Quadro 39: Comentários dos Especialistas à Pergunta 9 (Q3).	134
Quadro 40: Comentários dos Especialistas à Pergunta 10 (Q3).	136
Quadro 41: Consolidação dos Periódicos Seleccionados.	159
Quadro 42: Critério de qualidade da pesquisa.	166
Quadro 43: Relação dos artigos seleccionados, por ano de publicação.	167
Quadro 44: Relação de periódicos seleccionados com mais publicações.	169
Quadro 45: Periódicos seleccionados (nível: alto).	170
Quadro 46: Especialistas Seleccionados à Participação do Método Delphi.	171

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama da Pesquisa.	11
Figura 2: Tipos e Hierarquias de Empreendimentos Logísticos.....	25
Figura 3: Comparação entre modos de transporte (equivalência).	30
Figura 4: Termos utilizados para identificação de infraestruturas logísticas.	34
Figura 5: Modos de transporte discutidos nos artigos internacionais.....	35
Figura 6: Elementos determinantes do fenômeno de Transporte.	39
Figura 7: Esquema metodológico da Plataforma Logística.....	42
Figura 8: Sistema Logístico de uma Plataforma Logística.....	53
Figura 9: Decomposição dos Processos de uma Plataforma Logística.	56
Figura 10: Estrutura Semântica de uma Plataforma Logística Genérica.....	59
Figura 11: Produção de pneus por categoria (milhares de unidades).	65
Figura 12: Componentes dos Pneumáticos.....	73
Figura 13: Mapa do processo “ciclo de vida dos pneumáticos”.....	83
Figura 14: Cadeia de valor genérica de Porter.	86
Figura 15: Sequência de execução de uma pesquisa Delphi.	89
Figura 16: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 1 (Q2).....	94
Figura 17: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 2 (Q2).....	96
Figura 18: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 3 (Q2).....	98
Figura 19: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 4 (Q2).....	100
Figura 20: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 5 (Q2).....	102
Figura 21: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 6 (Q2).....	104
Figura 22: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 7 (Q2).....	106
Figura 23: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 8 (Q2).....	108
Figura 24: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 9 (Q2).....	110
Figura 25: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 10 (Q2).....	112
Figura 26: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 2 (Q3).....	116
Figura 27: Mapa do processo “ciclo de vida dos pneumáticos”.....	121
Figura 28: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 4 (Q3).....	123

Figura 29: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 5 (Q3).....	125
Figura 30: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 6 (Q3).....	127
Figura 31: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 7 (Q3).....	130
Figura 32: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 8 (Q3).....	132
Figura 33: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 9 (Q3).....	134
Figura 34: Cadeia de Valor Agregado de Processos da PLCR.....	141
Figura 35: Planta baixa de um Centro de Integração Logística.....	163
Figura 36: Distribuição anual dos trabalhos selecionados.....	168

LISTA DE SÍMBOLOS, NOMENCLATURAS E ABREVIATURAS

ABIDIP - Associação Brasileira de Importadores e Distribuidores de Pneus

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AHP – *Analytic Hierarchy Process*

AMB – Asfalto Modificado por Pó de Borracha

ANIP – Associação Nacional da Indústria de Pneus

ANN - Artificial Neural Network

ANP – Agência Nacional do Petróleo

ARAS - *Additive Ratio Assessment*

BPM – Business Process Management

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEPAL – Comissão Econômica para América Latina e o Caribe

CIL – Centro de Integração Logística

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito

COPRAS - *Complex Proportional Assessment*

CTF/APP - Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

ELECTRE – *Élimination et Choix Traduisant la Réalité*

GVZ – Guterverkehrszentren

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

ILOS - Instituto de Logística e *Supply Chain*

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

LPI – *Logistic Performance Index*

MCDM – *Multiple Criteria Decision Making*

MOORA - *Multi-Objective Optimization on the basis of the Ratio Analysis*

NBR – Norma Brasileira de Referência

NCM - Nomenclatura Comum do Mercosul

Oluc - Óleo lubrificante usado ou contaminado

PIB – Produto Interno Bruto

PL – Plataforma Logística

PLCR – Plataforma Logística da Cadeia Reversa

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

POPs – Poluentes Orgânicos Persistentes

PROMETHEE – *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*

RAC – Requisitos de Avaliação da Conformidade

RSL – Revisão Sistemática da Literatura

SAW - *Simple Additive Weighting*

SLU – Sistema Público de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos

SNV - Sistema Nacional de Viação

TIC – Tecnologia da Informação e da Comunicação

TOPSIS - *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*

UNESCAP – *Economic and Social Commission for Asia and the Pacific of United Nations*

1 - INTRODUÇÃO

A falta de disponibilidade da infraestrutura existente, seja em razão da má qualidade de conservação ou da insuficiência de capacidade instalada, proporcionalmente a um país de dimensões continentais, corroboram para o resultado indesejável das infraestruturas nacionais em relação ao mercado internacional. Tal constatação foi evidenciada no rebaixamento do Brasil, em comparação com o ano anterior, da 47ª posição no *ranking* de avaliação da infraestrutura para a 50ª posição, de acordo com o publicado no *Logistic Performance Index* (LPI), edição 2018, indicador desenvolvido e mensurado pelo Banco Mundial.

No esforço de reversão desse quadro, por meio da recente alteração de marcos jurídico-regulatórios, o governo busca reduzir ou eliminar barreiras à entrada e estimular novos projetos e oportunidades de negócios em setores antes tratados como monopólio natural ou legal. Exemplos dessa política são os novos modelos de exploração do setor portuário, ferroviário e de portos secos, havendo tentativas de implantação de um regime concorrencial nesses segmentos, com reflexos significativos na ampliação da circulação de bens e matéria prima, no aumento do consumo e por fim, no descarte dos resíduos gerados (SOUSA, 2017).

Diante dessa circunstância e da condição fática de que o transporte é um fator indutor do crescimento econômico e do desenvolvimento sócio-ambiental, debate-se na esfera pública, mas especialmente no ambiente acadêmico, a necessidade de aperfeiçoamento da matriz de transporte nacional. Mais precisamente, no que diz respeito ao reequilíbrio da oferta dos modos de transporte, com vistas a potencializar a circulação espacial de cargas e mercadorias a fim de proporcionar vazão ao abastecimento e condições favoráveis à logística reversa, principalmente dos resíduos decorrentes do pós-consumo.

Em resposta a essa problemática surgem as políticas de centralização de serviços logísticos a fim de reunir e integrar redes de serviços logísticos, melhorar a gestão do empreendimento, reduzir custos de operações nas cadeias logísticas direta e reversa e gerar vantagens competitivas às organizações. Essas políticas deram início a um outro conceito de serviço e negócio, considerado uma tendência mundial: as plataformas logísticas (Dubke, 2006).

As plataformas logísticas (**PL**) podem ser consideradas como instalações, área ou zona onde empresas distintas desenvolvem atividades de armazenagem, distribuição e transporte de mercadorias, para atender as necessidades tanto do mercado interno, como externo. Essas instalações proporcionam a oferta de uma gama de serviços, que além da intermodalidade, quando aplicável, são geridas por uma única entidade (Europlataforms, 2004).

Para Rivera *et al.* (2014) e Stathopoulos *et al.* (2012), a disposição de distintos arranjos organizacionais em um mesmo espaço físico, tende a proporcionar o desenvolvimento de produtos ou serviços com mais qualidade e eficiência, tendo em vista os resultados provenientes da geração do aprendizado coletivo, da troca de conhecimento tácito entre os atores intervenientes, e também, do compartilhamento dos recursos.

A integração entre as vias físicas ou virtuais é exercida principalmente pelos terminais dos modais disponíveis. Em suma, são infraestruturas consideradas como elos inteligentes, capazes de promover a integração de distintas cadeias produtivas e agregar valor ao negócio por meio da sinergia entre seus membros, que contam com representatividade pública e privada (LIMA JR., 2016).

Alinhado com essa perspectiva e por considerar que a solução aos gargalos logísticos passa pelas infraestruturas de transporte, nós que proporcionam a conexão dessa rede de transporte com os demais atores, este estudo se detém na abordagem de pesquisa exploratória, em uma instalação logística da cadeia direta, procurando caracterizá-la, a fim de propor um modelo próprio para cadeia reversa, validado com apoio de especialistas, potencializando a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (**PNRS**).

Considerando que a efetiva implantação da PNRS passa pela estruturação da logística reversa e com ela, o estabelecimento da rede de instalações capazes de viabilizar as condições operacionais e de gestão para a reinserção dos pneus usados à cadeia produtiva, em quantidade passível de processamento pela indústria, este estudo apresentar a PLCR como uma solução para potencializar os resultados desejáveis e esperados pela mencionada política pública.

1.1 - APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

A Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos e, pela primeira vez, explicitou a obrigatoriedade da estruturação de um sistema de logística reversa, definindo a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e pela disposição final correta dos resíduos, mediante acordos setoriais. De acordo com a norma:

A logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Atualmente a destinação de resíduos de pós-consumo e o compartilhamento de responsabilidades é um tema discutido mundialmente. Para a União Europeia a legislação sobre o assunto considera que a indústria se encontra no centro das decisões quanto à destinação dos resíduos gerados pelos bens produzidos, mesmo após seu uso pelo consumidor. Nos Estados Unidos, não tem sido diferente, assim como no Brasil (DE SOUSA, 2013).

De acordo com a pesquisa Panorama do Instituto de Logística e *Supply Chain* (2013) as cinco principais dificuldades para implantação da logística reversa pós-consumo no Brasil em ordem de importância são: o alto custo operacional (60%); a alta dispersão geográfica (53%); o baixo apoio do governo para coleta seletiva (45%); o baixo valor dos resíduos (42%), e a baixa escala de volume de resíduos (38%).

No Brasil esse problema só tem a crescer, diante da constatação de um aumento, entre os anos de 2002 e 2009, na geração de resíduos sólidos em proporções superiores ao crescimento da população e do Produto Interno Bruto (**PIB**). As empresas para manterem-se no mercado encorajam consumidores a comprar novos produtos. Enquanto esses, por consequência, têm seus ciclos de vida encurtados provocando o aumento de descartes (CAMPOS, 2012).

Face a essa realidade, de iniciativas isoladas com vistas a regular a logística reversa para reinserção dos resíduos de segunda classe ao ciclo produtivo, da ausência de conhecimento organizado e sistematizado sobre a estruturação de redes de instalações logísticas dedicadas a cadeia reversa de pneus usados e, principalmente, a ausência de modelos de arranjos organizacionais aderentes a logística reversa de resíduos sólidos, lacunas de pesquisa, esta tese visa apresentar solução de infraestrutura própria à cadeia logística reversa de pneus usados.

Diante dessa constatação, estabeleceu-se o seguinte problema de pesquisa: Qual a estruturação dos processos de negócios que uma infraestrutura logística deve possuir, para ser conceituada uma Plataforma Logística aderente à cadeia reversa de pneus usados, no contexto da Política Nacional de Resíduos Sólidos?

Este estudo, além de suprir o preenchimento de uma lacuna na pesquisa, conforme anteriormente exposto, agrega contribuições ao conhecimento em transportes. Dentre as contribuições científicas elenca-se: uma nova definição para o termo Plataforma Logística; a estruturação semântica de uma Plataforma Logística Genérica e, a identificação dos sete macroprocessos representativos de uma PLCR.

Enquanto são consideradas contribuições metodológicas: o estabelecimento de um modelo conceitual de PLCR de pneus usados, a partir da cadeia de valor agregado de processos e, a efetividade da aplicação da Revisão Sistemática da Literatura em estudos sobre infraestruturas de transporte.

Por fim, as contribuições práticas: a elaboração do diagrama representativo do “ciclo de vida dos pneumáticos”; o estabelecimento dos Pontos de Entrega e das Estações de Transferência como instalações logísticas da rede logística reversa; a revisão do rol de competências do IBAMA tendo em vista que não fiscaliza o processo de reforma de pneus; a indicação para formalização de um acordo setorial para o segmento de pneus usados; a revisão do Sistema Nacional de Viação para inclusão da intermodalidade como um modo de transporte e, a reordenação da priorização das técnicas de destinação final em uso no Brasil.

1.2 - OBJETIVOS

1.2.1 - Objetivo Geral

Apesar das plataformas logísticas existirem há mais de 50 (cinquenta) anos é possível inferir que não há uma unanimidade com relação ao conceito dessa infraestrutura de transporte. Centros logísticos como uma ideia e forma real já existem há muito tempo, no entanto, sua função, estrutura e objetivos de desenvolvimento obtiveram várias formas, nomes e funções, tanto em terminologia, como de tecnologia.

A produção científica sobre o assunto apresenta-se pulverizada em publicações de artigos, revistas e trabalhos acadêmicos como dissertações e teses, desconhecendo-se uma obra de referência, que contemple o conhecimento sistematizado sobre o assunto. Outra evidência diz respeito à utilização indiscriminada da denominação PL para identificar infraestruturas logísticas distintas, desconsiderando a organização e estruturação ou alcance da atuação, sem considerar o termo que não aparenta ser cristalino à logística direta, é um campo a ser conhecido pela logística reversa.

Considerando que a literatura disponível não oferece uma caracterização unânime sobre a infraestrutura de transporte denominada plataforma logística e tampouco um pacote de alternativas, de forma organizada e sistematizada para utilização dessa terminologia, este estudo tem por objetivo de pesquisa: Propor um modelo conceitual de plataforma logística para cadeia reversa de pneus usados, representado por meio de uma cadeia de valor agregado de processos, representando-a em dois níveis.

1.2.2 - Objetivos Específicos

- Demonstrar como o conhecimento sobre a logística e infraestrutura de transporte evoluiu e as mudanças que ocorreram em seu ciclo de vida;
- Descrever sobre a temática Plataforma Logística, de maneira a ampliar a compreensão sobre as características e parâmetros conhecidos, à luz da literatura internacional;

- Propor a organização semântica da estrutura organizacional padrão de uma plataforma logística, a partir dos macroprocessos, processos e subprocessos que a compõem;
- Elaborar o desenho do processo da logística reversa de pneumáticos usados, no Brasil, a fim de proporcionar o conhecimento necessário à caracterização da correspondente Plataforma Logística da Cadeia Reversa, e
- Validar as características e parâmetros aplicáveis às Plataformas Logísticas e a cadeia reversa de pneus usados, à luz da legislação ambiental brasileira, por meio do método Delphi.

1.3 - JUSTIFICATIVA

Uma das principais causas da ineficiência da matriz de transportes brasileira está baseada em algumas falhas em planejamentos de transporte, no passado, como a inversão da matriz de transporte brasileira e a priorização do modal rodoviário, fatores que sinalizam à premência da necessidade de novas ferramentas e metodologias sobre a implantação de infraestruturas de transporte (Cabral, 1995).

Nesse contexto, o ambiente dinâmico condiciona as organizações a buscarem novas formas de organização, tornando-as capazes de responder com tempestividade e flexibilidade as exigências do mercado, sem descuidar-se da qualidade e dos custos dos produtos. Do mesmo modo, as pressões sociais por adequação da produção de bens às questões ambientais, instigam os atores públicos e privados à revisão dos seus negócios e serviços.

Para Roesch (2005) justificar é apresentar razões para a própria existência do projeto. Para isto, considera necessário exercitar a reflexão sobre três fatores considerados relevantes em uma pesquisa científica: a importância do projeto, sua oportunidade e viabilidade, fatores que serão objeto de explanação, a fim justificar o presente objeto de pesquisa.

A importância do tema para ciência, como já foi salientado, decorre do fato observado empiricamente, que consiste na ausência de uma caracterização conceitual dessa tipologia,

assim como dos parâmetros que proporcionem condições metodológicas para organização e implantação das plataformas logísticas em proveito da cadeia reversa, infraestrutura que, em uma primeira análise, contribui significativamente à efetiva implantação da PNRS.

Quanto à oportunidade é possível elencar a seguir, algumas evidências que vem estimulando o estudo de acadêmicos, em laboratórios de transportes e logística em algumas Universidades Federais brasileiras:

- A evolução da frota de veículos rodoviários no período de 2010 a 2017, motivado por políticas de incentivo à indústria automobilística, como a concessão de crédito e isenções tributárias, sinaliza para o crescimento da movimentação de passageiros e carga (Anuário Estatístico de Transportes, 2018). Esse fenômeno requer o investimento em serviços e infraestruturas, fator determinante para o crescimento econômico e desenvolvimento socioambiental; e uma pré-condição para prover a logística direta e reversa do país;
- A Lei de Modernização dos Portos que consiste em um novo marco regulatório e se propõe a modificar a exploração dos portos organizados e instalações portuárias, com o objetivo de aumentar a competitividade destas infraestruturas hidroviárias e propiciar o destravamento do sistema logístico portuário brasileiro, requerendo acurácia na definição dos critérios para implantação de instalações logísticas;
- O convite para uma melhor compreensão sobre as características das infraestruturas de transporte, a fim de permitir que as organizações públicas e empresas redesenhem suas estratégias, arranjos e organizações na busca pela eficiência local, microrregional, regional, nacional ou global, em acordo com a estratégia de negócio definida;
- Há décadas, os processos logísticos das empresas implicam em uma atuação ágil, tendo em vista a natureza dos produtos, de consumo rápido. Conseqüentemente, aumenta-se a demanda pela obtenção de matérias-primas e elevação do nível de descarte dos produtos, ocasionando o desequilíbrio ambiental (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2012). Atenção especial merecem os pneumáticos que apesar de não serem enquadrados entre os resíduos perigosos são de difícil compactação, possuem longo tempo de biodegradação e são compostos por produtos químicos.

Quanto à viabilidade, entende-se que a proposição de um modelo que estabeleça os parâmetros e variáveis a serem consideradas para implantação de infraestruturas de transporte, que levem em consideração os aspectos sociais, econômicos e ambientais como é o caso da PNRS, em especial sob o olhar da logística reversa, é relevante para o planejamento dos transportes, mais precisamente para o planejamento de infraestruturas logísticas, linha de pesquisa escolhida por este autor.

O tempo disponível para a execução do projeto, considerando o acesso às fontes de informações ou dados é factível, pois a pesquisa tomará como ponto de partida a revisão da literatura sobre o assunto e o resultado da análise será a construção de um modelo conceitual, apoiado na validação por Especialistas com uso do método Delphi, etapas que implicam na adequada administração de tempo pelo pesquisador.

De acordo com uma pesquisa realizada pelo Instituto de Logística e *Supply Chain* (**ILOS**) (2013) a gestão dos resíduos sólidos de pneumáticos, é um case de sucesso na implantação da logística reversa, tendo em vista: a existência de um marco regulatório, o incremento de uma proposta de solução pela associação do setor Associação Nacional da Indústria de Pneu (**ANIP**), a constituição e consolidação de uma entidade gestora independente Reciclanip e o reconhecimento, pelo mercado, da importância do trabalho num contexto de sustentabilidade.

Frente às possibilidades e contribuições para a linha de pesquisa sobre planejamento em transportes, este projeto de pesquisa considera oportuno e relevante uma revisão da literatura sobre as plataformas logísticas, com vistas a realizar a proposição de um modelo próprio às cadeias reversas a fim de elencar os parâmetros que proporcionam condições metodológicas para organização (arranjo estrutural). Pois à primeira vista, a PL é o elo que se apresenta como solução aos gargalos logísticos das cadeias reversas e que pode corroborar à efetividade da implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

1.4 - ESTRUTURA DA TESE

Esta tese tem cinco capítulos, além deste capítulo introdutório. Este primeiro capítulo ocupa-se em apresentar o problema de pesquisa, os objetivos, a justificativa e a estrutura da tese. Apresenta ainda a metodologia que apoia esta pesquisa científica com (1.5.1) a ilustração do diagrama metodológico, (1.5.2) a descrição da pesquisa bibliográfica apoiada na revisão sistemática da literatura e em redes semânticas, (1.5.3) a pesquisa de campo em que perguntas padronizadas *on line* (*surveys*) serão aplicadas, de acordo com o método Delphi. Por fim, (1.5.4) uma síntese sobre a construção do novo modelo conceitual.

O capítulo 2 realiza uma revisão da literatura sobre a logística, infraestrutura e intermodalidade. A seção (2.1) apresenta a evolução da logística em Eras, enquanto no tópico (2.2) um retrospecto das infraestruturas, procurando associá-las aquelas Eras, até o surgimento da PL. A seguir, (2.3) uma breve descrição da importância da intermodalidade no contexto da integração logística, (2.4) concluindo-se parcialmente com algumas perspectivas para logística.

O capítulo 3 proporciona (3.1) um panorama internacional sobre as plataformas logísticas em que (3.2) por meio de redes semânticas em transporte são selecionadas características das instalações logísticas estudadas, tomando por base as contribuições de seis autores. Ao término do capítulo (3.3) é apresentada uma estrutura semântica de plataforma logística, cujo arranjo subsidia o modelo conceitual de cadeia de valor agregado de processos a ser proposto, apoiado no conhecimento de *Business Process Management (BPM)* e, por fim uma (3.4) síntese da revisão sobre as plataformas logísticas.

O capítulo 4 retrata o (4.1) conhecimento sobre logística reversa e mais precisamente a (4.2) logística reversa de pneus usados no Brasil, sob a ótica da legislação ambiental. Neste capítulo, realiza-se uma síntese sobre a especificidade da logística reversa de pneus usados (servíveis e inservíveis), traduzida pelo mapa do processo “ciclo de vida dos pneumáticos”. Ao término do capítulo (4.3) são apresentadas contribuições à estruturação da cadeia reversa de pneumáticos.

O capítulo 5 apresenta uma (5.1) proposta conceitual de Plataforma Logística da Cadeia Reversa, própria aos pneus usados, (5.2) por meio da aplicação do método Delphi, com apoio de especialistas com conhecimento em logística direta e reversa, cuja (5.3) análise e discussão das contribuições apresentadas, em conjunto com os resultados obtidos com a revisão da literatura e a análise documental resultam em um modelo próprio, na sequência é apresentado o (5.4) modelo conceitual proposto e apresentando as características da PLCR, encerrando com (5.5) uma síntese dos principais resultados e discussão da pesquisa.

O último capítulo consolida as conclusões obtidas com o estudo e encerra a tese destacando as limitações, as contribuições à pesquisa para o planejamento de infraestruturas de transporte e as recomendações a fim de subsidiar futuros estudos.

1.5 - METODOLOGIA

1.5.1 – Diagrama Metodológico

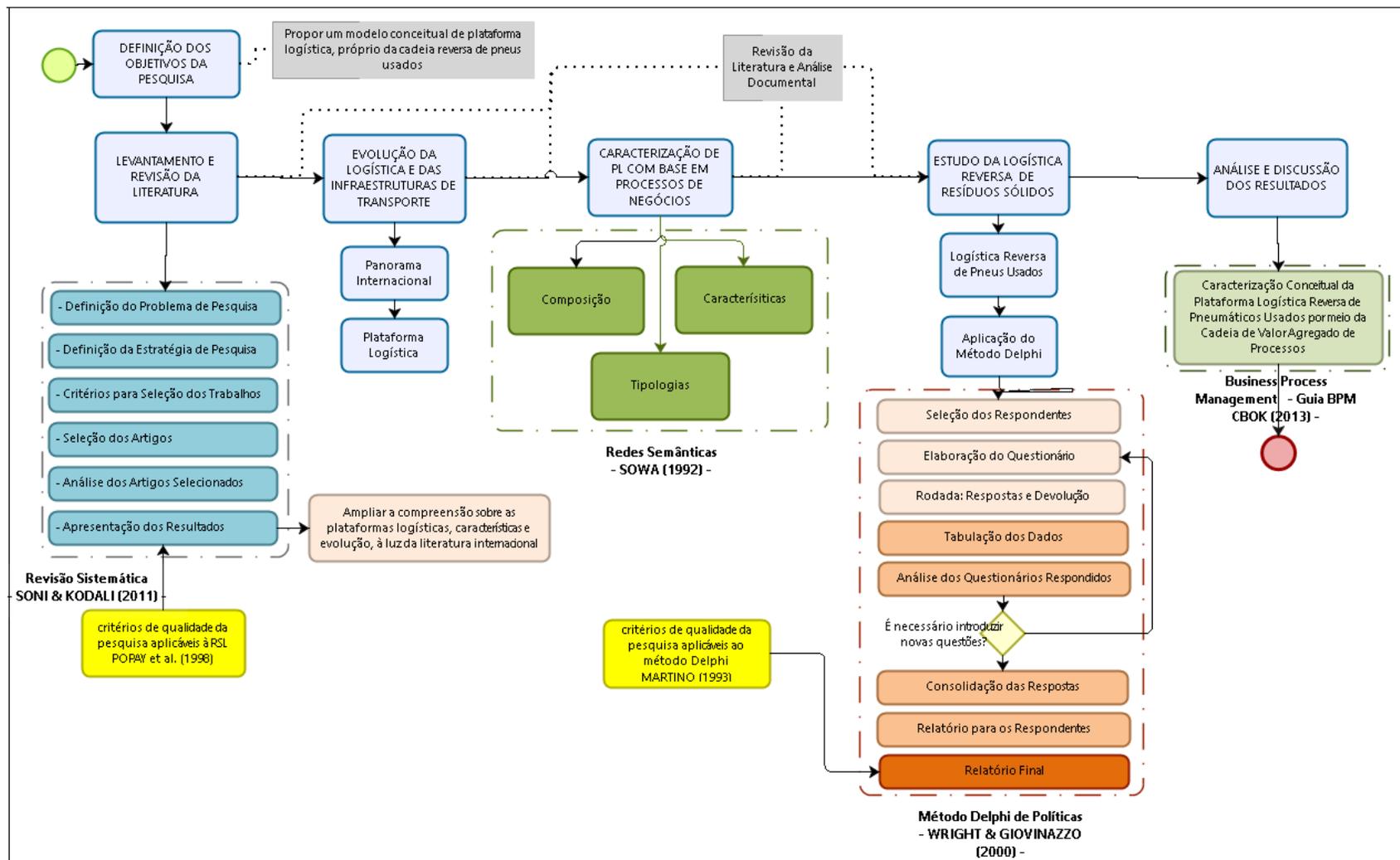


Figura 1: Diagrama da Pesquisa.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O diagrama da pesquisa representado pela Figura 1 visa descrever o caminho percorrido pelo autor, que teve início com a definição dos objetivos da pesquisa, de propor um modelo conceitual de plataforma logística, próprio da cadeia reversa de pneus usados. Na sequência, o esquema ilustra os seis passos adotados para a Revisão Sistemática, de acordo com Soni & Kodali (2011), metodologia que possibilitou ampliar a compreensão sobre as PL. Nesse levantamento foi estabelecido como critério de qualidade da pesquisa os estudos realizados por Popay (1998).

Essa base de referência permitiu delimitar as fontes de consultas utilizadas, à luz da literatura internacional, bem como eleger os artigos científicos e referências bibliográficas derivadas, que mais agregaram contribuições ao objetivo da pesquisa sobre os temas logística, infraestrutura e intermodalidade. Desse referencial teórico foi identificado e organizado elementos da composição, tipologias e características comuns de PL que contribuíram à caracterização desse empreendimento sob a ótica de processos de negócios, organizando-se o conhecimento por meio de Redes Semânticas, segundo Sowa (1992).

A próxima etapa da pesquisa se deu com base na revisão da literatura e análise documental de dispositivos legais sobre a logística reversa de pneus usados e a legislação ambiental sobre o assunto. A proposta conceitual e validação de PLCR de pneus usados se deu com o apoio de especialistas, por meio da aplicação do método Delphi de Políticas, de Wright & Giovinazzo (2000). Da análise e discussão desses resultados, mediante consenso dos macroprocessos e características mais significativos do empreendimento logístico em estudo obteve-se a caracterização conceitual da PLCR de pneus usados, que se deu por meio da cadeia de valor agregado de processos, alcançando os resultados esperados com o estudo.

1.5.2 - Revisão de Literatura

O objetivo de uma pesquisa é determinar as fronteiras do conhecimento em determinado tema e, a partir de seus resultados, o pesquisador deve ser capaz de inferir novas conclusões ou aplicações do conhecimento (LOUREIRO *et al.* 2016). Espera-se neste estudo que a descrição da pesquisa bibliográfica se apoie na Revisão Sistemática da Literatura (**RSL**) e em redes

semânticas, para subsidiar a estruturação de um modelo conceitual desse empreendimento logístico.

Em um primeiro momento, este estudo se propõe a ampliar a compreensão das plataformas logísticas, conhecer suas características e o processo evolutivo dessa infraestrutura de transporte, à luz da literatura internacional, apoiando-se na RSL. Esse método é explicitado por um conjunto de seis passos sequenciais, a seguir descritos, que rigorosamente seguidos contribuem para o planejamento, a análise e a execução da pesquisa (SONI & KODALI, 2011):

- Passo 1: definição do problema de pesquisa claro, objetivo e conciso;
- Passo 2: definição da estratégia de pesquisa, mediante a escolha das bases de dados, do período de pesquisa e dos termos de busca;
- Passo 3: definição de critérios para inclusão ou exclusão de trabalhos;
- Passo 4: seleção dos artigos, conforme a estratégia de pesquisa (Passo 2) e critérios de inclusão e exclusão (Passo 3).
- Passo 5: análise dos artigos selecionados, mediante a revisão detalhada dos trabalhos selecionados, considerando apenas as obras relacionadas ao problema de pesquisa (Passo 1); e
- Passo 6: apresentação dos resultados, com destaque para as revistas e para os autores que mais contribuem com o tema de pesquisa, apresentando lacunas e pesquisas em futuras oportunidades.

Considerando a sequência de seis passos e as estratégias de condução da pesquisa, descritas nessa seção, a metodologia de Revisão Sistemática da Literatura foi aplicada nesta investigação, conforme o planejamento detalhado, ora apresentado na Quadro 1 e seus resultados constam dos Capítulos 2 e 3 da tese.

Quadro 1: Passos de estudo da RSL.

Passo		Descrição
1. Definição do problema de pesquisa		Qual é o panorama da literatura internacional sobre a temática PL, de maneira a identificar a composição, características e tipologias conhecidas?
2. Definição da estratégia de pesquisa	Termos de busca	O grupo A tratou de levantar as publicações relacionadas às Plataformas Logísticas: “ <i>platform* logistic*</i> ” or “ <i>logistic* platform*</i> ” or “ <i>distripark*</i> ” or “ <i>distripport*</i> ” or “ <i>freight village*</i> ” or “ <i>logistic* center*</i> ”.
	Horizonte de tempo	De acordo com Rodrigues (2014), as plataformas logísticas surgiram na França na década de 60, como consequência do avanço dos estudos em gerenciamento de operações. Com base nessa informação foi estabelecido como horizonte temporal o período compreendido entre 1960 a 2016.
	Bases de pesquisas	Web of Science, Scopus e Proquest
3. Definição de critérios para inclusão ou exclusão de trabalhos	Critérios de exclusão	Foram adotados apenas 2 (dois) critérios para exclusão de trabalhos: que não sejam artigos científicos e que não sejam escritos na língua inglesa, obtendo-se como resultado a informação consolidada no Apêndice B.
	Critérios de inclusão	Artigos revisados por pares e relacionados à área de conhecimento dos transportes. Foram incluídos ainda textos afins, identificados em citações.
4. Seleção dos artigos		A seleção dos artigos foi realizada com base na leitura dos resumos e complementada com a leitura daqueles artigos, que se fizeram necessários, para o esclarecimento de pontos dúbios.
5. Análise dos artigos selecionados		Nesta etapa da pesquisa, em razão do elevado número de artigos selecionados e do tempo disponível, limitou-se a pesquisa aos artigos publicados no período de 2016 a 2000. Dessa amostra, houve uma subclassificação quanto à importância do artigo para pesquisa em: alta, média, baixa e sem importância, otimizando a leitura do conteúdo das publicações de interesse para pesquisa.
6. Apresentação dos resultados		Será dada com a redação dos Capítulos 2 e 3 desta tese de doutorado.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Uma vez apresentados os seis passos da execução do método escolhido, convém retornar às motivações do trabalho, razão pela qual a RSL combinada com os métodos de metassíntese

garantem maior disciplina e transparência na condução da revisão da literatura, reduzindo o viés e a subjetividade das análises. Porém essas não são condições suficientes para garantir a qualidade da revisão, assim como falhas na execução dos passos que podem contribuir para resultados inadequados.

Ressalta-se que a dificuldade na realização de avaliações e na especificação da qualidade e dos estudos é um grande desafio a ser superado no desenvolvimento de um estudo que emprega a RSL (Tranfield *et al.*, 2003). Frente a essas dificuldades, este estudo adota como estratégia de condução da pesquisa, o emprego de questões de avaliação como parâmetro de qualidade, segundo Popay *et al.* (1998), contida na Quadro 42, do Apêndice B. A introdução de critérios de qualidade, através de um processo iterativo, proporciona um mecanismo de avaliação e identificação de falhas, que permite ao pesquisador promover as correções necessárias. O Apêndice B descreve de forma detalhada os procedimentos adotados para caracterização das fontes de consulta, no contexto da RSL.

Em um segundo momento, a descrição da composição, características e tipologias conhecidas e aplicáveis às plataformas logísticas se dará por meio da revisão da literatura, com a utilização de redes semânticas. (Corradi *et al.*, 2001) afirmam que existem várias formas de representar o conhecimento, tais como: esquemas, redes semânticas, mapas mentais, analogias e redes hipertextuais de significados, entre outras.

A ideia de construção semântica resulta na organização de elementos representativos, na composição de estruturas, nas quais diferentes elementos podem ser categorizados hierarquicamente. As relações entre os elementos pode ser realizada a partir da classificação (agrupando os elementos pela sua natureza), pela hierarquização (ordenando a dependência entre os elementos), pela relação partitiva (um elemento é composto de partes) e pelas relações de equivalência segundo Furgeri (2006).

Segundo Sowa (1992), as redes semânticas podem representar diferentes conceitos, explicitando relações diferentes entre os seus elementos. Porém, devido à complexidade dos

elementos da infraestrutura de transporte objeto de estudo, mostra-se mais indicada a estruturação de redes híbridas, em que é utilizada mais de uma forma de relação entre elementos pertencentes às diferentes hierarquias.

Para o autor existem conceitos pertencentes a uma mesma classe e que podem ser justapostos de maneira horizontal, como os macroprocessos: primários, suporte, e de gerenciamento (categorias de processos de negócios). Outros conceitos, por sua vez, relacionam-se hierarquicamente, podendo ser dispostos de maneira vertical como os níveis de uma cadeia de valor de processos (exemplo: 1º nível - macroprocessos, 2º nível - processos, e 3º nível - subprocessos), dando a noção de decomposição do maior para o menor.

A partir da contribuição científica dos autores: Duarte (2004), Meidutê (2005), Perez (2009), Branski (2011), Carvalho (2013) e Postiguillo (2015) é possível organizar e decompor o rol de elementos comuns, que representam o conhecimento sobre uma Plataforma Logística. A estrutura semântica dessa PL genérica, uma contribuição desta tese, subsidiará a construção do modelo conceitual a ser proposto à cadeia reversa, o qual será validado por especialistas.

No terceiro momento e último da revisão da literatura, será explorado o conhecimento sobre logística reversa, mais especificamente o status atual da organização da cadeia logística reversa de pneus usados no Brasil, seus atores, características e a destinação dada a esse material. Portanto o conhecimento da legislação ambiental, principalmente da Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, se faz necessária, pois amarra parâmetros e requisitos mínimos para concepção do sistema de transporte.

1.5.3 - Pesquisa de Campo

A utilização de Plataformas Logísticas em proveito de cadeias reversas é um assunto que pressupõe pouco conhecimento histórico e requer uma abordagem interdisciplinar, por se tratar da área de transportes. Diante dessas circunstâncias o *Policy Delphi* se apresenta como

um método de pesquisa interessante ao planejamento prospectivo, tendo em vista que traz enriquecimento aos dados de pesquisa e suscita uma participação mais ativa e colaborativa dos especialistas.

A primeira etapa para aplicação do método *Policy Delphi* é de natureza qualitativa, com início a partir da revisão da literatura realizada nos capítulos iniciais da tese, nos quais foram abordados temas sobre as características e os elementos que compõe as plataformas logísticas e as peculiaridades da logística reversa, em particular dos pneus usados a partir do correspondente ciclo de vida desse produto. Essa etapa proporcionará o levantamento dos principais processos de negócio da PL entre outras peculiaridades que subsidiarão a confecção do questionário.

Na etapa seguinte ocorre a definição do quadro de especialistas, em que será dado ênfase ao equilíbrio de conhecimentos e não a quantidade de participantes, utilizando-se então uma amostra não-probabilística intencional. Porém, a composição do quadro de especialistas vai implicar na realização de dois levantamentos, seguido da sensibilização dos indivíduos, que ocorreu por meio do estabelecimento de contato telefônico, para finalmente contar com os 25 (vinte e cinco) especialistas, relacionados no Quadro 46 do Apêndice C.

A terceira etapa diz respeito à elaboração do questionário inicial, elaborado com vistas a realizar a coleta estruturada dos dados da pesquisa. O instrumento de coleta de dados contou de início com 16 (dezesesseis) questões onde foi solicitado aos especialistas a classificação quanto à percepção de importância das afirmações. As questões usam uma escala *Likert* com variação de 5 (concordo totalmente) a 1 (discordo totalmente). Toda a questão contém um campo adicional para que o participante apresente suas justificativas e comentários ao posicionamento.

Ainda nesta etapa foi realizado um pré-teste do instrumento de pesquisa, a fim de identificar potenciais vícios, ou até mesmo aperfeiçoar o instrumento, testando o conteúdo das questões e enunciados. O resultado da validação do instrumento de pesquisa se deu com o apoio de 3

(três) especialistas, com conhecimento de logística e processos de negócio. O teste foi aplicado em dois momentos, em um primeiro momento por meio da aplicação de um formulário editável onde as correções apontadas, dentre elas a redução para 10 (dez) perguntas fechadas, subsidiaram nova construção. No segundo momento o questionário foi enviado na plataforma da *Survey Monkey* a fim de mapear possíveis riscos tecnológicos, considerando que a submissão ocorreria por e-mail. O tempo estimado para resposta ao questionário de 11 (onze) minutos.

O objetivo principal do questionário *on line* (número 2) foi identificar os processos de negócios de 1º nível mais representativos da infraestrutura logística estudada e classificá-los de acordo com a representatividade, como processos essenciais, de apoio ou de gerenciamento, com o apoio de especialistas. Desse modo entende-se que é possível estabelecer um modelo conceitual de plataforma logística aderente à cadeia reversa de pneus usados, representado por uma cadeia de valor agregado de processos.

Na segunda rodada do método *Policy Delphi* foi enviado aos participantes um novo questionário *on line* (número 3), para cada especialista, com o relatório parcial dos resultados obtidos na primeira rodada e o comparativo com as respectivas respostas, solicitando a eles novo posicionamento quanto às questões que apresentaram divergência de opinião. O interesse na rodada tem foco nas declarações mais importantes ou mais controversas na opinião dos painelistas e nos argumentos apresentados nos comentários adicionais.

Segundo De Oliveira *at al.* (2018) a aplicação do método *Policy Delphi* deve seguir critérios científicos de validade e confiabilidade, próprios do método, a fim de mitigar a incidência de vieses e favorecimentos, tais como: a participação de grupos heterogêneos; o anonimato dos participantes do painel; a utilização do questionário como instrumento de coleta de dados a fim de evitar debates face-a-face e a influência de personalidades dominantes; a realização de duas rodadas para o *feedback* aos participantes e ao final o envio do relatório conclusivo, critérios observados por ocasião da utilização do método, por esta pesquisa. Além das

premissas anteriores, a formulação das questões também observou os critérios de qualidade da pesquisa aplicáveis ao método Delphi sugeridos por Martino (1993).

1.5.4 - Construção do Novo Modelo

A construção do modelo conceitual de uma PL da cadeia reversa de pneus usados, passa pela concepção do modelo de PL da cadeia direta, a ser caracterizado, com os subsídios colhidos na revisão da pesquisa à luz da literatura internacional. Por meio de redes semânticas e com base no corpo de conhecimento comum sobre gerenciamento de processos de negócio foi identificado, na contribuição dos autores selecionados, a relação hierárquica entre os macroprocessos, processos e subprocessos que compõem o empreendimento objeto de estudo, obtendo-se como produto a estrutura semântica de uma Plataforma Logística Genérica.

Após a concepção desse modelo, tem início a análise da cadeia reversa de pneus usados, que ocorreu por meio da revisão bibliográfica e documental. Esse estudo visa ampliar a compreensão sobre os dispositivos legais aplicáveis a logística reversa e proporcionará o levantamento de características e parâmetros inerentes ao processo de reaproveitamento de pneus usados (servíveis e inservíveis). Ao término da revisão, ampliando a compreensão dessa atividade no Brasil foi formulado um desenho do ciclo de vida dos pneumáticos, ampliando a compreensão dessa atividade no Brasil.

Por fim, foi realizada uma pesquisa de campo, com a participação de especialistas com conhecimento em logística direta e reversa, que instruiu a concepção do modelo organizacional de plataformas logísticas, próprio de cadeias reversas de pneumáticos. Esse produto foi construído com o apoio do método Delphi, a fim de validar com os Especialistas informações importantes à proposição do modelo conceitual de PLCR, representado por uma cadeia de valor agregado de processos de negócio (1º e 2º nível).

2 - LOGÍSTICA, INFRAESTRUTURA E INTERMODALIDADE

A busca pela eficiência operacional, frente a um mercado dinâmico e competitivo, requer a adoção de estruturas organizacionais flexíveis, sustentadas por tecnologias integradoras e capazes de reavaliar as suas cadeias de valor. A logística, por percorrer todo o processo produtivo, desde o ponto de origem até a distribuição ao consumidor final, é uma ferramenta estratégica capaz de contribuir à oferta de respostas mais céleres e a um menor custo.

Mas a atividade logística encontra-se suportada por infraestruturas de transporte que, de acordo com a sua conformação e redes disponíveis proporcionam a eficiência desejada, observadas as condições físicas das instalações logísticas ou dos eixos de transporte que a servem. Convém mencionar que dependendo da característica do negócio há infraestrutura própria e aderente ao modo de transporte utilizado.

A integração entre esses modos proporciona ganhos de escala, otimização de fluxos e redução de custos para os atores envolvidos. Essa característica, denominada intermodalidade é uma característica de um sistema de transporte, apoiado em pelo menos dois modos diferentes, de forma integrada, para completar uma cadeia de transporte. A seguir serão aprofundados os conhecimentos sobre logística, infraestrutura e intermodalidade.

2.1 - EVOLUÇÃO DA LOGÍSTICA

O movimento de mercadorias e pessoas sempre foi objeto de estudo e experimentação por acadêmicos e profissionais da área de transportes e logística. A sua origem, como atividade, reporta ao início das civilizações a partir do momento em que as pessoas, e a seguir os exércitos reconheceram a importância de conduzir o seu próprio sustento, como condição necessária para provisão da sua subsistência, em especial por ocasião dos seus deslocamentos.

Poist (1989) reconhece que, a atividade de logística individual teve início a milhares de anos e que, a gestão especializada dessas atividades por empresas de negócios, no todo ou em parte, é de origem mais recente, passando a ser considerada, há um pouco mais de um século. O mesmo autor define o estágio de desenvolvimento logístico em três Eras: Pré-logística, Logística e Neologística, épocas cujas características serão descritas a seguir.

A Era Pré-logística (Pré-1950s) foi em grande parte sinônimo da história do início da gestão do tráfego industrial. Durante aquela época, a ênfase foi dada na concepção de sistemas de transportes ideais. Assim, a gestão das atividades logísticas como o transporte, o armazenamento e o controle de estoque, eram normalmente geridas como *cases* pontuais e isolados, o que limitou a sinergia entre as áreas funcionais dentro de uma abordagem mais ampla e integrada, sob o ponto de vista empresarial.

Após a Segunda Guerra Mundial e especialmente durante os anos 1950 e início dos anos 1960, a logística evoluiu como uma nova disciplina de negócios, quando diversas de suas atividades passaram a ser vistas como elementos ou componentes relacionados e interdependentes, dentro de uma visão sistêmica. A característica mais marcante dessa época foi a ênfase dada para a concepção de sistemas de logística ideais e abrangentes.

Uma análise dos sistemas de logística de negócios desenvolvidos entre 1950 e 1970, período que recebeu a denominação de Era Logística, revelou algumas tendências como: a ampliação gradativa e proporcional do leque de atividades incorporadas à função logística; a gestão dos fluxos de entrada (aquisição) e saída (distribuição física) de bens, elemento essencial para a concepção de sistemas robustos; a abrangência internacional dos sistemas concebidos; e o crescente reconhecimento e aceitação da função logística pela gestão estratégica das organizações.

A partir dos anos 1980, como resposta as mudanças e incertezas do ambiente externo, um estágio diferente de desenvolvimento logístico emergiu e foi adequadamente considerado como estágio Neologístico ou Logística "segunda geração". Basicamente, essa época foi

caracterizada por um desejo de ampliar a perspectiva de sistemas para além das atividades e interesses estritamente logísticos.

Nesse momento, a consciência e maturidade do entendimento convergem para o reconhecimento de que uma única área funcional da empresa não é mais suficiente, para converter o esforço da atuação das partes nos resultados globais pretendidos. Em vez disso, sistemas mais amplos respondem a problemas e questões mais complexas, com respostas mais efetivas. Ao mesmo tempo, passaram a requerer talentos de generalistas de gestão com uma visão global da empresa e do seu ambiente, ante aqueles especialistas funcionais.

Essas e outras mudanças importantes ocorridas entre os anos 1980 e 1995, como a infraestrutura regulatória, a oferta de recursos computacionais de baixo custo, a revolução na tecnologia da informação, o movimento em proveito da qualidade e a realidade das alianças entre empresas e organizações contribuíram, em conjunto, para a obtenção de uma visão inovadora da logística caracterizando o seu renascimento (Bowersox & Closs, 2010).

Sintetizando essa exposição, foi traçado um paralelo entre a evolução dos paradigmas da logística, proposto por Poist (1989) e a evolução da conceituação dos nós das redes, descritos por Lima Jr. (2016), compilados no Quadro 2, onde se identificam claramente as alterações dos paradigmas logísticos e o reflexo na conceituação dos nós das redes. Tal comparação permite inferir ainda, que a PL é uma tipologia contemporânea.

Quadro 2: Associação entre as Eras da Logística e as Infraestruturas de Transporte.

Era Logística	Abordagem	Característica	Infraestrutura
Pré-logística	Modo de Transporte	Estanqueidade	Porto e Aeroporto Terminal de Transporte
Logística	Canal Logístico	Integração Modal	Terminal Intermodal Terminal Multimodal
Neo Logística	Interfuncional (integrada) Transporte e Estoque	Aspectos espaciais e ênfase nas redes	Centro de Distribuição Centro Logístico
	Cadeia de Suprimentos	Estratégica	Plataforma Logística

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de Poist (1989) e Lima Jr. (2016).

Influenciada pelo aumento da produção provocado pelo fenômeno da globalização, foi também na década de 1990 que a logística reversa começou a ser debatida e utilizada pelas organizações. A época, um dos objetivos operacionais da logística moderna passou a ser o “apoio ao ciclo de vida” referindo-se ao prolongamento da logística além do fluxo direto dos materiais e a necessidade de considerar os fluxos reversos de produtos em geral (BOWERSOX & CLOSS, 2010).

Segundo Ballou (2007), analisando a literatura técnica e a prática relacionada a essas infraestruturas logísticas nos últimos 70 anos, percebe-se algumas mudanças de paradigmas na definição e na função destes nós.

2.2 - INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE

A produtividade e a competitividade são temas que integram as discussões diárias de empresas privadas, questões que são influenciadas ou impulsionadas por ações dos entes públicos, como a seleção da localização das vias e dos nós logísticos, fatores que proporcionam a viabilidade de alternativas como a criação e consolidação de circuitos espaciais.

Na esteira dessas discussões o planejamento da implantação de infraestruturas de transportes vem ganhando destaque nas agendas dos planejadores de políticas públicas, enquanto ampliam-se os debates entre os especialistas. Para Kawamoto & Furtado (1993), cada um dos modos de transporte é constituído por veículos, terminais e vias, que compõem o conjunto de infraestruturas, sistemas operacionais e meios logísticos que, em diferentes escalas e especializações, integram-se para propiciar a continuidade do transporte em toda a sua extensão.

O planejamento da implantação de uma infraestrutura de transporte implica no estabelecimento de pressupostos metodológicos relacionados ao levantamento das necessidades, à alocação de recursos, à geração de benefícios, ao estabelecimento de prioridades, a escolha do melhor arranjo organizacional, além do exercício de especulação dos impactos ambientais, sociais e econômicos, considerados para a seleção do local dessa implantação.

Ocorre que, não raramente, a formulação do portfólio de projetos de transporte é empreendida, sem que se considerem todos esses elementos em conjunto, o que acaba por produzir respostas incompletas. Dificilmente se faz uso de uma técnica que incorpore, de forma integrada, todas essas variáveis, seja por limitações da parte dos planejadores ou pela falta de uma literatura consolidada sobre o assunto, como se dá no caso das plataformas logísticas.

Estudo realizado em 2002 pela Comissão Econômica e Social das Nações Unidas para a Ásia e o Pacífico (UNESCAP) aponta que a evolução dessa infraestrutura logística pode ser classificada em três categorias ou gerações diferentes, baseando-se prioritariamente no escopo e extensão do performance logístico, que vão desde atividades tradicionais aos serviços de logística de valor agregado, de acordo com as janelas temporais. Estudo similar foi desenvolvido por Higgins *et al.* (2012) no qual são apresentados alguns tipos de centros logísticos e a hierarquia desses empreendimentos de acordo com a sua vocação. A Figura 2 representa esse estudo e destaca em vermelho o posicionamento das PL.

No período compreendido entre os anos 1960 e 1970 as instalações logísticas proporcionavam atividades básicas, restringindo sua atuação ao recebimento de bens e mercadorias, armazenagem, ao processamento de pedidos e elaboração de relatórios de intercâmbio de dados eletrônicos, *picking*, a colaboração na montagem e embalagem dos produtos. As instalações ainda proporcionavam a paletização e unitização das cargas, etiquetagem, conferência e envio da documentação ao destinatário.

Nessa dinâmica evolutiva, mais precisamente no estágio Neológico, as características evolutivas das infraestruturas de transporte ampliam a perspectiva de sistemas para atividades mais amplas que as logísticas. O fluxo de material recebeu suporte tecnológico de toda a movimentação no interior da instalação até a entrega do produto ao destinatário. As operações de *crossdocking* e o acondicionamento dos produtos proporcionaram a flexibilidade e celeridade ao processo de acordo com a necessidade da clientela.

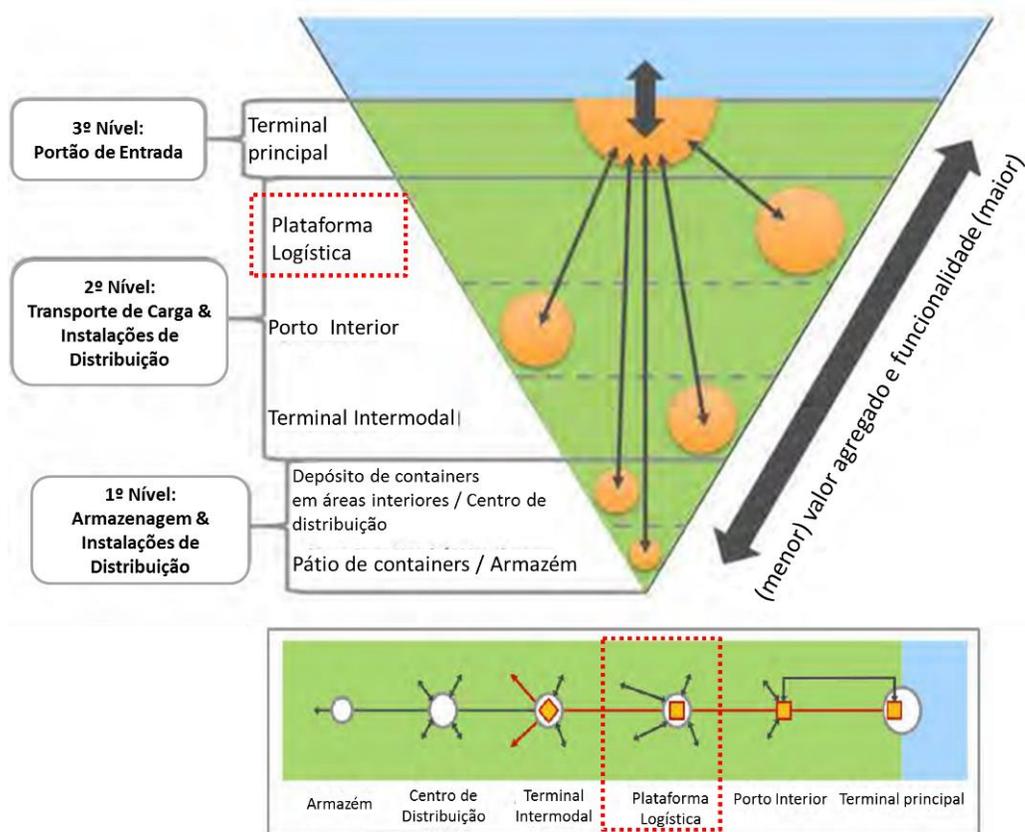


Figura 2: Tipos e Hierarquias de Empreendimentos Logísticos.

Fonte: Higgins *et al.* (2012).

Segundo Rimiène & Grundey (2007) a partir de 1995 transformações significativas na oferta de serviços foram experimentadas pelos empreendimentos logísticos. Em razão da globalização, que ganhou escala extracontinental, toda operação passou a exigir suporte tecnológico, seja para realização do controle e gerenciamento dos inventários, quanto para os serviços de distribuição. O cliente e suas expectativas demandam a contratação de seguros e no suporte de auditorias, a fim de verificar questões de segurança e conformidade. Os serviços incorporaram métricas de desempenho e parâmetros de qualidade nos acordos e as negociações passaram a observar a relação “ganha-ganha” às partes.

De acordo com Lima Jr. (2016) o termo utilizado para denominação de uma infraestrutura logística reflete à abordagem da época em questão, o que justifica até os anos 60 o uso apenas dos termos porto e aeroporto, pois enfatizavam a vinculação ao modo de transporte preponderante, respectivamente navio e avião.

Uma pequena alteração no conceito surge mais adiante com a utilização da expressão terminal, que passa a ser estendida a outros modos de transportes. Desse modo, portos e aeroportos passam a admitir o abrigo de diferentes terminais de transportes (rodoviário, ferroviário, marítimos e aéreos), no entanto o termo continuou refletindo aquela percepção de estanqueidade em cada um desses modais.

A partir dos levantamentos realizados, de acordo com a literatura selecionada no Apêndice B, que se apoiou na revisão sistemática da literatura à luz da literatura internacional, serão apresentadas algumas definições e características das plataformas logísticas. Considerando que as PL são infraestruturas contemporâneas e receberam influência do estágio de evolução Neológico, foi realizada a opção por referências mais recentes.

- Para Duarte (2004, p. 59) a PL é o “(...) local de reunião de tudo o que diz respeito à eficiência logística. Acolhe zonas logísticas de empreendimentos e infraestruturas de transporte, importantes por sua dinamização na economia, melhorando a competitividade das empresas, criando empregos e viabilizando as atividades logísticas,

pois há uma crescente necessidade de se organizarem as instalações para atender os usuários clientes (industriais e distribuidores). A armazenagem e outras instalações utilizadas nas atividades de transportes marcam o espaço”.

- Enquanto que, para a Europlataforms (2004, p. 46) PL “podem ser consideradas como instalações, área ou zona onde diferentes empresas desenvolvem atividades de transporte, armazenagem e distribuição de mercadorias, tanto para o mercado interno, como externo. Essas instalações proporcionam uma ampla oferta de serviços e, além da intermodalidade são geridas por uma única entidade.”
- Segundo Rosa (2005, p. 37) PL é “a área de serviços logísticos localizada em um ponto nodal das cadeias de transporte e logística, no qual se obtenham contribuições importantes na cadeia de valor, por meio de prestação de serviços de valor agregado, quer seja através de rede de transporte, da rede de telecomunicações ou apenas por intermédio de serviços pontuais à mercadoria, às pessoas (clientes, usuários, trabalhadores), aos veículos e equipamentos”.
- De acordo com Dubke (2006, p. 23) “Plataforma logística é um conceito dado a centros logísticos que operam agregando algum valor ao produto”, destacando-se “o posicionamento do centro logístico frente às estratégias das empresas transportadoras e distribuidoras que o utilizam para a distribuição nacional e internacional”. As plataformas logísticas surgem, segundo a autora, “como macro unidades logísticas que reúnem uma variedade de serviços de valor agregado, a um menor custo, localizadas em pontos estratégicos, sendo, portanto, parceiros na continuidade dessa internacionalização. (...) são pontos ou áreas de rupturas das cadeias de transporte e logística, nos quais se concentram atividades e funções técnicas e de valor agregado”.
- Rimiène & Grundey (2007, p. 36) afirmam que PL “é um hub intermodal especial (ponto nodal) no sistema de transporte, incluindo diferentes instalações logísticas, onde operadores separados estão fornecendo o número de serviços, conectados ao transporte, logística e distribuição em áreas geográficas com cobertura estabelecidas”.

- Segundo CEPAL (2009, p. 21) PL é “uma área especializada que possui a infraestrutura e os serviços necessários para facilitar a complementaridade modal e serviços de valor agregado à carga, onde diferentes agentes coordenam suas ações para beneficiar a competitividade dos produtos que utilizam a infraestrutura”.
- Para a *European Union* (2010, p. 38) PL “(...) é um hub de uma área específica onde todas as atividades relacionadas a transporte, logística e distribuição de mercadorias, tanto para o trânsito nacional como internacional, são realizadas por vários operadores. Estes podem ser tanto proprietários quanto arrendatários de infraestruturas ou de serviços (armazéns, centros de distribuição, áreas de armazenagem, escritórios, serviços para caminhões etc.) concentrados em um mesmo local”.

2.3 - INTERMODALIDADE E A INTEGRAÇÃO LOGÍSTICA

A intermodalidade é um instrumento inovador da política de transportes que surgiu para integrar as características mais vantajosas de cada modo de transporte, a fim de obter uma utilização mais racional e equilibrada da capacidade de transporte disponível. Nela há a conjugação dos elementos que integram o sistema de transporte, contribuindo para melhorar o desempenho da operação como um todo. (Bowersox & Closs, 2010)

De acordo com Nazário (2000, p. 35), o conceito de intermodalidade foi definido em 1993 na *European Conference of Ministers of Transport*, “como o movimento de bens em uma única unidade de carregamento, que usa sucessivos modos de transporte sem o manuseio dos bens, na mudança de um modo para outro”. Ou seja, a intermodalidade é uma característica de um sistema de transporte, que utiliza pelo menos dois modos diferentes, de forma integrada, para completar uma cadeia de transporte porta a porta.

A utilização do transporte intermodal como solução logística efetiva implica no transporte de cargas unitizadas e a coordenação de mais de um modo de transporte, potencializando as vantagens competitivas dos modos de transporte envolvidos considerando a cadeia de transporte uma única unidade. No entanto, a atratividade dessa modalidade se dá em distâncias

superiores a 500 Km e a existência de infraestruturas que proporcionem solução de continuidade aos movimentos.

Segundo Caixeta-Filho (2001), estudos da relação custo *versus* benefício da escolha por determinado modo de transporte, indicam que o modo rodoviário seria o mais recomendável para distâncias inferiores a 500 Km, enquanto o modo ferroviário atenderia melhor as distâncias entre 500 e 1.200 km e que, as distâncias superiores a 1.200 Km seriam melhor atendidas pelo modo aquaviário.

No entanto, há que se fazer uma distinção entre o significado das expressões intermodalidade e multimodalidade, aparentemente semelhantes. Enquanto no transporte intermodal, é usado em cada etapa da operação documentos fiscais distintos, a Lei n. 9.611, de 19 de fevereiro de 1998, regula que no transporte multimodal ocorre a emissão de um único documento de embarque, por um mesmo operador de transporte multimodal que assume a responsabilidade como titular, não como agente, de toda a operação de transporte, da origem ao destino.

A lógica para reconhecimento da intermodalidade como uma solução à promoção da “logística integrada” é que, os modos de transporte que individualmente possuem características econômicas, socioambientais e operacionais intrínsecas favoráveis podem ser integrados em uma cadeia de transporte porta-a-porta para melhorar a eficiência geral do sistema de transporte. Um exemplo dessa vantagem competitiva encontra-se ilustrada pela Figura 3, que trata da comparação entre os modos de transporte.

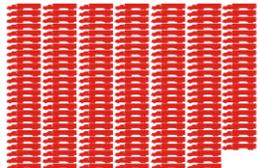
MODOS	HIDRO	FERRO	RODO
Capacidade de Carga	<p>1 Comboio Duplo Tietê (4 chatas e empurrador)</p>  <p>6.000 t</p>	<p>2,9 Comboios Hopper (86 vagões de 70 t)</p> 	<p>172 Carretas de 35 t Bi-trem Graneleiras</p> 
Comprimento Total	150 m	1,7 km	3,5 km (26 km em movimento)

Figura 3: Comparação entre modos de transporte (equivalência).

Fonte: Evaldo (2015).

Porém, há fatores limitadores à adoção plena da intermodalidade no Brasil que se encontram ligados a três questões. A primeira de ordem fiscal, pois a implementação do uso de um único documento de transporte, implica na argumentação de alguns estados, quanto aos prejuízos na arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS). O segundo, trata de questões infra estruturais, tais como a eficiência dos portos e terminais para integração entre os modos, que dependem de investimentos públicos e privados. O terceiro, diz respeito à capacidade de gestão das empresas de transporte em avaliar sistematicamente as oportunidades de negócios.

Convém mencionar que o Sistema Nacional de Viação do Brasil é constituído pela infraestrutura física e operacional dos vários modos de transporte de pessoas e mercadorias, sob jurisdição dos diferentes entes da Federação. É composto pelo Sistema Federal de Viação e pelos sistemas de Viação dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Em relação aos modos de transporte, o Sistema Nacional de Viação (SNV) compreende os subsistemas: rodoviário, ferroviário, aquaviário e aeroaviário. A Lei n. 12.379, de 06 de janeiro de 2011 é o instrumento normativo que dispõe sobre o SNV.

2.4 - PERSPECTIVAS PARA A LOGÍSTICA

Ao verificar a evolução dos paradigmas da logística constata-se, como demonstrado, que influenciaram na conceituação dos nós das redes. As infraestruturas que deram suporte às atividades logísticas tiveram seus papéis alterados a partir da metamorfose pela qual a logística passou, de uma visão pontual e isolada para uma perspectiva integrada. Tal comparação permite enquadrar a PL como uma tipologia tipicamente contemporânea.

De acordo com Rimiène & Grundey (2007) a expressão centro logístico não é um conceito novo, apareceu há 30 anos e agregou mudanças quanto ao papel funcional. Acompanhou a mudança da logística nas últimas quatro décadas, decorrentes de uma série de transformações na forma como os produtos passaram a ser produzidos, armazenados e movidos.

Já a variação conceitual do termo é em parte, o resultado do processo de evolução e dos centros que foram desenvolvidos nos últimos anos (KONDRATOWICZ, 2003). Ao analisar então a descrição das definições apresentadas pelos autores na seção anterior, propõe-se uma definição híbrida entre a apresentada por Dubke (2006) e CEPAL (2009), como contribuição à ciência, a qual foi submetida a apreciação dos Especialistas quando da aplicação do método Delphi.

3 - PLATAFORMAS LOGÍSTICAS: CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS

A pesquisa sobre os centros logísticos intermodais sofre com a falta de clareza e consenso de acordo com Rimiène & Grundey (2007, p. 16). Esses e outros autores argumentam que “pesquisadores de logística têm feito pouco esforço para construir uma concepção logística unificada e que o conhecimento carece da aparente ausência de metodologias padronizadas”.

Uma causa dessa falta de padronização pode ser atribuída às considerações geográficas e semânticas regionais, que fazem com que os conceitos e as funções destas instalações apresentem variantes, de acordo com as características locais, regionais e nacionais, que procura retratar um panorama internacional sobre as plataformas logísticas, assunto a ser explorado neste capítulo.

Portanto, com base nas publicações selecionadas na Revisão Sistemática da Literatura, extraídas do Portal de Periódico da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), cuja metodologia se encontra registrada junto ao Apêndice B, foram selecionadas as principais atividades desenvolvidas pelas plataformas logísticas e a partir dessas informações será concebido um esquema representativo da estrutura organizacional de uma plataforma logística da logística direta.

Diante da constatação, de que a investigação sob a ótica de sistema de transporte surge como uma abordagem útil a fim de contribuir para a compreensão dos elementos constituintes da infraestrutura que se pretende analisar. Associado ao sistema de transporte, tem-se a forma de representação do conhecimento com a utilização de redes semânticas, cuja estrutura do todo constitui-se por nós e arcos interconectados, que integrados formam um sistema único (SOWA, 1992).

3.1 - PANORAMA INTERNACIONAL SOBRE AS PLATAFORMAS LOGÍSTICAS

Um centro logístico clássico é definido como um objeto espacial, juntamente com a infraestrutura e organização, em que os serviços de logística estão sendo fornecidos, relacionada ao recebimento, armazenamento, distribuição e expedição de mercadorias, bem como os serviços auxiliares prestados por entidades independentes com interesses recíprocos, em relação ao remetente ou destinatário (BRDULAK & ZAKRZEWSKI, 2013).

Na Europa Ocidental, os centros logísticos modernos foram construídos nos anos 70. Eles são equipados com infraestrutura capaz de lidar com vários modos de transporte, informática e centro de telemática, armazéns, juntamente com equipamentos de movimentação de carga especializada, permitindo um manuseio rápido das mercadorias.

Para Meidutê (2005), de acordo com o país do continente europeu a denominação utilizada pode ser: *Plate Forme Logistique ou Plat Forme Multimodales* (França), *Freight Village* (Inglaterra), *Distriport* (Holanda), *Interporto* (Itália), *Transport Centre* (Dinamarca), *Güterverkehrszentrum* (Alemanha) e *Centrales Integradas de Mercancias* (Espanha). Enquanto que no Japão, Singapura, China e Estados Unidos o termo largamente utilizado é *Logistics Centre*. Do exposto é possível inferir que não há unanimidade sobre um único termo, em detrimento das distinções idiomáticas.

De acordo com Braga (2013), no Brasil algumas plataformas logísticas foram planejadas pelo poder público, a fim de proporcionar a integração entre as atividades industriais e logísticas (integração física e econômica). Essas infraestruturas de transportes, que vão desde centros logísticos locais a *clusters* intermodais adotam a denominação de Centro de Integração Logística (CIL).

Segundo o autor, o Ministério dos Transportes pretende compor um conjunto representativo de CILs, os quais conformarão um Sistema Nacional de Integração Logística de Transporte de Carga. O anexo B apresenta o layout do projeto conceitual e funcional por elementos

arquitetônico, paisagístico, de circulação e integração funcional das estruturas físicas e serviços existentes em um CIL.

Após o exame da literatura acadêmica, nas publicações selecionadas pela RSL sobre as plataformas logísticas, constata-se por meio da análise da Figura 4 que, permanece válida a hipótese de que não há consenso sobre a denominação das instalações logísticas, tampouco sobre as definições que abrangem uma grande variedade de funções e escalas.

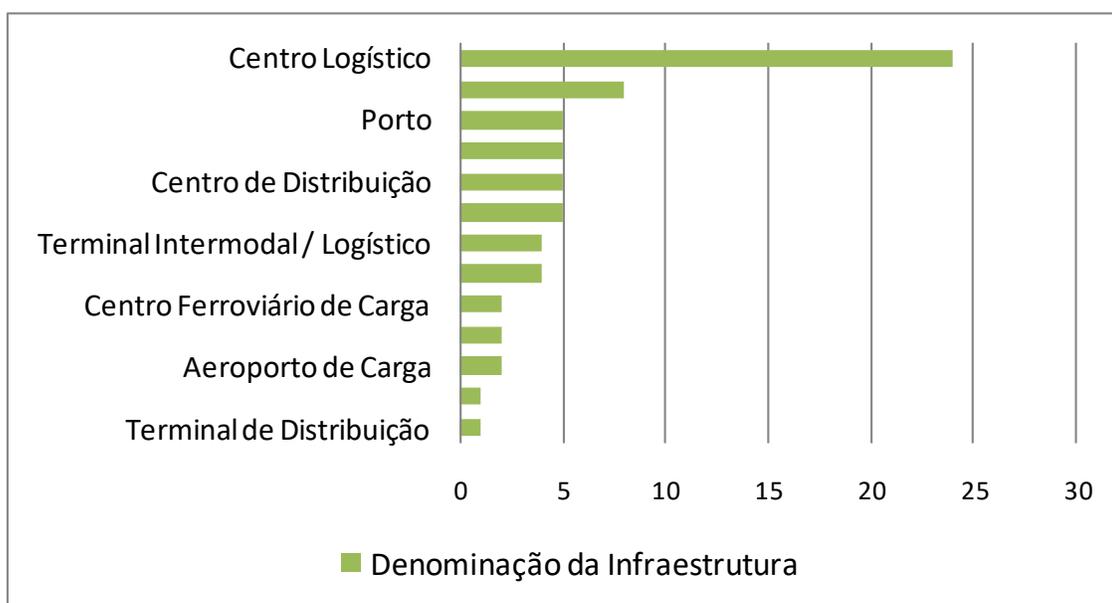


Figura 4: Termos utilizados para identificação de infraestruturas logísticas.

Fonte: Elaborado pelo Autor

De acordo com Higgins *et al.* (2012) essa falta de padronização pode ser atribuída a uma história de desenvolvimento da teoria e pesquisa empírica de que é pobre em comparação com outras disciplinas, devido à evolução contínua dos estudos sobre frete e logística. Considerações geográficas e semânticas regionais também fazem com que os conceitos e as funções dessas instalações apresentem variações de acordo com as características locais, regionais e nacionais.

Outro ponto diz respeito ao transporte intermodal que, segundo Tsamboulas & Kapros (2003) é visto como um processo que requer o uso de dois ou mais modos de transporte diferentes, em que as mercadorias permanecem em uma carga de transporte por toda a viagem. Enquanto isso, Slack (2001) argumenta que o transporte intermodal constitui apenas a integração das transferências entre modos. Por isso, houve a análise da descrição estatística dos modos de transporte discutidos nos artigos selecionados, constatando-se os resultados dessa análise na Figura 5 o que suscita a revisão do SNV vigente, com base na definição dos modos de transporte.

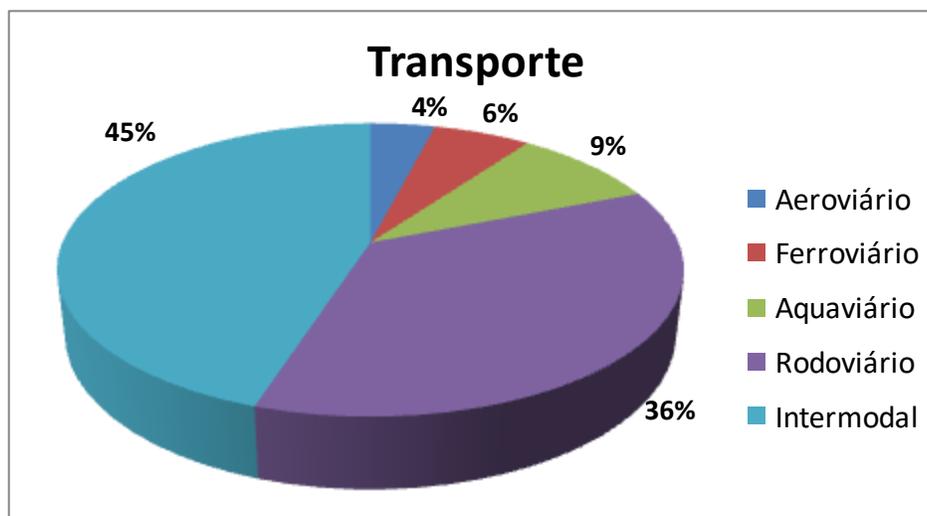


Figura 5: Modos de transporte discutidos nos artigos internacionais.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

No Brasil, alguns geógrafos vêm se dedicando ao estudo da logística, reconhecendo sua importância nas transformações territoriais. Na mesma direção, Klink (1994, p. 169) parte do pressuposto que “(...) a logística, considerada como a gestão de redes ou cadeias globais, é conseqüentemente um dos fatores essenciais para operações bem sucedidas na arena global”, destacando também, a importância das infraestruturas, sobretudo dos nós logísticos, para a realização dos fluxos materiais.

Com isso, a logística, hoje inerente à geopolítica, é um vetor fundamental na reestruturação do território. As grandes corporações desempenham importante papel nesse sentido, conduzindo a logística, agilizando suas ações e complementando estruturas implantadas pelo Estado (BECKER, 2007).

O estudo da teoria da localização começou com Weber em 1909, mas desde os anos 1970, a literatura está repleta de trabalhos sobre a teoria de localização (OWEN & DASKIN, 1998). A localização das instalações logísticas relaciona várias questões, as quais se encontram, direta ou indiretamente, associadas à eficácia e a eficiência das operações de um sistema logístico como um todo. Nesse estudo, de acordo com as publicações analisadas, os experimentos foram realizados nos países identificados pelo Quadro 3, com mais *cases* na Turquia, Espanha e China.

Quadro 3: Países de aplicação dos estudos

Países	Publicações
Turquia	6
Espanha	6
China	6
Taiwan	3
Polônia	3
Estados Unidos	2
Itália	2
Suécia	2
Sérvia	2
Bélgica	2
Croácia	2
Egito	1
Irã	1
Emirados Arabes	1
França	1
República Tcheca	1
Laos	1
Não Identificados	33

Fonte: Elaborado pelo Autor

Segundo Bowersox & Closs (2010), por mais simples que pareçam os problemas da análise da localização caracterizam-se por sua complexidade e por serem altamente dependentes de

grandes quantidades de dados. De modo geral, os dados necessários em análise dessa natureza são os seguintes:

- Definição de mercados;
- Definição de produtos;
- Definição de redes;
- Definição das demandas dos clientes;
- Taxas de fretes, e
- Custos fixos e variáveis.

Em geral as pesquisas na área de logística utilizam métodos quantitativos, porém no caso específico das plataformas logísticas, a maior parte dos trabalhos identificados na revisão sistemática usam métodos qualitativos, particularmente em razão da dinâmica das informações e cenários considerados para o planejamento das operações. Os métodos qualitativos, por sua vez, evidenciam a riqueza de detalhes e permitem um exame mais aprofundado, do que os quantitativos (BROWN, 2010; NASLUND, 2002), pressupostos que endossam a escolha do método Delphi pelo autor.

As instalações logísticas, sem dúvida, vêm se tornando determinantes no desempenho das cadeias logísticas nos últimos anos. Masson & Petiot (2010; 2012) afirmam que a lógica da localização dessas infraestruturas se condiciona à conveniência para indústria e aos mercados. Assim, dentre os fatores que relacionam estas instalações às necessidades industriais estão alguns fatores como: os espaços utilizados, os custos de transporte, a disponibilidade de fatores de produção e as externalidades negativas de suas atividades produtivas. O acesso ao mercado e as condições facilitadoras à logística reversa, por sua vez, se associa à lógica de serviços.

No entanto, independente da estratégia escolhida, encontrar a melhor localização de uma instalação logística não é uma tarefa fácil, exigindo por parte dos tomadores de decisão suporte de modelos e técnicas de levantamento de eventos futuros e incertos. Toda essa

complexidade esbarra na limitação da literatura disponível, onde a solução à problemática apresentada passa pela adoção de modelos estáticos, fora de sintonia com um cenário atual.

A fim de elucidar os métodos que vem sendo utilizados pelos autores, para estudo das plataformas logísticas, a revisão sistemática realizada tratou de levantar os critérios utilizados para selecionar os locais de implantação das instalações (Quadro 4). Por ora, a priorização dessa análise tomou por base os estudos identificados como “seleção dos locais”, em razão do elevado número de publicações sobre o assunto.

Quadro 4: Métodos utilizados para seleção de locais.

Método	Autores
<i>Fuzzy-MCDM</i>	Bellman e Zadeh (1970)
<i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	Morkvėnas <i>et al.</i> (2008); Maskeliūnaitė <i>et al.</i> (2009)
<i>Analytical Network Process (ANP)</i>	Satty (1996)
<i>Fuzzy-Analytic Hierarchy Process (AHP) e Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)</i>	Wang e Liu (2007)
<i>Fuzzy-AHP and Artificial Neural Network (ANN)</i>	Kayikci (2010)
<i>Genetic Algorithm in a Fuzzy Environment</i>	Yang <i>et al.</i> (2007)
<i>Complex Proportional Assessment (COPRAS)</i>	Wang and Lee (2009)
<i>Multi-Objective Optimization on the basis of the Ratio Analysis (MOORA)</i>	Brauers and Zavadskas (2006); Brauers <i>et al.</i> (2008)
<i>Simple Additive Weighting (SAW)</i>	Wang and Lee (2009)
<i>Fuzzy-AHP and Élimination et Choix Traduisant la Réalité (ELECTRE)</i>	Ghoseiri e Lessan (2008)
<i>Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS)</i>	Turskis e Zavadskas (2010)
<i>Game Theory</i>	Zavadskas and Turskis (2008)
<i>Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE)</i>	Behzadian <i>et al.</i> (2010), Goumas and Lygerou (2000), De Keyser and Peeters (1996), and Zhang <i>et al.</i> (2009)
<i>Fuzzy-PROMETHEE</i>	Elevli (2014)

Fonte: Elaborado pelo Autor.

3.2 - REDES SEMÂNTICAS EM TRANSPORTES

Bertalanffy (1968, p. 43) “trata sistema como um conjunto de partes integradas, interdependentes, que formam um objeto complexo e único, tendo um objetivo determinado. Isso confere aos sistemas algumas características básicas, que são fundamentais à definição de qualquer tipo de sistema”, a saber: elementos, relação entre os elementos; propósito ou objetivo; globalismo ou totalidade; ambiente; entropia, e homeostasia.

Tais características básicas possibilitaram a ampliação do uso dos sistemas nos mais variados campos da ciência, inclusive nos transportes. Sua aplicação proporciona a ordenação dos elementos de um todo, de forma hierárquica, facilitando a representação do conhecimento do objeto que se pretende analisar. Desse modo, é possível organizar uma estrutura semântica daqueles componentes sob uma visão sistêmica e organizada.

Kawamoto & Furtado (1993) apresentam a expressão abordagem de sistemas, a qual caracteriza-se pela análise de um problema em sua plenitude, preocupando-se com as interfaces entre suas diversas partes, pela reunião de equipes interdisciplinares, pelo estabelecimento de uma linguagem comum entre os diversos especialistas.

De acordo com Magalhães (2010) o estudo do transporte consiste na investigação dos elementos, propriedades e dos respectivos relacionamentos. É, ainda, a construção teórica de sistemas de transporte e a compreensão de seu mecanismo. Portanto, o objeto de estudo de transportes são os sistemas de transporte. A Figura 6 apresenta uma visão do autor sobre um processo de transporte o qual depende de três elementos para a sua realização: o sujeito do transporte, o meio de transporte e o objeto do transporte.

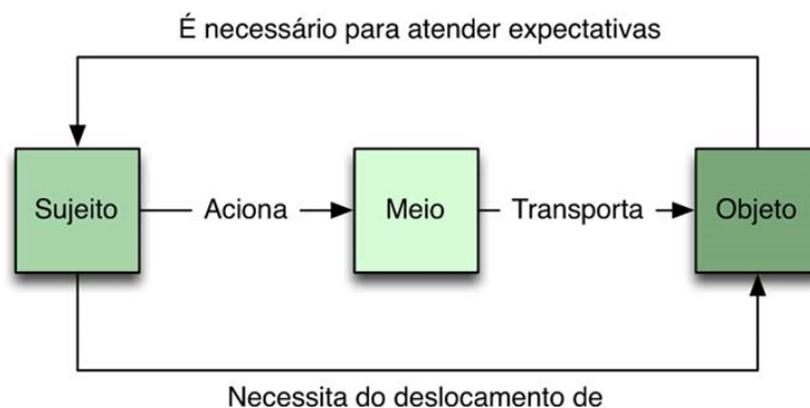


Figura 6: Elementos determinantes do fenômeno de Transporte.

Fonte: Magalhães (2010)

Para o mesmo autor, o sujeito do transporte é aquele elemento que manifesta alguma necessidade ou desejo, que para satisfazê-la requer o deslocamento de um objeto qualquer. Já

o objeto do transporte, por sua vez, é tudo aquilo que necessita ser deslocado para que o sujeito do transporte tenha as suas expectativas satisfeitas. Enquanto que a relação entre o sujeito e o objeto é mediada pelo meio de transporte, que de fato conduzirá o objeto ao destino desejado. Essa visão é interessante pois introduz as pessoas (clientes) e suas expectativas no delineamento de um sistema de transporte, admitindo a aplicabilidade do conhecimento de processos de negócios para representação de um sistema de transporte.

Enquanto isso, as contribuições de Tedesco (2008, p. 38) complementam a visão anterior de que “um sistema de transporte é uma cadeia de transporte concebida, de forma que as diferentes operações envolvidas se liguem, num conjunto tão eficiente quanto possível, ressaltando que constitui parte integrante do sistema não só o movimento físico, isto é, o transporte propriamente dito, mas também as áreas de armazenagem (dos veículos, equipamentos e cargas) ”.

Convém destacar que os estudos dos aspectos semânticos envolvidos na organização do conhecimento devem ainda apoiar-se em teorias semânticas que forneçam o referencial teórico e metodológico capaz de orientar a análise conceitual. Tanto a representação da informação quanto à representação do conhecimento, segundo Brascher & Café (2010) partem da análise conceitual para chegar a um modelo de representação útil para efeitos de recuperação da informação. De acordo com o exposto, a revisão conceitual sobre o termo PL é uma condição básica a ser atendida por este estudo.

A fim de ampliar a análise de sistemas de transporte, Tedesco (2008, p. 46) propõe uma metodologia para elaboração do diagnóstico de um sistema de transporte que se apoia em rede semântica, dividindo-os em elementos físicos e lógicos a seguir descritos. De acordo com o mesmo autor, um sistema de transporte pode ser considerado “um conjunto de elementos, atores e atividades organizados e inter-relacionados que mutuamente se influenciam, e que permitem o deslocamento ou que deste prescindem”:

Elementos Físicos: infraestruturas e equipamentos.

- Equipamentos: São os veículos, a sinalização e os acessórios (de controle).

- Infraestrutura: São as vias, paradas, terminais e demais construções.

Elementos Lógicos: estruturas normativa, funcional, de gestão, de produção e político-institucional, essenciais para a consecução do deslocamento.

- Estrutura Normativa: conjunto de legislação, normas técnicas, contratos, convenções e regimentos que versam sobre o sistema de transporte.
- Estrutura Funcional: É a forma de organização dos elementos físicos segundo as finalidades do sistema de transportes (a movimentação).
- Estrutura de Produção (Cadeia Produtiva): É a forma de organização dos serviços e dos processos de produção de bens necessários para o transporte.
- Estrutura de Gestão: É a forma de acompanhamento dos serviços e dos processos de produção do transporte.
- Estrutura Político-Institucional: É a forma de organização dos diversos atores de forma a repartir as responsabilidades e competências acerca do funcionamento, produção e manutenção do sistema de transporte.

Após essas noções introdutórias sobre os sistemas de transportes e da verificação de que as redes semânticas proporcionam os meios necessários à organização dos componentes de uma infraestrutura, a partir deste momento, com base nas fontes de pesquisa selecionadas na seção 2.2.1 e em referências consideradas relevantes nessas publicações, serão elencados recortes que permitam compor o rol de elementos comuns que representam o conhecimento sobre uma plataforma logística.

Inicia-se então o levantamento por Duarte (2004) que propôs um modelo logístico de implantação de uma Plataforma Logística estruturado em 12 etapas, baseado no modelo europeu e na própria compreensão de rede logística, cuja sequência proporciona uma visão ampla da rede logística. O mapa estratégico genérico concebido se baseia nas estratégias adotadas para movimentação de mercadorias (importação, exportação e mercado interno) e nos custos, inerentes a cada atividade logística.

O mencionado modelo foi aplicado na indústria alimentícia de produção de conservas da região extremo sul do estado do Rio Grande do Sul e o resultado apresenta a importância de

uma PL, como um empreendimento que agrega valor a uma cadeia produtiva, aumentando a vantagem competitiva das empresas que a utilizarem para a movimentação, armazenagem e distribuição de suas mercadorias. Esse modelo encontra-se representado pela Figura 7 que consiste em uma proposta de organização de uma plataforma logística.

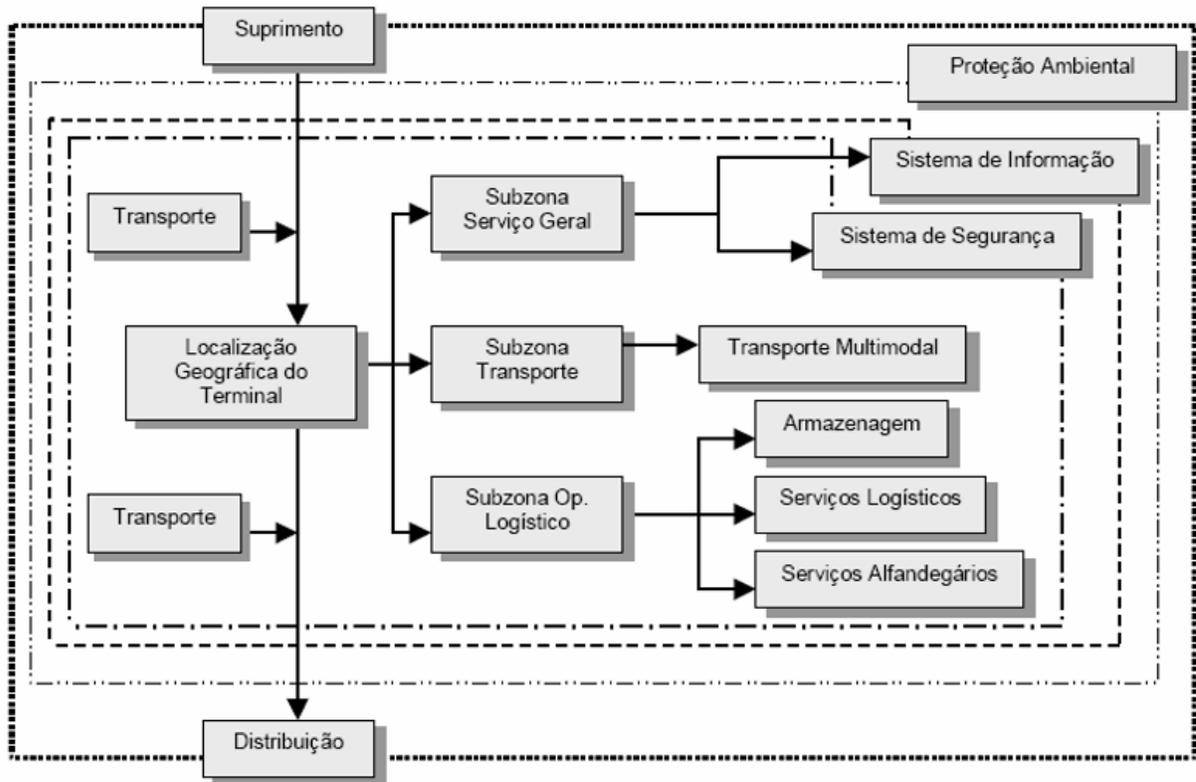


Figura 7: Esquema metodológico da Plataforma Logística.

Fonte: Duarte (2004).

No modelo apresentado, a plataforma logística é composta por três subzonas com as seguintes funções especiais:

- i. subzona de serviço geral – com áreas de recepção, informação, acomodação e alimentação, bancos, áreas de estacionamento, abastecimento e reparos, além de áreas de serviços de alfândega, administração e comunicação;
- ii. subzona de transporte – agrupa infraestruturas de grandes eixos de transportes, sendo importante que a plataforma seja multimodal e possua

terminais multimodais, integrando os modais rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo, e a

iii. subzona destinada aos operadores logísticos – oferece condições para prestação de serviços de fretamento, corretagem, assessoria comercial e aduaneira, aluguel de equipamentos, armazenagem, transporte e distribuição.

De acordo com o autor, o desenvolvimento de uma Plataforma Logística tem início a partir de um roteiro em que são levantadas informações importantes sobre o sistema logístico idealizado, a fim de aumentar a eficiência da organização logística e com isso proporcionar o aumento da competitividade. O modelo é composto pelas seguintes etapas:

- Etapa 1: Analisar a localização geográfica do terminal;
- Etapa 2: Definir suprimento;
- Etapa 3: Determinar o transporte;
- Etapa 4: Definir armazenagem;
- Etapa 5: Determinar as subzonas do terminal;
- Etapa 6: Definir transporte multimodal;
- Etapa 7: Definir serviços logísticos;
- Etapa 8: Definir serviços alfandegários;
- Etapa 9: Definir sistema de informação;
- Etapa 10: Determinar critérios de segurança;
- Etapa 11: Definir Distribuição;
- Etapa 12: Determinar Critérios de Proteção Ambiental

Sobre o estudo, a autora se apoia em um conjunto de cinco objetivos de desempenho operacional (indicadores de desempenho), para realizar uma análise de mercado (marketing). De acordo com Corrêa & Corrêa (2009) os parâmetros elencados que proporcionam a medição do desempenho operacional são orientadores do processo decisório da operação (qualidade, custos, flexibilidade, velocidade e confiabilidade), enquanto a autora considera-os como objetivos estratégicos, elencados pelo rol de empresas selecionadas.

Quanto à definição do peso atribuído aos objetivos estratégicos elencados pela autora, que de fato são objetivos operacionais, a mesma faz menção que foram estabelecidos por inferência, em um processo de simulação de cenários possíveis, no entanto a obra não proporciona aos seus leitores a ilustração desses cenários. Outra crítica diz respeito ao levantamento dessas informações consideradas estratégicas, tendo em vista que a avaliação é realizada por meio de entrevista com representantes das empresas, não os identificando, tampouco qualificando-os se pertencem a Alta Administração, restando dúvidas quanto à participação efetiva dos mesmos no processo de tomada de decisão e de planejamento e gestão estratégica.

Ainda no que diz respeito ao levantamento do sistema logístico, merece uma análise mais acurada se de fato a “Etapa 12: Determinar Critérios de Proteção Ambiental” convém encerrar os procedimentos para implantação de empreendimentos logísticos. Os processos de licenciamento ambiental, cada vez mais rigorosos, seja por força da atuação e exigência dos órgãos licenciadores, da sociedade e entidades fiscalizadoras, tem demandado um prazo significativo nos cronogramas dos projetos impactando negativamente no prazo, custo e qualidade, por vezes inviabilizando todo o esforço empreendido nas onze etapas anteriores.

Meidutê (2005) por ocasião da análise comparativa dos centros logísticos conclui que há dois pontos de vista sobre essas instalações. A primeira de que é uma parte de uma infraestrutura de transporte, mais concentrada na Europa e Ásia Central, enquanto que pesquisadores dos Estados Unidos e Ásia o consideram um polo gerador de negócios.

Destaca o autor, nessa última visão, sobre a necessidade de atividades e serviços comuns aos centros logísticos e estruturas a serem consideradas em um empreendimento logístico. O autor relaciona alguns tipos de construções no espaço físico em que se encontra instalado, como: depósitos para produtos secos, bem como para cargas de vários tipos; depósitos para produtos congelados; centro de distribuição de carga; terminal de regulação da carga transportada em contentores; terminal multimodal; e construções de uso comum.

De acordo com Perez (2009) um fator preponderante para a promoção do desenvolvimento e a implementação de plataformas logísticas é a existência de políticas públicas na agenda governamental. Em uma bibliografia orientadora elaborada pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento há menção a existência de 4 (quatro) arranjos em que os setores público e privado participam no fomento a essas infraestruturas logísticas, representados pelo Quadro 5.

Quadro 5: Modalidades de Intervenção do Setor Público em PL.

	Pública	Sociedade Mista	Concessão	Privada
Descrição	<ul style="list-style-type: none"> - Construção e administração do empreendimento pelo governo nacional, estadual ou municipal; - Normalmente por empresas públicas sujeitas ao ordenamento jurídico privado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Combinação das duas primeiras alternativas; - Normalmente as contribuições públicas na sociedade são os terrenos, enquanto o operador privado assume o risco de gestão. 	<ul style="list-style-type: none"> - Propriedade pública do terreno oferecido na concessão a uma empresa de caráter público-privado para a gestão e comercialização; - O terreno e as infraestruturas se revertem para a administração em um período, o que não permite a venda de parcelas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Investimento único por parte de operador(es) privado(s) na construção da plataforma; - Normalmente são necessários alguns incentivos materiais para desenvolver uma iniciativa de concepção pública;
Enfoque	Maximização dos efeitos econômicos e socioambientais no âmbito de influência.	Maximizar uma oferta competitiva de serviços e preços. Enfoque público de lançamento inicial e supervisão da iniciativa privada.	Maximizar uma oferta competitiva em serviços e preços que assegura a estratégia pública-privada.	Maximizar a eficiência das infraestruturas e serviços oferecidos na plataforma, para conseguir a maior rentabilidade dos investimentos.

Fonte: Perez (2009).

De acordo com o Quadro 5, a primeira modalidade indica a participação integral do Estado, em qualquer nível da federação, impulsionando a construção e administração do empreendimento, na maioria das vezes por meio de empresas públicas. Enquanto na outra extremidade identificam-se as iniciativas meramente privadas, as quais contam com incentivos fiscais e econômicos para orientar o investimento privado. Entre esses extremos, combinações mistas (público-privadas).

Branski *et al.* (2011) selecionou e comparou cinco plataformas logísticas de países distintos da Europa para análise e detalhamento das atividades presentes em cada uma delas. O estudo considerou as plataformas logísticas de Elvas (Portugal), Plaza-Zaragoza (Espanha), Interporto Campano (Itália), Sogaris-Marseille (França) e GVZ e-Bremen (Alemanha). O resultado da pesquisa identificou a presença de “fatores de desempenho logístico”, representados no

Quadro 6.

Quadro 6: Fatores de desempenho logístico.

Fatores	Plataformas Logísticas				
	Eivas	Plaza	Sogaris	Interporto Campano	GVZe
Gestão Pública	x	x		x	x
Gestão Privada		x	x	x	x
Ligação Ferroviária	x	x		x	x
Ligação Rodoviária	x	x	x	x	x
Ligação Aérea		x	x	x	
Ligação Marítima		x	x	x	x
Atividades Nacionais	x	x	x	x	x
Atividades Internacionais	x	x	x	x	x
Serviços Alfandegários		x	x	x	x
Área para Cargas Diversificadas		x	x	x	x
Área de Serviços	x	x	x	x	x
Área de Escritórios		x	x	x	x
Área Comercial		x	x	x	x
Área de Estacionamento	x	x	x	x	x
Aluguéis de Maquinário	x	x	x	x	x
Segurança	x		x	x	x
Monitoramento e Controle de Cargas			x	x	x

Fonte: Branski *et al.* (2011).

A análise do desempenho foi baseada em um questionário aplicado pelos autores, contendo indicadores relacionados às principais características, serviços e atividades das plataformas

logísticas europeias e dos aspectos econômicos, de infraestrutura e dos fluxos de cargas da região de abrangência de atuação das correspondentes instalações logísticas.

Carvalho *et al.* (2013) realizou pesquisa em três plataformas logísticas na Europa (Espanha, Itália e Dinamarca) a fim de estabelecer os atributos que permitissem caracterizar esse empreendimento e proporcionar o desenvolvimento de modelos de análise comparativa. O autor elegeu dois atributos: um relacionado ao ambiente e o outro às plataformas. Entre os atributos das plataformas, os serviços logísticos e de apoio encontrados nos empreendimentos encontram-se relacionados na Quadro 7.

Quadro 7: Atributos para caracterização dos serviços de uma PL.

Atributos da Plataforma Logística	
Logísticos	Apoio
Armazenagem	Industriais
Transportes	Comerciais
	Sociais
	Ambientais
	Tecnologias

Fonte: Carvalho *et al.* (2013).

A fim de elucidar o entendimento serão descritos os serviços logísticos e de apoio identificados na análise comparativa das plataformas logísticas:

- Armazenagem: área para armazenagem, aluguel de galpões, pátio para contêineres;
- Transportes: o modo mais utilizado é o rodoviário, além do ferroviário e o aéreo. Facilidade de acesso aos portos através dos Portos Secos;
- Industriais: montagem de produtos, processamento e desenvolvimento de etapas do processo produtivo;
- Comerciais: outlet, lojas e serviços, agências bancárias, de correio e de viagem, cafés, restaurantes, serviços de informação e atendimento ao cliente, hotéis, serviços mecânicos e combustíveis, escritórios profissionais,

consultoria comercial, centro de conferências, estacionamentos e escritórios comerciais;

- Sociais: centro esportivo e centro de pesquisa;
- Ambientais: a manutenção do ciclo fechado de água com seu reuso na irrigação das áreas verdes, redes independentes para abastecimento de água potável e de uso industrial, sistema exclusivo de tratamento e abastecimento de água, sistema duplo de coleta de esgoto e águas pluviais, geração de energia elétrica com células fotovoltaicas, controle da intensidade de iluminação nas vias pública e arborização com espécies xerófitas para o estabelecimento de barreiras, e
- Tecnologias: disponibilidade de rede wireless.

Para Postiguillo (2015) as plataformas logísticas vêm ganhando importância nos estudos das redes logísticas, em razão de suas contribuições à competitividade de produtos e empresas. O autor realizou uma investigação científica com o propósito de analisar a situação de 23 (vinte e três) PL da Espanha, comparando-as com outras experiências internacionais, a fim de caracterizar as áreas funcionais comuns e os parâmetros mínimos a serem considerados no planejamento de projetos de novas infraestruturas logísticas.

No ponto de vista do autor, os conceitos mais aceitos para plataforma logística na Espanha são de Centro Integrado de Mercadorias (COLOMER & COCA, 2010) e de Centro de Transporte, da Associação de Centros de Transporte da Espanha (2012) e *Europlatforms* (2004), que a considera como “uma área definida dentro da qual todas as atividades relacionadas ao transporte, logística e distribuição de mercadorias, tanto para o trânsito nacional como internacional, podendo contar com a participação de várias empresas do setor de transporte”.

A partir desses conceitos distingue-se uma série de funções associadas às PL como as funções: logística, de serviço aos veículos e de acolhimento às tripulações (necessárias), administrativa e comercial, intercâmbio modal, entre outras (complementares). Essas funções são organizadas em áreas ou zonas, denominadas “áreas funcionais”.

No mesmo estudo o autor se apoia em uma metodologia, apresentando critérios para classificar e caracterizar as plataformas logísticas com base em diversos atributos. A localização geográfica, o grau de centralidade logística, a intermodalidade, a concentração espacial, a especialização setorial e a ordenação interna foram os parâmetros considerados pela pesquisa e possibilitaram ampliar a compreensão sobre as plataformas logísticas. A seguir, esses critérios serão descritos, antes de verificar os resultados da análise comparativa, por considerar relevante para a proposta de pesquisa sobre as plataformas logísticas reversas.

O parâmetro centralidade logística considera a infraestrutura como um nó logístico e verifica a amplitude de influência dessa instalação sobre os negócios a que ela serve. Essa classificação pode ser realizada em três dimensões: local, regional/nacional ou nacional/internacional. Outro tipo de classificação é quanto à intermodalidade que consiste na capacidade da PL admitir um ou mais modos de transporte: monomodal ou multimodal.

A concentração espacial se divide em monocentro ou multicentro. Essa segmentação não leva em consideração o grau de complexidade interna, de especialização e diferenciação das áreas funcionais, mas simplesmente se as atividades encontram-se dentro de um mesmo pólo ou não. Em algumas PL, por exemplo, portos ou aeroportos fazem parte do sistema, no entanto a ocupação do solo se dá em outra localização, por questão de zoneamento do território.

O critério denominado especialização setorial faz alusão à dedicação exclusiva da atividade logística para determinada mercadoria, produto ou bem (especializada) ou ao atendimento às demandas não setoriais, recebendo uma grande variedade de funções logísticas estratégicas (multifuncional).

Com base nos critérios estabelecidos e fruto da análise comparativa, um dos parâmetros estudados foi a localização espacial. A existência de volume representativo de mercadorias movimentadas no entorno do espaço físico instalado e o posicionamento junto a corredores de mobilidade, bem servidos por eixos de transportes, foram condições básicas identificadas.

Quanto à superfície, essas instalações demandam grandes áreas para disposição, com necessidades específicas de localização e a oferta de serviços, em igualdade de oportunidades. Nesse sentido, a análise permitiu o autor estabelecer três intervalos de tamanho padrão para classificação das PL. O menor para empreendimentos compreendidos entre 10ha e 50ha (superfície média de 320.000m²), uma plataforma logística intermediária com superfície entre 50ha e 100ha (área de aproximadamente 735.000m²) e a maior infraestrutura entre 100ha e 250ha (área média de 1.700.000m²).

O resultado do primeiro objetivo foi a constatação de uma PL de atuação em nível regional, concebida para operar com base em um modo de transporte, com seus limites territoriais delimitados em um único polo e com especialização setorial multifuncional. A única distorção nesse retrato do empreendimento foi o perfil monomodal, que pressupõe falha no planejamento do projeto de transportes, tendo em vista que a intermodalidade se faz presente nas operações logísticas das infraestruturas existentes.

A disponibilidade de serviços ofertados pelas plataformas logísticas estudadas, que encontram-se em operação, proporcionam informações reais dos serviços oferecidos, na seguinte ordem de prioridade: restaurante/cafeteria: 20/23 (87%); posto de gasolina: 19/23 (83%); sala de reunião: 12/23 (52%); hotel: 11/23 (48%); serviços aduaneiros: 10/23 (43%); salas de aula/treinamento: 10/23 (43%); filiais de banco: 9/23 (39%); inspeção técnica de veículos: 6/23 (26%); serviço de correio postal: 6/23 (26%); aluguel de automóveis: 4/23 (17%); escolas de condução: 3/23 (13%); serviço de assistência à infância: 2/23 (9%); posto de gás natural: 2/23 (9%); zona esportiva: 1/23 (4%); shopping center: 1/23 (4%). Os serviços considerados mais relevantes foram aqueles que excederam os 25% de representatividade, embora para futuros projetos, seja conveniente estudar a pré-existência da oferta destes na área de entorno, uma lacuna do mencionado estudo.

Algumas áreas funcionais devem ser levadas em conta para que um empreendimento seja considerado uma plataforma logística. Portanto o autor tratou de representá-los sob a forma de percentual, resultado da análise comparativa realizada a fim de proporcionar parâmetros para

projetos (desenho e urbanísticos): área logística 33,51%; área de serviço ao veículo: 2,5%; estacionamento para veículos pesados: 4,41%; centro administrativo e de serviços: 5,11%; rede rodoviária: 17,30%; zonas verdes: 16,03%; instalações de intermodalidade (se houver): 23,415%; área industrial (se houver): 19,585%, e área científico-tecnológica (se houver): 8,50%.

Esse estudo finalizou com a proposição de um modelo representativo de plataforma logística. No entendimento daquele autor deverá conter uma área média entre 50 e 100 ha (735.000m²) e ser construído progressivamente em fases, reservando terrenos adjacentes para futuras ampliações. O Quadro 8 ilustra as características das áreas do empreendimento idealizado.

Quadro 8: Característica de Plataforma Logística – Tipo.

Atividade	Superfície (m²)	Total (%)	Coef. Edif. (m²/m²)	Edificação (m²)
Área Logística	294.000	40,00	0,970	285.180,00
Área de Serviço ao Veículo	18.375	2,50	1,099	20.194,13
Centro Adm e de Serviços	36.750	5,00	1,075	39.506,25
Estacion de Veículos Pesados	36.750	5,00		
Rede Viária	143.325	19,50		
Zonas Verdes	132.300	18,00		
Outros	73.500	10,00	0,414	30.429,00
TOTAL	735.000	100,00	0,495	375.309,38

Fonte: Postiguillo (2015).

Um dos objetivos da análise foi a verificação dos serviços ofertados por cada uma das plataformas logísticas. O estudo teve como resultado o estabelecimento do perfil geral das Plataformas Logísticas da Espanha, representado por uma planta baixa. Desse modo, o estudo contribuiu para o estabelecimento de parâmetros urbanísticos de desenho, a fim de estimular o planejamento e desenvolvimento de novas infraestruturas logísticas em território espanhol.

3.3 - CONTRIBUIÇÃO DA ABORDAGEM DE PROCESSOS PARA CARACTERIZAÇÃO DA PL

De acordo com Araújo (2006, p. 23) “a estrutura tradicional, convencional, piramidal que permitia a visualização imediata da cadeia de comando e que foi motivo de tantos estudos organizacionais, nas próprias empresas ou nas consultorias por todo o mundo, ficou como boa lembrança do século XX”. A instabilidade do ambiente, a participação ativa do cliente nos processos de negócio e as questões socioambientais, são questões que requerem a concepção de organizações dinâmicas e flexíveis, como condição de sobrevivência e manutenção.

Em resposta a esse cenário de mudanças, a arquitetura organizacional consiste em uma abordagem sugestiva às organizações no enfrentamento dessas situações de crise, pois estimula a visão holística do projeto organizacional. Dentre as alternativas àquela visão vertical em que a estruturação considera as atividades em funções, áreas ou produtos, encontram-se as organizações horizontais, dentre as quais a arquitetura organizacional com base em processos (NADLER, 2000).

O Guia *BPM CBOK*¹, documento que reúne e organiza o corpo de conhecimentos em gestão de processos de negócio, define processo de negócio “como um conjunto limitado de atividades ou comportamentos executados por humanos ou máquinas, para alcançar uma ou mais metas, em que os processos são disparados por eventos específicos e apresentam um ou mais resultados, que podem conduzir ao término do processo ou ao início de outro” (ABPMP, 2013, p. 32).

De acordo com esse entendimento, os processos são compostos por um rol de tarefas ou atividades inter-relacionadas e consomem recursos na sua execução, como tempo, dinheiro, materiais e informações. Identificar e descrever os processos de negócio não é tarefa fácil, porém reveste-se de significativa relevância para definir como organizar as pessoas e recursos dentro do ambiente em análise. Trata-se de um pressuposto básico na projeção de meios pelos quais a organização visualiza entregar produtos ou serviços de valor agregado aos clientes. Convém mencionar que a expressão “negócio”, remete o assunto à associação com a natureza privada, no entanto, reporta-se às pessoas que interagem para executar um conjunto de

¹ *Business Process Management Common Body of Knowledge*

atividades de entrega de valor aos clientes e para gerar resultado às partes interessadas. Portanto a expressão “negócio” abrange todos os tipos de organizações, com ou sem fins lucrativos, públicas ou privadas, de qualquer porte ou segmento de mercado.

Mas como vincular então, o conhecimento da gestão de processos à concepção do modelo conceitual de uma plataforma logística? A primeira vista, o uso do conhecimento apoiado em *Business Process Management (BPM)* pode ser usado para explicitar o conhecimento descrito por Duarte (2004), o qual encontra-se representado pela Figura 8, que ilustra a análise do sistema logístico que abrange uma PL, sob a ótica de entradas e saídas, convite à visualização da mencionada infraestrutura de transporte, por meio da abordagem de processos.

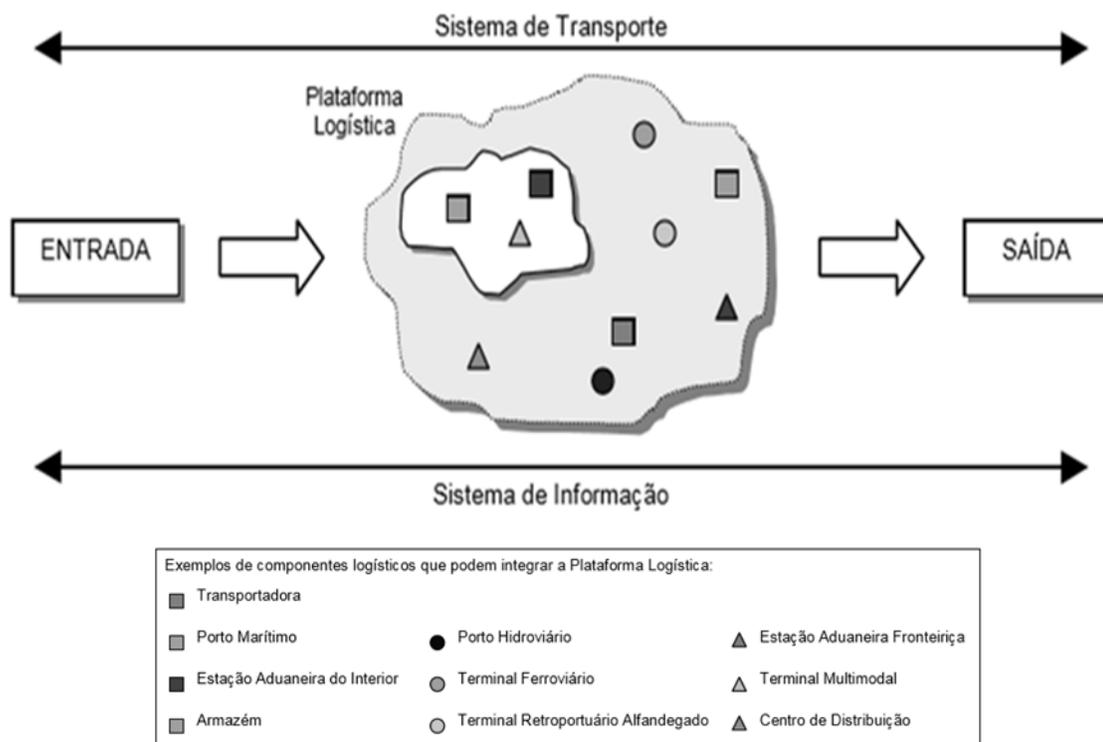


Figura 8: Sistema Logístico de uma Plataforma Logística.

Fonte: Duarte (2004).

A PL passa então a ser considerada um macrosistema que engloba vários microsistemas, que podem encontrarem-se fisicamente próximos ou distantes. Essa variável, que pode ser sintetizada como dispersão, requer um sistema de informação em todo o processo e um

sistema de transporte eficiente e flexível. Para tanto, o autor propõe o levantamento de informações desse complexo sistema, nos componentes a seguir descritos:

- **Segmento de Entrada:** fornecimento de insumos (bens e serviços) oriundos de um processo de produção (fornecedor), situado em determinado local, estado ou país;
- **Sistema Plataforma Logística:** consiste nas operações e logística dentro do sistema, que de acordo com a característica do empreendimento pode ser descrita como a armazenagem, consolidação/desconsolidação, embarque/desembarque, transbordo, estoque, gerenciamento de estoque, nacionalização, expedição, distribuição, entre outras atividades;
- **Segmento de Saída:** engloba bens e serviços que movem-se por meio da distribuição física até o cliente final, por meio da entrega de produtos para o cliente intermediário ou final em determinado local, estado ou país;
- **Sistema de Informação:** para acompanhar toda a movimentação desde o preenchimento do pedido até a entrega final do produto/serviço, informações sobre o cliente, mercadoria, estoques, entre outras; e
- **Sistema de Transporte:** para proporcionar a movimentação de insumos até a plataforma logística, no seu interior e a movimentação de produtos até o cliente destinatário.

Normalmente, os modelos de processos são organizados em vários níveis, de acordo com a sua relevância, complexidade e dimensão para a organização. O primeiro nível fornece uma visão do processo que pode ser interfuncional e ponta a ponta. No segundo nível, os processos decompõem-se por afinidade, objetivo ou resultado desejado. Enquanto no terceiro nível ocorre o inter-relacionamento com as áreas funcionais onde o trabalho é efetivamente realizado, de acordo com o Guia *BPM CBOOK (ASSOCIATION OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT PROFESSIONAL, 2013)*.

A análise dos elementos que compõem a estrutura de uma plataforma logística envolve a compreensão dos processos de negócio atuais. Nesse sentido, este estudo tratou de estratificar os processos de negócios e as correspondentes decomposições em até três níveis, tomando por base a literatura colacionada na seção 3.2, cujos construtos se encontram representados na

Figura 9, ponto de partida para a concepção da estrutura semântica de uma Plataforma Logística Genérica.

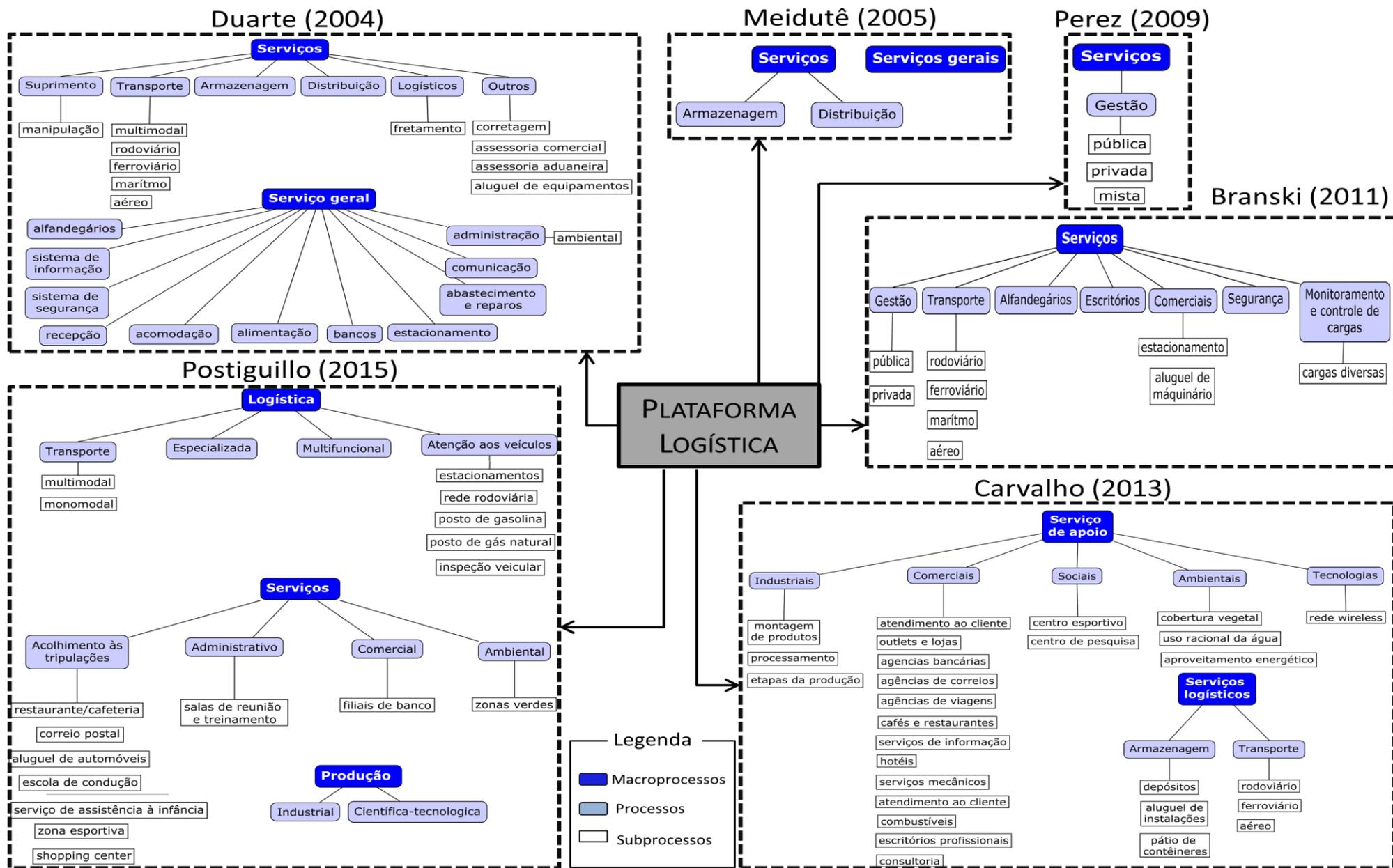


Figura 9: Decomposição dos Processos de uma Plataforma Logística.
 Fonte: Elaborado pelo Autor.

A mencionada figura retrata a partir de Duarte (2004), seguindo no sentido horário até chegar em Postiguillo (2015), os processos mais representativos de uma plataforma logística, os quais são organizados com base em redes semânticas. Os três níveis, caracterizados em macroprocessos, processos e subprocessos proporcionam uma melhor compreensão sobre a importância de cada processo de negócio na organização de uma plataforma logística, de acordo com cada estudo realizado.

A fim de demonstrar a convergência das contribuições dos autores ao estudo proposto por esta pesquisa, elenca-se o objeto de pesquisa estabelecido por cada autor:

- Duarte (2004): Proposição de um esquema metodológico para o desenvolvimento de uma Plataforma Logística;
- Meidutê (2005): Levantamento de atividades e serviços comuns em centros logísticos, decorrente de análise comparativa realizada;
- Perez (2009): Estudo sobre a participação pública *versus* privada, no fomento às Plataformas Logísticas;
- Branski (2011): Análise de 5 PL europeias por meio de indicadores de desempenho (gestão, intermodalidade, atuação e infraestrutura);
- Carvalho (2013): Análise de 3 PL europeias a fim de estabelecer atributos comuns que permitissem a caracterização desse empreendimento, e
- Postiguillo (2015): Proposição de um modelo de arranjo físico (*layout*) padrão às Plataformas Logísticas.

3.4 - SÍNTESE DA REVISÃO SOBRE PLATAFORMAS LOGÍSTICAS

Após uma pesquisa na literatura publicada a partir da década de 60, ano considerado como surgimento da denominação plataformas logísticas, na França, foi possível encontrar vários termos associados ou sinônimos às PL, como por exemplo: centros, *hub* ou parques logísticos, centro intermodal de carga, parque industrial e terminal de transporte. Apesar do conceito de plataforma logística encontrar-se difundido no ambiente dos negócios, não há uma

denominação única para estes empreendimentos e nem uma definição aceita pelos autores (POSTIGUILLO, 2015).

Outro fator julgado interessante pelo autor foi a quantidade de métodos utilizados para a seleção de locais para implantação de instalações logísticas de médio e grande porte, recorrerem a metodologia multicritério de apoio e tomada de decisão, com grande ênfase dada aos métodos *Fuzzy e a AHP*, foi possível também identificar outros métodos curiosos. Dentre esses o *Plant Growth Simulation Algorithm (PGSA)* e o *Particle Swarm Optimization (PSO)*.

O levantamento das áreas de conhecimento e assuntos de que tratam os artigos científicos permitiu constatar que 37% apresentam estudos sobre a escolha do local, seleção de rotas ou análise da localização de instalações logísticas. Na sequência, 7% consistem em estudos relacionados à otimização das redes de transportes e 5% sobre sistemas e conexões intermodais e outros 5% sobre o tema desenvolvimento urbano. No que diz respeito aos modos de transporte predominou a intermodalidade em 45% dos artigos científicos selecionados, evidenciando-se como uma característica importante das plataformas logísticas.

De acordo com Maranhão & Macieira (2004), as atividades nas organizações são realizadas de maneira interconectada, formando uma rede de processos interdependentes e interagentes. Em razão dessa característica, a adoção da gestão de processos como prática que visa a registrar o conhecimento organizacional pode ser visto como um instrumento da gestão do conhecimento. Portanto, a organização dos processos representativos na composição de uma PL se apoiará na construção semântica, cujos diferentes processos serão categorizados hierarquicamente.

Nesse sentido, a partir do levantamento realizado, propõe-se a estruturação semântica dos macroprocessos, processos e subprocessos usualmente encontrados na infraestrutura de transporte objeto de estudo, representando o conhecimento sintético sobre o assunto, cujo resultado pode ser materializado pela Figura 10, que ilustra os componentes de uma Plataforma Logística Genérica.

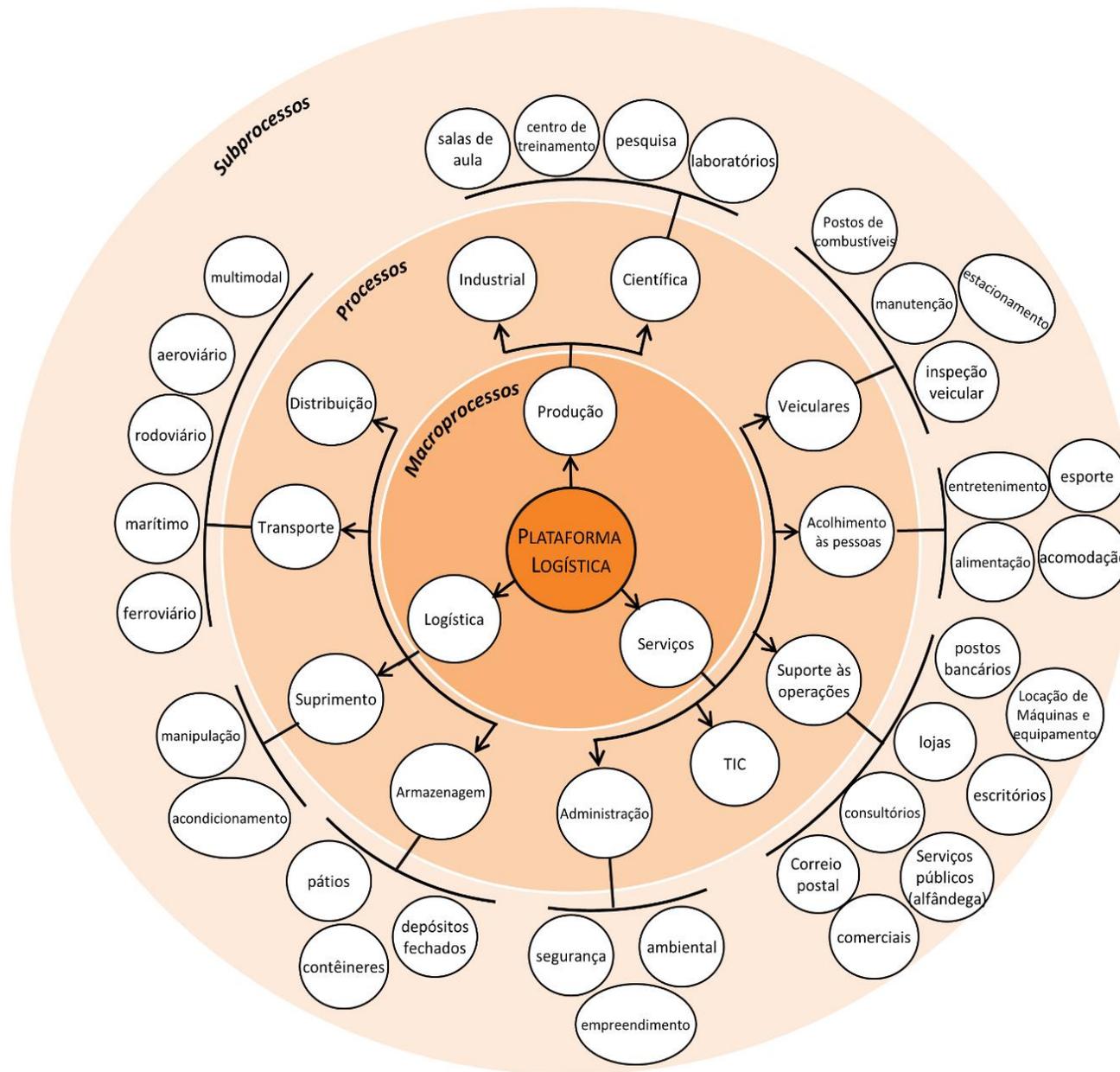


Figura 10: Estrutura Semântica de uma Plataforma Logística Genérica.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Nesse diagrama radial, dividido em camadas concêntricas, encontram-se organizados e decompostos, a partir do centro, os processos de negócios que compõem uma Plataforma Logística Genérica. A denominação macroprocesso, processo e subprocesso foi adotada para comunicar a importância do processo de negócio para o empreendimento logístico, segundo as contribuições de Duarte (2004), Meidutê (2005), Perez (2009), Branski (2011), Carvalho (2013) e Postiguillo (2015), contidas na Seção 3.2 e sintetizados na Figura 9, de acordo com o entendimento deste autor.

O círculo central reúne os três importantes processos de negócio: produção, serviços e logística, comuns a toda plataforma logística. O processo produção é desdobrado em um segundo nível em processo industrial e processo científico. Enquanto serviços é decomposto em seis processos: veiculares, acolhimento às pessoas, suporte às operações, TIC e administração. Completando o segundo nível, o processo logística é desdobrado nas clássicas funções: armazenagem, suprimento, transporte e distribuição. Enquanto o terceiro nível é formado a partir do desdobramento dos processos de segundo nível.

Convém mencionar que a representação da estrutura organizacional pode alcançar vários níveis de processos até alcançar a execução de uma tarefa pontual. No entanto, este estudo limitou-se a representar a plataforma logística em três níveis, que é um reflexo da profundidade da investigação realizada pelos seis autores, fontes utilizadas como referência. A partir dos três níveis descritos e havendo disponibilidade de tempo, a investigação dos processos pode ser complementada com a pesquisa de campo, a partir dos processos de terceiro nível.

4 - PLATAFORMA LOGÍSTICA DA CADEIA REVERSA (PLCR)

Admitindo-se a abordagem mais ampla da logística apresentada pelo *Council of Supply Chain Management Professionals* (2016) de que a logística é um processo da cadeia de suprimentos que abrange parte do planejamento, implementação e controle do fluxo direto e reverso de bens, serviços e informações relacionados do ponto de partida até o ponto de consumo, com o objetivo de atender as necessidades dos consumidores, que se admite o emprego das plataformas logísticas em proveito do ciclo de vida reversa dos pneumáticos.

Alinhado com essa perspectiva, Silva *et al.* (2014) desenvolve estudo precursor sobre a utilização de plataformas logísticas em proveito de cadeias reversas, com o propósito de significar o termo Plataforma Logística Reversa (PLR) e caracterizá-la, como um novo conceito. A pesquisa bibliográfica sobre a temática, permite ainda constatar que o assunto não apresenta, uma abordagem mais específica.

Segundo os autores a “PLR é um empreendimento logístico onde os diferentes atores da cadeia de reciclagem e da logística reversa podem integrar-se e, portanto, obter maior sinergia entre os diversos processos realizados para o tratamento e coleta dos materiais considerados resíduos e oriundos do pós-consumo.” Ao término do estudo são apresentados pontos de vista que seriam comuns ao empreendimento, na visão dos autores.

Diante do exposto e por considerar que já existe um significado para o empreendimento PLR, em que pese não haver evidência de sua implementação como tal, este estudo se propõe a apresentar um modelo conceitual desse empreendimento logístico, aderente às necessidades específicas da cadeia reversa de pneus usados, o qual se fará representado por meio da cadeia de valor agregado de processos.

4.1 - LOGÍSTICA REVERSA

Um dos desafios da sociedade do século XXI é enfrentar a dicotomia “consumo em massa versus sustentabilidade ambiental”. Pesquisas realizadas têm comprovado, principalmente, nos

países de primeiro mundo, que o aumento da velocidade de descarte de produtos de utilidade após seu primeiro uso provoca um desequilíbrio entre as quantidades descartadas e as reaproveitadas, gerando um volume considerável de produtos de pós-consumo (ALMEIDA *et al.* 2012).

Mas observar a abordagem sob o ponto de vista do descarte, significa olhar para o problema e não para a causa geradora, que decorre principalmente do aumento das quantidades e variedades de produtos que vão para o mercado, em uma economia globalizada, e das características dos bens materiais produzidos que sofreram redução dos seus respectivos ciclos de vida. Essas condicionantes consistem na motivação para o desenvolvimento da Logística Reversa.

Em razão do exposto, a logística reversa se apresenta como uma alternativa a fim de proporcionar uma destinação correta desses resíduos, sendo definida como o processo de planejar, implementar e controlar o fluxo de matérias e informações, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de reagregar valor ou adequar o descarte de forma apropriada, podendo gerar diversos benefícios que originam ganhos de competitividade e se refletem nas dimensões econômica, social e ambiental (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1998).

Dowlatshahi (2000) afirma que as empresas que integram 20% de produtos remanufaturados em seus ciclos produtivos, obtém ganhos que variam de 40% a 60% em seus custos de produção. Além da vantagem econômica ilustrada, a adesão a logística reversa encontra incentivo em outros quatro direcionadores estratégicos e de marketing, adotados pelas empresas brasileiras, como os programas de imagem, responsabilidade socioambiental (cidadania), programas de serviço ao cliente e por fim os benefícios legais.

Segundo Leite (2009, p. 16) uma visão abrangente do conceito de Logística Reversa, a define como a extensão da logística empresarial que se responsabiliza pelo planejamento, pela operação e pelo controle do fluxo de informações logísticas correspondentes, “do retorno dos

bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas."

O mesmo autor divide os canais de distribuição reversos em duas categorias: pós-consumo e pós-venda. Para a logística reversa, sob a ótica da PNRS, considera-se apenas a primeira categoria, que diz respeito aos bens industriais descartados após o uso por pessoas físicas ou jurídicas, tornando-se produtos de pós-consumo, que ao término do seu respectivo ciclo de vida poderão ser revalorizados sob a forma de remanufatura ou reciclagem.

O processo reverso que trata do reaproveitamento das partes essenciais dos produtos, mediante a substituição de alguns componentes complementares, reconstituindo-o com a mesma finalidade e natureza do original é conhecido por remanufatura. Enquanto a reciclagem é definida como o canal reverso de revalorização em que os materiais constituintes dos produtos descartados são extraídos industrialmente, transformando-se em matérias-primas secundárias ou recicladas, que serão reincorporadas à fabricação de novos produtos.

As distintas alternativas e formas de comercialização, desde a captação dos bens de pós-consumo ou dos resíduos industriais até a sua reutilização, ou seja, do descarte a reinserção no ciclo produtivo como produto de segunda classe, portanto passível de reaproveitamento integral ou da reciclagem de seus materiais constituintes, constituem os Canais de Distribuição Reversos (FULLER & ALLEN, 1995).

De acordo com Fleischmann (2000) a cadeia de abastecimento em circuito fechado deve englobar não só as atividades logísticas tradicionais, mas também as atividades associadas à logística inversa, como a reintegração dos resíduos recuperados, propondo o autor três tipos de redes de reprocessamento:

- Redes para Itens Reutilizáveis: são aqueles que requerem um reprocessamento simples, como a limpeza e inspeção, por fim um depósito para acondicionamento;

- Redes para Remanufatura de Produtos: geralmente aplicada para itens complexos ou equipamentos com muitas partes, em que agregar valor econômico ao produto recuperado é o objetivo;
- Redes para Reciclagem de Produtos - as características desse tipo de rede são baixo valor por volume coletado e altos custos de investimentos, o que requer o processamento de volumes elevados, para tornar a operação viável.

Existe uma sutil diferença entre a gestão de resíduos e a logística reversa. De acordo com Souza & D'Agosto (2010) a gestão de resíduos estuda o tema estruturando-o em 4 atividades: coleta, transporte, processamento e disposição. Enquanto isso a logística reversa prioriza a não geração dos resíduos, seguida pela redução, reutilização, reciclagem e por fim, a destinação final. Dessa forma, a gestão integrada de resíduos, viabilizada pela logística reversa, de acordo com a PNRS, propicia o desenvolvimento econômico, ambiental e social, dimensões estas que fazem parte do conceito mais abrangente de sustentabilidade.

4.2 - LOGÍSTICA REVERSA DE PNEUS USADOS

Desde os primórdios da história da humanidade, os meios de transporte tem sido um dos principais propulsores do crescimento econômico. Por um lado, a oferta diversificada de meios de transporte atenuou o custo de deslocamento, por outro, o crescimento da demanda de viagens implicou no aumento da produção de veículos automotores gerando, por conseguinte, congestionamentos, poluição e acidentes, desse modo ampliando significativamente o custo social do transporte.

De acordo com De Castro (2013), no Brasil a frota de veículos automotores cresceu de 18 para 64 milhões, entre 1990 e 2010, mesmo com crescimento discreto da economia, observado até o início dos anos 2000. Nas metrópoles da região Nordeste, por exemplo, o número de automóveis saltou de 2,5 para 6 milhões no período de 2001 a 2012, um crescimento de 136,4% o que representa 13,5% de todo o crescimento da frota nacional, segundo o Observatório das Metrópoles (INCT, 2013)

Mantendo-se então, o padrão de evolução da frota de veículos no país, estima-se para 2030 uma frota aproximada de 230 milhões de veículos. Claramente, um padrão não sustentável de evolução, tendo em vista que os transportes, em geral, consomem em média 28% da energia total do país, concentrando-se 92% desse consumo sob o transporte rodoviário (DE CASTRO, 2013). Associado à constatação de um aumento gradativo da geração de resíduos sólidos no Brasil, acende o alerta para a importância da logística reversa de bens pós-consumo (CAMPOS, 2012).

Coerente com essa preocupação, é analisado um dos componentes desse modo de transporte, os pneus, que se verifica em 2016, a fabricação de 67,87 milhões de pneus, a exportação de 16,9 milhões e a importação de 23,9 milhões. Os principais canais de distribuição foram: 63,4% para o mercado de reposição e revenda; 18,2% para as indústrias automobilísticas e montadoras; e 18,5% para a exportação. A evolução da produção, vendas, importação e exportação de pneus novos no período de 2006 a 2016 são apresentadas na Figura 11, o que desperta para a preocupação com a correta gestão dos pneus usados, em especial os inservíveis em razão do volume e espaço necessário à disposição adequada.

De acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 416/2009 é considerado pneu usado aquele que foi submetido a qualquer tipo de uso e/ou desgaste, classificado na posição 40.12 da Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), englobando os pneus reformados e os inservíveis.

PRODUÇÃO POR CATEGORIA (Milhares de unidades)											
	2006	2007	2008	2009	2010 ^(*)	2011	2012	2013 ^(*)	2014	2015	2016
CARGA	6.947,40	7.319,30	7.367,10	6.033,60	7.735,30	7.448,80	7.138,00	8.231,33	7.894,36	6.829,05	7.431,21
CAMIONETA	5.894,00	6.058,40	5.841,90	5.599,80	7.940,80	8.470,60	8.267,80	9.904,48	8.860,74	8.843,08	10.014,59
PASSEIO	28.948,70	28.791,40	29.585,90	27.489,30	33.812,80	32.568,20	30.406,40	32.554,32	33.266,71	37.399,85	36.584,87
MOTO	11.438,80	13.725,50	15.249,30	13.158,10	15.205,60	16.078,50	14.519,50	15.041,60	15.514,35	14.614,75	12.888,09
AGRÍCOLA	559,30	698,20	776,00	593,30	781,40	793,80	807,20	928,49	873,85	719,49	796,58
OTR	129,30	131,90	127,20	86,70	136,00	109,70	107,80	103,30	118,42	103,20	105,72
INDUSTRIAL	498,50	462,10	716,40	1083,30	1633,20	1396,90	1360,30	2072,81	151,55	120,80	49,29
AVIÃO	51,00	60,90	47,60	41,80	60,00	60,10	54,00	52,57	50,52	0,79	0,00
TOTAL	54.467,00	57.247,70	59.711,40	54.085,90	67.305,10	66.926,60	62.661,00	68.888,90	66.730,50	68.631,00	67.870,35

Figura 11: Produção de pneus por categoria (milhares de unidades).

Fonte: ANIP (2017).

A abrangência dos impactos sociais e externos do transporte, consequência da crescente demanda da sociedade por mobilidade, é proporcional a importância do setor para a economia em geral. Diante disso, o pneu tornou-se um elemento considerável para o desenvolvimento da sociedade moderna, pois está intrinsecamente ligado ao setor de transporte rodoviário, que possui grande representatividade na matriz de transporte nacional, segundo Souza (2011).

No período de 2006 a 2015, conforme ilustrado, foram produzidos no Brasil 572,57 milhões de pneus. As externalidades desse produto, além da degradação ambiental causada pelo descarte aleatório de pneus inservíveis na natureza, geraram um passivo ambiental negativo (custo social) que pode se expressar de outras formas. Essas externalidades requerem a atenção dispendida na implantação da logística reversa de pneus inservíveis, demonstrada pelo arcabouço normativo vigente.

4.2.1 Legislação ambiental aplicável aos pneumáticos

A Resolução CONAMA nº 258/99, foi o primeiro dispositivo legal a estabelecer metas e responsabilidades aos fabricantes e importadores de pneumáticos quanto à destinação final dos pneus inservíveis, vindo a incorrer alterações em 2002, com a Resolução CONAMA nº 301. Convém esclarecer que o pneu ou pneumático inservível é aquele usado, que apresenta danos irreparáveis em sua estrutura não se prestando mais à rodagem ou à reforma.

Mais tarde, a Resolução CONAMA nº 416/09 alterou a forma de cálculo de produção para o mercado de reposição, reduzindo a meta originalmente imposta aos fabricantes e importadores e estabeleceu: a obrigação de dar destinação a 100% dos pneus que entram no mercado de reposição, a elaboração do plano de gerenciamento de coleta, armazenamento e destinação final dos pneus inservíveis e a possibilidade do estabelecimento de parcerias entre a iniciativa privada e órgãos públicos.

Os procedimentos e métodos para verificação do cumprimento da Resolução CONAMA nº 416/09 foram estabelecidos pela Instrução Normativa nº 01/10, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (**IBAMA**). Essa Resolução, que regulamentou

o procedimento aos fabricantes e importadores quanto à obediência ao cadastro, cálculo das metas e comprovação da destinação, tornou sem efeito as Instruções Normativas nº 08, 18 e 21, todas de 2002, do mesmo Instituto.

Em que pese a anterior alusão isolada aos componentes logísticos, foi a Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e que pela primeira vez explicitou a obrigatoriedade da estruturação de um sistema de logística reversa, definindo a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto e, pela disposição final correta dos pneus inservíveis e a outras sete classes distintas de resíduos, apresentadas mais à frente, mediante acordos setoriais. De acordo com a norma:

A logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Segundo a PNRS, os destinos dos resíduos sólidos urbanos, podem ser:

- **A destinação final ambientalmente adequada:** destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes; **(nosso grifo)**

- **A disposição final ambientalmente adequada:** distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, e a minimizar os impactos ambientais adversos. **(nosso grifo)**

Apesar da “destinação final ambientalmente adequada” contemplar as alternativas de reutilização, reciclagem, recuperação, aproveitamento energético e a disposição final, formas atualmente reconhecidas pelos órgãos que integram o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), esta última alternativa não será considerada no estudo, por não ser passível de tratamento ou recuperação com tecnologia economicamente viável. Portanto restringe-se a

pesquisa às redes de suprimento de “ciclo fechado” (*closed-loop supply chains*), tendo em vista que visam a reinserção dos resíduos de segunda classe ao sistema produtivo direto.

De acordo com Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, instrumento que regulamentou a Política Nacional de Resíduos Sólidos, criou o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, os sistemas de logística reversa passaram a ser instituídos e operacionalizados por meio dos seguintes instrumentos:

- Regulamento expedido pelo Poder Público,
- Acordos Setoriais, e
- Termos de Compromisso.

O regulamento deve ser precedido de avaliação da viabilidade técnica e econômica do sistema de logística reversa a ser implementado, pelo Comitê Orientador. Nesse caso o decreto expedido pelo Poder Executivo passa por uma consulta pública prévia à publicação. Enquanto que os acordos setoriais são instrumentos de natureza contratual entre o Poder Público e os *stakeholders*, definindo a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. Já os termos de compromisso são homologados pelo órgão ambiental competente do SISNAMA, conforme sua abrangência territorial.

Decorrente de iniciativas anteriores à PNRS encontram-se implantados os sistemas de logística reversa das seguintes classes de produtos: embalagens de agrotóxicos, óleo lubrificante usado ou contaminado (**Oluc**), pilhas e baterias, e os pneus. Enquanto que as seguintes classes de produtos se encontram em implantação: embalagens plásticas de óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, embalagens em geral, produtos eletroeletrônicos e seus componentes e, mais recentemente, os medicamentos. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018)

No entanto, dentre esses, destacam-se quanto ao nível de maturidade da cadeia reversa as classes de produtos de “embalagens de agrotóxicos” e “pneus”. Segundo pesquisa realizada

pelo ILOS em 2013, para o setor de pneus, os principais fatores de sucesso na implantação da logística reversa foram: a existência de um marco regulatório, a atuação da associação do setor (ANIP), a constituição de entidade gestora independente (Reciclanip) e o reconhecimento, pelos consumidores, da relevância do trabalho sob o aspecto ambiental.

A título de ilustração, Lagarinhos *et al.* (2014) mencionam que em 2013 foram destinados 404 mil toneladas, o equivalente a 80,8 milhões de pneus inservíveis de automóveis, nas seguintes proporções: reciclagem energética (61,7%), coprocessados em fornos de clínquer e com a reciclagem de materiais (38,3%), nas seguintes destinações: pisos e gramados (15,2%), indústria siderúrgica para a reciclagem dos arames da banda de rodagem e dos talões dos pneus (8,8%), fabricação de produtos técnicos de borracha (3,5%), na construção civil (3%) e asfalto borracha (0,9%).

Assim como a ANIP, a partir de 2007, passou a contar com o apoio das indústrias fabricantes de pneus novos como Firestone, Bridgestone, Pirelli, Michelin e Goodyear, para atender aos importadores de pneus, foi fundada em fevereiro de 2009, a Associação Brasileira de Importadores e Distribuidores de Pneus (**ABIDIP**), Associação que auxilia os importadores no cumprimento da legislação ambiental, fomentando acordos de cooperação e logística reversa, com os recicladores e importadores.

Segundo De Sousa (2013) a destinação de resíduos de pós-consumo e o compartilhamento de responsabilidades é um tema discutido mundialmente. O consenso da legislação sobre o assunto considera a indústria no centro das decisões quanto à destinação dos resíduos gerados por seus produtos, mesmo após o seu uso pelo consumidor. Nesse sentido, o estudo contempla apenas o estágio pós-consumo, em que a logística reversa ocorre com o processamento de produtos usados, para potencial reuso como matéria-prima secundária, apesar da admissibilidade da logística reversa nas etapas de produção de pneus novos.

Convém destacar que no Brasil, diferentemente das entidades similares europeias, os custos de coleta, manuseio e movimentação de pneus inservíveis (corte ou trituração e transporte) são

assumidos pelos fabricantes de pneus novos, que repassam os recursos para a Reciclanip cobrir os gastos operacionais com todo o processo.

Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (2018) a destinação dos pneumáticos inservíveis ainda é um grande desafio. Ao final do seu tempo de vida útil, o pneu descartado é considerado um resíduo sólido. Embora não seja enquadrado na categoria de resíduos perigosos, ele merece uma atenção especial em razão do seu volume, difícil compactação, tempo de biodegradação (cerca de 500 anos) e de sua composição.

Diante dessas constatações, a vocação redistributiva do Direito Ambiental, segundo Milaré (2000, p. 100) se inspira na teoria econômica de que os custos sociais externos que acompanham o processo produtivo [...] devem ser internalizados. Esse princípio fundamental conhecido por “poluidor-pagador” associado ao princípio da “prevenção” de que a destinação inadequada de um resíduo como o pneu se configura em um dano ambiental, convergem ao entendimento de que a logística reversa é a ferramenta que tornará possível a gestão integrada desses resíduos após o consumo, entendimento ratificado pela PNRS.

4.2.2 Processo logístico reverso dos pneumáticos

A fim de conhecer o caminho percorrido pelos pneus após seu descarte ou perda de utilidade pelo consumidor, este tópico procura descrever as características e peculiaridades do processo de negócio “logística reversa de pneumáticos usados” que se dará por meio da revisão da literatura sobre o assunto e será complementada com entrevistas aos atores partícipes dessa cadeia logística, tendo em vista que essas questões que não podem ser negligenciadas, por ocasião dos estudos de implantação de redes ou infraestruturas na cadeia logística reversa.

- Ponto de Coleta de Pneus

A Resolução CONAMA nº 416/09 foi o dispositivo legal que estabeleceu a necessidade de implantação de pelo menos um ponto de coleta de pneus usados nos municípios com mais de 100.000 habitantes e fez menção à expressão “centro de recepção” e “central de

armazenamento” como unidades de apoio à recepção e armazenamento de pneus inservíveis, inteiros ou picados, disponibilizada pelo fabricante ou importador e administradas pelas prefeituras, instalações que segundo a norma proporcionam uma melhor logística da destinação.

Nestes locais são entregues de forma voluntária pelas borracharias, lojas de vendas, centros automotivos, transportadores, se a responsabilidade socioambiental assim prevalecer, e os pneumáticos coletados pela própria prefeitura no município, oriundos dos resíduos domiciliares. O Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras (**CTF/APP**), gerenciado pelo IBAMA, contém o registro dos municípios brasileiros com mais de 100.000 habitantes. Essas informações são atualizadas anualmente até 31 de março para composição do Relatório Anual de Pneumáticos.

Convém que nessa instalação, utilizada para o armazenamento temporário, contenha espaço físico coberto e fechado ou contêiner, para que seja realizada a etapa de triagem e seleção dos pneus inteiros recebidos a fim de avaliar se os mesmos são passíveis de reaproveitamento, por meio da reforma, ou se de fato são inservíveis. A avaliação quanto ao reaproveitamento dos pneumáticos levará em consideração o tempo de fabricação, inferior a 7 (sete) anos e o resultado favorável decorrente da inspeção física e visual.

- Reforma de Pneus Usados (reaproveitamento)

No Brasil, a reforma de pneus usados é regulada pela Resolução do Conselho Nacional de Trânsito (**CONTRAN**) n° 558/80, que trata da reforma de pneumático com indicadores de desgaste, e regulamentada pela Portaria do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (**INMETRO**) n° 444/10, que trata dos requisitos da avaliação da conformidade para o serviço de reforma de pneus, para automóveis, camionetas, caminhonetes, veículos comerciais, comerciais leves e seus rebocados. Enquanto o procedimento para reparo deve atender a norma ABNT NBR NM n° 225/00, que trata dos critérios mínimos de seleção de pneus para reforma e reparação, inspeção e identificação.

Segundo Lagarinhos *et al.* (2014) a economia decorrente de cada unidade de pneu reformado corresponde a 50 litros de petróleo para um pneu de carga e 18 litros para um pneu de passeio, quando comparado à construção de um pneu novo. Um pneu reformado utiliza em média 25% do material utilizado para fabricar um pneu novo e um pneu de carga, por exemplo, admite até 2 (duas) reformas. A título de ilustração, a remoldagem de pneus, tipo de reforma considerada mais complexa, proporciona um custo de fabricação de 30 a 50% menor que, um pneu novo.

A reforma de um pneu pressupõe a utilização de um pneu usado no qual será inserida uma nova banda de rodagem. A renovação dessa superfície externa pode se dar por meio dos seguintes métodos e processos: recapagem, recauchutagem ou remodelagem. A Resolução do IBAMA nº 416/09, que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, apresenta no inciso IV as seguintes definições:

Pneu reformado: pneu usado que foi submetido a processo de reutilização da carcaça com o fim específico de aumentar sua vida útil, como:

- a) **recapagem:** processo pelo qual um pneu usado é reformado pela substituição de sua banda de rodagem;
- b) **recauchutagem:** processo pelo qual um pneu usado é reformado pela substituição de sua banda de rodagem e dos ombros; e
- c) **remoldagem:** processo pelo qual um pneu usado é reformado pela substituição de sua banda de rodagem, ombros e toda a superfície de seus flancos.

A recapagem é o processo mais simples em que ocorre o reparo estrutural da carcaça com cordões de borracha e na aplicação de cimento para colar a banda de rodagem sob a superfície. Enquanto a recauchutagem pode ocorrer de dois modos: o processo frio, um método mais eficiente, e a recauchutagem a quente, que utiliza menos espaço físico e oferece ganho de produtividade. Por fim, na remoldagem o pneu é totalmente reconstruído

e vulcanizado, sem emendas, destacando-se pelo balanceamento, apresentação e segurança. A Figura 12 demonstra os componentes dos pneumáticos, a fim de proporcionar uma melhor compreensão sobre as características e tipologias de reforma desse produto.

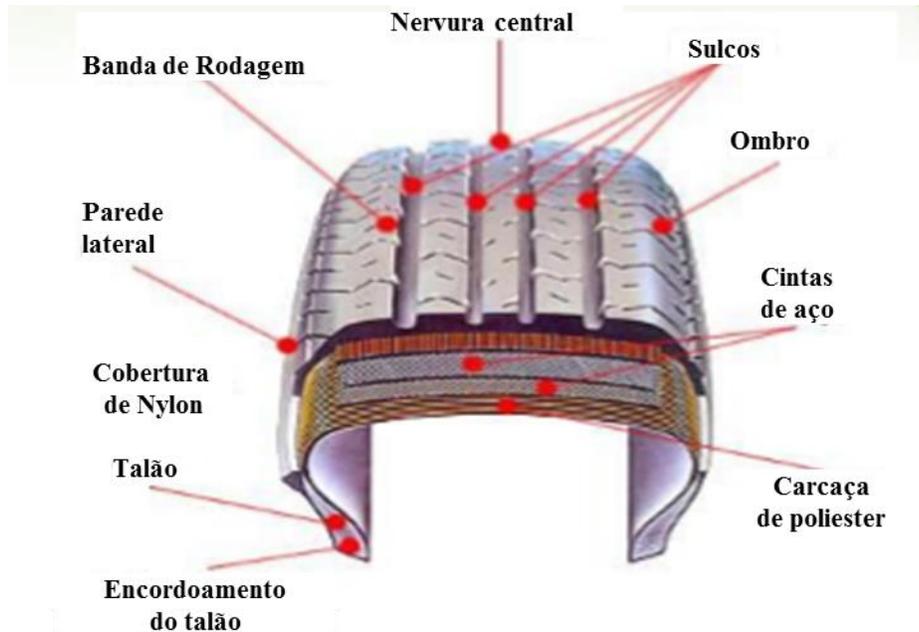


Figura 12: Componentes dos Pneumáticos

Fonte: Cabral *et al.* (2015).

O processo de produção de pneus reconicionados, por meio da recauchutagem, percorrem 6 (seis) etapas sequenciais: a 1ª etapa é a inspeção inicial onde há a inspeção visual em conjunto com a inspeção por pressão, ultrassonografia, indução elétrica, entre outras, dependendo da necessidade; na 2ª etapa o pneu é raspado para desenvolver sua simetria, proporcionando condições ao processamento; a 3ª etapa é dedicada aos consertos necessários; na 4ª etapa ocorre a construção do pneu, que consiste na selagem da banda de rodagem; já na 5ª etapa, denominada vulcanização, o produto da etapa anterior recebe um envelope de borracha, o qual é submetido ao autoclave; por fim, na 6ª etapa o pneu reformado recebe uma inspeção semelhante a inicial, para atestar a qualidade do produto.

Convém mencionar que em todas as etapas há inspeção, como condição para avançar a uma nova etapa.

De acordo com a Portaria do INMETRO nº 444/10, que trata dos Requisitos de Avaliação da Conformidade (**RAC**) para o serviço de reforma de pneus, o tópico 7.1.5 (controle do processo de reforma) estabelece que o reformador deve manter procedimentos escritos e instruções operacionais atualizadas, em local de fácil acesso, para o serviço de reforma de pneus, de maneira a assegurar o atendimento a este RAC para: a) inspeção de recebimento; b) limpeza; c) exame de classificação; d) raspagem; e) escareação; f) reparação; g) aplicação de cola; h) aplicação da banda de rodagem; i) vulcanização, e j) inspeção final.

O resultado desse processo é o pneu reformado (recauchutado), seguido por resíduos gerados com a atividade, com destaque para o pó de borracha que é classificado, segundo a ABNT NBR 10.004/97, como resíduo perigoso, o que implica no tratamento e disposição especial, em razão do elevado risco de incêndio e de contaminação da água. Também resultam desse processo pneus rejeitados, cinzas, fumaça e embalagem vazias de cola e solvente. (DE OLIVEIRA, 2010)

Ainda de acordo com a Resolução CONAMA nº 416/09, é considerado inservível o pneu usado que apresente danos irreparáveis em sua estrutura, não se prestando mais à rodagem ou à reforma. O pneumático inteiro inservível pode ser reutilizado (processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química) em obras de engenharia civil (geotécnica para contenção de encostas, criação de recifes artificiais e muros de arrimo), garagens e postes, proteção de docas e embarcações e ainda na substituição de brinquedos em *playgrounds*. Enquanto os demais pneus carecem um pré-tratamento, que consiste na transformação em porções menores (fatias, lascas, chips ou grãos) a fim de serem reaproveitados por meio dos distintos tipos de reciclagem.

- Reciclagem de Pneus Inservíveis
 - Granulação (reciclagem mecânica)

A trituração pode ocorrer na temperatura ambiente ou pelo processo criogênico. Na primeira etapa da trituração em temperatura ambiente, realidade brasileira, os pneus são cortados em pedaços de 50MM no moinho de facas. A seguir passam pela granulação, quando da redução do corte para 10MM, nessa etapa é liberada a maior parte do aço, nylon e fibras têxteis. Dependendo da demanda, ainda é possível reduzir a granulometria entre 2 e 0,841MM. Os resíduos provenientes da remoção do talão dos pneus de carga são utilizados na confecção de dutos para o transporte de água pluvial. Esse processo também é denominado de reciclagem mecânica.

O processo de trituração criogênico também tem início com o corte em pedaços de 50MM, mas na sequência são resfriados a uma temperatura abaixo de - 120°C antes de transitarem pelo moinho de facas para liberação do aço e fibras têxteis. Esse processo apresenta vantagens em relação ao outro, quanto à redução no consumo de energia, redução dos equipamentos necessários para trituração, liberação mais limpa dos componentes do pneu. A única desvantagem em relação ao outro processo é o custo com o nitrogênio líquido.

- Laminação (fabricação de artefatos de borracha)

Outra forma de tratamento conhecida e de baixo custo é a laminação onde o pneu convencional ou diagonal, produto que não contém em sua estrutura malhas de aço, é cortado em tiras dimensionadas de acordo com os artefatos de borracha que se deseja fabricar. A substituição desse pneu pelo radial vem reduzindo significativamente a utilização dessa técnica. A seguir serão apresentadas algumas das tecnologias de destinação ambientalmente adequadas afetas a realidade do Brasil.

- Pirólise (reciclagem energética)

De acordo com Roy *et al.* (1999) a pirólise é a decomposição térmica de materiais orgânicos na ausência de ar, com a utilização de nitrogênio, argônio ou a vácuo. Segundo o autor, a reciclagem de pneus por meio do processo de pirólise é uma técnica

promissora, tendo em vista que não há emissão de substâncias tóxicas e os produtos e subprodutos da decomposição térmica dos pneus tem utilização comercial.

Neste processo, os pneus inservíveis são coletados, transportados e triturados a fim de proporcionar a separação do aço, que é destinado à reciclagem na indústria siderúrgica. Na sequência, são submetidos a um reator, onde ocorre a separação do óleo e do negro de fumo, que mais à frente serão utilizados pela indústria de artefatos de borracha. Segundo Dos Santos (2014), o óleo combustível recuperado representa 40% em peso, enquanto o negro de fumo, insumo utilizado na produção de tintas, representa 44% do peso dos pneus inservíveis.

- Coprocessamento (fornos de clínquer)

Segundo Santos *et al.* (2013) a incineração de pneus para geração de energia é a solução menos indicada, porém a mais utilizada para a reciclagem (84%) de pneus no Brasil. A principal característica é o poder calorífico do pneumático, que ajuda na diminuição do consumo de combustíveis não renováveis, em substituição ao carvão, coque de petróleo ou óleo diesel. Porém o MMA (2018) alerta que a queima desse resíduo provoca a emissão de substâncias e compostos químicos perigosos, classificados como Poluentes Orgânicos Persistentes (**POPs**), os quais requerem controles e limites de emissões.

Para Sugimoto (2004), a reciclagem energética de pneus em indústrias de cimento (coprocessamento em fornos de clínquer) é favorecida pela alta temperatura do processo, pelo elevado tempo de residência (que evita a liberação de emissões), pelo alto efeito de absorção da matéria-prima no pré-aquecimento e pela incorporação das cinzas geradas ao clínquer. Esses fornos nas fábricas de cimento são ótimos destinos finais para os pneus inservíveis, desde que estejam equipados com filtros que reduzam a emissão de poluentes na atmosfera.

- Coprocessamento (industrialização do xisto)

No passado, a Petrobrás desenvolveu o processo Petrosix, para o coprocessamento dos pneus junto com a rocha de xisto pirobetuminoso. O xisto folheado pirobetuminoso é uma rocha sedimentar, na qual o Brasil possui uma das maiores reservas do mundo, concentradas nas regiões sul e sudeste. Essa rocha contém querogênio, um complexo orgânico que se decompõe termicamente e produz óleo e gás. Tendo em vista que a exploração de xisto é cara, trabalhosa, de pouco retorno e apresentou estatística nula no último relatório de pneumáticos do IBAMA (2016), a retortagem do xisto não será incluída dentre as opções de reciclagem energética deste estudo.

- Regeneração da Borracha (desvulcanização)

Usualmente no Brasil o processo comercial de regeneração da borracha mais utilizado, proveniente de pneus inservíveis, é o químico. Na desvulcanização os pneus são triturados e submetidos a condições específicas de temperatura e pressão e dentro de autoclaves recebem oxigênio e vapor de produtos químicos, provocando a quebra de ligações entre as cadeias de [enxofre-enxofre] e [carbono-enxofre]. O resultado da trituração mecânica dessa massa de borracha é um composto mais viscoso que será prensado e será condicionado sob a forma de fardos de borracha.

Esse novo produto possui propriedades mecânicas inferiores quando comparado com a borracha natural. Portanto sua aplicação pode ser destinada a indústria de artefatos de borracha (grama sintética, tapetes, saltos e solados de calçados, colas e adesivos, câmaras de pneus, rodos e tiras de estofados). No entanto, há estudos em andamento sobre a desvulcanização por ultrassom, por bactérias e por micro-ondas. A regeneração da borracha por bactérias admite a incorporação de 15% de borracha reciclada à fabricação de pneus novos sem alteração da qualidade dos pneus produzidos. (LAGARINHOS, 2014)

- Outros Métodos (pavimentação asfáltica)

Segundo Di Giulio (2007), nas misturas asfálticas existem os processos seco e o úmido. No primeiro, os grânulos da borracha representam de 0,5 a 3,0% da composição da mistura, enquanto que no segundo o pó de pneu representa aproximadamente 15% da

massa do ligante ou menos que 1,5% da massa do agregado. Sua aplicação aumenta a vida útil do pavimento em 30%, em relação ao asfalto convencional, retarda o aparecimento de rachaduras e sela as existentes, reduz a espessura da camada aplicada em até 50% quando comparada a projetos que usam o asfalto convencional o que compensa o custo de 30% a maior do que o convencional.

O asfalto-borracha é regulado pela Agência Nacional do Petróleo (**ANP**) como asfalto Modificado por Pó de Borracha (**AMB**). No entanto o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (**DNIT**) criou a norma nº 112/09 que especifica os serviços para pavimentos flexíveis que utilizam o concreto asfáltico de borracha através do processo via úmida, enquanto a norma nº 111/09, do mesmo órgão, trata da especificação dos materiais utilizados na pavimentação flexível no cimento asfáltico modificado por borracha de pneus inservíveis, pelo processo de via úmida.

4.3 – DESENHO DO CICLO DE VIDA DOS PNEUMÁTICOS

A título de uniformização do processo “ciclo de vida dos pneumáticos” há necessidade de unificação da definição dos elos que o integram, como o “ponto de coleta” que segundo o Relatório de Pneumáticos (2017, p. 11) é o “local definido pelos fabricantes e importadores de pneus, para receber e armazenar provisoriamente os pneus inservíveis”. Nessa perspectiva se considera que a instalação de armazenagem é indutora da atividade logística, enquanto que a responsabilidade socioambiental pressupõe o contrário, que o gerador do resíduo dê a destinação ambientalmente correta aos resíduos gerados, mudando a perspectiva da definição de “ponto de coleta” para “ponto de entrega”.

Além da variedade de denominações às instalações utilizadas para proporcionar a logística reversa, o conhecimento tradicional sobre o processo de produção denominado “logística empurrada” apoia essa mudança de entendimento, pois além da atividade de produção desenvolvida dentro de uma PL sugerir a continuidade da produção de pneus remodelados e da reciclagem pelos mais variados segmentos da indústria, independentemente da demanda, o

princípio do poluidor-pagador impõe aos geradores de resíduos a destinação adequada do resíduo sólido, que neste caso se realizará no “ponto de entrega”.

Em pesquisa aos dispositivos legais que tratam da gestão dos resíduos sólidos especificados pelo art. 33 da PNRS, os quais são obrigados a implementar sistemas de logística reversa, foi identificado a existência do acordo setorial de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, firmado em novembro de 2014. Esse dispositivo legal apresenta algumas definições, que serão consideradas mediante adequação, quando necessário, para caracterização dos atores e infraestruturas da cadeia reversa de pneus usados, ante a criação de outras expressões, por ocasião da criação do futuro acordo setorial:

- Entidade Gestora – associação civil sem fins lucrativos criada de comum acordo pelas empresas signatárias e demais empresas que atuam no mercado dos produtos objeto do acordo setorial, para implantação da logística reversa tratada no acordo setorial bem como para administrar a operação desse sistema;
- Gerador Domiciliar de Resíduos – para efeitos do correspondente acordo setorial enquadram-se nesta definição os consumidores pessoas físicas, usuários, que geram pneus usados descartados em suas atividades domésticas;
- Gerador Não Domiciliar de Resíduos – para efeitos do correspondente acordo setorial, são as pessoas jurídicas, públicas ou privadas, a exemplo de usuários profissionais, que utilizam pneus no âmbito da consecução de seus objetivos sociais;
- Reciclador – pessoa jurídica identificada e contratada pela entidade gestora, responsável pela promoção do tratamento, processamento e beneficiamento de pneus usados, de forma a possibilitar sua descontaminação, destinação ou disposição final ambientalmente adequada;
- Pontos de Entrega – locais determinados nos termos do sistema de logística reversa, para fins de entrega pelo Gerador Domiciliar de Resíduos, recebimento e armazenamento temporário dos pneus usados descartados;

Em complemento ao exposto, este autor propõe o estabelecimento de uma outra instalação logística à cadeia reversa de pneus usados, a “Estação de Transferência”, local em que serão

desenvolvidas as atividades de consolidação, inspeção, triagem para verificar se são servíveis ou inservíveis, pré-tratamento, compactação e destinação dos pneus usados descartados, provenientes dos pontos de entrega ou via gerador não domiciliar dos resíduos. Essas plantas intermediárias serão os elos de integração entre os “Pontos de Entrega” e as “Plataformas Logísticas”.

A partir das estações de transferência, as cargas unitizadas compostas por esses resíduos de segunda classe, serão endereçadas à plataforma logística, que proporcionará a reinserção ao processo industrial, observando as expectativas do processo de produção para o qual estarão sendo destinadas às redes de suprimento de “ciclo fechado” (*closed-loop supply chains*). Os pneus usados servíveis seguirão para o correspondente processo de reforma (recapagem, recauchutagem ou remodelagem). Enquanto os pneus inservíveis irão suprir principalmente as indústrias do cimento, siderúrgica, da borracha, petroquímica e de fabricação de artefatos de borracha.

Outra contribuição interessante sobre a definição de elementos integrantes da logística reversa é apresentada pelo Decreto n. 37.568, de 24 de agosto de 2016, do Governo do Distrito Federal, que regulamenta a Lei n. 5.610, de 16 de fevereiro de 2016, que dispõe sobre a responsabilidade dos grandes geradores de resíduos sólidos, do Governo do Distrito Federal, que para os efeitos da norma são considerados:

As pessoas físicas ou jurídicas que produzam resíduos em estabelecimentos de uso não residencial, incluídos os estabelecimentos comerciais, os públicos, os de prestação de serviço, os terminais rodoviários e aeroportuários, cuja natureza ou composição sejam similares àquelas dos resíduos domiciliares e cujo volume diário de resíduos sólidos indiferenciados, por unidade autônoma, seja superior a 120 litros.

Em que pese o apoio proporcionado pela Associação Nacional da Indústria de Pneus e Associação Brasileira de Importadores e Distribuidores de Pneus à logística reversa de pneus usados no país, há um elevado passivo ambiental decorrente do descarte inadequado dos pneus na natureza. Nesse caso, o Sistema Público de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos

Sólidos (SLU) tem um importante papel na reinserção desse resíduo sólido no ciclo produtivo. De acordo com o art. 7º da Lei Federal n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, é atribuído ao SLU as atividades:

I – de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea C, do inciso I, do caput do art. 3º desta Lei; II – de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento,..., e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea C, do inciso I, do caput do art. 3º desta Lei; III – de ... e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

Convém mencionar que os Pontos de Entrega voluntária não necessariamente são instalações de armazenagem isoladas, mas podem ser implantadas dentro de estabelecimentos comerciais, como distribuidores, revendedores, reformadores, dentre outros prestadores de serviço do ramo de negócio de pneumáticos, considerados grandes geradores. De acordo com o interesse comercial essa instalação de captação e armazenagem de resíduos, poderá oferecer serviços de coleta, transporte e transbordo, àqueles geradores.

A associação das informações inerentes à sistemática que descreve o processo de reinserção dos pneumáticos usados na cadeia produtiva, em conjunto com as premissas estabelecidas pela legislação ambiental específica sobre o tema, proporciona a compreensão do ciclo de vida dos pneus usados. Adicionando-se a proposta de instalações logísticas à rede logística reversa é possível propor um fluxo (Figura 13) que demonstra a sequência em que eventos e atividades são realizados.

Admitindo-se a abordagem mais ampla da logística apresentada pelo *CSCMP* (2016) de que logística é um processo da cadeia de suprimentos que abrange parte do planejamento, implementação e controle do fluxo direto e reverso de bens, serviços e informações relacionados do ponto de partida até o ponto de consumo, com o objetivo de atender as necessidades dos consumidores, o ciclo de vida descrito retrata a logística direta e reversa dos pneumáticos.

Outro objetivo ao realizar a descrição do ciclo completo é a disposição das instalações logísticas integrantes da rede logística reversa dos pneus usados, que na Figura 13 são representadas pelos “Pontos de Entrega de Pneus”, “Estações de Transferência” e a “Plataforma Logística da Cadeia Reversa”. Outras considerações sobre o fluxo do processo serão realizadas após a aplicação do método Delphi, ocasião em que o mapa do processo receberá críticas e contribuições pelo Especialistas consultados.

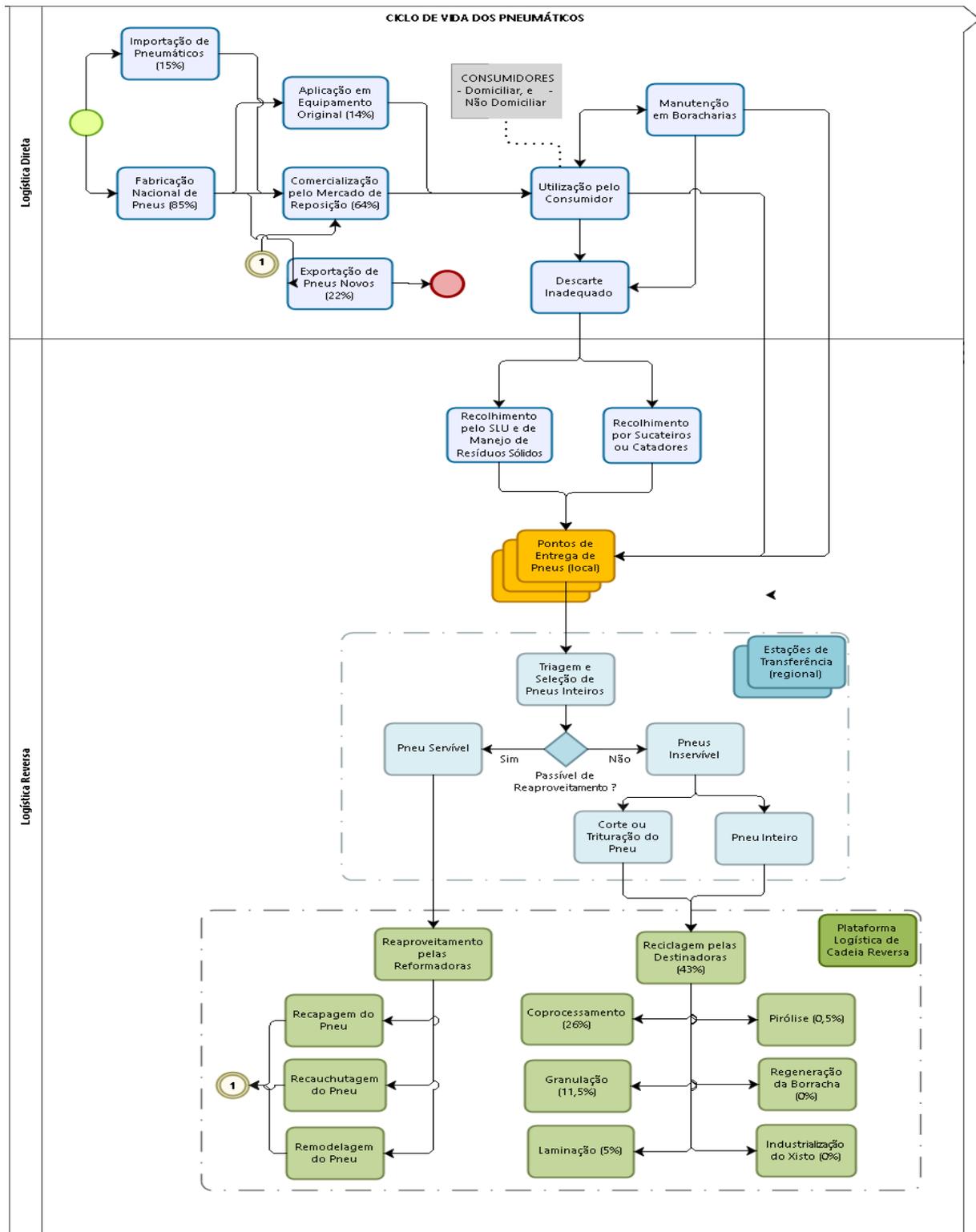


Figura 13: Mapa do processo “ciclo de vida dos pneumáticos”.

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de Lagarinhos *at al.* (2014) e Souza & D’Agosto (2010).

5 - PROPOSTA CONCEITUAL DE PLCR

Nesta seção são apresentados os procedimentos realizados, apoiados em informações obtidas de especialistas com conhecimento em logística direta e desenvolvimento sustentável, com vistas a subsidiar a construção de modelo conceitual de plataforma logística, própria da cadeia reversa de pneus usados, com aplicação do método Delphi.

5.1 - CARACTERIZAÇÃO CONCEITUAL DA PL DA CADEIA REVERSA

A literatura sobre o assunto apresenta várias propostas de classificações e modelos de referência quanto à nomenclatura e tipologia de processo, no entanto, a intenção desses modelos é retratar da melhor forma possível a realidade específica da organização ou sistema objeto de estudo. Um desses modelos de referência é o contido no Guia *BPM CBOOK*, que classifica em três tipos, os processos de negócio (ABPMP, 2013):

- **Processo Primário:** é um processo tipicamente interfuncional ponta a ponta (e até interorganizacional ponta a ponta) que agrega valor diretamente para o cliente. Processos primários são frequentemente referenciados como processos essenciais ou finalísticos, pois representam as atividades essenciais que uma organização executa para cumprir sua missão. Esses processos constroem a percepção de valor pelo cliente por estarem diretamente relacionados à experiência de consumo do produto ou serviço;
- **Processo de Gerenciamento:** tem o propósito de medir, monitorar, controlar atividades e administrar o presente e o futuro do negócio. Processos de gerenciamento, assim como os processos de suporte, não agregam valor diretamente para os clientes, mas são necessários para assegurar que a organização opere de acordo com seus objetivos e metas de desempenho. Podem estar associados a áreas funcionais ou serem interfuncionais, e
- **Processo de Suporte:** existe para prover suporte a processos primários, mas também pode prover suporte a outros processos de suporte (processos de suporte de segundo nível, terceiro nível e sucessivos) ou processos de gerenciamento. A diferença principal entre os processos primários e os de suporte é que processos de suporte entregam valor para outros processos e não diretamente para os clientes;

Uma estrutura organizacional baseada em processos é constituída em torno do modo de fazer o trabalho, e não em torno de competências departamentais ou poderes isolados, atribuindo, portanto, menor ênfase às relações funcionais-hierárquicas das organizações. Sua representação pode ser traduzida na cadeia de valor, proporcionando a comunicação da estratégia organizacional, às pessoas e a sintonia necessária à execução dos processos de trabalho, com a consequente agregação de valor aos produtos (MARANHÃO & MACIEIRA, 2004).

Segundo os mesmos autores, a expressão Cadeia de Valor Agregado teve origem na técnica de Análise de Valor, criada por Lawrence D. Miles em 1947, com o propósito de realizar a decomposição de um produto ou serviço nas suas funções principais, para desenvolver as soluções mais apropriadas para reduzir os custos de produção das organizações. Este conceito deu origem às noções de cadeia de valor agregada do produto ou serviço para o acionista cuja autoria pertence a Alfred Rappaport.

Mas a metodologia da cadeia de valor foi de fato sistematizada e popularizada por Michael Porter nos estudos sobre estratégia corporativa. Essa notação enfatiza a reunião de atividades executadas por toda a organização, que adicionam valor ao serviço ou produto entregue ao cliente, refletindo seu perfil, sua estratégia e a forma como é implementada. A cadeia de valor proporciona uma visão sistêmica da interação e/ou encadeamento dos macroprocessos e processos relacionados seguindo a ordem de execução (*BUSINESS PROCESS MODELING NOTATION*, 2006).

Segundo Porter (1989) as atividades componentes da cadeia de valor de uma determinada empresa são cinco primárias (logística de entrada; operação; logística externa; marketing e vendas; e serviços) e quatro secundárias (aquisição; desenvolvimento de tecnologia; gestão de recursos humanos; e infraestrutura empresarial), de acordo com o ilustrado pela **Figura 14**. Todas essas atividades podem ainda ser divididas em: diretas, indiretas, e de garantia da qualidade.

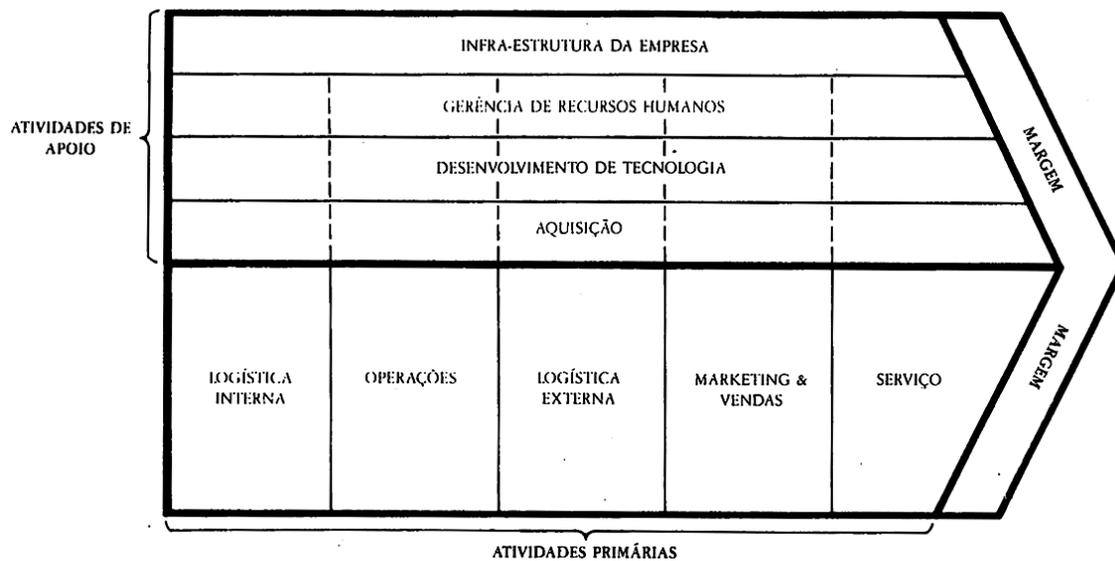


Figura 14: Cadeia de valor genérica de Porter.

Fonte: Porter (1989)

A cadeia de valor possibilita também um maior grau de entendimento sobre o funcionamento das empresas, já que é necessária uma investigação profunda dos métodos de atuação e das possibilidades e melhorias em seus processos internos, sempre realizando comparações com outras empresas também atuantes, de preferência no mesmo setor.

No entanto, uma oportunidade de aperfeiçoamento da Cadeia de Valor Genérica é a incorporação do conceito atual de logística integrada apresentada pelo CSCMP (2016), que considera a logística um processo da cadeia de suprimentos do fluxo direto e também do fluxo reverso de bens, serviços e informações, pois Porter se deve a analisar apenas o fluxo direto.

As notações para a criação dos mencionados diagramas e a utilização dos objetos relacionados, no padrão de cadeia de valor, exige o cumprimento de regras semânticas de conexão e encadeamento, de maneira que a representação do conhecimento sobre os processos, descritos em fluxogramas, esteja completa e consistente.

Diante do exposto e da natureza do processo desenhado, acerca da cadeia reversa de pneus inservíveis, é possível mencionar algumas das especificidades do empreendimento logístico reverso, as quais foram objeto de validação pelos especialistas, por meio da aplicação da técnica Delphi.

5.2 - APLICAÇÃO DO MÉTODO DELPHI

O método Delphi consiste na realização de uma consulta formulada a um grupo de especialistas, a cerca de eventos futuros, por meio de um instrumento de coleta de dados (questionário) que é repassado continuadas vezes, até que seja obtida uma convergência das respostas (WRIGHT & GIOVINAZZO, 2000).

A dinâmica de aplicação orienta que o questionário deve circular pelo menos duas vezes entre os respondentes, isto é uma premissa do Delphi, dentre outras peculiaridades como: manter o anonimato dos especialistas, apresentar estatisticamente os resultados, realimentar as respostas ao grupo para reavaliação nas rodadas de questionários seguintes.

Nos dias atuais, o método Delphi ganhou uma variante difundida como *Policy Delphi* (Delphi de Políticas), por ser considerada uma técnica de apoio à decisão e à definição de políticas. Neste sentido, é recomendado quando não se dispõe de dados quantitativos, como no caso da concepção de uma plataforma logística em que busca validar os componentes e características, para atender as demandas da cadeia logística reversa de bens pós-consumo.

Sinteticamente, conforme demonstrado pela Figura 15, o método Delphi possui as seguintes etapas: – 1ª rodada – seleção e definição dos respondentes; sensibilização dos participantes (objetivo: explicação do método, o objetivo da pesquisa e convencimento quanto a importância da participação); elaboração do questionário inicial; envio do questionário por meio eletrônico (pesquisa on line), e tabulação e análise dos dados da primeira rodada. Ao término dessa rodada é verificado a necessidade de aplicação de outros questionamentos.

Havendo a necessidade de inclusão de novas questões, tem início as seguintes etapas: – 2ª rodada – incorporação de novas questões, com apresentação obrigatória do resultado do primeiro questionário aos respondentes para que o mesmo reveja seu posicionamento e envio; avaliação do resultado da segunda rodada quanto à convergência das respostas; havendo consenso de opiniões, finalizar o processo e enviar relatório aos respondentes, por fim, produzir o relatório final.

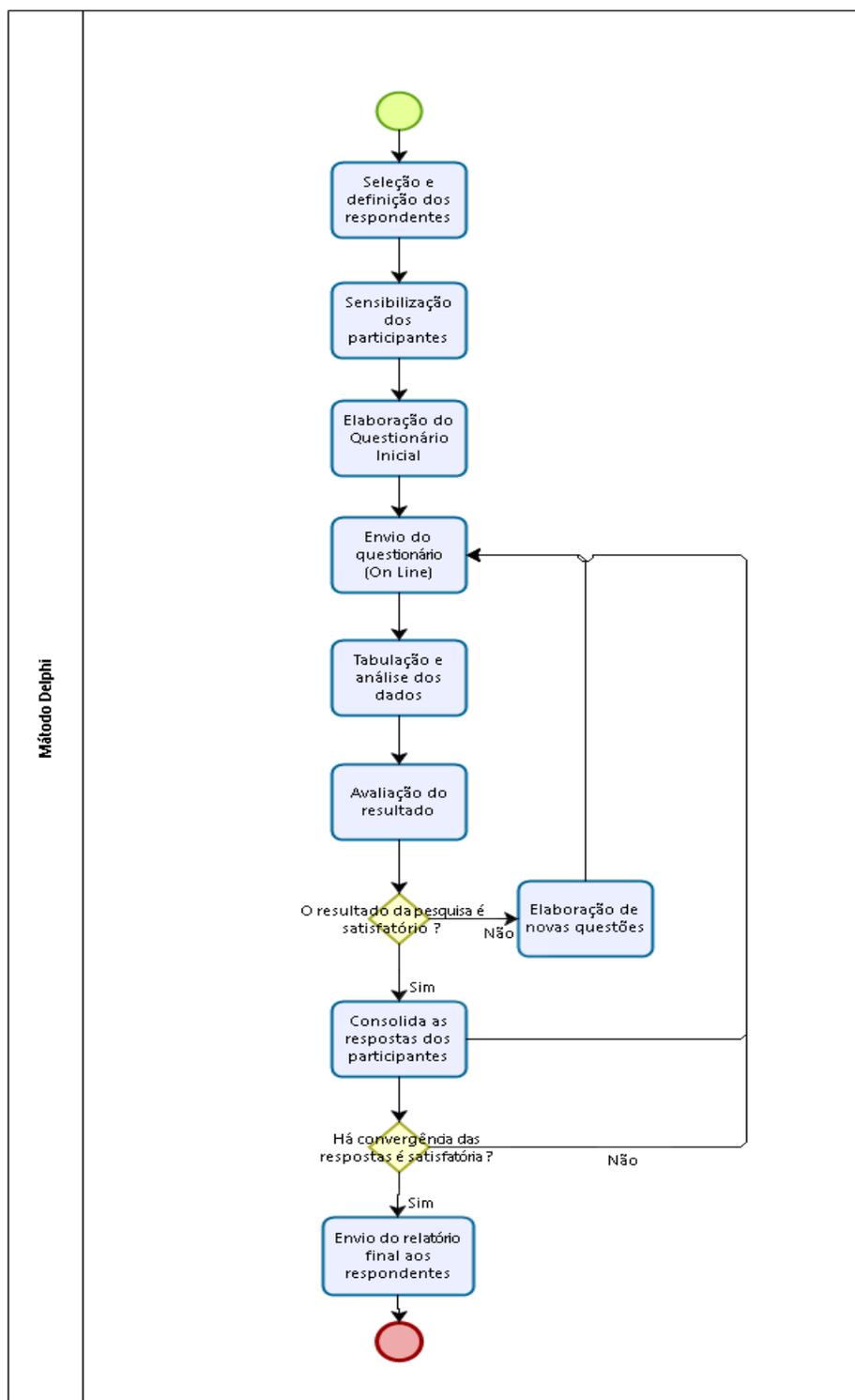


Figura 15: Sequência de execução de uma pesquisa Delphi.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

De acordo com a sequência apresentada foi então conduzido o fio lógico que norteará a validação do modelo conceitual de PL formulado e, sua aderência à logística reversa dos pneumáticos. No entanto, por considerar que não há unanimidade de entendimento sobre o tema plataforma logística, conforme demonstrado no desenvolvimento deste estudo, este pesquisador considerou prudente a realização de uma pesquisa diagnóstica inicial *on line*, a fim de identificar potenciais candidatos à respondentes.

Diante do exposto, foi elaborado o questionário 1 (Q1), constante do Apêndice D, nomeado com o título “Você já ouviu falar sobre o tema plataformas logísticas?”. Esse instrumento, que teve por objetivo verificar o nível de conhecimento sobre as Plataformas Logísticas, contou com 9 (nove) questões, levou o tempo médio de 4 minutos para ser respondido e se apoiou na plataforma de pesquisa da *Survey Monkey*.

Esse levantamento inicial ocorreu no período de 21/12/17 a 05/01/18 e o convite à participação ocorreu por e-mail, post em rede social (Linkedin) e grupos do *Whats App* (PPGT/UnB). A atividade contou com 25 (vinte e cinco) participantes que responderam 100% das questões, sendo que desse universo 13 (treze) respondentes, manifestaram conhecer a infraestrutura de transporte denominada plataforma logística. Essa quantidade reduzida de respostas válidas implicou na realização de pesquisa complementar, a fim de obter um grupo de especialistas maior.

A seguir, fruto de um novo levantamento foi selecionado um grupo de 38 (trinta e oito) especialistas, representado por acadêmicos, pesquisadores e professores com produção acadêmica sobre logística direta e reversa, analistas técnicos e diretores de órgãos públicos dos setores de transporte, logística e meio ambiente e membros de associações da cadeia reversa de pneumáticos.

Esse público recebeu um convite por e-mail, a partir de 10/01/18 que perdurou até 10/07/18 e um contato telefônico na sequência, a fim de confirmar o interesse em participar,

procedimentos realizados com o intuito de complementar o cadastro de respondentes e sensibilizar os participantes. Esse esforço proporcionou a seleção de 25 (vinte e cinco) pessoas, reunindo conhecimento sobre o assunto e disposição para participarem da pesquisa, os quais encontram-se relacionados no Apêndice C.

5.3 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Uma vez selecionado o rol de especialistas e obtido o comprometimento de cada um deles, teve início a coleta de dados, que no *Policy Delphi* ocorre a partir da aplicação de sequenciados questionários. Esses instrumentos de pesquisa, os quais encontram-se ancorados na revisão da literatura descrita nos capítulos 2 e 3, fornecem aos painelistas um ponto de partida à reflexão e ao pesquisador a organização convergente e estruturada de dados à obtenção dos resultados pretendidos.

5.3.1 - Coleta e Análise de Dados (1ª rodada)

Nesse estudo foi elaborado o questionário 2 (Q2) *on line*, pré-teste, constante do Apêndice E, nomeado com o título “Vamos organizar uma plataforma logística aderente à cadeia reversa?”. Esse instrumento contou com 10 (dez) questões e foi testado e validado por 2 (dois) doutores e 1 (um) mestre com conhecimento em logística direta e reversa, e processos de negócios. O tempo médio de resposta ao questionário foi de 10 (dez) minutos.

Superada essa etapa os 25 (vinte e cinco) especialistas foram convidados, por e-mail, para participar do painel no período de 22/07/18 a 27/08/18, obtendo-se 24 (vinte e quatro) respostas completas e uma incompleta. Para os participantes foi enviado a versão do questionário da primeira rodada do *Policy Delphi*, disponibilizado ao participante por um link indexado, no convite enviado por e-mail, proporcionando que as informações fossem registradas na plataforma on-line da *Survey Monkey*.

O retorno dos questionários preenchidos da 1ª rodada possibilitou o tratamento e a análise dos dados da pesquisa. Para tanto, em cada assertiva foi solicitado ao especialista que classificasse

sua percepção de importância em uma escala Likert de 5 pontos, em um dos seguintes níveis: (5) “concordo totalmente”; (4) “concordo parcialmente”; (3) “não concordo e nem discordo”; (2) “discordo parcialmente” ou (1) “discordo totalmente”. Em complemento foi franqueado a oportunidade para inserção de comentários adicionais ao posicionamento declarado.

O Especialista 13 entrou em contato relatando que iniciou e não concluiu a pesquisa tendo em vista a falta de familiaridade com os assuntos objeto de discussão, razão pela qual decidiu-se pela exclusão dele da pesquisa. Da análise das respostas verificou-se ainda que o Especialista 03 manteve-se neutro em todas as respostas ao escolher a opção (3) “não concordo e nem discordo”, além de manifestar o comentário “não tenho conhecimento suficiente sobre o assunto para opinar” em todos questionamentos, o que também o levou à exclusão da pesquisa. Em razão do exposto o questionário 3 (Q3) teve de início vinte e três participantes.

As respostas dos especialistas consideradas válidas foram tabuladas recebendo um tratamento estatístico simples, em uma planilha eletrônica e foram submetidas a cálculos de medidas centrais (média e mediana) e medidas de dispersão (coeficiente de variação e intervalo interquartil), a fim de facilitar a compreensão quanto à convergência ou divergência do entendimento. Portanto foi apresentado mais de um parâmetro de análise, em que pese a literatura requerer apenas um critério para convergência e outro para a divergência de entendimento.

O coeficiente de variação (CV) é o quociente entre o desvio-padrão e a média e analisa a dispersão em termos relativos, evidenciando a variabilidade dos dados. Quanto menor o valor do CV, mais homogêneos serão os dados, ou seja, menor será a dispersão em torno da média. Neste estudo foi adotado o seguinte parâmetro: $CV \leq 15\% \Rightarrow$ baixa dispersão (dados homogêneos); $15\% < CV < 30\% \Rightarrow$ média dispersão; $30\% \leq CV \Rightarrow$ alta dispersão (dados heterogêneos).

Uma outra alternativa ao coeficiente de variação foi a escolha do critério de consenso denominado intervalo-interquartil (IQR), em que a diferença entre o terceiro e o primeiro

quartil devem conter 25% das respostas ao seu redor. Considerando então, que cada pergunta oferece alternativas de resposta entre 1 a 5, cada interquartil deve ser inferior a 1,25 ($IQR \leq 1,25$) para caracterizar consenso entre os respondentes.

A visualização dos dados tabulados foi apresentada na forma de um indicador para cada pergunta e quanto à medida, diferenciando-os por cores os resultados homogêneos (cor verde), dos resultados com média dispersão (cor amarela) e dos resultados heterogêneos (cor vermelha). No que diz respeito aos comentários adicionais apresentados pelos especialistas foi utilizado o código de identificação “ESP”, numerados de 01 a 25 e de acordo com a sequência alfabética de cada um dos participantes na primeira rodada.

Diante dos alinhamentos iniciais, a primeira rodada apresentou os seguintes resultados:

A **Pergunta 1 (P1)** versa sobre o tema “**Definição de Plataforma Logística**” e nela é apresentada a compreensão do autor de que é “uma área especializada, localizada em um ponto nodal estratégico, servido por macro unidades logísticas, que reúnem atividades e serviços de valor agregado à carga, proporcionando a sinergia dos atores envolvidos, a complementariedade modal e o fortalecimento estratégico dos negócios”. Com a P1 busca-se verificar o alinhamento da percepção dos especialistas, com a definição concebida pelo autor.

Dos 24 Especialistas respondentes, 41,67% responderam que “concordam totalmente”, 37,50% responderam que “concordam parcialmente” e 20,83% responderam que “não concordam e nem discordam”. A representação gráfica da resposta é representada pela Figura 16.

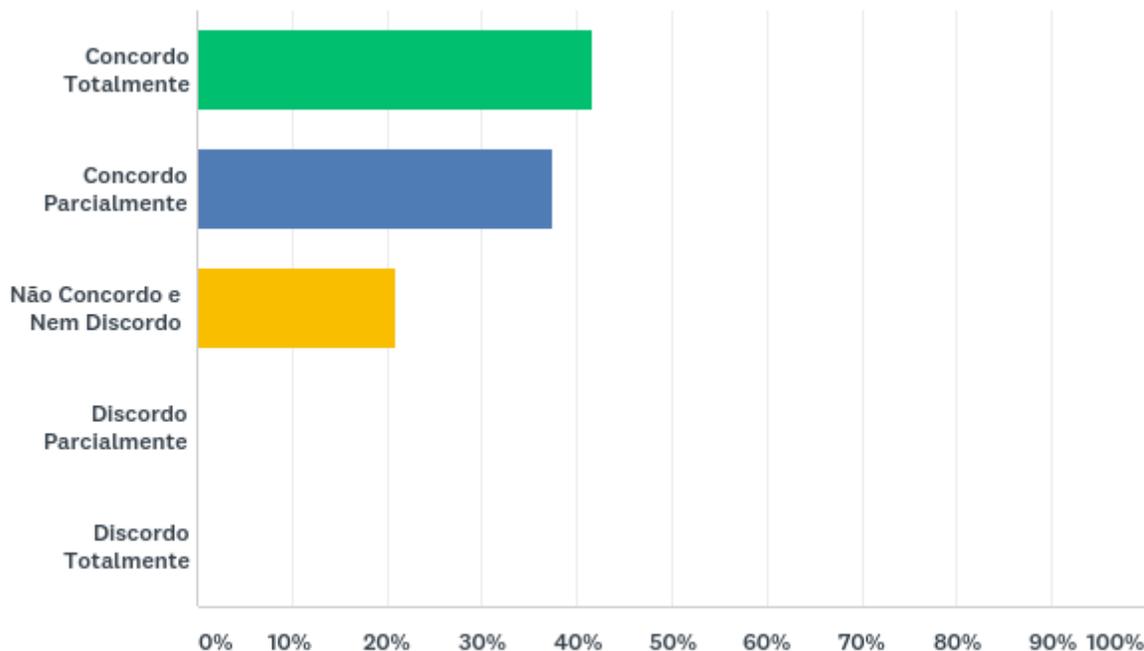


Figura 16: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 1 (Q2).

Sob o ponto de vista dos cálculos de medidas centrais, a média das respostas foi de 4,21 enquanto a mediana foi de 4,00 e com essas medidas de posição a interpretação de que há consenso. O intervalo-interquartil foi de 1 dando mostras que os resultados foram convergentes, enquanto o coeficiente de variação ficou em 18,11%, discretamente acima dos 15% porém bem abaixo dos 30%, não representando divergência de entendimento entre os participantes. Desse modo é possível afirmar de acordo com o Quadro 9 que a definição de PL foi aceita pelos especialistas.

Quadro 9: Cálculos Estatísticos da Pergunta 1 (Q2).

Medidas Centrais		Medidas de Dispersão		
Média	Mediana	Quartil		CV
4,21	4,00	Q1=4	Q3=5	18,11%

Segue os comentários apresentados pelos Especialistas, em relação a Pergunta 1.

Quadro 10: Comentários dos Especialistas à Pergunta 1 (Q2).

Especialista	Descrição
01	“Concordo com a definição, somente teria que agregar certos atributos que foram implementados em algumas plataformas, que é a questão de sustentabilidade, conscientização ambiental e responsabilidade social, além de inovação em tecnologia e sistemas inteligentes. Não lembro que plataformas logísticas instaladas em Europa foram concebidas dessa forma. Elas geram sua própria energia, tem tratamento de águas residuais ou de esgoto, que são reusadas para limpeza de prédios, garagens, jardins, dentre outros, assim como planos de gerenciamento de resíduos sólidos industriais e urbanos, etc. Sistemas inovadores de comunicação, de informação e de gerenciamento dos sistemas de transporte que se integram.”
03	“Não tenho conhecimento suficiente sobre o assunto para opinar.”
04	“Sugeriria a seguinte definição: “É uma infraestrutura modal própria e especializada que permite serviços adicionados à logística de cargas em atividades complementares e facilidades voltadas à verticalização de negócios”.”
08	“Gostei a utilização de "macro" para descrever um conjunto de atividades. gostei da utilização do termo: fortalecimento estratégico dos negócios.”
09	“Não sei se deixei claro esse comentário, mas creio que a PL pode ser localizada fora de um ponto nodal. Após sua implantação, aí sim provavelmente se torne um ponto nodal.”
12	“Eu tiraria servido por macro e deixaria por unidades logísticas, pois não necessariamente as unidades que compõem a cadeia logística serão macros.”
18	“P.L. ... é a denominação do local onde está concentrada uma gama de estruturas, zonas e alternativas para a logística de um determinado produto, aumentando assim a eficiência da atividade em si.”
22	“Trocaria serviços de valor agregado a carga por serviços de agregação de valor a carga.”
24	“Pode-se considerar como uma área estratégica, localizada em um ponto nodal, constituído por macro unidades logísticas, que agregam atividades e serviços proporcionando valor a carga em conformidade com a influência de atores nos processos, a complementariedade modal e o fortalecimento estratégico dos negócios possibilitando a obtenção de uma vantagem competitiva.”
25	“Esta definição dá maior ênfase à localização da plataforma logística no território (“localizada em um ponto nodal estratégico”).”

Diante das contribuições apresentadas pelos especialistas, consolidadas no Quadro 10, foi possível aprimorar a definição de Plataforma Logística para “uma infraestrutura especializada e sustentável, localizada em uma área nodal estratégica, servida por um conjunto de unidades logísticas, que reúnem atividades e serviços de agregação de valor à carga. Esse empreendimento, por contar com sistemas inteligentes e a complementariedade modal proporciona sinergia entre os atores envolvidos e o fortalecimento estratégico dos negócios”.

A **Pergunta 2 (P2)** versa sobre o tema “**Aderência da Plataforma Logística à Logística Reversa**”, em particular à cadeia reversa de resíduos sólidos de pós consumo, observada certas adequações, no caso de estudo (pneus usados). Com a P2 busca-se verificar se é admissível no entendimento dos Especialistas essa hipótese, o que possibilitaria a reinserção

desse pneumático, como matéria prima secundária no próprio, ou em outros ciclos produtivos, seja por meio da reutilização, reciclagem, recuperação ou aproveitamento energético.

Dos 24 Especialistas respondentes, 41,67% responderam que “concordam totalmente”, 50,00% responderam que “concordam parcialmente” e 8,33% responderam que “não concordam e nem discordam”. A representação gráfica da resposta é representada pela Figura 17.

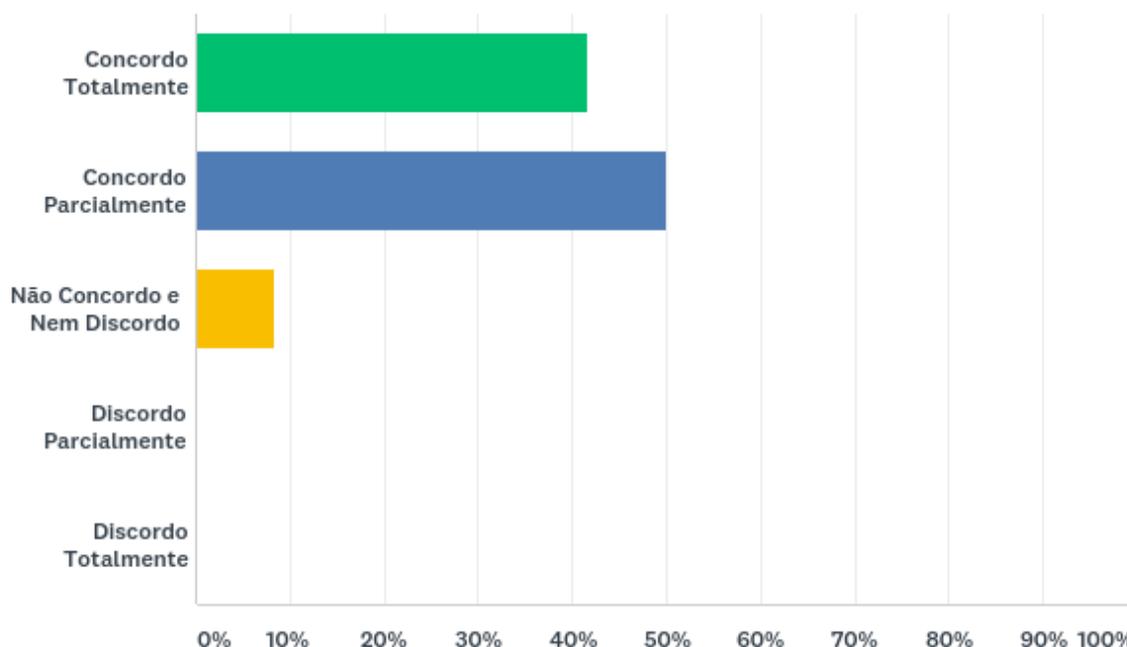


Figura 17: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 2 (Q2).

Sob o ponto de vista dos cálculos de medidas centrais, a média das respostas foi de 4,33 enquanto a mediana foi de 4,00 e com essas medidas de posição a interpretação de que há consenso. O intervalo-interquartil foi de 1 dando mostras que os resultados foram convergentes, enquanto o coeficiente de variação ficou em 14,81%, abaixo dos 15%, portanto os resultados apresentaram-se homogêneos. Desse modo é possível afirmar, de acordo com o Quadro 11, que houve aceitação pelos Especialistas de que a Plataforma Logística é aderente à cadeia logística reversa.

Quadro 11: Cálculos Estatísticos da Pergunta 2 (Q2).

Medidas Centrais		Medidas de Dispersão		
Média	Mediana	Quartil		CV
4,33	4,00	Q1=4	Q3=5	14,81%

Segue os comentários apresentados pelos Especialistas, em relação a Pergunta 2.

Quadro 12: Comentários dos Especialistas à Pergunta 2 (Q2).

Especialista	Descrição
01	“Como comentei acima, tem plataformas que já fazem isso, gerenciam seus próprios resíduos sólidos, mas não recorro se eles realizam a disposição final dos rejeitos ou como reintegram o lixo reciclável nas cadeias produtivas das fábricas existentes na plataforma. Agora, se você está pensando em instalar todo o sistema de gerenciamento da cadeia logística reversa de pneus usados de uma determinada região em uma plataforma logística vai depender muito do modelo que você está querendo propor. Porque se é somente para trazer o modelo existente no Brasil dentro de uma plataforma logística, não vai dar certo, porque essa cadeia já tem sérios problemas de gerenciamento, apesar de existir uma empresa contratada pelo governo que deveria fazer isso de forma certa.”
03	“Não tenho conhecimento suficiente sobre plataforma logística para opinar.”
04	“Quem é o responsável pela logística reversa do produto? Pelo princípio do poluidor-pagador é o próprio fabricante que deveria organizar o retorno e descarte correto deste material, compartilhado com o restante dos integrantes da cadeia.”
08	“Pode ser que atenda parcialmente, como ponto de consolidação; considerando que o pneu pode ser recauchutado ou utilizado como insumo para asfalto, pode ser que seria interessante ter coleta pontal nas borracharias.”
09	“Creio que seja necessária infraestrutura específica para a armazenagem de pneus.”
12	“O produto é muito específico tanto no uso, na composição, quanto no manuseio, o que dificulta a adequação de uma plataforma logística.”
18	“Sim. basta gerenciar o fluxo físico de produtos, embalagens ou outros materiais, desde o ponto de consumo até ao local de origem.”
19	“Pode ajudar porem no caso de pneus a ponta final, onde se encontram os pneus inservíveis, são as lojas, e estão extremamente capilarizadas, espalhadas pelo país, em alguns casos a PL pode ajudar, porem demanda de áreas grandes, é mais inteligente investir em recicladoras, pequenas, que podem gerar empregos, resolver a questão dos pneus e processar ou transformar os pneus inservíveis.”
24	“Para a obtenção da efetividade de uma Plataforma Logística deve-se atender a demanda não somente de produtos pós-consumo, mas também aos produtos pós-venda para que se possa viabilizar os custos inerentes ao funcionamento, não se restringindo a apenas um produtos oriundo da cadeia reversa.”
25	“Se a plataforma logística se localizar longe do mercados consumidores, pode haver um grande custo para o transporte dos pneus descartados, o que pode inviabilizar economicamente a adoção da logística reversa.”

Diante das contribuições apresentadas pelos especialistas, consolidadas no Quadro 12, é possível incrementar algumas percepções e até preocupações, como a distância entre a infraestrutura proposta e a geração do resíduo, bem como a viabilidade econômica dessa

logística. As instalações intermediárias se apresentam como uma necessidade e a possibilidade de incrementá-las com a instalação de pequenas recicladoras ou processadoras além de gerar empregos podem contribuir para redução da volumetria da carga, melhorando a relação custo x benefício do transporte.

A **Pergunta 3 (P3)** apresenta o questionamento “**Administração do Empreendimento é um Processo de Gerenciamento ?**”. Com essa pergunta busca-se verificar com os Especialistas se o processo de negócio Administração do Empreendimento, de acordo com a sua relevância, complexidade e dimensão na organização pode ser classificado como: essencial, apoio ou de gerenciamento.

Dos 24 Especialistas respondentes 58,33% responderam que “concordam totalmente”, 29,17% responderam que “concordam parcialmente” e 12,50% responderam que “não concordam e nem discordam”. A representação gráfica da resposta é representada pela Figura 18.

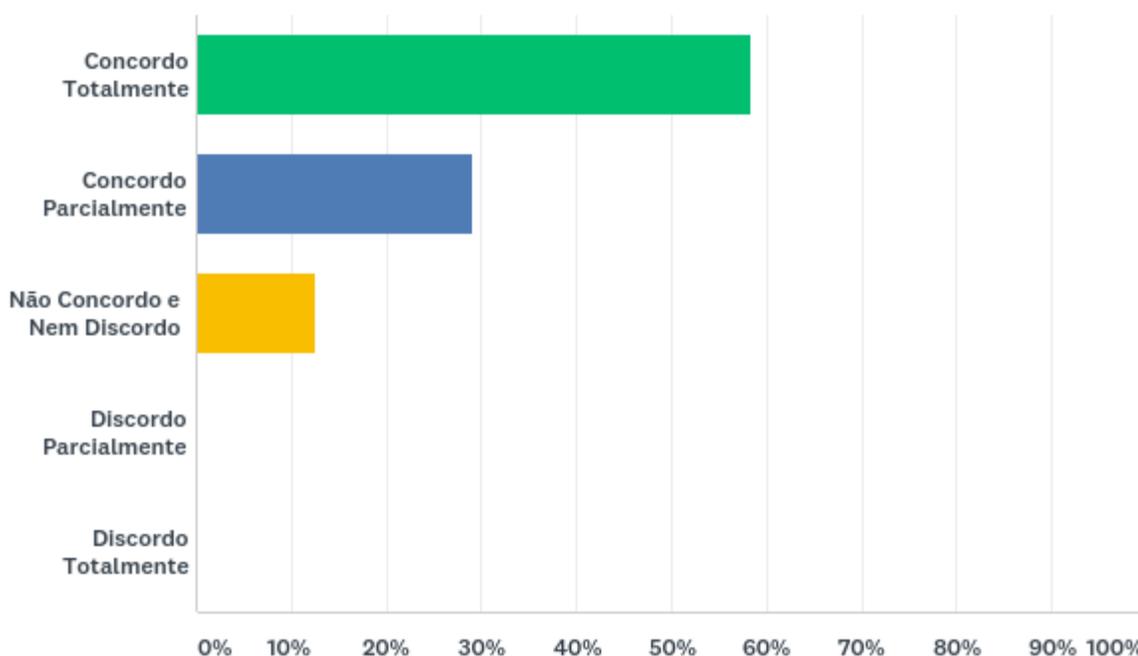


Figura 18: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 3 (Q2).

Sob o ponto de vista dos cálculos de medidas centrais, a média das respostas foi de 4,46 enquanto a mediana foi de 5,00 e com essas medidas de posição a interpretação de que há consenso. O intervalo-interquartil foi de 1 dando mostras que os resultados foram convergentes, enquanto o coeficiente de variação ficou em 16,77%, discretamente acima dos 15% porém bem abaixo dos 30%, não representando divergência de entendimento entre os participantes. Desse modo é possível afirmar, de acordo com o Quadro 13, que os Especialistas aceitam que a Administração do Empreendimento é um Processo de Gerenciamento.

Quadro 13: Cálculos Estatísticos da Pergunta 3 (Q2).

Medidas Centrais		Medidas de Dispersão		
Média	Mediana	Quartil		CV
4,46	5,00	Q1=4	Q3=5	16,77%

Segue os comentários apresentados pelos Especialistas, em relação a Pergunta 3.

Quadro 14: Comentários dos Especialistas à Pergunta 3 (Q2).

Especialista	Descrição
03	“Não disponho de conhecimento suficiente sobre plataforma logística para opinar.”
09	“Creio que, quando se trata de "administração" de um empreendimento voltado para a prestação de serviço, ele acaba exigindo a agregação de valor ao cliente final. Entendo isso porque o cliente de um serviço quer ter a "experiência" não apenas de sua carga chegar ao destino final, mas especialmente dos bons relacionamentos com os gestores do empreendimento. Portanto, concordo parcialmente, pois acredito esse processo de suporte "AGREGA" valor diretamente aos clientes por se tratar de "serviços". Se fosse uma montadora de automóveis (e não uma PL), aí o caso seria diferente.”
18	“P.N. é um conjunto de atividades ou tarefas estruturadas que fornece uma meta particular para seus clientes ou para um cliente particular.”
22	“O termo finalístico é horroroso e a pergunta não agrega pois é óbvio que Administração é um processo de gerenciamento.”

As contribuições apresentadas pelos especialistas, consolidadas no Quadro 14, não apresentam fatos novos, que não tenham sido apresentados ao longo deste estudo, tampouco que complemente o entendimento do que consiste o processo de negócio Administração do Empreendimento.

A **Pergunta 4 (P4)** apresenta o questionamento “**Apoio às Pessoas é um Processo de Suporte?**”. Com essa pergunta busca-se verificar com os Especialistas se o processo de negócio Apoio às Pessoas, de acordo com a sua relevância, complexidade e dimensão em uma Plataforma Logística pode ser classificado como: essencial, apoio ou de gerenciamento.

Dos 24 Especialistas respondentes 54,17% responderam que “concordam totalmente”; 29,17% responderam que “concordam parcialmente”; 4,17% responderam que “não concordam e nem discordam”; 8,33% responderam que “discordam parcialmente” e 4,17% responderam que “discordam totalmente”. A representação gráfica da resposta é representada pela Figura 19.

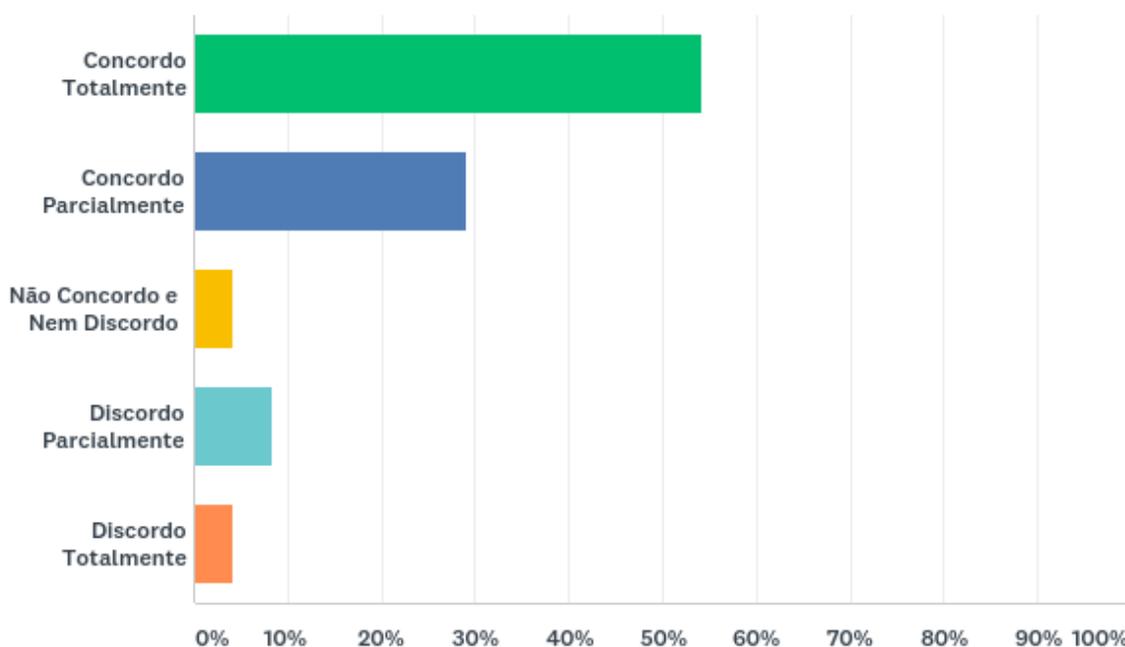


Figura 19: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 4 (Q2).

Sob o ponto de vista dos cálculos de medidas centrais, a média das respostas foi de 4,21 enquanto a mediana foi de 5,00 e com essas medidas de posição a interpretação de que há consenso. O intervalo-interquartil foi de 1 dando mostras que os resultados foram convergentes, enquanto o coeficiente de variação ficou em 26,54%, acima dos 15% porém bem próximo dos 30%, não representando divergência de entendimento entre os participantes, mas requerendo certa atenção na análise dos comentários dos Especialistas. Mas é possível

afirmar, de acordo com o Quadro 15, que os Especialistas aceitam que o Apoio às Pessoas é um Processo de Suporte.

Quadro 15: Cálculos Estatísticos da Pergunta 4 (Q2).

Medidas Centrais		Medidas de Dispersão		
Média	Mediana	Quartil		CV
4,21	5,00	Q1=4	Q3=5	26,54%

Segue os comentários apresentados pelos Especialistas, em relação a Pergunta 4.

Quadro 16: Comentários dos Especialistas à Pergunta 4 (Q2).

Especialista	Descrição
03	“Não tenho conhecimento suficiente sobre plataforma logística para opinar sobre esse assunto.”
15	“Aqui, SMJ, estamos saindo da seara dos processos de apoio logísticos e transitando cumulativamente, na área de gestão de pessoas das organizações que fazem o gerenciamento de RH das organizações, pois nem todas elas tem essa visão, da importância de uma estratégia de gerenciamento de pessoas dentro desse negócio. Talvez isso traga algumas situações esdrúxulas, como os empregados de determinada empresa usufruindo da prática de esportes e outros proibidos, por exemplo.”
19	“Processo de apoio dentro do ambiente de trabalho, direcionado para as pessoas que trabalham lá dentro, não é apoio as pessoas, é ambiente de trabalho e suas condições e pronto. Processo de apoio seria para pessoas que não trabalham lá dentro e obtivessem alguma vantagem pelas instalações ou serviços.”
24	“Vale destacar a Cadeia de Valor de Porter que busca classificar as atividades em primárias e de apoio, em que a atividade primária está relacionada a atividade fim enquanto a de apoio se relacionada a atividade meio, no qual as relações de pessoas estão inseridas como uma atividade de apoio.”
25	“Entendo que o apoio às pessoas se refere à estrutura necessária para o bem estar e qualidade de condições de trabalho e não tem a ver diretamente com os processos de suporte (relacionados às atividades em si).”

As contribuições apresentadas pelos especialistas, consolidadas no Quadro 16, convidam a uma reflexão e ao mesmo tempo a retificação do entendimento apresentado inicialmente por este autor, de que o público-alvo que deve ser focado pelo processo de negócio “Apoio às Pessoas”. Por mais que as pessoas que pertençam as estruturas organizacionais que integram a PL se beneficie de serviços e instalações voltadas ao bem-estar físico e mental, o foco desse processo deve ser às pessoas que, na condição de clientes, buscam na infraestrutura logística soluções corporativas aos seus correspondentes negócios.

A Pergunta 5 (P5) apresenta o questionamento “Assistência aos Veículos é um Processo de Suporte?”. Com essa pergunta busca-se verificar com os Especialistas se o processo de negócio Assistência aos Veículos, de acordo com a sua relevância, complexidade e dimensão em uma Plataforma Logística pode ser classificado como: essencial, apoio ou de gerenciamento.

Dos 24 Especialistas respondentes 66,67% responderam que “concordam totalmente”; 20,83% responderam que “concordam parcialmente”; 4,17% responderam que “não concordam e nem discordam” e 8,33% responderam que “discordam parcialmente”. A representação gráfica da resposta é representada pela Figura 20.

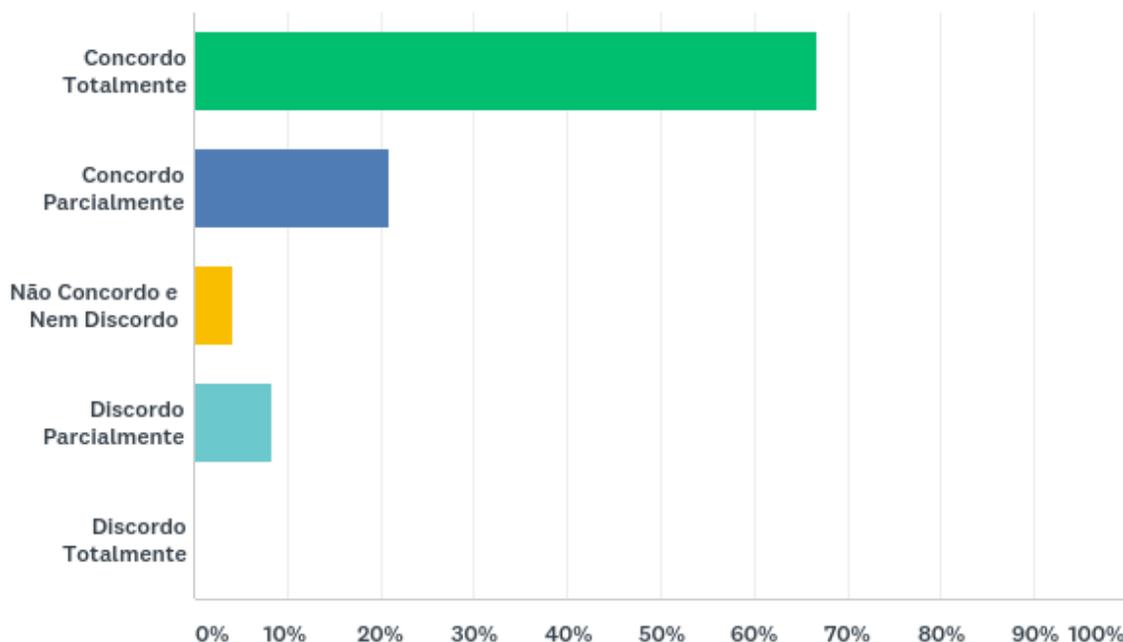


Figura 20: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 5 (Q2).

Sob o ponto de vista dos cálculos de medidas centrais, a média das respostas foi de 4,46 enquanto a mediana foi de 5,00 e com essas medidas de posição a interpretação de que há consenso. O intervalo-interquartil foi de 1 dando mostras que os resultados foram convergentes, enquanto o coeficiente de variação ficou em 21,66%, discretamente acima dos 15% porém bem abaixo dos 30%, não representando divergência de entendimento entre os

participantes. Mas é possível afirmar, de acordo com o Quadro 17, que os Especialistas aceitam que a Assistência aos Veículos é um Processo de Suporte.

Quadro 17: Cálculos Estatísticos da Pergunta 5 (Q2).

Medidas Centrais		Medidas de Dispersão		
Média	Mediana	Quartil		CV
4,46	5,00	Q1=4	Q3=5	21,66%

Segue os comentários apresentados pelos Especialistas, em relação a Pergunta 5.

Quadro 18: Comentários dos Especialistas à Pergunta 5 (Q2).

Especialista	Descrição
03	“Não tenho conhecimento suficiente sobre plataforma logística para opinar sobre esse assunto.”
24	“Como descrito na questão anterior pode-se verificar uma similaridade a Cadeia de Valor de Porter que busca classificar as atividades em primárias e de apoio, em que a atividade primária está relacionada a atividade fim enquanto a de apoio se relacionada a atividade meio, no qual a assistência ao veículo se enquadra como uma atividade de apoio.”
25	“Tem a ver com a infraestrutura e não com o processo em si.”

Da análise das contribuições apresentadas, consolidadas no Quadro 18, há uma postagem apresentada pelo especialista em que o mesmo faz alusão à Cadeia de Valor de Porter. Nesse construto ele identifica o processo de negócio “Assistência aos Veículos” como uma atividade de apoio por relacionar-se a uma atividade meio, corroborando com a percepção do Especialistas e o resultado da enquete.

A **Pergunta 6 (P6)** apresenta o questionamento “**Logística Integrada é um Processo Essencial?**”. Com essa pergunta busca-se verificar com os Especialistas se o processo de negócio Logística Integrada, de acordo com a sua relevância, complexidade e dimensão em uma Plataforma Logística pode ser classificado como: essencial, apoio ou de gerenciamento.

Dos 24 Especialistas respondentes 54,17% responderam que “concordam totalmente”; 25,00% responderam que “concordam parcialmente”; 4,17% responderam que “não concordam e nem discordam”; 12,50% responderam que “discordam parcialmente” e 4,17% responderam que “discordam totalmente”. A representação gráfica da resposta é representada pela Figura 21.

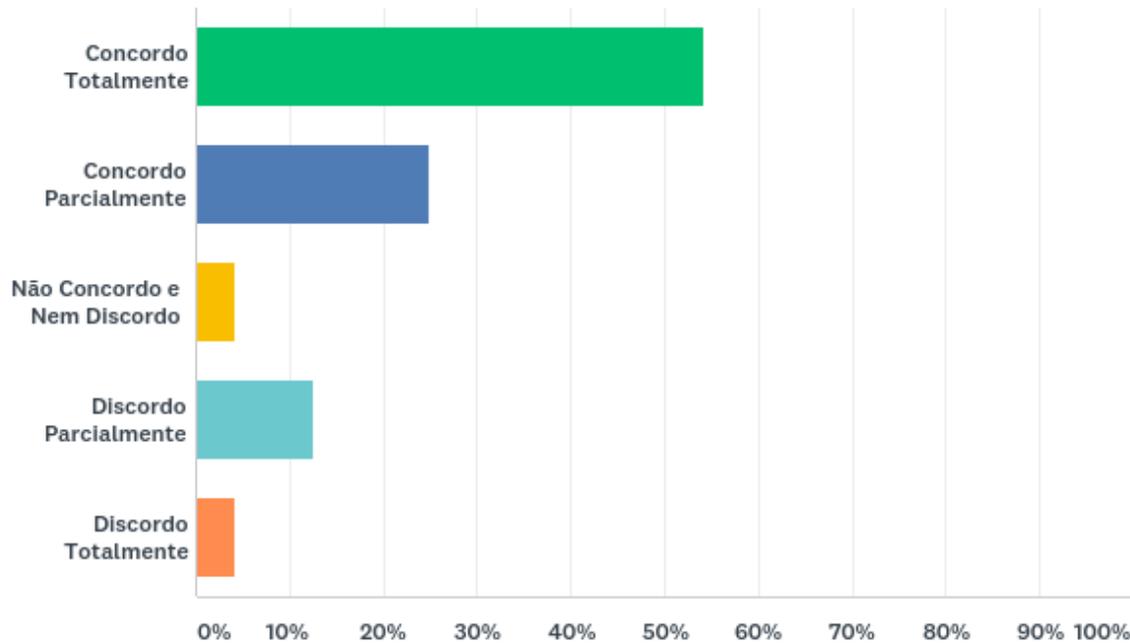


Figura 21: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 6 (Q2).

Sob o ponto de vista dos cálculos de medidas centrais, a média das respostas foi de 4,13 enquanto a mediana foi de 5,00 e com essas medidas de posição a interpretação de que há consenso. O intervalo-interquartil foi de 1 dando mostras que os resultados foram convergentes, enquanto o coeficiente de variação ficou em 28,53%, acima dos 15% porém bem próximo dos 30%, não representando divergência de entendimento entre os participantes, mas requerendo certa atenção na análise dos comentários dos Especialistas. Mas é possível afirmar, de acordo com o Quadro 19, que os Especialistas aceitam que a Logística Integrada é um Processo Essencial.

Quadro 19: Cálculos Estatísticos da Pergunta 6 (Q2).

Medidas Centrais		Medidas de Dispersão		
Média	Mediana	Quartil		CV
4,13	5,00	Q1=4	Q3=5	28,53%

Segue os comentários apresentados pelos Especialistas, em relação a Pergunta 6.

Quadro 20: Comentários dos Especialistas à Pergunta 6 (Q2).

Especialista	Descrição
03	“Não tenho conhecimento suficiente sobre plataforma logística para opinar.”
08	“Seria Logística Integrada algo maior do que um processo, mas é o nome do negócio em si?”
19	“Logística integrada como descrito acima é processo meio e não fim.”
22	“Processos com o cliente final é uma pequena parcela da logística integrada que envolve também vários processos de apoio, controle de estoque por exemplo.”
24	“Logística integrada relaciona-se a integração dos processos logísticos (transporte, armazenagem e distribuição) buscando atender aos níveis de serviços utilizando os sistemas de informações adequados, e não somente ao ambiente interno e externo. Logo, a logística integrada é um processo que ocorre ao longo das atividades não somente ao final do processo.”

Após as contribuições apresentadas pelos especialistas, consolidadas no Quadro 20, convém enfatizar as características do processo de negócio “Logística Integrada” que o qualifica como um processo essencial em uma Plataforma Logística, que consiste na administração dos fluxos e estoques a fim de proporcionar a sincronização das atividades logísticas e a continuidade dos fluxos. Por meio dela é possível realizar a tradução da necessidade do cliente na forma de produção, nos níveis de serviços requisitados e em consequência, lá na origem do fornecimento dos insumos necessários à produção.

A **Pergunta 7 (P7)** apresenta o questionamento “**Produção de Bens é um Processo Essencial ?**”. Com essa pergunta busca-se verificar com os Especialistas se o processo de negócio Produção de Bens, de acordo com a sua relevância, complexidade e dimensão em uma Plataforma Logística pode ser classificado como: essencial, apoio ou de gerenciamento.

Dos 24 Especialistas respondentes 58,33% responderam que “concordam totalmente”; 20,83% responderam que “concordam parcialmente”; 12,50% responderam que “não concordam e nem discordam” e 8,33% responderam que “discordam totalmente”. A representação gráfica da resposta é representada pela Figura 22.

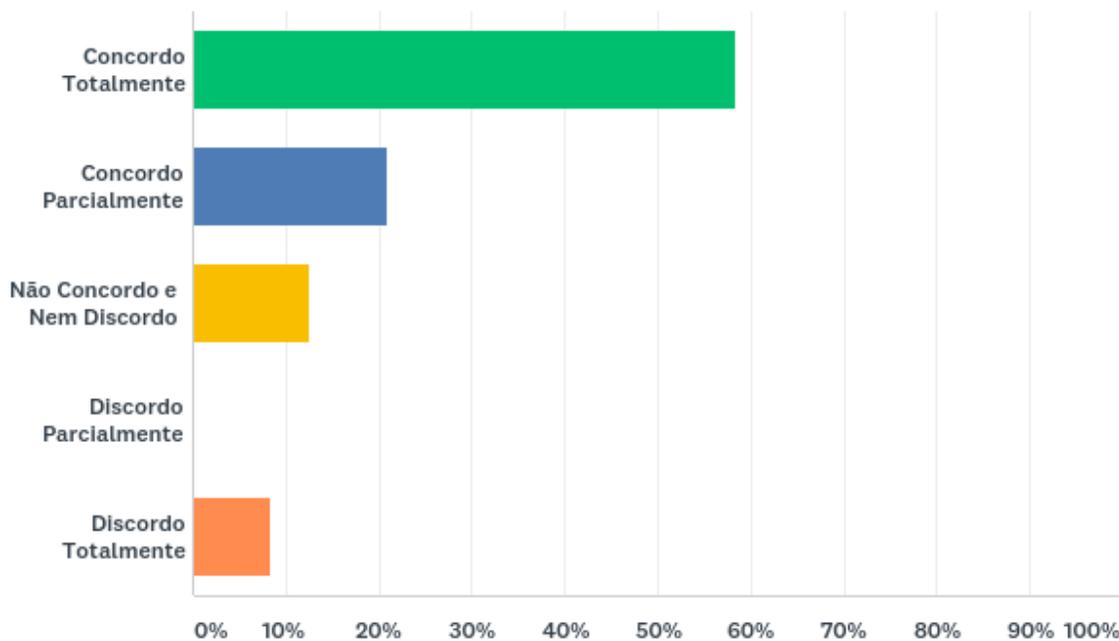


Figura 22: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 7 (Q2).

Sob o ponto de vista dos cálculos de medidas centrais, a média das respostas foi de 4,21 enquanto a mediana foi de 5,00 e com essas medidas de posição a interpretação de que há consenso. O intervalo-interquartil foi de 1 dando mostras que os resultados foram convergentes, enquanto o coeficiente de variação ficou em 28,25%, acima dos 15% porém bem próximo dos 30%, não representando divergência de entendimento entre os participantes, mas requerendo certa atenção na análise dos comentários dos Especialistas. Mas é possível afirmar, de acordo com o Quadro 21, que os Especialistas aceitam que Produção de Bens é um Processo Essencial.

Quadro 21: Cálculos Estatísticos da Pergunta 7 (Q2).

Medidas Centrais		Medidas de Dispersão		
Média	Mediana	Quartil		CV
4,21	5,00	Q1=4	Q3=5	28,25%

Segue os comentários apresentados pelos Especialistas, em relação a Pergunta 7.

Quadro 22: Comentários dos Especialistas à Pergunta 7 (Q2).

Especialista	Descrição
03	“Não tenho conhecimento suficiente sobre plataforma logística para opinar.”
09	“Embora eu concorde com a pergunta, eu discordo que a atividade de reforma de pneus seja "processo finalístico" de uma PL. Creio que se trata de uma atividade acessória.”
15	“Concordo com o conceito. Mas fico me questionando sua aplicação na realidade prática, visto que a conta ‘pneus’ tem um peso importante nas atividades de transporte e normalmente é realizada pelo fornecedor da solução de transporte dentro da plataforma logística. Contudo, caso haja realmente uma integração cooperativa de todos os fornecedores que lá operam, haveria escalabilidade para a implantação de uma reformadora de pneus.”
21	“Processo de negócio.”
22	“A definição de processos finalístico (sic) precisa ser refeita. Fica mais adequado serviços essenciais. Vide modelo do Porter de vantagem competitiva.”
24	“A produção de bens está relacionada a atividade principal do processo.”

Da análise das contribuições apresentadas, consolidadas no Quadro 22, há novamente uma contribuição realizada por um outro Especialista associando a metodologia de processo de negócio à Cadeia de Valor de Porter. A expressão processo finalístico passará a ser substituída por processo essencial ou primário, considerando que já foi objeto de inquietude em questão anterior. O propósito de implantação de uma Plataforma Logística da Cadeia Reversa para os pneus usados visa reunir segmentos industriais, como o da reforma, entre outros, que reaproveitarão os pneus usados (servíveis e inservíveis), assim como os seus subprodutos como fonte de matéria prima secundárias para outras indústrias ali instaladas, proporcionando a escalabilidade mínima e necessária a viabilidade para aproveitamento pelos *stakeholders* da infraestrutura.

A **Pergunta 8 (P8)** apresenta o questionamento “**Suporte às Operações é um Processo de Apoio ?**”. Com essa pergunta busca-se verificar com os Especialistas se o processo de negócio Assistência aos Veículos, de acordo com a sua relevância, complexidade e dimensão em uma Plataforma Logística pode ser classificado como: essencial, apoio ou de gerenciamento.

Dos 24 Especialistas respondentes 83,33% responderam que “concordam totalmente”; 8,33% responderam que “concordam parcialmente”, e 8,33% responderam que “não concordam e nem discordam”. A representação gráfica da resposta é representada pela Figura 23.

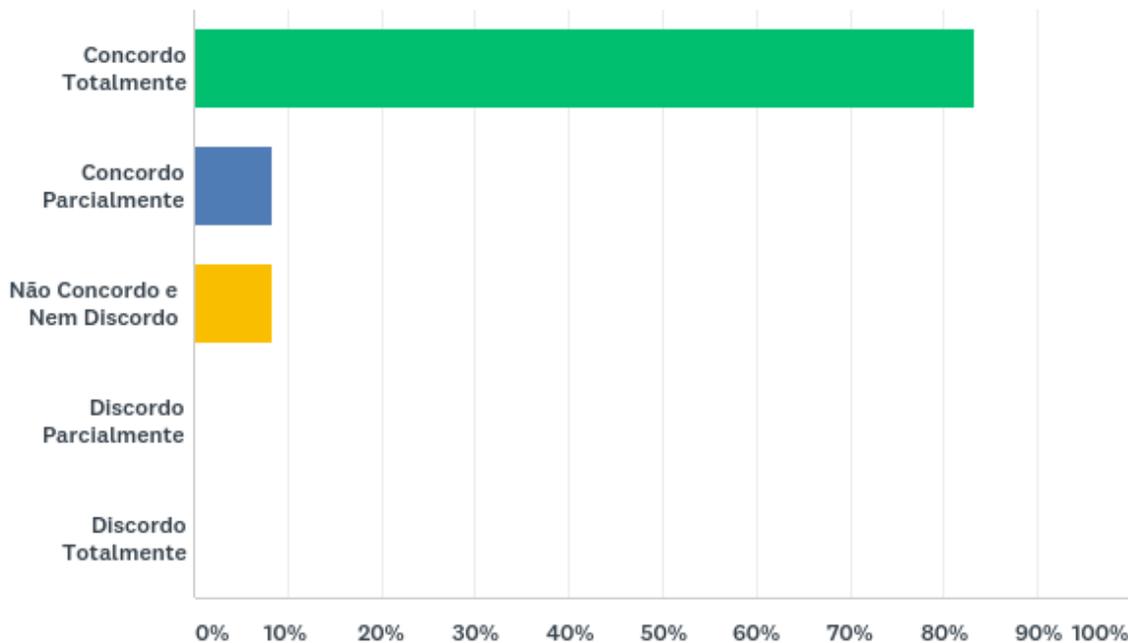


Figura 23: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 8 (Q2).

Sob o ponto de vista dos cálculos de medidas centrais, a média das respostas foi de 4,75 enquanto a mediana foi de 5,00 e com essas medidas de posição a interpretação de que há consenso. O intervalo-interquartil foi zero, dando mostras que os resultados foram convergentes, enquanto o coeficiente de variação ficou em 14,13%, abaixo dos 15%, portanto os resultados apresentaram-se homogêneos. Desse modo é possível afirmar, de acordo com o Quadro 23, que houve aceitação pelos Especialistas de que o Suporte às Operações é um Processo de Apoio.

Quadro 23: Cálculos Estatísticos da Pergunta 8 (Q2).

Medidas Centrais		Medidas de Dispersão		
Média	Mediana	Quartil		CV
4,75	5,00	Q1=5	Q3=5	14,13%

Segue os comentários apresentados pelos Especialistas, em relação a Pergunta 8.

Quadro 24: Comentários dos Especialistas à Pergunta 8 (Q2).

Especialista	Descrição
03	“Me falta conhecimento suficiente sobre plataforma logística para opinar sobre esse assunto.”
09	“Na mesma ideia anteriormente apresentada, creio que por se tratar de um serviço, esse - suporte à operações - agrega valor ao cliente, especialmente por abarcar - serviços comerciais.”
22	“É redundante a algumas perguntas anteriores.”

As contribuições apresentadas pelos especialistas, consolidadas no Quadro 24, não apresentam fatos novos, que não tenham sido apresentados ao longo desse estudo, tampouco que complemente o entendimento do que consiste no processo de negócio “Suporte às Operações”.

A **Pergunta 9 (P9)** apresenta o questionamento “**Tecnologia da Informação e da Comunicação é um Processo de Gerenciamento?**”. Com essa pergunta busca-se verificar com os Especialistas se o processo de negócio Tecnologia da Informação e da Comunicação (TIC), de acordo com a sua relevância, complexidade e dimensão em uma Plataforma Logística pode ser classificado como: essencial, apoio ou de gerenciamento.

Dos 24 Especialistas respondentes 41,67% responderam que “concordam totalmente”; 29,17% responderam que “concordam parcialmente”; 4,17% responderam que “não concordam e nem discordam”; 16,67% responderam que “discordam parcialmente”, e 8,33% responderam que “discordam totalmente”. A representação gráfica da resposta é representada pela Figura 24.

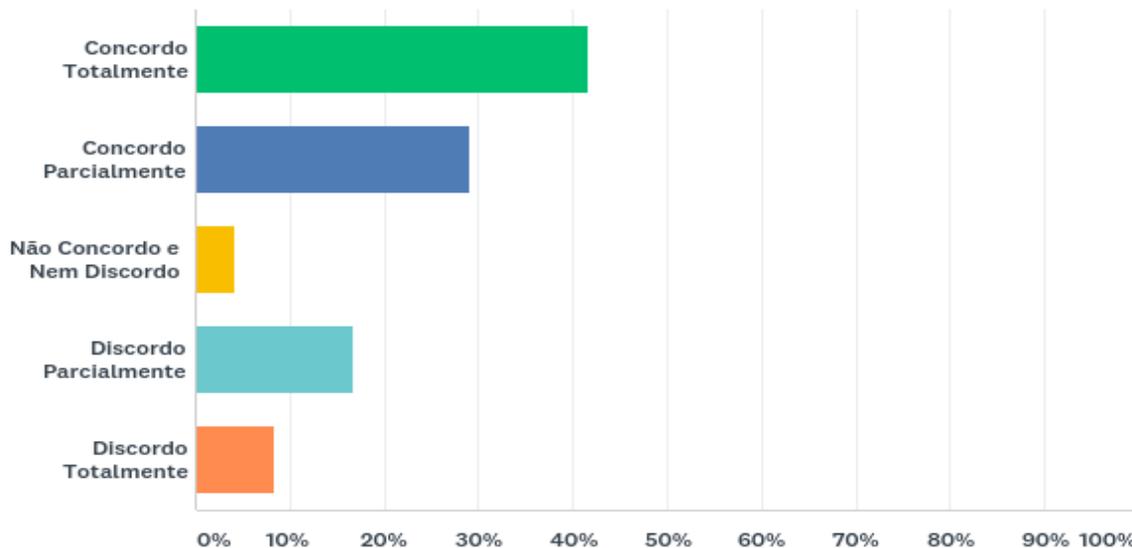


Figura 24: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 9 (Q2).

Sob o ponto de vista dos cálculos de medidas centrais, a média das respostas foi de 3,79 enquanto a mediana foi de 4,00 e com essas medidas de posição a interpretação de que não há unanimidade de consenso entre os Especialistas. O intervalo-interquartil foi de 2,5 dando mostras que os resultados foram divergentes, enquanto o coeficiente de variação ficou em 32,15%, acima dos 30%, reforçando a percepção de divergência de entendimento entre os participantes. Diante dos dados estatísticos consolidados no Quadro 25, não é possível afirmar que os Especialistas aceitam que TIC é um Processo de Gerenciamento.

Quadro25: Cálculos Estatísticos da Pergunta 9 (Q2).

Medidas Centrais		Medidas de Dispersão		
Média	Mediana	Quartil		CV
3,79	4,00	Q1=2,5	Q3=5	32,15%

Segue os comentários apresentados pelos Especialistas, em relação a Pergunta 9.

Quadro 26: Comentários dos Especialistas à Pergunta 9 (Q2).

Especialista	Descrição
03	“Não tenho conhecimento suficiente sobre plataforma logística para opinar.”
08	“Parece ser um processo de apoio.”
09	“Caso a atividade de TIC contempla a "entrega do produto ao cliente", creio que ela agrega valor. Nesse sentido, ela não seria classificada como um processo de gerenciamento.”
10	“Penso que a Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) ficaria melhor enquadrada como um Processo de Apoio.”
11	“TIC é um processo de apoio. A modelagem das regras de negócios da integração logística seria um processo de gerenciamento. Ferramentas de padronização de processos como SCOR poderia ser considerado também como um processo de gerenciamento, as ferramentas de TIC apenas dão suporte ao que foi planejado.”
15	“Entendo que a TIC é uma atividade de apoio logística. Que por sua vez, provê dados e informações para o processo de decisão gerencial.”
18	“Introduzir novos artefatos de hardware e software não garante aumento de produtividade do pessoal e melhoria de processos.”
21	“Processos de suporte (apoio).”
24	“A Tecnologia da Informação é responsável pelo suporte aos processos, possibilitando a efetividade em todas as ações bem como a otimização possibilitando as organizações a obtenção de uma vantagem competitiva. Logo a TI está relacionada a atividade meio, bem como ao suporte aos processos logísticos.”
25	“Também considero as TICs como processo de suporte, além de um processo de gerenciamento.”

Da análise das contribuições apresentadas, consolidadas no Quadro 26, fica claro, assim como já demonstrado pelos cálculos estatísticos, que não há unanimidade de que a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) é um Processo de Gerenciamento. Parte expressiva dos entrevistados a enquadram como um Processo de Apoio (Suporte). Desse modo, essa pergunta será revisitada por ocasião da 2ª rodada do questionário, para que de acordo com o método Delphi os Especialistas possam rever seu posicionamento, conhecer as conclusões dos demais participantes e aí sim manifestar seu novo posicionamento. Ou seja, há expectativa de que após a análise do questionário 2 essa dúvida seja esclarecida.

A **Pergunta 10 (P10)** apresenta o questionamento “**Os 7 (sete) Processos de Negócios Representam as Atividades de uma PL ?**”. Com essa pergunta busca-se verificar com os Especialistas se os processos de negócio: Administração do Empreendimento, Apoio às Pessoas, Assistência aos Veículos, Logística Integrada, Produção de Bens, Suporte às Operações, e Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) sintetizam os macroprocessos de negócio que integram a estrutura de uma Plataforma Logística.

Dos 24 Especialistas respondentes 41,67% responderam que “concordam totalmente”; 50,00% responderam que “concordam parcialmente”, e 8,33% responderam que “não concordam e nem discordam”. A representação gráfica da resposta é representada pela Figura 25.

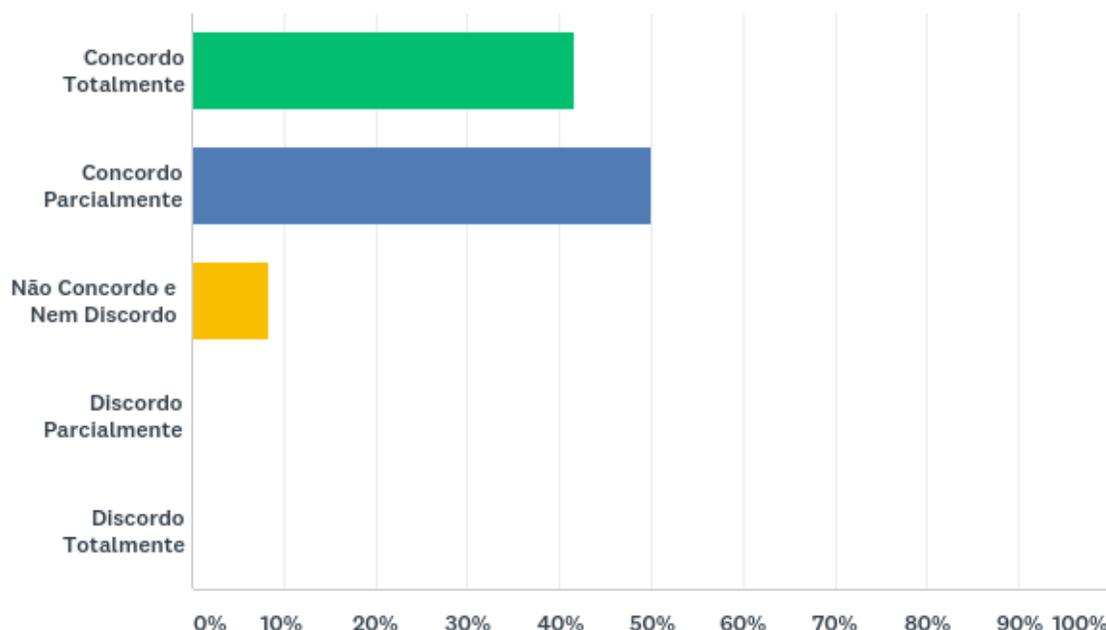


Figura 25: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 10 (Q2).

Sob o ponto de vista dos cálculos de medidas centrais, a média das respostas foi de 4,33 enquanto a mediana foi 4,00 e com essas medidas de posição a interpretação de que há consenso. O intervalo-interquartil foi 1, dando mostras que os resultados foram convergentes, enquanto o coeficiente de variação ficou em 14,81%, abaixo dos 15%, portanto os resultados apresentaram-se homogêneos. Desse modo, de acordo com o Quadro 27, é possível afirmar houve aceitação pelos Especialistas de que os 7 (sete) Processos de Negócios apresentados representam a estrutura de uma Plataforma Logística.

Quadro 27: Cálculos Estatísticos da Pergunta 10 (Q2).

Medidas Centrais		Medidas de Dispersão		
Média	Mediana	Quartil		CV
4,33	4,00	Q1=4	Q3=5	14,81%

Segue os comentários apresentados pelos Especialistas, em relação a Pergunta 10.

Quadro 28: Comentários dos Especialistas à Pergunta 10 (Q2).

Especialista	Descrição
02	“Apenas, lembrar que no processo de negócio "Assistência aos Veículos" está implícito, acredito, a assistência aos demais equipamentos de transbordo, etc.”
03	“Não tenho conhecimento suficiente sobre plataforma logística para opinar sobre esse assunto.”
05	“Realmente, estes termos englobam toda a plataforma. Entretanto, considerado mais um macroprocesso: ambiente de novos negócios.”
08	“Interessante a abordagem da pesquisa, que utiliza definições dos conceitos. Pensei em abordagem da cadeia de valor, mas logo entendi que era uma classificação própria. Acredito que nomenclatura proposta esta englobando a maior parte das funções de uma Plataforma logística.”
12	“Em termos gerais e amplos talvez os sete processos representem a estrutura logística, mas quanto se pensa em produtos específicos talvez precise acrescentar algum outro processo.”
15	“Concordo parcialmente em função dos comentários anteriores.”
19	“Concordo porem no assunto logística reversa de pneus e reciclagem ou transformação, entendo que o processo deve ser analisado de uma forma que leve em consideração a capilaridade e as distancias, que podem inviabilizar o negócio devido aos custos de frete.”
22	“Os termos são muito genéricos e cabe qualquer coisa Por exemplo manutenção de equipamentos de movimentação de cargas, embalagem dentre outros.”
24	“O macroprocesso do negócio é constituído de elementos que possibilitam a efetivação da negociação bem como a obtenção da vantagem competitiva, de forma que se mantenha no mercado e assim ocupar sua posição no ambiente competitivo. Para que se possa obter esta vantagem é necessário a relação do ambiente a qual está inserido esteja alinhada as demandas do mercado bem como a capacidade produtiva a fim de que se possa obter resultados efetivos e níveis de satisfação adequados.”

O objetivo da pergunta é verificar se esses elementos proporcionam a compreensão dos processos de negócio que uma Plataforma Logística deve conter em sua estrutura. As contribuições apresentadas pelos especialistas, pertinentes e agregadoras, as quais encontram-se consolidadas no Quadro 28, relatam outras questões não relacionadas diretamente ao estudo como o ambiente de negócios em que o empreendimento se encontra inserido, as características do produto, como os custos. Outras contribuições registradas como: equipamentos, manutenção, embalagens poderão ser enquadradas em outros níveis da cadeia de valor representativa de uma plataforma logística, tendo em vista que poderão ser consideradas como subprocessos ou atividades, portanto níveis de decomposições não contemplados pela cadeia de valor proposta por este estudo.

5.3.2 - Coleta e Análise de Dados (2ª rodada)

Concluída a 1ª rodada, restou uma divergência de entendimento entre os especialistas, sobre a classificação adequada da Tecnologia da Informação e da Comunicação (TIC) em uma Plataforma Logística, entre Processo de Gerenciamento ou Processo de Apoio (Suporte). Desse modo, de acordo com o método Delphi foi elaborado o questionário 3 (*on line*), constante do Apêndice F, nomeado com o título “Processos de Negócio da Plataforma Logística da Cadeia Reversa”.

O instrumento foi estruturado com a Pergunta 9 (P9) do questionário anterior e mais 8 (oito) novas perguntas, com tempo estimado de resposta em 7 (sete) minutos, considerando ser desnecessária a realização de pré-teste, em razão dos ensinamentos colhidos na 1ª rodada. Dentre os 23 (vinte e três) participantes credenciados inicialmente à participação, apenas os Especialistas nº 04 e 23 deixaram de manifestar seus pontos de vista, mantendo-se alto o índice de adesão em 91% (noventa e um por cento). O questionário permaneceu aberto no período de 11Set18 a 29Set18.

O retorno dos questionários preenchidos da 2ª rodada possibilitou o tratamento e a análise dos dados, complementando a pesquisa. Para tanto, em 3 (três) assertivas manteve-se a estrutura de percepção de importância do especialista, por meio da escala Likert de 5 pontos, em um dos seguintes níveis: (5) “concordo totalmente”; (4) “concordo parcialmente”; (3) “não concordo e nem discordo”; (2) “discordo parcialmente” ou (1) “discordo totalmente”. As respostas dos especialistas consideradas válidas foram tabuladas recebendo um tratamento estatístico simples, a exemplo da 1ª rodada. As demais perguntas não adotaram a escala Likert, tendo em vista que exploraram a percepção dos Especialistas sobre características e tipologias aplicável às PLCR.

Convém então lembrar que, o coeficiente de variação (CV) é o quociente entre o desvio-padrão e a média e analisa a dispersão em termos relativos, evidenciando a variabilidade dos dados. Quanto menor o valor do CV, mais homogêneos serão os dados, ou seja, menor será a dispersão em torno da média. Neste estudo foi adotado o seguinte parâmetro: $CV \leq 15\% \Rightarrow$ baixa dispersão (dados homogêneos); $15\% < CV < 30\% \Rightarrow$ média dispersão; $30\% \leq CV \Rightarrow$

alta dispersão (dados heterogêneos). Os parâmetros para análise do interquartil serão os mesmos adotados na 1ª rodada, que serão aplicados às Perguntas: P2, P4 e P6.

Enquanto nas demais questões utilizou-se a múltipla escolha simples, a fim de incorporar ao arranjo idealizado do empreendimento em estudo características complementares às Plataformas Logísticas da Cadeia Reversa de Pneus Usados. A cada pergunta foi reservado um campo para inserção de comentários adicionais à escolha realizada, utilizando-se o código de identificação “ESP”, numerados de 01 a 25 e de acordo com a sequência alfabética de cada um dos participantes da primeira rodada. Essas questões foram avaliadas qualitativamente e, as características mais aceitas, elencadas como mais adequadas na visão dos especialistas para uma PLCR.

Diante dos alinhamentos iniciais, a segunda rodada apresentou os seguintes resultados:

A Pergunta 1 (P1) solicita apenas a identificação do participante, enquanto a **Pergunta 2 (P2)** trata de uma reavaliação da Pergunta 9 (P9) do Questionário 2, que apresentou discrepância estatística na visão dos Especialistas, sobre o melhor enquadramento do processo de negócio “Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)”, entre “Processo de Gerenciamento” e “Processo de Apoio”. Nesse sentido, com o subsídio do relatório parcial da 1ª rodada os participantes manifestaram-se do seguinte modo, nesta 2ª rodada.

Dos 21 Especialistas respondentes 19,05% responderam que “concordam totalmente”; 33,33% responderam que “concordam parcialmente”; 23,81% responderam que “discordam parcialmente”, e 23,81% responderam que “discordam totalmente”. A representação gráfica da resposta é representada pela Figura 26.

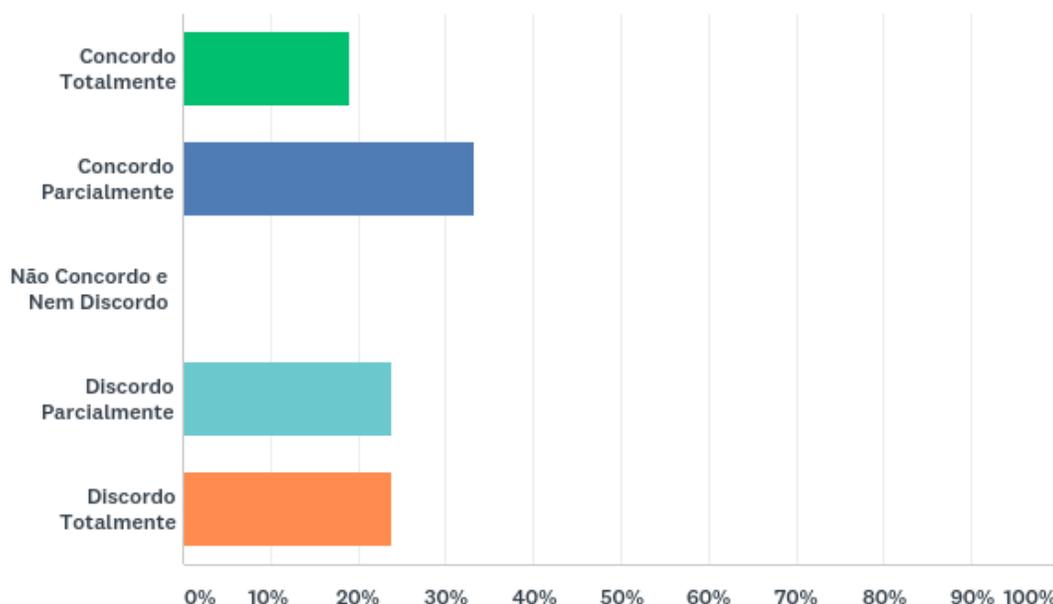


Figura 26: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 2 (Q3).

Sob o ponto de vista dos cálculos de medidas centrais, a média das respostas foi de 3,00 enquanto a mediana foi de 4,00 e com essas medidas de posição a confirmação de que os especialistas se afastam do entendimento de que a TIC é um Processo de Gerenciamento. O intervalo-interquartil foi de 2,5 ratificando a divergência dos pontos de vista, enquanto o coeficiente de variação ficou em 50,39%, bem a cima dos 32,15% registrados no questionário anterior, dando mostras de uma mudança de interpretação dos especialistas no sentido de indicar que TIC pode ser enquadrada como um Processo de Apoio (suporte) em uma Plataforma Logística. O Quadro 29 consolida as informações estatísticas.

Quadro 29: Cálculos Estatísticos da Pergunta 2 (Q3).

Medidas Centrais		Medidas de Dispersão		
Média	Mediana	Quartil		CV
3,00	4,00	Q1=1,5	Q3=4	50,39%

Segue os comentários apresentados pelos Especialistas, em relação a Pergunta 2.

Quadro 30: Comentários dos Especialistas à Pergunta 2 (Q3).

Especialista	Descrição
01	“Em todo sistema logístico é essencial o sistema de informação para que a logística possa cumprir sua missão, desde esse ponto de vista, a tecnologia de informação e comunicação pode ser considerado um processo de gerenciamento, principalmente quando se aborda uma plataforma logística, onde intervêm uma série de agentes e clientes.”
10	“Penso que o de negócio "Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) se enquadra melhor como um processo de apoio.”
12	“É um processo de apoio utilizado no processo de gerenciamento.”
15	“Concordo parcialmente porque vejo as TIC como ferramentas do processo de gerenciamento e não como o processo de gerenciamento em si.”
18	“Introduzir novos artefatos de hardware e software não garante aumento de produtividade do pessoal e melhoria de processos.”
20	“Dentro dos limites especificados pelo autor pode ser que seja enquadrado como processo de negócio, por permear a rede toda, no entanto, se trata de apoio aos processos finalísticos.”
24	“A TIC está relacionada a atividade de apoio que possibilita as organizações suporte para que os objetivos sejam alcançados e se possam obter uma vantagem competitiva nas operações. Possibilita a integração dos processos, bem como a otimização das ações em busca de resultados efetivos.”

Da análise das contribuições apresentadas, consolidadas no Quadro 30, torna-se claro, assim como já demonstrado pelos cálculos estatísticos, que não há unanimidade de que a Tecnologia da Informação e Comunicação é um Processo de Gerenciamento, percepção ampliada nesta segunda rodada em que as opiniões se deslocam para a classificação como Processo de Negócio de Apoio, considerando o rol de processos que representam o conhecimento sobre a organização de uma Plataforma Logística da Cadeia Reversa.

Diante das manifestações apresentadas e associando-as com algumas características da matéria prima “pneu usado”, como o baixo valor agregado e a capilaridade do descarte, que proporcionará o acionamento e funcionamento da estrutura como um todo, pressupõem-se certa dificuldade no estabelecimento de uma interface entre a ponta da linha (gerador de resíduos) e a infraestrutura. Os recursos necessários a serem alocados na concepção e implementação dos tradicionais sistemas de TIC, encareceriam em muito a operação, restringindo a cobertura à própria PLCR e, de acordo com a envergadura do empreendimento e nível de investimento, ao cliente beneficiário dos bens e produtos ali produzidos.

Outro fator a ser considerado, diz respeito às contribuições de Michel Porter nos estudos sobre estratégia corporativa, por analogia ao objetivo geral desta pesquisa em apresentar o arranjo

organizacional de uma infraestrutura logística, por meio de uma cadeia de valor. Para Porter (1989) as atividades componentes da cadeia de valor de uma determinada empresa são organizadas em primárias e secundárias ou de apoio, onde o autor classifica o “desenvolvimento de tecnologia” como uma das quatro atividades de apoio relacionadas.

Pelo exposto retifica-se o entendimento originalmente postulado de que o Processo de Negócio “Tecnologia da Informação e da Comunicação” é um Processo de Gerenciamento, passando a enquadrá-lo como um Processo de Negócio de Apoio, para fins de organização de uma PLCR aderente à logística reversa de pneumáticos usados.

A **Pergunta 3 (P3)** apresenta o diagrama do processo “ciclo de vida dos pneumáticos”, sintetizando o entendimento deste autor sobre as diversas etapas percorridas pelo pneu ao longo da cadeia produtiva direta e reversa, ou seja, desde a fabricação até reinserção dos pneumáticos usados e inservíveis na cadeia produtiva reversa, perfazendo uma rede de suprimento de “ciclo fechado” (*closed-loop supply chains*). Com esta pergunta pretende-se validar o diagrama concebido, segundo a opinião de Especialistas. Segue os comentários apresentados pelos Especialistas, em relação a Pergunta 3.

Quadro 31: Comentários dos Especialistas à Pergunta 3 (Q3).

Especialista	Descrição
01	“Eu percebo que o estudo do sistema de logística reversa precisa ser aprofundado e revisto já que no ciclo apresentado coloca como única opção o descarte inadequado e os responsáveis pela coleta o SLU e os catadores. Em primeiro lugar a Lei Conama No.258/99 e 416/09 exige que os fabricantes e importadores de pneus devem coletar e dar destinação final aos pneus, e os distribuidores, revendedores, reformadores, consumidores finais, etc. devem ser responsáveis pela coleta dos pneus usados. Agora o SLU pela Lei dos Grandes Geradores não pode fazer essa coleta. Na parte final do ciclo você somente colocou: reaproveitamento pelos reformadores e reciclagem. Não considerou o uso do pneu usado por outras áreas de reciclagem como as indústrias de asfalto, de combustível, pneumático, geração de energia, etc.”
10	“Existe algum processo formalizado de recolhimento de pneus nas borracharias? Como os pneus saem da borracharias e chegam diretamente nos pontos de entrega de pneus? O fluxo descreve dois processos de recolhimento (SLU e catadores), mas não menciona como os pneus saem diretamente das borracharias e chegam nos pontos de recolhimento de pneus.”
11	“Acho que no processo após o pneu inservível todos poderiam ir direto para trituração, pois depois, ou triturado ou inteiro, todos irão para a reciclagem pelas destinadoras.”
15	“Ótimo diagrama. Dois apontamentos para sua informação: 1 - Hoje alguns grandes clientes frotistas vendem o pneu "meia vida" com pouca rodagem (máximo 5.000 km). 2 - Outros grandes clientes possuem conexão direta com a reformadora, criando um reuso controlado.”
19	“Quando um pneu novo é comprado na loja de pneumáticos, o consumidor, cerca de mais de 90% deixa o pneu velho na loja, chamada aqui de "mercado de reposição, desta forma entendemos que a partir da loja deve-se enviar para centros de coleta e reciclagem ou plataformas, caso contrário irá existir descarte inadequado.”
20	“A transição não é linear, depende muito da realidade de cada local, encurtando ou ampliando o círculo. Isto é, pontos podem existir ou não, dependendo do município.”
24	“O processo de destinação de resíduos sólidos deve estar alinhado a Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, no qual os processos estão devidamente alinhados e definidos, de forma que as propostas de destinação estejam contempladas no fluxo do processo. Vale ressaltar que as indústrias possuem responsabilidades definidas quanto a coleta e destinação de resíduos.”
25	“Deve haver uma destinação para os resíduos que não são reaproveitados.”

Mediante as contribuições apresentadas pelos Especialistas, consolidadas no Quadro 31, há indicações de inclusão no diagrama no ciclo de vida dos pneumáticos a atividade “disposição final ambientalmente adequada”, conforme previsto na Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). No entanto, coerente com o estabelecido a mencionada atividade não será objeto de descrição no corpo da pesquisa, por restringir-se à descrição das redes de suprimento de “ciclo fechado” (*closed-loop supply chains*), sendo apenas inserida no diagrama “ciclo de vida dos pneumáticos”.

Outra contribuição considerada no redesenho do diagrama do processo “ciclo de vida dos pneumáticos” foi apresentada pelo Especialista 15, informação ratificada junto ao Especialista

19. Atualmente, grandes clientes frotistas e transportadoras vendem o pneu "meia vida", com pouca rodagem (máximo 5.000 km), a fim de reduzir os custos de operação, enquanto outras empresas do segmento firmam contratos com reformadoras, administrando o ciclo de vida controlado dos pneus, na vertente ambiental do reuso.

Convém esclarecer que o sistema de logística reversa de pneus usados, de acordo com a representação, tem origem na geração do resíduo sólido, seja pelo consumidor domiciliar ou não domiciliar e, a partir destes, pode tomar dois caminhos: o caminho desejável que consiste no envio a um “Ponto de Entrega” por qualquer um dos geradores, ou a destinação inadequada no meio ambiente ou no lixo urbano.

O caminho desejável, atualmente, é executado com apoio das associações ANIP, na logística reversa dos pneus fabricados pela indústria nacional e com apoio da ABIDIP, na logística reversa dos pneus importados, com limitações. Enquanto que os pneus descartados inadequadamente contam com o apoio do Serviço de Limpeza Urbana (SLU), de catadores voluntários que realizam a coleta como uma atividade para geração de renda, ou por ambientalistas em meio a ações do tipo mutirão de cunho socioambiental.

A logística direta de pneus novos tem início com a fabricação nacional ou importação, cuja produção é destinada à aplicação em equipamentos originais e à comercialização pelo mercado de reposição. A indústria nacional pode ainda exportar os pneus novos. Os pneus comercializados pelo mercado interno, seja em unidades ou como acessório de outro bem principal tem seu desgaste provocado pelo uso, que pode ser realizado por um consumidor domiciliar ou não, até o descarte decorrente da substituição pelo desgaste ou disfunção.

Após o consumo, os pneus transitam por instalações intermediárias como os “Pontos de Entrega” e as “Estações de Transferência” até chegarem à “Plataforma Logística da Cadeia Reversa” onde serão reformados ou reciclados pelo processo industrial. A Figura 27 agrega as contribuições dos Especialistas ao diagrama do processo “ciclo de vida dos pneumáticos” e valida informações anteriormente apresentadas.

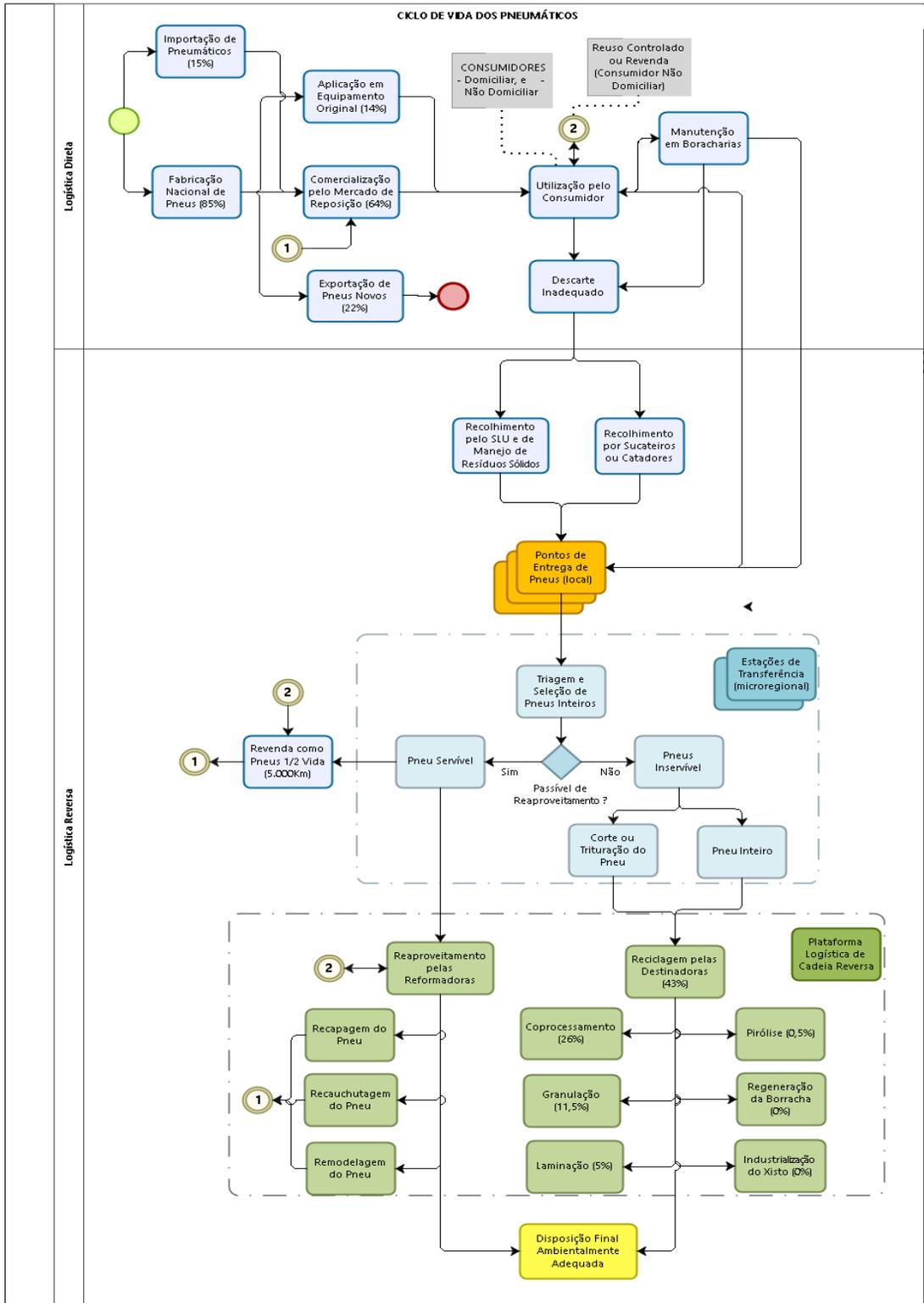


Figura 27: Mapa do processo “ciclo de vida dos pneumáticos”.

De acordo com o diagrama, a logística reversa tem início no Ponto de Entrega de Pneus, locais determinados, nos termos do sistema de logística reversa, para fins de entrega dos pneus usados descartados pelo Gerador Domiciliar de Resíduos, local ocorre o armazenamento temporário. Os insumos que ingressam nessa instalação logística são provenientes do descarte inadequado, fornecido pelo Sistema de Limpeza Urbano, sucateiros e catadores ou da entrega voluntária realizada por pessoas físicas, empresas e borracheiros.

Propõem-se que a instalação desses Pontos de Entrega se sujeite a legislação ambiental posta, dentre elas a Resolução CONAMA nº 416/09 que prevê a necessidade de implantação de instalações com a mesma finalidade nos municípios com mais de 100.000 habitantes, discordando apenas de que a administração seja realizada pelas Prefeituras, mas preferencialmente pela iniciativa privada. O CTF/APP, gerenciado pelo IBAMA, contém o registro dos municípios brasileiros que atendem a essa condição. Um incremento a norma seria a realização de estudos georreferenciados para dar cobertura a áreas desassistidas, com a implantação de Pontos de Entrega para atendimento aos consórcios de municípios.

Dos Pontos de Entrega os pneus usados seguem para a Estação de Transferência, local em que serão desenvolvidas as atividades de consolidação, inspeção e triagem para verificar se os pneus são servíveis ou inservíveis. Dependendo da condição, passarão por pré-tratamento, compactação e por fim será realizada a unitização da carga, de acordo com o processo para o qual serão submetidos (reforma ou reciclagem). Essas plantas intermediárias são consideradas os elos de integração entre os Pontos de Entrega e as Plataformas Logísticas.

Finalmente, na Plataforma Logística da Cadeia Reversa ocorre a reinserção dos mencionados resíduos de segunda classe ao processo industrial, observando as expectativas do processo de produção para o qual estarão sendo destinadas, seja a reforma (recapagem, recauchutagem ou remodelagem) ou a reciclagem, mediante alinhamento com a organização proposta pelo Relatório de Pneumáticos (2017) em seis tecnologias de destinação ambientalmente adequadas. Os rejeitos desse processo industrial tomarão o caminho da disposição final ambientalmente adequada.

A Pergunta 4 (P4) tem por objetivo verificar se os processos “armazenagem”, “suprimento”, transporte” e “distribuição” representam a decomposição do macroprocesso “Logística Integrada”. De acordo com o consenso firmado no Questionário 2, a “Logística Integrada” é um macroprocesso finalístico que sintetiza a integração da logística interna e externa, desde a origem dos insumos até a entrega do produto ao consumidor final, ou seja, ocorre ao longo de toda atividade desenvolvida em uma Plataforma Logística.

Dos 21 Especialistas respondentes, 52,38% responderam que “concordam totalmente”, 33,33% responderam que “concordam parcialmente”, 4,76% responderam que “não concordam e nem discordam” e 9,52% responderam que discordam parcialmente. A representação gráfica da resposta é representada pela Figura 28.

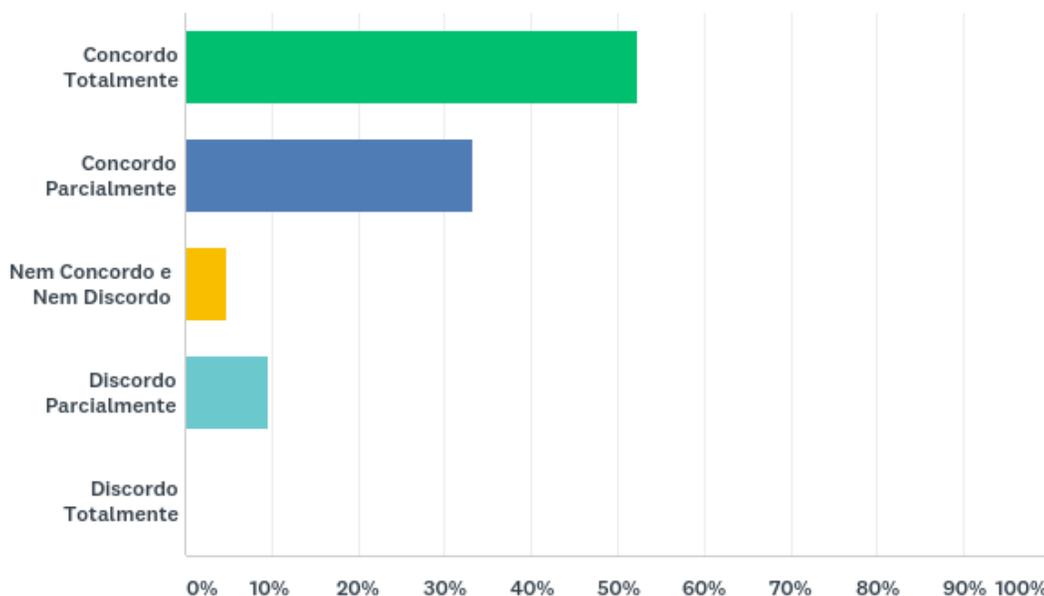


Figura 28: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 4 (Q3).

Sob o ponto de vista dos cálculos de medidas centrais, a média das respostas foi de 4,29 enquanto a mediana foi de 5,00 e com essas medidas de posição a interpretação de que há consenso. O intervalo-interquartil foi de 1 dando mostras que os resultados foram

convergentes, enquanto o coeficiente de variação ficou em 21,75%, discretamente acima dos 15% porém bem abaixo dos 30%, não representando divergência de entendimento entre os participantes, informações contidas no Quadro 32. Desse modo é possível afirmar que houve aceitação pelos Especialistas de que os processos “armazenagem”, “suprimento”, transporte” e “distribuição” representam a decomposição do macroprocesso “Logística Integrada”.

Quadro 32: Cálculos Estatísticos da Pergunta 4 (Q3).

Medidas Centrais		Medidas de Dispersão		
Média	Mediana	Quartil	CV	
4,29	5,00	Q1=4	Q3=5	21,75%

Segue os comentários apresentados pelos Especialistas, em relação a Pergunta 4.

Quadro 33: Comentários dos Especialistas à Pergunta 4 (Q3).

Especialista	Descrição
01	“Lembre que a logística integrada considera também o sistema de informação e comunicação, além disso outras funções secundárias para a realização dos processos citados acima.”
05	“Concordo. Entretanto há cadeias de produtos que incluem a logística reversa na integrada, para realmente ser integrada. Como baterias de energia, no pós consumo.”
18	“L.I. ... é um amplo sistema de visão gerencial, desde o fornecimento de matérias primas e insumos até a distribuição do produto acabado ao cliente final (consumidor).”
22	“Falta informação, ciclo de pedido e serviço ao cliente.”
24	“A estruturação do processo logístico está definido com base no processo de armazenagem, transporte e distribuição, buscando atender aos níveis de serviços definidos por meio de indicadores logísticos e utilizando da TIC adequada ao processo. O processo de suprimento está contemplado nos processos de armazenagem, distribuição e transporte, não sendo um processo independente, necessitando a integração e relação dos demais processos.”
25	“As tecnologias da informação também devem ser consideradas.”

Da análise das contribuições apresentadas, consolidadas no Quadro 33, merece destacar que os processos suprimento, armazenagem, distribuição e transporte são interdependentes e equiparados em nível de importância dentro da PLCR. Assim como a TIC, agora considerada um Processo de Negócio de Apoio, mas que também tem status de macroprocesso. O desdobramento da análise do processos de TIC, caso realizada em um terceiro nível dentro do empreendimento logístico, deverá assinalar a TIC que provê suporte à Logística Integrada.

A **Pergunta 5 (P5)** parte da premissa de que a intermodalidade (utilização conjunta de dois ou mais modos de transporte) é uma característica intrínseca das Plataformas Logísticas. Diante desse entendimento e do ponto de vista do processo logístico “transporte” busca verificar com os Especialistas os modos de transporte mais adequados ao atendimento da cadeia logística reversa de pneus usados e seus componentes.

A representação gráfica da resposta é representada pela Figura 29, que conta com a análise da contribuição de 20 Especialistas, deixando apenas de constar a resposta da Especialista 01, mas que apresentou comentários elucidativos ao seu ponto de vista. Dos respondentes, a distribuição ficou assim distribuída: 40,00% “modo rodoviário”; 30,00% “modo ferroviário” e, os outros 30,00% para o “modo aquaviário”.

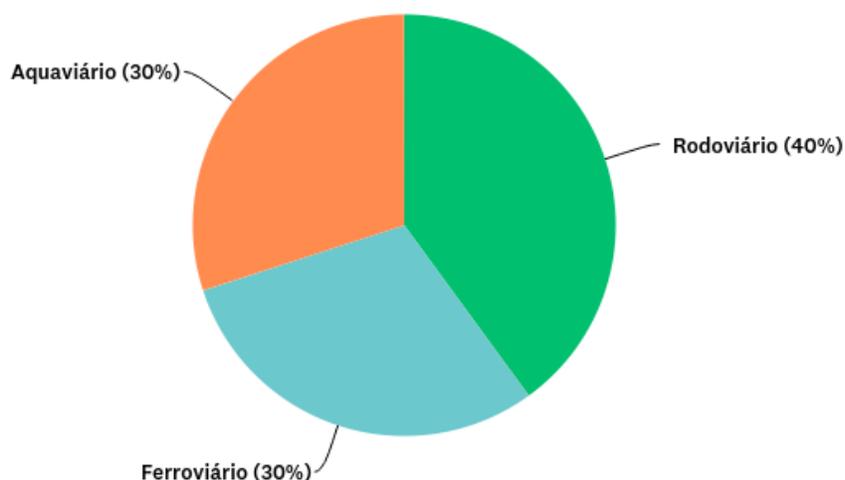


Figura 29: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 5 (Q3).

Segue os comentários apresentados pelos Especialistas, em relação a Pergunta 5.

Quadro 34: Comentários dos Especialistas à Pergunta 5 (Q3).

Especialista	Descrição
01	“O questionário não permite colocar mais de duas opções. A utilização de várias opções de transporte vai depender da localização da plataforma e do mercado que vai atender, ou seja qual vai ser a abrangência do negócio. Eu acho que para viabilizar uma plataforma precisa atender diversas regiões do país, nesse caso tem-se que pensar em sistemas integrados de transporte, ferrovia-rodovia ou hidrovía ou cabotagem-rodovia, já que é carga de baixo valor e grande volume. O custo de transporte vai pesar muito neste processo, por isso o sistema de transporte e a localização dos pontos de coleta tem que ser bem estudados. O sistema vai ficar inviável senão se procura uma participação dos fabricantes e importadores e dos outros agentes que trabalham e usam os pneus.”
05	“Só consigo marcar um. Por isso, marquei ferroviário e o outro é o rodoviário. Sendo que, o ferroviário responsável pelos maiores volumes e distâncias e o rodoviário pela distribuição.”
06	“O questionário não permite marcar dois modos de transportes. Escolhi Rodo e Hidro.”
07	“O formulário não permite assinalar duas opções. Indico também o ferroviário.”
10	“O formulário não permite assinalar mais de uma alternativa. Pelas condições atuais dos sistemas de transporte no Brasil e considerando o valor agregado do bem a ser transportado, penso que as duas melhores alternativas poderiam ser Rodoviário e Ferroviário.”
11	“O outro poderia ser o ferroviário ou o aquaviário, dependendo da localidade.”
12	“Ferroviário e aquaviário (o questionário não permite assinalar 2 modais) em função do baixo valor agregado do produto, o que pode inviabilizar a comercialização se utilizamos os demais modais.”
15	“A plataforma só me permitiu escolher um. O outro seria o ferroviário.”
17	“Deixa assinalar apenas um modal...o outro é Aquaviário.”
18	“Ferroviário e o Aquaviário.”
20	“A escolha entre ferroviário e aquaviário depende do volume e percurso percorrido. Obs: só é possível escolher uma opção no questionário.”
22	“Só consegui assinalar o aquaviário mas incluiria o ferroviário tbm.”
24	“Os modos de transporte que atenderiam a demanda da cadeia logística reversa seriam o rodoviário para coleta ponto-a-ponto e o ferroviário para destinação de grandes quantidades a partir dos polos coletores.”
25	“O questionário aceita apenas uma resposta. Os dois modais são o rodoviário e o ferroviário.”

Dos relatos apresentados, consolidados no Quadro 34, foi verificado que a configuração do questionário 3 (online) não permitiu a inserção de até dois pontos de vista, sobre os modos de transporte compatíveis ao empreendimento em estudo. Essa falha foi constatada no segundo dia após envio do questionário, mas a plataforma *Survey Monkey* não permite realizar o ajuste necessário. No entanto, os Especialistas não deixaram de apresentar seus comentários no espaço no campo adicional.

De acordo com as contribuições dos Especialistas e a premissa inicial de que a intermodalidade é a utilização conjunta de dois ou mais modos de transporte resta claro que as

combinações rodo-ferroviário e rodo-aquaviário são as mais aderentes à PLCR, implicando acurado estudo sobre a localização da infraestrutura, além de considerar a especificidade da carga, de baixo valor e grande volumetria.

A Pergunta 6 (P6) tem por objetivo verificar se os “depósitos cobertos” e “containers” são os tipos de armazenagem mais indicados para uma PL da cadeia reversa de pneus usados, considerando a especificidade do resíduo objeto do estudo (pneu usado) que há indicação de que a armazenagem se dê em ambientes fechados a fim de evitar o acúmulo de água e a consequente proliferação de insetos ou a contaminação de efluentes líquidos, pela deterioração de seus componentes.

Dos 21 Especialistas respondentes 57,14% responderam que “concordam totalmente”; 23,81% responderam que “concordam parcialmente”; 14,29% responderam que “discordam parcialmente”, e 4,76% responderam que “discordam totalmente”. A representação gráfica da resposta é representada pela Figura 30.

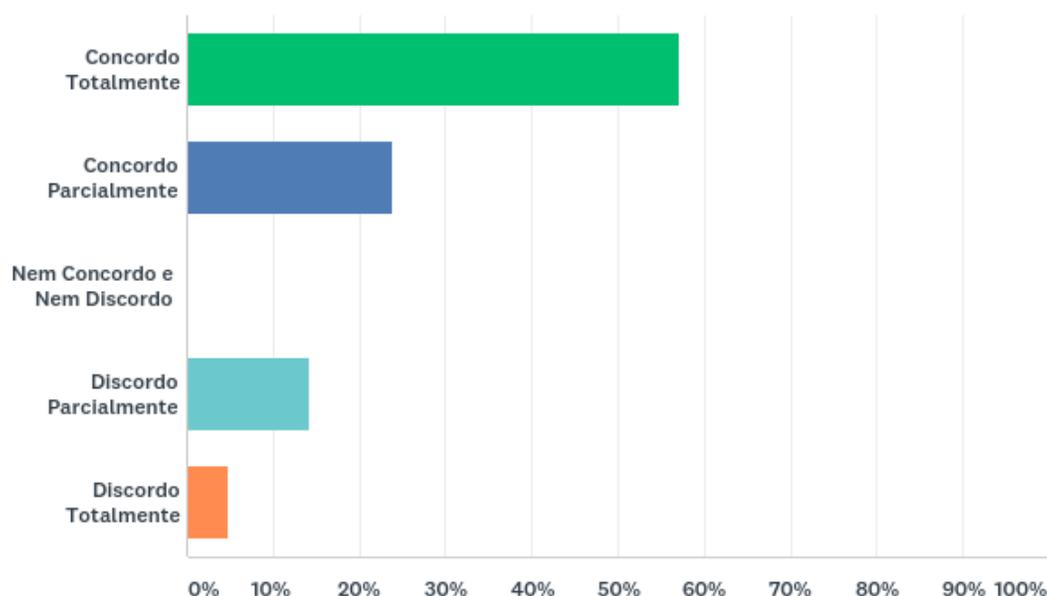


Figura 30: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 6 (Q3).

Sob o ponto de vista dos cálculos de medidas centrais, a média das respostas foi de 4,14 enquanto a mediana foi 5,00 e com essas medidas de posição a interpretação de que há consenso. O intervalo-interquartil foi 1, dando mostras que os resultados foram convergentes, enquanto o coeficiente de variação ficou em 14,81%, acima dos 30% porém próximo, representando divergência de entendimento entre os participantes e requerendo certa atenção na análise dos comentários dos Especialistas. O Quadro 35 consolida as informações estatísticas.

Quadro 35: Cálculos Estatísticos da Pergunta 6 (Q3).

Medidas Centrais		Medidas de Dispersão	
Média	Mediana	Quartil	
4,14	5,00	Q1=4	Q3=5
			CV=30,08%

Segue os comentários apresentados pelos Especialistas, em relação a Pergunta 6.

Quadro 36: Comentários dos Especialistas à Pergunta 6 (Q3).

Especialista	Descrição
01	“Não sei como pensa estruturar a cadeia reversa, mas não pode pensar em carregar os pneus na sua forma original, tem que analisar como reduzi-los para podê-los transportar e assim, reduzir os custos de transporte e armazenagem, porque a viabilidade do sistema vai ir ao espaço.”
05	“Discordo. Melhor depósitos cercados, ao ar livre e cobertos por lonas. Mais baratos e mais acessíveis pelos equipamentos de cargas e descarga.”
10	“Manter os pneus em locais abrigados ou cobri-los parece ser essencial para evitar o acúmulo de água, com as consequências acima mencionadas. No entanto, tenho dúvidas se containers são as melhores alternativas para tal armazenagem, considerando aspectos econômicos e de capacidade unitária dos containers.”
12	“São dois centros de armazenagem importes, mas em função dos custos e baixo valor agregado do produto e o tempo necessário de armazenagem, acho que a solução para guardar o produto pode ser mais simples, com o acondicionamento em sacos plásticos recicláveis.”
18	“A crescente preocupação com o meio ambiente, fez com que houvesse um avanço no número de locais destinados ao recebimento de pneus usados.”
20	“Depósito coberto não inviabiliza containers, caso a questão seja escolher entre um ou outro?”
22	“Isto encarece o custo da operação. Deve buscar formas de armazenar a céu aberto sem acúmulo de água por exemplo pra processando.”
24	“Os depósitos cobertos atenderiam a demanda, bem como a facilidade de utilização de máquinas para o manuseio. No entanto, containers demandariam maior espaço e dificultariam o manuseio para a destinação.”

Da análise das contribuições apresentadas, consolidadas no Quadro 36, fica claro e evidente a atenção dos Especialistas com os custos decorrentes da utilização de “depósitos cobertos” e a utilização de coletores de resíduos, principalmente pelos custos envolvidos e o impacto na operação. Convém destacar que os espaços alocados para armazenagem deverão acondicionar os pneumáticos usados, inteiros ou triturados, temporariamente até o direcionamento ao correspondente processo de reforma ou reciclagem.

A utilização de depósitos cercados, ao ar livre e cobertos por lonas ou o acondicionamento em embalagens recicláveis, tipo “bags” são menos onerosos e mais acessíveis pelos equipamentos de cargas e descarga, facilitando a movimentação interna. Portanto os pneus inteiros ou triturados devem ser abrigados ou cobertos para evitar o acúmulo de água e a consequente proliferação de insetos ou a contaminação de efluentes líquidos. Diante do exposto, admite-se que a utilização de containers inviabilizaria a operação.

A **Pergunta (P7)** leva em consideração estudo realizado por Postiguillo (2015) sobre a classificação de tamanho das Plataformas Logísticas da Espanha, em três intervalos: pequena (área média de 320.000m²), média (área média de 735.000m²) e grande (área média de 1.700.000m²). Por considerar interessante e inédita a proposta do autor, essa classificação apoiará a escolha pelos Especialistas do tamanho de PLCR.

A representação gráfica da resposta é representada pela Figura 31, que conta com a análise da contribuição de 20 Especialistas, deixando apenas de constar a resposta do Especialista 20, mas que apresentou comentários elucidativos ao seu ponto de vista. Dos respondentes, a distribuição quanto a escolha do tamanho ficou assim representada: 50,00% “intermediário”; 40,00% “pequena” e, os outros 10,00% para o “grande”.

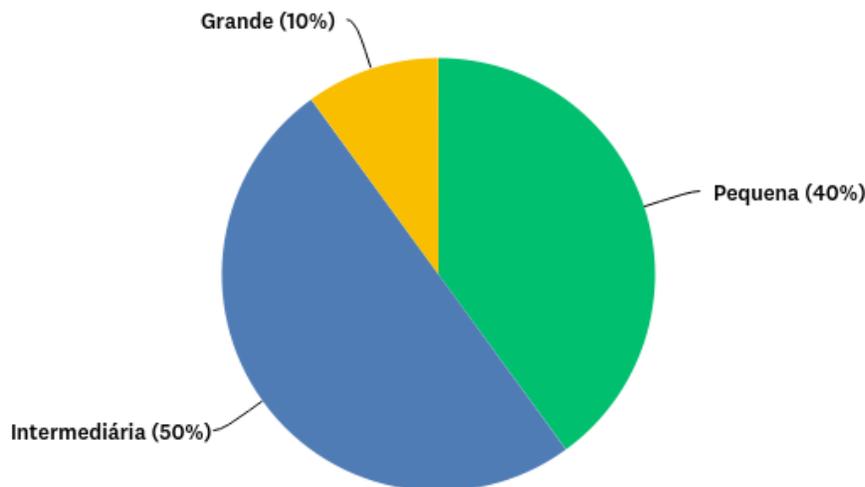


Figura 31: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 7 (Q3).

Segue os comentários apresentados pelos Especialistas, em relação a Pergunta 7.

Quadro 37: Comentários dos Especialistas à Pergunta 7 (Q3).

Especialista	Descrição
01	“O tamanho da plataforma vai depender muito do que vai ser instalado. Como comentei anteriormente precisa estruturar melhor seu ciclo da cadeia reversa para saber que empresas se estabeleceriam, assim como estruturar melhor toda a rede, não pode pensar em carregar o pneu na sua forma original até a plataforma.”
11	“Dependerá da demanda da Região.”
12	“A área deve ser a menor possível em função dos custos de armazenagem e baixo valor agregado do produto.”
18	“Tamanho da Área e da Carga movimentada, adequada para a movimentação, armazenagem e distribuição da carga.”
19	“Não adianta coisas grandes num país continental tem que replicar em diversas regiões em áreas menores e eficientes para manejar os resíduos e transformá-los.”
20	“Não se trata apenas da visão literária sobre a definição de uma determinada área, as possibilidades de gestão consorciados no Brasil, possibilita um dimensionamento atípico, isto é, real.”
22	“Acho que deveria ser bem menor que a definida como pequena. No caso das plataformas logísticas espanholas uma das principais operações são de <i>containers</i> que demandam áreas maiores.”
24	“As áreas para a utilização seriam espaços temporários apenas para o descarte, que ao otimizar a cadeia, seria imediatamente direcionado para o processo de reciclagem, tornando assim a destinação da matéria-prima as indústrias de transformação.”
25	“Devem ter tamanho reduzido, para diminuir o impacto no ambiente devido à armazenagem.”

De acordo com a contribuição dos Especialistas, consolidadas no Quadro 37, o tamanho predominante de uma PLCR deve ficar restrito aos tamanhos intermediário e pequeno, tomando por base a natureza da demanda (pneumáticos usados) em um raio aproximado de até 500 Km, considerando que um dos principais modos de transporte a serviço da infraestrutura será o rodoviário, combinado com o ferroviário ou aquaviário, que proporcionarão as conexões a outras infraestruturas de transbordo ou transformação a cargo do segmento industrial, da matéria prima secundária transportada.

Nesse espaço, há expectativa de que se instalarão os segmentos industriais, como o da reforma, entre outros, que reaproveitarão os pneus usados (servíveis e inservíveis), assim como os seus subprodutos, como insumo para outras indústrias ali instaladas (siderúrgica, artefatos de borracha, cimento, petroquímica, etc...), proporcionando a escalabilidade mínima e necessária à viabilidade dos *stakeholders* da infraestrutura.

As áreas para a armazenagem são espaços temporários onde será realizada a consolidação, que para otimizar a cadeia, será imediatamente direcionada para o processo de reciclagem, destinando a matéria-prima às indústrias de transformação. Portanto, parte do espaço será ocupado pelas edificações desses empreendimentos, entre outras estruturas voltadas ao apoio aos serviços, equipamentos, pessoas e negócios.

A **Pergunta 8 (P8)** teve por objetivo verificar a estrutura de gestão/governança mais apropriada para administração de uma PLCR de resíduos pós-consumo (pneu usado), cuja escolha do Especialista guarda relação à resposta da questão anterior, em que as dimensões “intermediária” e “pequena”, segundo a classificação de tamanho das Plataformas Logísticas apresentadas por Postiguillo (2015), foram mais representativas.

A representação gráfica da resposta é representada pela Figura 32, que conta com a análise da contribuição de 21 Especialistas sobre os tipos de administração do empreendimento: privada, mista ou pública. A distribuição ficou dividida na opinião dos Especialistas entre: a “mista” com 52% e a “privada” com 48%.

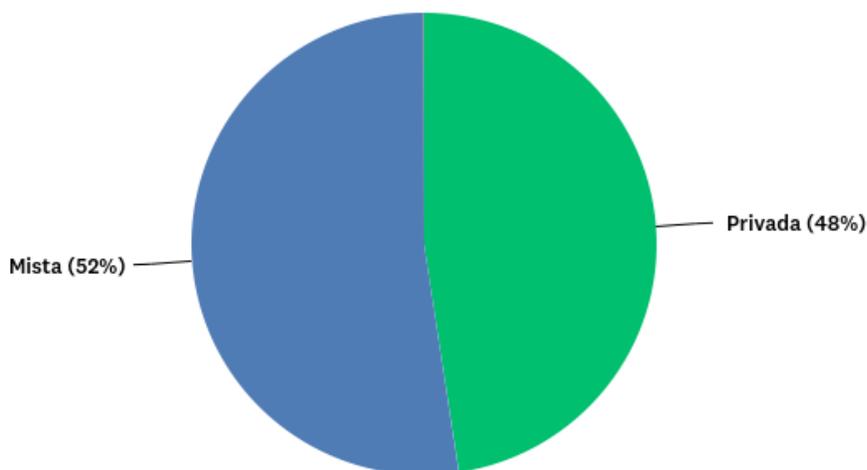


Figura 32: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 8 (Q3).

Segue os comentários apresentados pelos Especialistas, em relação a Pergunta 8.

Quadro 38: Comentários dos Especialistas à Pergunta 8 (Q3).

Especialista	Descrição
05	“Mista no Brasil, para atendimento a interesse público, principalmente, em relação à qualidade do trabalho e ao meio ambiente.”
09	“Interesse público e privado.”
10	“No meu entendimento a estrutura de gestão /governança de tais empreendimentos deve ser sempre privada.”
12	“Acho que poderia ser mista pela seguinte razão: a comercialização e o processo de reciclagem deveria ficar com a iniciativa privada, mas o pneu tem uma relação muito forte com o meio ambiente, o que faz necessário a participação do setor público. O privado dificilmente se preocupará com as questões ambientais.”
15	“1 - Gera gestão mais eficiente e dinâmica. 2 – Permite alocação de recursos devido a expectativa de lucro advindo da premissa anterior.”
18	“Muitas empresas vêm concluindo que é melhor construir menos e gerenciar melhor as obras para se alcançar um retorno mais alto dos investimentos.”
20	“Há possibilidade de participação pública nessa fase, no entanto a PNRS responsabiliza os produtores e importadores a destinação final adequada dos seus resíduos. Portanto, se trata mais de uma gestão privada nesse sentido. A responsabilidade compartilhada não isenta a responsabilidade a parte de cada ator.”
24	“Considero a gestão compartilhada entre a iniciativa privada e o poder público de forma essencial, pois o estado deve ter um controle sobre a destinação e necessita de recursos que a iniciativa privada proporciona.”
25	“O poder público deve direcionar as políticas de resíduos e prover infraestruturas de transporte adequadas e o poder privado deve viabilizar financeiramente (e como negócio) todo o processo.”

A partir da contribuição dos Especialistas, consolidadas no Quadro 38, não resta dúvida de que as instituições públicas são essenciais em iniciativas como a implantação de plataformas logísticas, em especial àquelas voltadas a gestão de resíduos sólidos, em um primeiro momento, pouco atrativas à iniciativa privada. A injeção de recursos financeiros e o direcionamento de políticas são fatores importantes na indução de negócios dessa natureza. Porém a gestão compartilhada, incrementada com a visão empresarial, advinda da iniciativa privada, são importantes para a sustentabilidade do negócio.

A **Pergunta 9 (P9)** teve por objetivo verificar com os Especialistas a PLCR de resíduos pós-consumo mais adequada, quanto à abrangência de atuação seja na influência do mercado interno ou externo, para o abastecimento ou exportação de bens e produtos, considerando a alta dispersão geográfica e o baixo valor agregado dos pneus usados. Há expectativa de que o resultado desta pergunta guarde relação com a resposta da Pergunta 7, em que as dimensões “intermediária” e “pequena” foram mais representativas, segundo a classificação de tamanho das PL apresentadas por Postiguillo (2015).

A representação gráfica da resposta é apresentada pela Figura 33, que conta com a análise da contribuição de 21 Especialistas que avaliaram quanto à abrangência de atuação mais adequada ao empreendimento escolhido entre: local, microrregional, regional, nacional e internacional. A distribuição ficou dividida na opinião dos Especialistas em ordem decrescente entre a abrangência: “regional” com 52% das escolhas, “local” com 20%, “microrregional” e “nacional” ambas com 14%.

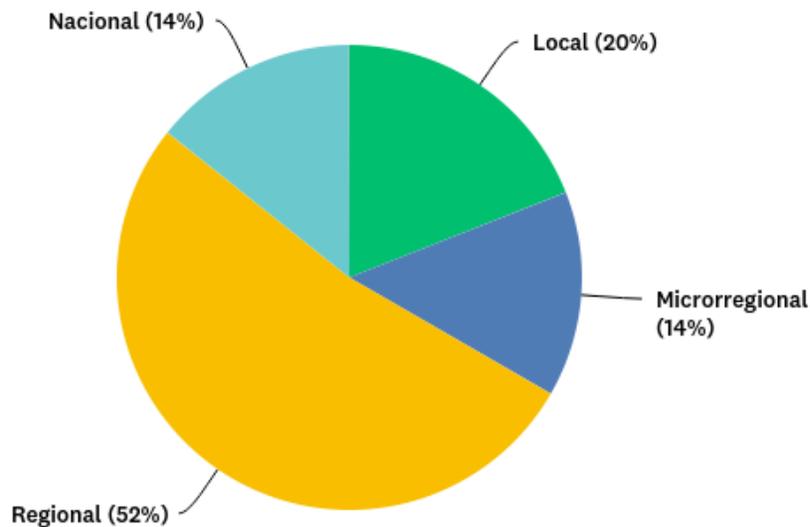


Figura 33: Representação Gráfica do Resultado da Pergunta 9 (Q3).

Segue os comentários apresentados pelos Especialistas, em relação a Pergunta 9.

Quadro 39: Comentários dos Especialistas à Pergunta 9 (Q3).

Especialista	Descrição
06	“Questionário impede a escolha de duas alternativas. Escolhi local e regional.”
12	“A pergunta só permite a marcação de uma resposta, mas acho que quanto maior quantidade do produto para a reciclagem, menor serão os custos e principalmente os fixos. Daí minha sugestão serem nacional e internacional, mas com avaliações de custos.”
15	“Dadas as dimensões continentais do país. Cito como exemplo a região amazônica que demandaria um empreendimento local para atender a região.”
18	“Local e Internacional.”
22	“Poderia ter também um centro regional interligado as locais.”
24	“Considero a abrangência regional e a nacional para um maior controle dos resíduos.”
25	“As opções escolhidas são microrregional e regional. Há regiões que geram grandes quantidades de pneus descartados (ex: RMSP) que precisam de um maior número de PLs da cadeia reversa.”

Dos relatos apresentados, consolidados no Quadro 39, foi verificado que a configuração do questionário 3 (online) não permitiu a inserção de até dois pontos de vista, sobre a abrangência de atuação do empreendimento em estudo. Essa falha foi constatada no início da aplicação do questionário, mas a plataforma *Survey Monkey* não permite realizar o ajuste necessário. No

entanto, os Especialistas não deixaram de apresentar seus comentários no espaço no campo adicional.

De acordo com as contribuições apresentadas há coerência dos entrevistados em abrir mão de uma infraestrutura dedicada à logística reversa com amplitude de atuação internacional. A capilaridade da geração do resíduo e as barreiras regulatórias à circulação desse resíduo, são fatores que restringem essa possibilidade. Mas essas barreiras também são internas, em um País com dimensões continentais e com legislações ambientais específicas dos estados e municípios.

Alinhada à opinião dos Especialistas a implantação de PLCR em nível regional aparenta congregar as melhores condições para o estabelecimento da infraestrutura, haja vista a possibilidade de indução pelo estado de políticas públicas ambientais, de fomento a atividade e ao desenvolvimento sustentável. No entanto, considerando a expectativa de demanda de geração de resíduos em regiões metropolitanas, essas áreas poderão suscitar estudos para implantação de um número maior de PL da cadeia reversa.

A **Pergunta 10 (P10)** consiste em verificar quais serviços públicos poderá conter o processo “Suporte às Operações”, em uma plataforma logística da cadeia reversa de pneus usados, a fim de agregar valor às atividades ali desenvolvidas. Segue os comentários apresentados pelos Especialistas, em relação a Pergunta 10.

Quadro 40: Comentários dos Especialistas à Pergunta 10 (Q3).

Especialista	Descrição
01	“Depende, se é pensado em nível regional, não é necessário esses serviços.”
02	“Repartição da Receita Federal, Meio - Ambiente, Controle/Fiscalização Fito - Sanitária, Polícia Federal, etc.”
05	“Vigilância Sanitária.”
06	“Nenhum. já existe tecnologia para fins aduaneiros.”
07	“Seria interessante que fosse dadas opções para escolha.”
08	“Serviços aduaneiros seria interessante, caso tenha importação de pneus do exterior via Plataforma. Como exemplo cito BS Colway, que importava pneus usados em Curitiba (na época, nos anos 2000-2002 fiz processos de importação para esta empresa).”
09	“Inspeções de modo geral (sanitárias, etc.)”
10	“Não visualizo outros serviços públicos, além dos mencionados, que possam estar contidos no processo de "Suporte à Operação".”
11	“Receitas Estaduais, quanto as aduanas dependerá se a plataforma vai operar com importação ou exportação.”
12	“Acho que sim, sem problemas, pois o tempo de armazenagem é um fator importante de custos.”
14	“Serviços Aduaneiros.”
15	“Acredito que os dois mais importantes estão contemplados no enunciado.”
17	“Vigilância Sanitária.”
18	Fisco Estadual x Fisco Municipal.
19	Ibama para cadastramento das maquinas envolvidas em reciclagem para verificação dos processos técnicos.
20	Fiscalização dos órgãos públicos competentes.
21	Serviços de Inspeção Federal.
24	Serviço de Inspeção e Controle.
25	Serviços aduaneiros (se necessário), fiscalização ambiental federal e estadual (IBAMA, Cetesb etc.).

Dentre as contribuições apresentadas, consolidadas no Quadro 40, destaca-se a inclusão dos seguintes serviços em proveito do processo “Suporte às Operações”: Serviços de Inspeção e Controle, Vigilância Sanitária, Fiscalização Ambiental (IBAMA e estadual) e Fiscalização Tributária (estadual e municipal). Em complemento aos serviços indicados convém prever a presença do INMETRO, a fim de atuar junto à indústria de reforma de pneus.

5.4 - MODELO CONCEITUAL E CARACTERÍSTICAS DA PLCR

O ponto de partida deste estudo consiste no aprimoramento da definição da Plataforma Logística como “uma infraestrutura especializada e sustentável, localizada em uma área nodal estratégica, servida por um conjunto de unidades logísticas, que reúnem atividades e serviços de agregação de valor à carga. Esse empreendimento, por contar com sistemas inteligentes e a

complementariedade modal proporciona sinergia entre os atores envolvidos e o fortalecimento estratégico dos negócios”.

Outra premissa consiste na aderência da Plataforma Logística à Logística Reversa, em particular, dos resíduos sólidos de pós consumo de pneus usados, tendo em vista os paradigmas associados à distância entre a infraestrutura e a geração do resíduo, bem como a viabilidade econômica dessa logística. Mas a previsão de instalações intermediárias, com a possibilidade de incorporação de pequenas unidades para processamento dos resíduos tem o potencial para geração de empregos e redução da volumetria da carga, melhorando a relação custo *versus* benefício do transporte. A Figura 27 apresentada no capítulo anterior propõe uma organização para PLCR e demais instalações intermediárias, do ciclo de vida dos pneumáticos.

Diante do exposto, no caminho da proposição do modelo conceitual, com base na cadeia de valor agregado de processos, a pesquisa buscou verificar os macroprocessos mais representativos de uma plataforma logística e organizá-los nas três perspectivas de referência, mais aceitas para a classificação dos processos de negócio, que são os: primários, gerenciais e de apoio (ABPMP, 2013). O resultado desse levantamento apontou para a existência de 7 (sete) macroprocessos, a seguir descritos.

- **Macroprocessos Primários**

- **Executar a Logística Integrada:** consiste na administração dos fluxos e estoques a fim de proporcionar a sincronização das atividades logísticas e a continuidade dos fluxos. Por meio dela é possível realizar a tradução da necessidade do cliente na forma de produção, nos níveis de serviços requisitados e em consequência, lá na origem do fornecimento dos insumos necessários à produção. Possibilita integrar a logística externa entre os fornecedores de matérias primas (informações da entrega) e os clientes externos (necessidades do consumidor), sem descuidar da logística interna de movimentação e armazenagem dos estoques, ampliando desse modo a perspectiva da cadeia de suprimentos. Sobre a armazenagem, a utilização de depósitos cercados, ao ar livre e cobertos por lonas ou o acondicionamento em embalagens recicláveis, tipo bolsas são

menos onerosos e mais acessíveis pelos equipamentos de cargas e descarga, facilitando a movimentação interna. Portanto os pneus inteiros ou triturados devem ser abrigados ou cobertos para evitar o acúmulo de água e a conseqüente proliferação de insetos ou a contaminação de efluentes líquidos. Este macroprocesso contém os seguintes processos de negócio: prover infraestrutura para armazenagem; prever suporte à manipulação e circulação interna de suprimentos; realizar a distribuição física de produtos, e atender as necessidades para realização do transporte, todos interdependentes e equiparados em nível de importância dentro da PLCR.

- **Gerir o processo de produção:** consiste na principal atividade desenvolvida pelo empreendimento. Este processo que normalmente é conduzido por um segmento da indústria é responsável por fazer existir todos os demais. Na plataforma logística da cadeia reversa de pneus usados, há previsão de conter um segmento voltado a reforma de pneus usados, por meio da recapagem, recauchutagem ou remodelagem do pneu. Enquanto o pneu inservível será destinado ao segmento industrial da reciclagem (aço, borracha, materiais...). O suporte a pesquisa e desenvolvimento tecnológico também integram o processo de produção de bens. Este macroprocesso é composto pelos seguintes processos de negócio: proporcionar a execução do processo industrial; realizar apoio científico e tecnológico à indústria

- **Macroprocessos Gerenciais**

- **Realizar a Gestão Administrativa:** abrange a organização da estrutura de gestão e governança, cuja atuação é responsável em proporcionar as condições necessárias à fluidez dos processos de produção e logísticos, bem como a administração imobiliária e da infraestrutura instalada, além de prover segurança às pessoas, equipamentos e instalações do empreendimento. O modelo recomendado para a sustentabilidade do negócio prevê a gestão compartilhada (público-privado), em que participação pública advém da indução de políticas e fomento, incrementada com a visão empresarial, advinda da iniciativa privada na condução dos negócios. Este macroprocesso apresenta na sua decomposição os seguintes processos de negócio: prover segurança das

instalações e pessoas; administrar o patrimônio e serviços internos; planejar, organizar e promover a gestão da infraestrutura, e fortalecer a governança do empreendimento.

- **Macroprocessos de Apoio**

- **Disponibilizar Serviços de Apoio às Pessoas:** abrange a oferta de serviços e instalações voltadas ao bem-estar físico e mental às pessoas que, na condição de clientes, buscam na infraestrutura logística soluções corporativas aos seus correspondentes negócios, como prestadores de serviços e transportadores, entre outros atores. Os ambientes para acomodação, descanso, recreação e para a prática de esportes, bem como a alimentação e assistência à saúde, são exemplos de serviços disponíveis nesse empreendimento. Este macroprocesso contém em sua composição os seguintes processos de negócio: ofertar serviços de apoio à saúde; disponibilizar instalações para acomodação e descanso; prover serviços de alimentação, e disponibilizar áreas para recreação e prática de esportes.

- **Prover o Suporte às Operações:** abrange todo esforço de recursos humanos e materiais, bem como serviços para o atendimento do processo de produção e logística do empreendimento. São exemplos de suporte às operações a oferta de máquinas e equipamentos para locação, serviços comerciais, escritórios e consultorias, sem contar os serviços públicos ali disponibilizados, por exemplo: Serviços de Inspeção e Controle, Vigilância Sanitária, Fiscalização Ambiental (IBAMA e estadual) e Fiscalização Tributária (estadual e municipal). Em complemento aos serviços indicados convém prever a presença do INMETRO, a fim de atuar junto à indústria de reforma de pneus. Este macroprocesso contém os seguintes processos de negócio: ofertar serviços de locação de máquinas e equipamentos; agregar a oferta de serviços de inspeção e fiscalização, e proporcionar a oferta de serviços comerciais.

- **Prestar Assistência aos Veículos:** abrange a oferta de serviços e áreas de estacionamento aos veículos que circulam no interior do empreendimento logístico. A inspeção e manutenção veicular, e a existência de postos de combustível para o abastecimento de veículos são exemplos de serviços disponíveis em uma Plataforma Logística. Dentre os processos de negócios que integram este macroprocesso elenca-se:

ofertar serviços de manutenção veicular; dispor áreas de estacionamento, e prover combustível para abastecimento, e

- **Realizar a Gestão de TIC:** prover e gerenciar o fluxo de informações entre o fornecedor de matéria prima, a produção de bens e a entrega do produto ao cliente. A salvaguarda das informações negociais e corporativas dos atores que integram a plataforma logística também é uma servidão da TIC. Diante das características da matéria prima “pneu usado”, como o baixo valor agregado e a capilaridade do descarte, que proporcionam o acionamento e funcionamento da estrutura de uma PLCR como um todo, pressupõem-se certa dificuldade no estabelecimento de uma interface entre a ponta da linha (gerador de resíduos) e a infraestrutura. Os recursos necessários a serem alocados na concepção e implementação dos tradicionais sistemas de TIC, encareceriam em muito a operação, restringindo a cobertura à própria PLCR e, de acordo com a envergadura do empreendimento e nível de investimento, ao cliente beneficiário dos bens e produtos ali produzidos. Este macroprocesso contém os seguintes processos de negócio: prover e gerenciar tecnologias de informação e comunicação (TIC), e realizar a salvaguarda das informações negociais e corporativas.

A partir dos macroprocessos e processos de negócios identificados e suas correspondentes definições, resultado de pesquisa à literatura consultada e contribuições apresentadas pelos Especialistas participantes do método Delphi, foi apresentado um modelo conceitual de Plataforma Logística aderente à cadeia logística reversa de pneus usados e a realidade nacional. O arranjo organizacional proposto pela Figura 34 se apoia no conhecimento de cadeia de valor agregado de processos de negócios, sendo decomposto em 1º e 2º nível.

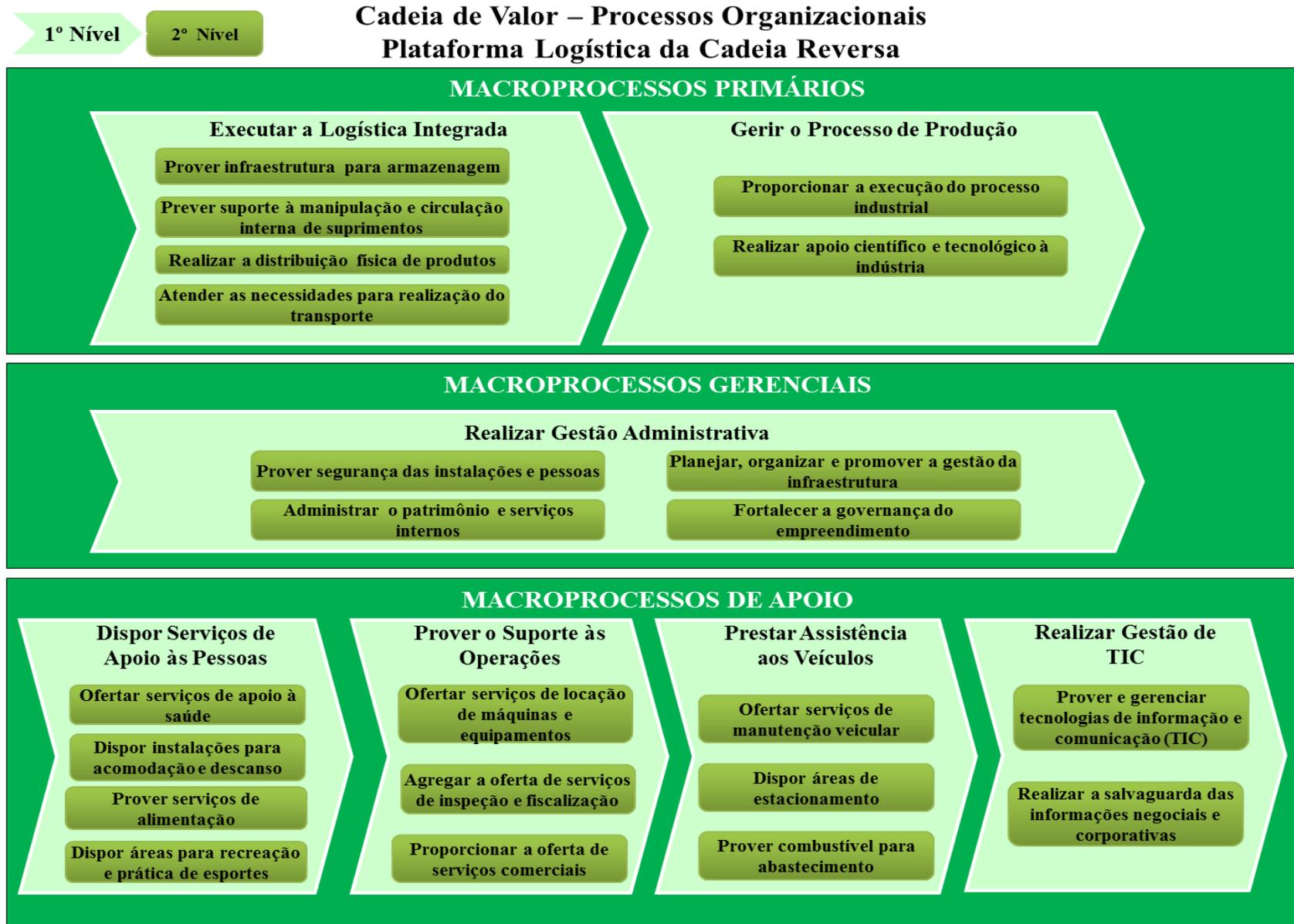


Figura 34: Cadeia de Valor Agregado de Processos da PLCR

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O diagrama da cadeia de valor agregado de processos se apoiou na aplicação dos Questionários 2 e 3, como resultado do consenso entre os especialistas, participantes do método Delphi. Nele verifica-se uma visão transversal, a partir do entendimento dos seus macroprocessos de negócio, que se encontram distribuídos em três perspectivas (primários, gerenciais e de apoio) de acordo com a relevância à estratégia do negócio, cuja leitura sugere-se que seja realizada de baixo para cima, tendo em vista que para se atingir o *core business* os apoios deverão estar consolidados e o gerenciamento ativo.

Dentro de cada perspectiva encontram-se dispostos os macroprocessos organizados em dois níveis. As setas maiores representam os sete macroprocessos de 1º nível, que são: executar a logística integrada, gerir o processo de produção, realizar a gestão administrativa, dispor serviços de apoio às pessoas, prover o suporte às operações, prestar assistência aos veículos e realizar a gestão de TIC. Dentro de cada um dos macroprocessos descritos, encontram-se organizados os macroprocessos relacionados que são considerados de segundo nível.

A partir do resultado das pesquisas e das contribuições colaborativas apresentadas pelos participantes que proporcionou a construção do modelo conceitual descrito, serão descritas as características e parâmetros da PLCR de pneus usados.

Sob o ponto de vista do processo logístico “transporte”, considerando a premissa inicial de que a intermodalidade é a utilização conjunta de dois ou mais modos de transporte, o estudo demonstrou que as combinações mais aderentes à PLCR são o rodoferroviário e rodoaduviário, implicando acurado estudo sobre a localização da infraestrutura logística. Outro ponto a ser considerado nos planejamentos para implantação da rede logística reversa requer observância quanto a especificidade da carga, de baixo valor e grande volumetria.

O estudo possibilitou ainda identificar que as dimensões de superfície predominantes de uma PLCR devem ficar restritas aos tamanhos intermediário (área média de 735.000m²) e pequeno (área média de 320.000m²), tomando por base a demanda de pneumáticos usados em um raio aproximado de até 500 Km, tendo em vista que o principal modo de transporte, a serviço da infraestrutura, será o rodoviário. Nesse espaço há previsão de pátios abertos, para

armazenagem temporária do resíduo sólido, coberto com lonas e, edificações para acolhimento das indústrias de transformação, entre outras, voltadas aos serviços de apoio.

De acordo com a amplitude de atuação e a correspondente influencia no mercado, a implantação de PLCR em nível regional congrega as melhores condições para o estabelecimento da infraestrutura, haja vista a possibilidade de indução pelo estado de políticas públicas ambientais, de fomento e incentivo ao desenvolvimento sustentável. No entanto, admite-se estudos para implantação de PL da cadeia reversa, em nível local, considerando a expectativa de demanda de geração de resíduos em áreas metropolitanas.

Outra importante característica a ser agregada a uma PLCR advém das contribuições de Carvalho *et al.* (2013) sob o ponto de vista da sustentabilidade do empreendimento como: a utilização de ciclo fechado de água, com seu reuso na irrigação das áreas verdes, redes independentes para abastecimento de água potável e de uso industrial, sistema próprio de tratamento e abastecimento de água, sistema duplo de coleta de esgoto e águas pluviais, geração de energia a partir do próprio resíduo sólido, energia solar ou eólica (dependendo da área geográfica do país), entre outras oportunidades e tecnologias ambientais.

5.5 – SÍNTESE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao verificar a evolução dos paradigmas da logística constatou-se que, as infraestruturas que deram suporte às atividades logísticas, influenciaram na conceituação dos nós das redes. Essas infraestruturas tiveram seus papéis alterados a partir da metamorfose pela qual a logística passou, de uma visão pontual e isolada para uma perspectiva integrada. Tal constatação e análise comparada da evolução das atividades e infraestruturas, permitiu enquadrar a plataforma logística como uma tipologia tipicamente contemporânea.

A importância do tema para ciência, como já foi salientado, decorre do fato observado empiricamente, que consiste na ausência de uma caracterização conceitual dessa tipologia, assim como dos parâmetros que proporcionam condições metodológicas para organização e

implantação das plataformas logísticas em proveito da cadeia reversa, infraestrutura que, em uma primeira análise, contribui significativamente à efetiva implantação da logística reversa.

Diante dessa constatação, o autor propõe a seguinte definição ao termo Plataforma Logística: “uma infraestrutura especializada e sustentável, localizada em uma área nodal estratégica, servida por um conjunto de unidades logísticas, que reúne atividades e serviços de agregação de valor à carga. Esse empreendimento, por contar com sistemas inteligentes e a complementariedade modal, proporciona sinergia entre os atores envolvidos e o fortalecimento estratégico dos negócios”.

A partir dos subsídios colhidos na revisão da literatura à luz da literatura internacional e com base na contribuição científica dos autores: Duarte (2004), Meidutê (2005), Perez (2009), Branski (2011), Carvalho (2013) e Postiguillo (2015) foi possível organizar e decompor os processos de negócios que compõem o empreendimento objeto de estudo, obtendo-se como produto a estrutura semântica de uma Plataforma Logística Genérica, contribuição desta tese.

Diante do exposto, no caminho da proposição do modelo conceitual, com base na cadeia de valor agregado de processos, a pesquisa buscou verificar os macroprocessos mais representativos de uma plataforma logística e organizá-los nas três perspectivas de referência, mais aceitas para a classificação dos processos de negócio, que são os: primários, gerenciais e de apoio. O resultado dessa análise redundou em 7 (sete) importantes macroprocessos.

A partir da caracterização dos 7 (sete) processos de negócios de 1º nível mais representativos da infraestrutura logística estudada e da classificação de acordo com a representatividade, com o apoio de especialistas, foi possível decompor os processos em 2º nível e estabelecer um modelo conceitual de plataforma logística aderente à cadeia reversa de pneus usados, representado por uma cadeia de valor agregado de processos, contribuindo para a sistematização do conhecimento sobre o assunto.

Outra contribuição à pesquisa, fruto da aplicação da RSL nos artigos científicos pesquisados, foi que 37% são estudos sobre a escolha do local, seleção de rotas ou análise da localização de instalações logísticas e que a metodologia multicritério de apoio e tomada de decisão, com ênfase dada aos métodos *Fuzzy e a AHP* foi preponderante para seleção do local para implantação de instalações logísticas de médio e grande porte. Ainda convém mencionar a característica intermodalidade, em 45% dos artigos científicos predominou como um importante modo de transporte presente nas plataformas logísticas.

Frente às possibilidades e contribuições para a linha de pesquisa sobre planejamento em transportes, a fim de elencar os parâmetros que proporcionam condições metodológicas para organização (arranjo estrutural), o estudo com base na revisão da logística reversa de pneus usados e da legislação ambiental aplicável contribuíram à elaboração de um diagrama representativo do ciclo de vida dos pneumáticos, de onde advém a identificação dos elos que integram e organizam a rede logística reversa de resíduos sólidos, até a PLCR como: os pontos de entrega e as estações de transferência. Além da definição destes outros atores da cadeia foram definidos como: geradores de resíduos domiciliares e não domiciliares.

Uma constatação, ratificada em entrevista realizada no IBAMA, em 3 de novembro de 2017, foi que no Brasil a reforma de pneus não entra na estatística da reciclagem dos órgãos responsáveis pelas políticas ambientais do governo brasileiro. Um contrassenso, uma vez que as boas práticas ambientais indicam que os pneus usados sejam preferencialmente reutilizados, reformados e quando esgotadas essas possibilidades, aí sim reciclados antes de sua destinação final adequada. A inclusão dessa prática no rol de atribuições do IBAMA, possibilitaria melhorar os índices de desempenho dos órgãos ambientais, sem contar os benefícios socioambientais, decorrente da ação de fiscalização. Diante desta constatação recomenda-se a revisão do rol de competências do Órgão Ambiental frente a logística reversa de pneus usados.

Em que pese a implantação da logística reversa de pneus inservíveis ser considerada um case de sucesso, mérito conferido pela criação embrionária das entidades gestoras e executoras da logística reversa, até o momento, não houve a formalização de um acordo setorial entre o

poder público, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, regulando o desenho e a operação do sistema de logística reversa dos pneus usados, nos moldes do Decreto nº 7.404/10, o que não deixa de ser uma oportunidade de melhoria a ser incrementada.

A Lei n. 12.379, de 06 de janeiro de 2011 é o instrumento normativo que dispõe sobre o Sistema Nacional de Viação (SNV), que é constituído pela infraestrutura física e operacional dos vários modos de transporte de pessoas e mercadorias (rodoviário, ferroviário, aquaviário e aeroviário), sob jurisdição dos diferentes entes da Federação. Considerando a importância atribuída pelos autores à intermodalidade, como um importante modo de transporte, recomenda-se a revisão do SNV.

As tecnologias de destinação ambientalmente adequadas praticadas pelas empresas destinadoras e declaradas no Relatório de Pneumáticos (2017) indicam que no Brasil mais de 60% dos pneus destinados para o cumprimento da meta de destinação nacional são endereçadas à reciclagem energética em fornos de cimenteiras, em detrimento de técnicas mais sustentáveis como a regeneração da borracha, entre outras. Diante dessa realidade recomenda-se a revisão dos mecanismos de fomento à reciclagem e ao investimento em tecnologias limpas com vistas à reordenação da priorização das técnicas de destinação final em uso no Brasil.

6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo 6 são apresentados os resultados da pesquisa realizada para proposição de um modelo conceitual de plataforma logística, aderente a cadeia reversa de pneus usados, cujo problema e objetivos propostos conduziram metodologicamente todos os passos da pesquisa até este tópico, finalizando o capítulo com as contribuições à pesquisa.

Uma primeira constatação desta pesquisa foi a efetividade da metodologia de RSL, tendo em vista que colaborou para o levantamento das nomenclaturas utilizadas para identificar as plataformas logísticas, os modos de transporte relacionados, as abordagens temáticas em que o tema de pesquisa instiga a curiosidade dos pesquisadores e principalmente os métodos aplicados ao estudo, predominantemente de natureza qualitativos, em razão da dinâmica das informações e cenários considerados no planejamento das operações.

Da análise do estudo realizado verificou-se que a conceituação atribuída às infraestruturas que deram suporte as atividades logísticas tiveram seus papéis modificados, de acordo com a evolução dos paradigmas da logística, migrando de uma visão pontual e isolada para uma perspectiva integrada. Tal comparação permitiu enquadrar a plataforma logística como uma tipologia tipicamente contemporânea, própria da Era Neológica.

Mas o estudo permitiu ainda constatar que a denominação plataforma logística surgiu na França e se expandiu para Espanha na década de 60, ganhando notoriedade na década de 90 devido à globalização. O termo centro logístico demonstrou ser o mais utilizado pelos autores, quando se referem aos nós logísticos das redes que possuem características semelhantes às plataformas logísticas, os quais no Brasil são melhor identificados por Centros de Integração Logística (CIL), de acordo com estudos do Ministério dos Transportes.

As noções introdutórias sobre os sistemas de transportes e a verificação de que as redes semânticas proporcionam os meios necessários à organização dos componentes de uma infraestrutura permitiu ainda que, com base nas fontes de pesquisa selecionadas e em referências consideradas relevantes nessas publicações, fossem elencados recortes a partir da

produção científica de seis autores, que possibilitaram a eleição de um rol de processos comuns e representativos do conhecimento sobre o empreendimento logístico em estudo.

Alinhado a essa perspectiva, o *Policy Delphi*, técnica de apoio à decisão e à definição de políticas recomendada quando não se dispõe de dados quantitativos, se apresentou como um método de pesquisa valioso ao planejamento prospectivo, em que se buscou validar os componentes e características segundo a visão de especialistas, para atender as demandas da cadeia logística reversa de bens pós-consumo, representada pelos processos de negócios mais importantes para composição de uma PLCR.

No entanto, presume-se certa complexidade por ocasião da análise das variáveis referente ao sistema de transporte para a logística reversa, por ser considerada desprovida de bases de informações e de difícil coleta de dados, devido a dispersão espacial, em razão do consumidor ser o ponto de partida à geração de resíduos, informações imprescindíveis ao delineamento de um sistema de transporte. A fonte de informações disponível é o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras (CTF/APP), gerenciado pelo IBAMA.

Outra constatação evidenciada pelo estudo foi a falta de unanimidade na definição da infraestrutura estudada, o que limita a realização da pesquisa por acadêmicos utilizando o termo de busca “plataforma logística”. O estudo possibilitou ratificar que dentre as causas dessa falta de padronização, pode-se atribuir às considerações geográficas e semânticas regionais, que fazem com que os conceitos e as funções destas instalações apresentem variantes, de acordo com as características locais, regionais e nacionais.

Mas o estudo, além de suprir o preenchimento de uma lacuna na pesquisa agregou contribuições ao conhecimento em transportes. Dentre as contribuições científicas: uma nova definição para o termo Plataforma Logística; a estruturação semântica de uma Plataforma Logística Genérica e, a identificação dos sete macroprocessos representativos de uma PLCR. Enquanto as contribuições metodológicas foram: o estabelecimento de um modelo conceitual de PLCR de pneus usados, a partir da cadeia de valor agregado de processos e, a efetividade

da aplicação da Revisão Sistemática da Literatura em estudos sobre infraestruturas de transporte.

Por fim, as contribuições práticas: a elaboração do diagrama representativo do “ciclo de vida dos pneumáticos”; o estabelecimento dos Pontos de Entrega e das Estações de Transferência como instalações logísticas da rede logística reversa; a revisão do rol de competências do IBAMA tendo em vista que não fiscaliza o processo de reforma de pneus; a indicação para formalização de um acordo setorial para o segmento de pneus usados; a revisão do Sistema Nacional de Viação para inclusão da intermodalidade como um modo de transporte e, a reordenação da priorização das técnicas de destinação final em uso no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABPMP. (2013). Guia para o gerenciamento de processos de negócio: Corpo comum de conhecimento ABPMP BPM CBOK V3.0, Association of Business Process Management Professional. US.

ALMEIDA, M., PENNA, A. P.; MONTEIRO, M. J., MONTEIRO, S. B. S., RODRIGUES, V. O. C. (2012). Análise da Logística Reversa de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (computadores) com Base na Política Nacional de Resíduos Sólidos. In: XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXXII ENEGEP, Bento Gonçalves.

ANIP (2017). Dados de Produção e Vendas de Pneus em 2016. Disponível em: <http://www.anip.com.br/arquivos/producao-vendas.pdf>, acesso em: 03/04/2018. São Paulo.

ARAÚJO, L. C. G. (2006). Organização, Sistemas e Métodos a as Tecnologias de Gestão Organizacional: Arquitetura Organizacional, Benchmarking, Empowerment, Gestão pela Qualidade Total, Reengenharia. Vol 1, 2ª edição, Atlas, São Paulo.

BALLOU, R. H. (2007). Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial. Bookman. 5ª edição. Porto Alegre.

BANCO MUNDIAL. (2018) *Connecting to Compete: Trade logistics in the global economy*. Disponível em: <<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/29971/LPI2018.pdf>>. acesso em: 22/11/2018. Whashington.

BERTALANFFY L. V. (1968). Teoria Geral dos Sistemas. Tradução Francisco M. Guimarães. Vozes, 5ª edição, 2010. 360p. Petrópolis.

BECKER, B. (2007). Logística e nova configuração do território: Que geopolítica será possível? IN: DINIZ, C. C. (Org.). Políticas de desenvolvimento regional – desafios e perspectivas à luz das experiências da União Europeia e do Brasil. Editora da UNB, p. 267-299, Brasília.

BOWERSOX, D., CLOSS, D. (2010). Logística Empresarial: O processo de integração da cadeia de suprimento. Atlas, 1ª edição, São Paulo.

BPMN. (2006). Business Process Modeling Notation Specification. OMG Final Adopted Specification. Disponível em: <http://www.bpmn.org/>, acesso em: 12/09/2017.

BRASCHER, M., CAFÉ, L. (2010). Organização da informação ou organização do conhecimento? Temas de pesquisa em Ciência da Informação no Brasil, Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BRAGA, V. (2013). Logística e uso do território brasileiro: Tipologia e topologia de nós logísticos e o projeto da Plataforma Multimodal de Goiás (PLMG). Tese (Doutorado em Geografia), Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BRASIL. (2007). Lei Federal n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico e dá outras providências. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm, acesso em 15/08/2017.

BRASIL. (1998). Lei nº 9.611, de 19 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre o Transporte Multimodal de Cargas e dá outras providências. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9611.htm, acesso em 20/01/2018.

BRASIL. (2010). Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Brasília.

BRASIL. (2011). Lei nº 12.379, de 6 de janeiro de 2011. Institui o Plano Nacional de Viação e dá outras providências. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Lei/112379.htm, acesso em 05/12/2015.

BRANSKI, R.M., CARVALHO, C.C., LIMA JR. O.F. (2011). Modelo conceitual de plataforma logística para a Região Metropolitana de Campinas. In XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXXI ENEGEP, Belo Horizonte.

BRDULAK, J. & ZAKRZEWSKI, B. (2013). Methods for Calculating the Efficiency of Logistics Centres, v. 27-28, n. 3 e 4. Revista The Archives Of Transport, p. 25-43, Warsaw, Poland.

BROWN, A. P. (2010). Qualitative method and compromise in applied social research. Qualitative Research, v. 10, n. 2, p. 229–248. DOI: 10.1177/1468794109356743, UK.

CABRAL, C. M. S., NASCIMENTO, J. R. N., DA SILVA, R. G. (2015). Logística Reversa de Pneus Inservíveis no Brasil: Valorização energética a partir do co-processamento com a rocha de xisto. I Congresso Nacional de Engenharia de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, I CONEPETRO, Campina Grande.

CABRAL, B. (1995). O Papel das Hidrovias no Desenvolvimento Sustentável da Região Amazônica Brasileira. Série estudos nº 001/95, Senado Federal, Brasília.

CAIXETA-FILHO, J. V. (2001) Particularidades das Modalidades de Transporte. In: CAIXETA-FILHO J. V.; GAMEIRO, A. H. (Orgs.). Transporte e logística em sistemas agroindustriais. Atlas. p. 136 -168, São Paulo.

CAMPOS, H. K. T. (2012). Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil. Artigo Técnico, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, v. 17, n. 2, p. 171-180, Brasília.

CARVALHO, C. C., BRANSKI, R. M., LIMA JR., O. F. (2013). Atributos para caracterização de plataformas logísticas: Estudo de casos na Espanha, Itália e Dinamarca. Revista Transporte. Vol. 1, número 1, pp. 23-33, Rio de Janeiro.

CEPAL (2009) Plataformas Logísticas: Elementos Conceptuales y Rol del Sector Público. Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe. Boletín FAL, Edición N° 274, número 6, Santiago, Chile.

CONAMA. (2009). Resoluções do CONAMA, entre julho de 1999 a novembro de 2009, Conselho Nacional do Meio Ambiente, Brasília.

CORRADI, F. M.; J. R. C. SOUZA; L. C. P. TRAVASSOS e R. F. DIAS (2001). Nós, links e redes... Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 1, n. 1. Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa.

CORRÊA, L. H.; XAVIER; L. H. (2013). Sistemas de Logística Reversa: Criando Cadeias de Suprimentos Sustentáveis. Atlas, São Paulo.

CSCMP (2016) *Glossary of Terms. Council of Supply Chain Management Professionals. Supply chain management.* Disponível em: <http://cscmp.org/digital/glossary/document.pdf>, acesso em 22/11/2018. Illinois

DE CASTRO, N. (2013). Mensuração de externalidades do transporte de carga brasileiro. Journal of Transport Literature. Vol. 7, n. 1, pp. 163-181, edição Jan. Universidade Federal do Amazonas. Manaus.

DE OLIVEIRA, V.M., MARTINS, M.F., DE FREITAS. L.S., CÂNDIDO. G.A. (2010). Gestão ambiental e condicionamento de pneus: Um estudo de caso na Alfa Recondicionadora de Pneus em Campina Grande - PB. In XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXX ENEGEP, São Carlos.

DE OLIVEIRA, V. M., CORREIAS, S. E. N., GOMEZS, C. R, P., J. (2018). O Policy Delphi como método de pesquisa para o desenvolvimento de framework: o caso dos papéis de promoção do consumo sustentável no contexto brasileiro. v. 16, n. 2 Revista Capital Científico, p. 39-52, Guarapuava.

DE SOUSA, G. M.; OLIVEIRA, P. (2013) Panorama de Logística de Resíduos Sólidos de Pós-consumo. Revista Tecnológica, edição Mai, São Paulo.

DI GIULIO, G. (2007). Vantagens ambientais e econômicas no uso da borracha em asfalto – Inovação Uniemp v.3 n.3 – Campinas.

DOS SANTOS JR., A. A. (2014). Reciclagem de Borracha, In: Seminários de Soluções Ambientais para Resíduos Sólidos Industriais: Borracha, Aço e Construção Civil. Centro das Indústrias do Estado de São Paulo (CIESP), edição Out. 18p. Campinas.

DUARTE, P. C. (2004). Desenvolvimento de um mapa estratégico para apoiar a implantação de uma Plataforma Logística. Tese (Doutorado em Engenharia), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre.

DUBKE, A. F. (2006). Modelo de localização de terminais especializados: Um estudo de caso em corredores de exportação da soja. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

EUROPEAN UNION. (2010). Analysis of supply and demand: Actual capacity and service offers in rail and waterway networks and logistic nodes. Integration in the intermodal goods transport of non EU states (inland/ coastal waterway modes). [S.l.]: Interim, v. 2.

EUROPLATAFORMS, EEIG. (2004). Logistics Centres Directions for Use. Disponível em: www.unece.org, acesso em 10/10/2016.

FLEISCHMANN, M. (2000). Quantitative Models for Reverse Logistics. Tese (Doutorado). Erasmus University Rotterdam. Rotterdam.

FULLER, D A. & ALLEN, J. (1995). Reverse Channel Systems in Polonsky. The Haworth Press. London.

FURGERI, S. (2006). Representação de Informação e Conhecimento: Estudo das Diferentes Abordagens entre a Ciência da Informação e a Ciência da Computação. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação), Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas.

HIGGINS, C. D, FERGUSON, M., KANAROGLOU, P. S. (2012). Varieties of Logistics Centers Developing Standardized typology and Hierarchy. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 2288, pp. 9–18, DOI: 10.3141/2288-02. Washington, D.C.

ILOS. (2013). Panorama ILOS. Logística Reversa: Práticas nas empresas no Brasil. Instituto de Logística e Supply Chain, Rio de Janeiro. Disponível em: http://www.ilos.com.br/web/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=297&Itemid=&lang=br, acesso em 08/08/2016.

IBAMA. (2010). Instrução Normativa nº 01, de 18 de março de 2010. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: www.ibama.gov.br, acesso em 10/04/2017.

IBAMA. (2017). Relatório de Pneumáticos: Resolução Conama nº 416/09: 2017 (ano-base 2016) Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: www.ibama.gov.br, acesso em 15/09/2017.

IPEA. (2012) Sensibilização e Mobilização dentro da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Texto para Discussão. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1755.pdf, acesso em 10/06/2013.

DOWLATSHAHI, S. (2000). Developing a theory of reverse logistics. Interfaces, HW Bloch School of Business and Public Administration. Kansas.

KAWAMOTO, E. & FURTADO, A. N. D. (1993). Análise de Sistemas de Transportes. Apostila. Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos.

KERLINGER, F. N. (1980). Metodologia da pesquisa em ciências sociais: Um tratamento conceitual. Tradução Helena Mendes Rotundo, Revisão Técnica José Roberto Malufe. Editora Pedagógica Universitária (EPU). São Paulo.

KLINK, H. A. (1994). Strategic partnering among logistic nodes: Rotterdam and Eastern Europe, *Journal of Transport Geography*, v. 2, n. 3, p. 169-177, Set.

KONDRATOWICZ, L. (2003). Planing of Logistics centres // Final Report. Networking Logistics Centres in the Baltic Sea Region (NeLoc). Department of Scientific Publications of the Maritime Institute in Gdansk, Vol. 1, 133 p. Poland.

LEITE; P. R. (2009). Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade. Pearson Prentice Hall, São Paulo.

LIMA JR., O. F. (2016). Ensaio sobre os nós das redes logísticas. *Journal of Transport Literature*. [online], vol.10, n.4, pp.35-39. Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

LOUREIRO, S. A, NOLETTO, A. P. R., SANTOS, L. S, JUNIOR, J. B. S., LIMA JUNIOR, O. F. (2016). O uso do método de revisão sistemática da literatura na pesquisa em logística, transportes e cadeia de suprimentos, v. 24, n. 1 *Revista Transportes*, p. 95-106, Rio de Janeiro.

LAGARINHOS, C. A. F., TENORIO, J. A. S., ESPINOSA, D. C. R. (2014). Os desafios da Logística Reversa dos Pneus Usados no Brasil. In: 21º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais (21º CBECIMAT), Cuiabá.

LÜDKE, M. & ANDRÉ, M. E. D. (1986). A Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas. Editora Pedagógica Universitária (EPU). São Paulo.

MAGALHÃES, M. T. Q. (2010). Fundamentos para a Pesquisa em Transportes: Reflexões Filosóficas e Contribuição da Ontologia de Bunge. Tese (Doutorado em Transportes), Universidade de Brasília, Brasília.

MANN, C.; STEWART, F. (2000). Internet Communication and Qualitative Research: a hand book for researching on line. SAGE Publications, London.

MARANHÃO, M., & MACIEIRA, M. E. B. (2004). O processo nosso de cada dia: modelagem de processos de trabalho. Qualitymark, Rio de Janeiro.

MASSON, S., & PETIOT, R. (2010). Concentration spatiale et activités logistiques. In 8èmes Rencontres Internationales de la Recherche en Logistique. Bordeaux, França.

MASSON, S., & PETIOT, R. (2012). Attractivité territoriale, infrastructures logistiques et développement durable. Les Cahiers Scientifiques du Transport, (61), 63–90. França.

MEIDUTĖ, I. (2005). Comparative Analysis of the Definitions of Logistics Centres. Transport, Vol. 20, No. 3, pp. 106–110. Lituânia.

MILARÉ, É. (2000). Direito do ambiente: Doutrina, prática, jurisprudência, glossário. Editora dos Tribunais, São Paulo.

MMA. (2018). Logística Reversa. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa>, acesso em 22/05/2018.

MTPA. (2018). Anuário Estatístico de Transportes 2010-2017. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. Disponível em: http://www.transportes.gov.br/anu%C3%A1rio_estatistico.html, acesso em 30/09/2018.

NADLER, D. A. (2000). A Organização do Futuro. HSM Management, ano 3, nº 18, p. 58-66, Jan/Fev.

NASLUND, D. (2002). Logistics needs qualitative research: Especially action research. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. v. 32 n. 5, p. 321–38. DOI: 10.1108/09600030210434143, UK.

NAZARIO, P. (2000). Intermodalidade: importância para a logística e estágio atual no Brasil. In: FLEURY, P.F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. Logística empresarial: a perspectiva brasileira. Atlas. (p. 142-152), São Paulo.

OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES. (2013). Evolução da Frota de Automóveis e Motos no Brasil 2001 – 2012. INCT. Disponível em: http://www.observatoriodasmetrolopes.net/download/auto_motos2013.pdf, acesso em: 08/02/2017, Rio de Janeiro.

OWEN, S. H.; DASKIN, M. S. (1998). Strategic facility location: a review. *European Journal of Operational Research*, n. 111, p. 423-447. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217\(98\)00186-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217(98)00186-6), acesso em 04/06/2016.

PEREZ, J. E. (2009). Oportunidades para el desarrollo de las infraestructuras logísticas en América Latina, Banco Interamericano de Desarrollo. Washington, D.C.

POIST, R.F. (1989). Evolution of conceptual approaches to design business logistics systems: A sequel. *Transportation Journal*, v. 28, n. 3, p.35-39, Pennsylvania, US.

PORTER, M. E. (1989) Vantagem Competitiva: Criando e sustentando um desempenho superior. Braga, E. M. P. Rio de Janeiro. Ed. Campus.

POSTIGUILLO, J. R., DEL CAMPO, J. M., SANTAMERA J. A. (2015). Areas of Logistics Activity. Evolution and Tendencies. Criteria and Parameters of Design to Implementation and Organization. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, Vol. 6, n. 2, April.

POPAY J., ROGERS A. & WILLIAMS G. (1998). Rationale and standards for the systematic review of qualitative literature in health services research. *Qualitative Health Research* 8(3), p. 341–351.

ROGERS, Dale S.; TIBBEN-LEMBKE, Ronald S. (1998). Going backwards: Reverse logistics trends and practices. Reverse Logistics Executive Council, Reno.

RODRIGUES, E. C. C. (2014). Metodologia para Investigação da Percepção das Inovações na Usabilidade do Sistema Metroviário: Uma Abordagem Antropotecnológica. Tese (Doutorado em Engenharia de Transporte). Universidade de Brasília, Brasília.

ROESCH, S. M. A. (2005). Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração. Atlas, 3ª edição, São Paulo.

ROSA, D. P. (2005). O planejamento de centros logísticos com base na agregação de valor por serviços logísticos em terminais de transporte. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes). COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ROY, C.; CHAALA, A.; DARMSTADT. H. (1999) The vacuum pyrolysis of used tires and-uses for oil and carbono black products, *Journalnof analytical and Applied Pyrolysis*, v. 51, 201-221.

RIMIÈNE, K; GRUNDEY, D. (2007). Logistics centre concept through evolution and definition. *Engineering Economics*. n° 4.

RIVERA, L.; SHEFFI, Y.; WELSCH, R. (2014) Logistics agglomeration in the US. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, [S.l.], v. 59, p. 222–238.

SANTOS, L. A. A., BOTINHA, R. A., LEAL, E. A. (2013). A contribuição da logística reversa de Pneumáticos para a sustentabilidade Ambiental, *RACE*, v. 12, n. 2, p. 339-370.

SILVA, R. M., SENNA, E. T. P., VIEIRA, G. B. B., SENNA, L. A. S., OGLIARI, E. M., LIMA JR., O. F., (2014). Plataforma Logística Reversa - PLR: Uma proposta de significação e caracterização, XXVIII ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, Vol. 1, pp.1-10, Curitiba.

SLACK, B. (2001). Intermodal Transportation. In *Handbook of Logistics and Supply-Chain Management* (A. M. Brewer, K. J. Button, and D. A. Hensher, eds.), pp. 141–154, Pergamon, New York.

SOUSA, M. A. (2017). Portos Empreendedores: Proposta de Um Novo Modelo de Gestão Portuária. Tese (Doutorado em Transportes), Universidade de Brasília, Brasília.

STATHOPOULOS, A.; VALERI, E.; MARCUCCI, E. (2012) Stakeholder reactions to urban freight policy innovation. *Journal of Transport Geography*, [S.l.], v. 22, n. 1, pp. 34-45.

SONI, G. & KODALI, R. (2011). A critical analysis of supply chain management content in empirical Research. *Business Process Management Journal*, v. 17, n. 2, p. 238-266.

SOUZA, C. D. R. & D'AGOSTO, M. A. (2010). Modelo Conceitual da Cadeia Logística Reversa de Pneus Inservíveis. In: XXIV Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, Salvador.

SOUZA, C. D. R. (2011). Análise da Cadeia de Valor Aplicada a Cadeias Logísticas Reversas: Uma Contribuição ao Reaproveitamento de Pneus Inservíveis. Dissertação (mestrado). COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SOWA, J. F. (1992). Semantic Networks. Versão revisada e estendida do artigo original. In: Shapiro, S. C. (ed.) *Encyclopedia of Artificial Intelligence* (1987). Disponível em: www.jfsowa.com/pubs/semnet.htm, acesso em 06/12/2015.

SUGIMOTO, L. (2004). Tese propõe metodologia para descarte de pneus. *Jornal da Unicamp*, Disponível em: http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/jornalPDF/ju244pag11.pdf. acesso em 02/02/2016.

TEDESCO, G. M. I. (2008). Metodologia para Elaboração do Diagnóstico de um Sistema de Transporte. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Transportes, Universidade de Brasília. Brasília.

TRANFIELD, D., DENYER, D., SMART. P. (2003). Toward a methodology for developing evidence informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, 14, p.207–222.

TSAMBOULAS, D. A. & KAPROS S. (2003). Freight Village Evaluation under Uncertainty with Public and Private Financing. *Transport Policy*, Vol. 10, No. 2, pp. 141–156.

UNESCAP. (2002). *Commercial Development of Regional Ports as Logistics Centres*. Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. United Nations. New York.

WRIGHT, J. T. C. & GIOVINAZZO, R. A. D. (2000). Uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. *Caderno de Pesquisas em Administração*, v.1, n.12, 2º trimestre, São Paulo.

ANEXO A

Quadro 41: Consolidação dos Periódicos Seleccionados.

Periódico	Proquest	Web of science	Scopus
<i>ActaPolytechnicaHungarica</i>		1	
<i>ActualProblemsOfEconomics</i>		1	
<i>Advances in Information Sciences and Service Sciences</i>			2
<i>African Journal Of Business Management</i>		1	
<i>Annals Of Operations Research</i>		2	
<i>Annals Of Regional Science</i>		1	
<i>AppliedEconomics</i>		1	
<i>Applied Mathematical Modelling</i>		1	1
<i>Applied Soft Computing</i>		1	
<i>Arab World Geographer</i>			1
<i>Architecture</i>		1	
<i>Archives of Transport</i>			3
<i>Australian Geomechanics Journal</i>			1
<i>Automation And Remote Control</i>		1	
<i>Brodogradnja</i>		1	
<i>Bulletin of the Permanent International Association of Navigation Congresses</i>			1
<i>ChemieIngenieurTechnik</i>		1	
<i>ChineseGeographical Science</i>		1	
<i>Cities</i>		1	2
<i>Coastal Management</i>		1	
<i>Cold Regions Science And Technology</i>		1	
<i>Computational Intelligence and Neuroscience</i>			1
<i>Computers & Industrial Engineering</i>		2	
<i>Computers in Industry</i>	1	1	1
<i>Corporate Ownership and Control</i>			1
<i>Economics, Management and Financial Markets</i>	1		
<i>Energy Education Science and Technology Part A: Energy Research</i>			1
<i>Environmental Impact Assessment Review</i>		1	1
<i>European Journal Of Operational Research</i>		4	3
<i>European Spatial Research and Policy</i>			1
<i>European Transport</i>			1
<i>European Transport Research Review</i>			1
<i>Expert Systems With Applications</i>		2	3
<i>Fibres & Textiles In Eastern Europe</i>		2	1
<i>Forbes</i>		1	
<i>GeographiaTechnica</i>			1
<i>GeographischeZeitschrift</i>		1	
<i>GeoJournal</i>	1		
<i>Geopolitics</i>		1	
<i>German Policy Studies</i>	1		

Periódico	Proquest	Web of science	Scopus
<i>Growth and Change</i>	1		
<i>ICIC Express Letters</i>			2
<i>Ieee Aerospace And Electronic Systems Magazine</i>		1	
<i>IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing</i>			1
<i>Ieee Transactions On Intelligent Transportation Systems</i>		1	1
<i>Information-An International Interdisciplinary Journal</i>		1	
<i>Ingegneria Ferroviaria</i>			1
<i>Interfaces</i>		3	
<i>International Journal Of Computer Integrated Manufacturi</i>		1	2
<i>International Journal of Digital Content Technology and its Applications</i>			1
<i>International Journal Of Life Cycle Assessment</i>		1	
<i>International Journal of Logistics</i>	2		
<i>International Journal Of Logistics Management</i>		1	
<i>International Journal of Logistics Research and Application</i>	1	2	1
<i>International Journal of Logistics Systems and Management</i>			1
<i>International Journal of Operations & Production Managem</i>	1		
<i>International Journal of Physical Distribution & Logistics Management</i>	1	1	2
<i>International Journal Of Production Economics</i>		2	
<i>International Journal of Production Research</i>			3
<i>International Journal Of Shipping And Transport Logistics</i>		3	
<i>International Journal of Simulation: Systems, Science and T</i>			1
<i>International Journal Of Technology Management</i>		1	
<i>International Journal of Urban Sciences</i>			1
<i>International Planning Studies</i>			1
<i>Investigaciones Geograficas</i>			1
<i>Isa Transactions</i>		1	
<i>ITE Journal</i>	1		
<i>Jom-Journal Of The Minerals Metals & Materials Society</i>		1	
<i>Journal of Advanced Manufacturing Systems</i>			1
<i>Journal Of Aircraft</i>		1	
<i>Journal Of Applied Mathematics</i>		1	
<i>Journal of Applied Sciences</i>			2
<i>Journal of Civil Engineering and Management</i>			1
<i>Journal Of Computational Science</i>		1	
<i>Journal of Convergence Information Technology</i>			2
<i>Journal of Environmental Protection and Ecology</i>			1
<i>Journal of Information and Computational Science</i>			1
<i>Journal of Information Technology Research</i>			1
<i>Journal Of Intelligent & Fuzzy Systems</i>		1	
<i>Journal Of Marine Science And Technology-Taiwan</i>		1	
<i>Journal Of Network And Computer Applications</i>		1	
<i>Journal Of Research Of The National Institute Of Standards Technology</i>		1	

Periódico	Proquest	Web of science	Scopus
<i>Journal of Software</i>			2
<i>Journal Of Strategic Information Systems</i>		1	
<i>Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers</i>			2
<i>Journal Of The Ies</i>		1	
<i>Journal Of Transport Geography</i>		3	10
<i>Journal of Zhejiang University: Science A</i>			1
<i>KEDGE BS</i>			1
<i>Knowledge-Based Systems</i>		2	1
<i>Management International Review</i>	1		
<i>Marine Technology Society Journal</i>			1
<i>Maritime Economics & Logistics</i>	6	1	
<i>Maritime Policy & Management</i>	2	1	3
<i>Metalurgia International</i>		1	
<i>Montenegrin Journal of Economics</i>	1		
<i>Nase More</i>			1
<i>Naval Engineers Journal</i>		1	
<i>Neurocomputing</i>			1
<i>NzinerineEkonomika-EngineeringEconomics</i>		2	
<i>Omega-International Journal Of Management Science</i>		1	
<i>Open Automation and Control Systems Journal</i>			1
<i>Operational Research</i>	2		
<i>Optimization Letters</i>			1
<i>Pollack Periodica</i>			1
<i>Pomorstvo</i>			1
<i>Promet-Traffic & Transportation</i>		1	2
<i>Research in Transportation Business and Management</i>			1
<i>Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Tec</i>			2
<i>Revista De Economia Mundial</i>		1	
<i>Revista de Obras Publicas</i>			1
<i>RevistaFacultad de Ingenieria</i>			1
<i>Scientific World Journal</i>		1	
<i>Soft Computing</i>		1	1
<i>South African Journal of Economics</i>			1
<i>Stahlbau</i>		1	
<i>Supply Chain Management-An International Journal</i>		2	
<i>Sustainability</i>		1	
<i>Team Performance Management</i>	1		
<i>TekstilVeKonfeksiyon</i>		1	
<i>The Town Planning Review</i>	1		
<i>Total Quality Management & Business Excellence</i>		1	
<i>Transactions on Information Science and Applications</i>			1
<i>Transition Studies Review</i>			1
<i>Transport</i>	1	4	8
<i>Transport Policy</i>			2

Continuação

Periódico	Proquest	Web of science	Scopus
<i>Transport Reviews</i>		1	3
<i>Transportation</i>	4	1	2
<i>Transportation Journal</i>	2		1
<i>Transportation Planning and Technology</i>		2	4
<i>Transportation Research Part A: Policy and Practice</i>			3
<i>Transportation Research Part B: Methodological</i>			1
<i>Transportation Research Part C-Emerging Technologies</i>		1	3
<i>Transportation Research Part D-Transport And Environme</i>		1	1
<i>Transportation Research Part E: Logistics and Transportat</i>			3
<i>Transportation Research Record</i>	2	3	1
<i>Transportation Science</i>	1	1	1
<i>Tunnelling And Underground Space Technology</i>		1	
<i>War & Society</i>		1	
<i>Wire</i>			1
<i>Wireless Personal Communications</i>		1	
<i>World Review of Intermodal Transportation Research</i>	1		2
<i>Zuckerindustrie</i>		1	

Legenda:

	Periódicos com maior número de publicações
	Periódicos com o segundo maior número de publicações
	Periódicos com o terceiro maior número de publicações
xxxx	Periódicos descartados

APÊNDICE A

PREMISSAS METODOLÓGICAS

1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Quanto à finalidade da pesquisa, considera-se como uma pesquisa pura e aplicada, tendo em vista que se propõe a melhorar o conhecimento sobre as características, tipologias e o arranjo organizacional de uma infraestrutura de transporte. Pretende-se então ao término do estudo contribuir para o desenvolvimento de metodologias de planejamento dos transportes, inspirado em critérios sociais, econômicos e ambientais, refinando o escopo dos projetos de infraestruturas, às expectativas das partes interessadas. Segundo Kerlinger (1980), a pesquisa básica presta-se para testar teoria, compreender, explicar e prever relações entre fenômenos, não sendo alvo de sua preocupação a aplicação dos resultados auferidos a problemas práticos.

Quanto à natureza da pesquisa é possível enquadrá-la como qualitativa. Na pesquisa qualitativa, não é dada muita atenção à definição operacional das variáveis, sendo estas apenas descritas, o que não ocorre na pesquisa quantitativa dada a preocupação com sua medição e com a verificação empírica das hipóteses. Segundo Lüdke (1986) a pesquisa traz consigo, inevitavelmente, a carga de valores, preferências, interesses e princípios que orientam o pesquisador.

Quanto aos objetivos podemos enquadrá-la como uma pesquisa descritivo-exploratória tendo em vista que pretende descrever as características de determinado fenômeno, como a caracterização das plataformas logísticas se apoiando na revisão bibliográfica e documental para coleta de dados a fim de subsidiar a aplicação do modelo concebido. Enquanto também é exploratória, pois tem por objetivo constatar algo acerca de um tema em que há pouco conhecimento acumulado ou sistematizado, contribuindo para o aprimoramento de idéias e teorias.

Apesar da pesquisa se valer da utilização de dados secundários o resultado desta pesquisa, por se tratar de uma tese de doutorado, se propõe a apresentar dados primários como contribuição

para o conhecimento científico. Nesta etapa, considerada a última, de caráter sintético e propositivo, serão reavaliadas as contribuições teóricas, conceituais e metodológicas que a pesquisa forneceu, além de realizar uma reflexão sobre a aplicabilidade dos modelos estimados.

Quanto às técnicas de coleta de dados, serão adotados os métodos de pesquisa online, do tipo entrevistas estruturadas, propostos por Mann & Stewart (2000). Nesse método serão utilizadas perguntas padronizadas, também chamadas de “pesquisa de opinião” (*surveys*), com um conjunto limitado de categorias de respostas, as quais serão analisadas estatisticamente. Desse modo e no contexto do método Delphi, se dará a validação do modelo conceitual de plataformas logísticas, segundo os especialistas, além de apresentar características e parâmetros para organização da cadeia reversa de pneus usados.

APÊNDICE B
REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

1. Qualidade da Revisão Sistemática

Quadro 42: Critério de qualidade da pesquisa.

Aspecto	Questões de avaliação	Correlação com os passos da RSL
Marcador primário	A pesquisa esclarece o significado subjetivo, as ações e o contexto do objeto que está sendo pesquisado?	Passo 1
Comprovação de contexto de resposta e flexibilidade do projeto de pesquisa	Existem evidências da adaptação ou aderência do projeto de pesquisa às circunstâncias e características encontradas durante o curso de execução da pesquisa?	Passo 2
Comprovação de amostragem teórica ou proposital	A amostra selecionada produz o tipo de conhecimento necessário para entender a estrutura e os processos internos respondendo à questão da pesquisa?	Passos 2 e 3
Comprovação de descrição adequada	Nos trabalhos selecionados há uma descrição detalhada suficiente para permitir ao pesquisador interpretar o significado e o contexto do que está sendo pesquisado?	Passos 4 e 5
Evidência de qualidade de dados	Como as diferentes fontes de conhecimento, tanto na amostragem quanto nos trabalhos selecionados sobre o mesmo assunto, são comparadas e contrastadas? As percepções são subjetivas? As experiências são tratadas como conhecimento?	Passos 2, 3, 4 e 5
Comprovação da adequação teórica e conceitual	Como a pesquisa se desenvolve: na descrição dos dados (através da citação ou exemplos para uma análise e interpretação dos resultados) e, importância da pesquisa?	Passos 5 e 6
Potencial para avaliar tipicidade	Quais generalizações podem ser feitas a partir do resultado da pesquisa, quer seja para outras populações ou grupos ou outras áreas de pesquisa?	Passos 5 e 6
Relevância para a política ou área de conhecimento	Existe relevância na pesquisa para diferentes “ <i>stakeholders</i> ”. Estes são indicados?	Passos 5 e 6

Fonte: Adaptado pelo autor, a partir de Popay *et al.* (1998)

2. Aplicação da Revisão Sistemática às PL

A estruturação da pesquisa descrita no tópico 2.3 redundou no levantamento de 314 (trezentos e quatorze) artigos científicos, descritos na Quadro 43. Desse total, foram depurados os artigos repetidos ou ainda com tema em desacordo com a proposta de

pesquisa do autor. Essa análise inicial foi aprofundada tomando como base a leitura dos resumos dos artigos selecionados, caindo então para 278 (duzentos e setenta e oito) artigos, relacionados à pesquisa.

Quadro 43: Relação dos artigos selecionados, por ano de publicação.

Período de Publicação										
									1989	Parcial
									1	1
1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
-	1	2	1	1	1	1	1	-	6	14
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
1	4	4	9	8	9	9	17	10	13	84
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016				
18	12	23	37	34	42	19				179
					Total	314	Rejeitad	36	Aprovad.	278

Após a realização da etapa anterior e a leitura seletiva dos resumos dos artigos selecionados, teve início o passo 4 (seleção dos artigos) em que foram identificados os textos em que apresentam a descrição da infraestrutura pesquisada, seja na abordagem conceitual ou dos princípios, propriedades e dimensões das plataformas logísticas, informações buscadas inicialmente pelo autor. Desse modo, tendo em vista a pujança de conteúdo e a premissa temporal, foram então selecionados os artigos científicos publicados retroativamente do período de 2017 a 2000 que de um total de 132 (cento e trinta e dois) artigos científicos, após uma análise minuciosa, reduziram para a quantia de 76 (setenta e seis) publicações. Essa análise será complementada com a leitura dos artigos restantes até o ano de 1989.

Na análise da Figura 36 verifica-se a evolução na estatística de publicações a contar do ano 2000, o equivalente a 95% do total dos trabalhos selecionados. A amostra formada pelos quatro últimos anos selecionados (47% do total de artigos) também não deixa claro se há alguma relação de causa e efeito que sinalize para essa concentração de publicações após a virada do milênio.

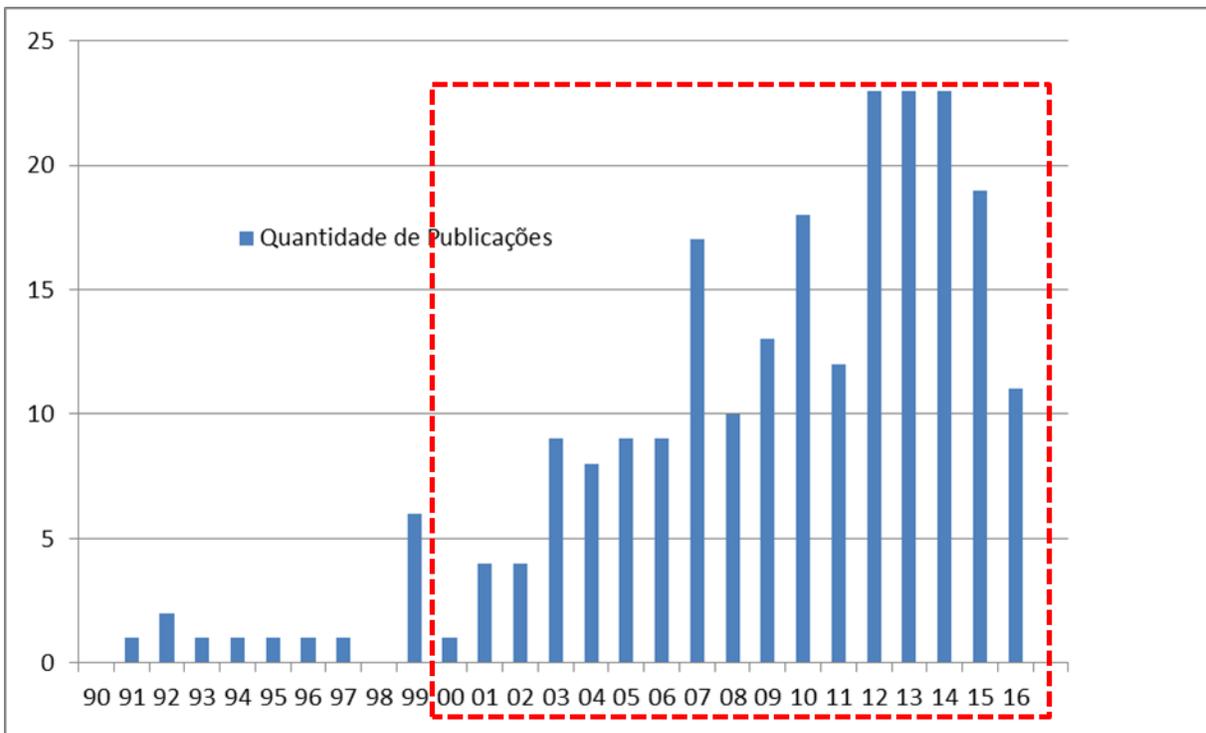


Figura 36: Distribuição anual dos trabalhos selecionados.

A pesquisa foi realizada no Portal de Periódico da CAPES no período de junho a agosto de 2016 e ficou restrita às seguintes bases de dados, das quais os artigos selecionados compuseram a seguinte proporção: *Scopus* (43%), *Web of Science* (42%) e *Proquest* (15%). A Quadro 44 ilustra os periódicos que compõem o universo da pesquisa que apresentaram pelo menos 4 publicações sobre o tema da pesquisa, com destaque para o *Transport* e o *Journal of Transport Geography*.

Quadro 44: Relação de periódicos selecionados com mais publicações.

Periódico	Proquest	Web of science	Scopus
<i>European Journal Of Operational Research</i>		4	3
<i>Expert Systems With Applications</i>		2	3
<i>International Journal of Logistics Research and Applications</i>	1	2	1
<i>International Journal of Physical Distribution & Logistics Management</i>	1	1	2
<i>Journal of Transport Geography</i>		3	10
<i>Maritime Economics & Logistics</i>	6	1	
<i>Maritime Policy & Management</i>	2	1	3
<i>Transport</i>	1	4	8
<i>Transport Reviews</i>		1	3
<i>Transportation</i>	4	1	2
<i>Transportation Planning and Technology</i>		2	4
<i>Transportation Research Part C-Emerging Technologies</i>		1	3
<i>Transportation Research Record</i>	2	3	1

O passo 5 (análise dos artigos selecionados) será objeto de estudo no tópico 4 seguinte e tratará especificamente de identificar, nas publicações selecionadas, as características da infraestrutura objeto de estudo. A nomenclatura utilizada para identificá-la, os modos de transporte relacionados, a relação das áreas de conhecimento em que o tema de pesquisa é explorado, os países em que os experimentos são realizados e o método aplicado ao estudo, também serão considerados nessa etapa.

3. Análise e Discussões dos Resultados da RSL

A fim de concentrar o esforço naquilo que é mais relevante à pesquisa, em razão do levantamento realizado, decidiu-se por um ranqueamento subjetivo das publicações, quanto ao nível de relevância do artigo científico. Nesse sentido, os trabalhos foram qualificados em três níveis de contribuição, perfazendo as respectivas porcentagens em: alto (17%), médio (42%) e baixo (41%), classificação que subsidiará a priorização do estudo deste e de outros artigos científicos.

Quadro 45: Periódicos selecionados (nível: alto).

Lista de Periódicos
<i>Logistics center site selection by ANP/BOCR analysis: A case study of Turkey – 2016 – Peker, Iskender; Baki, Birdogan; Tanyas, Mehmet; et al.</i>
<i>The importance of freight villages: An implementation in TCDD – 2015 – Aksoy, Okan; Ozyoruk, Bahar.</i>
<i>Stakeholder differences in the understanding of inter-organizational concept content as a risk factor The case for a logistics platform – 2015 – Gajsek, Brigita; Rosi, Bojan.</i>
<i>An integrated location approach for FMCG distribution centers in China – 2015 – Gu, W., Wei, L.</i>
<i>Inland intermodal terminals location criteria evaluation: The case of Croatia – 2015 – Roso, V., Brnjac, N., Abramovic, B</i>
<i>The facility layout problem in non-rectangular logistics parks with split lines – 2015 – Chen, Y., Jiang, Y., Wahab, M.I.M., Long, X.</i>
<i>Significance of Trans-European Transport Networks for Logistics Centre Localization as Exemplified by the Łódź Region – 2015 – Wiśniewski, S.</i>
<i>The optimization of the intermodal terminals – 2015 – Ližbetin, J., Čaha, Z.</i>
<i>The Selection of Logistic Centers Location Using Multi-Criteria Comparison: Case Study of the Balkan Peninsula – 2014 – Tomic, Vojislav; Marinkovic, Dragan; Markovic, Danijel</i>
<i>A Multicriteria Decision Making Approach Based on Fuzzy Theory and Credibility Mechanism for Logistics Center Location Selection – 2014 – Wang, Bowen; Xiong, Haitao; Jiang, Chengrui</i>
<i>Trade and transport connectivity: a spatial approach – 2013 – Alama-Sabater, Luisa; Marquez-Ramos, Laura; Suarez-Burguet, Celestino.</i>
<i>The role of intermodal transport in port regionalization – 2013 – Monios, J., Wilmsmeier, G.</i>
<i>Location analysis of logistics centres in Laos – 2013 – Regmi, M.B., Hanaoka, S.</i>

A Quadro 45 especifica o título e o ano das publicações e autores previamente selecionados, para um estudo mais acurado do conteúdo. Essas publicações também proporcionarão aprofundar o estudo das referências utilizadas, a fim rastrear a evolução conceitual da expressão plataforma logística e das características dessa tipologia.

APÊNDICE C

RELACIONAMENTOS DA PESQUISA

Quadro 46: Especialistas Selecionados à Participação do Método Delphi.

Participantes	Cargo	E-mail
Adelayda Pallavicini Fonseca	Professora PPGT/UnB (Doutora)	ixcanil@unb.br
Adelvio Peixoto Filho	Assessor de Infraestrutura Ferroviária DIF/DNIT	adelvio@yahoo.com.br
Aldery Silveira Júnior	Professor PPGA/UnB (Doutor)	aldery@unb.br
André Arantes Luciano	Diretor de Programas MPOG	andre.arantes@planejamento.gov.br
Eduardo Quadros	Gerente de Serviços Logísticos EPL S/A	duquadros@gmail.com
Eliezé Bulhões de Carvalho	Analista de Infraestrutura de Transporte DNIT (Doutor)	eliezec@gmail.com
Gizelle Coelho Netto	Especialista em Regulação ANTT	gizelle.netto@antt.gov.br
Hanna Tatarchenko Welgacz	Gestora de Mercado APEX Brasil (Doutora)	hannat@gmail.com
Hugo Alves Silva Ribeiro	Especialista em Regulação ANTT	hugo.ribeiro@antt.gov.br
Joaquim Carlos Soutinho Neto	Diretor de Operações ITEC Engenharia de Infraestrutura (Mestre)	jsoutinho@uol.com.br
Demóstenes Jonatas de Azevedo Júnior	Coordenador Pós- graduação em Logística SENAC (Mestre)	jonatass@brturbo.com.br ,
José Augusto Abreu Sá Fortes	Professor PPGT/UnB (Doutor)	afortes@unb.br
José Carlos Arnaldi	Consultor AREBOP	josecarlos@arebop.org.br
Participantes	Cargo	E-mail
Jose Soares Pires	Pesquisador GPIT/PPGT/UnB (Mestre)	jspires1959@gmail.com
Jurandi Arruda Junior	Gerente de Projetos para Eficiência Energética da Bertolini Transportes (Mestre)	jurandi.arruda@3stecnologia.com.br
Leonel Antônio da Rocha Teixeira Junior	Analista de Infraestrutura de Transporte DNIT	leonel.teixeira@dnit.gov.br

Mac Amaral Cartaxo	Chefe do Escritório de Processos do Exército Brasileiro (Doutor)	maccartaxo@gmail.com
Maurício Onias dos Santos	Diretor Federação das Agencias Marítimas (FENAMAR)	monniassts@yahoo.com.br
Milton Favaro Junior	Presidente da ABIDIP	diretoria@abidip.com
Milton Jonas Monteiro	Pesquisador da UnB (Doutor)	cvmilton@hotmail.com
Orivalde Soares da Silva Júnior	Dpto Eng Industrial PUC/RJ (Doutor)	orivalde@yahoo.com.br
Orlando Fontes Lima Junior	Professor LALT/UNICAMP (Doutor)	oflimaj.fec@gmail.com
Ricardo Caiado de Alvarenga	Diretor de Mobilidade Urbana Ministério das Cidades	ricardo.alvarenga@cidades.gov.br
Sandro Gomes Rodrigues	Pesquisador GPIT/PPGT/UnB (Doutor)	sgomesrod@hotmail.com
Vanderlei Braga	Geógrafo UNICAMP (Doutor)	vand@unicamp.br

APÊNDICE D

QUESTIONÁRIO 1 (Q1)

VOCÊ JÁ OUVIU FALAR SOBRE O TEMA "PLATAFORMAS LOGÍSTICAS"?

Caro Respondente,

A sua participação é muito importante para que possamos verificar o nível de conhecimento sobre as Plataformas Logísticas! E por considerar que o seu tempo é precioso, assim como o seu ponto de vista sobre o assunto, elencamos 9 (nove) tópicos, que não levarão 4 Min para serem respondidos. Este levantamento inicial faz parte de pesquisa de doutorado do Programa de Pós-graduação em Transportes da UnB, de autoria do aluno Marcelo Almeida.

Antecipadamente agradeço pela disposição em colaborar com esta pesquisa!

P1 - Você conhece a infraestrutura de transporte denominada Plataforma Logística (PL)?

Sim	
Não	

Para a CEPAL (2009), Plataforma Logística é “uma área especializada que possui a infraestrutura e os serviços necessários para facilitar a complementaridade modal e serviços de valor agregado à carga, onde diferentes agentes coordenam suas ações para beneficiar a competitividade dos produtos que utilizam a infraestrutura”. De acordo com alguns autores essa infraestrutura surgiu na França e se expandiu para Espanha na década de 60, mas ganhou notoriedade na década de 90 devido à globalização. A Plataforma Logística mais conhecida no Brasil é a de Anápolis/GO.



P2 - Você conhece alguma infraestrutura de transporte similar?

Sim	
Não	

P3 - Caso possua conhecimento sobre as **PL**, como se deu essa experiência?

Teórica (livros, artigos, sala de aula, laboratório...)	
Prática (estágio, visita, consultoria, emprego...)	
Teoria e Prática	
Nenhuma das Anteriores	

P4 - Em que setor da economia você atua?

Serviço Público	
Iniciativa Privada	
Serviço Público e Iniciativa Privada	
Nenhuma das Anteriores	

P5 - Que atividade profissional você exerce?

Acadêmica (professor, pesquisador, estudante...)	
Negócios/Serviços (comércio, indústria, prestação de serviços...)	
Acadêmica e Negócios/Serviços	
Nenhuma das Anteriores	

P6 - Avalie de 1 (baixo) a 3 (elevado), o seu conhecimento e/ou experiência sobre o tema logística direta. De acordo com Ballou (1995, p. 66), a logística direta *"trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até ao ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável."*

1. Baixo	
2. Médio	
3. Elevado	

P7 - Avalie de 1 (baixo) a 3 (elevado), o seu conhecimento e/ou experiência sobre o tema logística reversa. Segundo a Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a logística reversa *"é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada"*.

1. Baixo	
2. Médio	
3. Elevado	

P8 - Há algo mais que você gostaria de compartilhar sobre o assunto?

P9 - Você gostaria de indicar algum conhecido que possua conhecimento e/ou experiência sobre os assuntos logística direta e/ou logística reversa, que poderiam agregar para a pesquisa sobre as Plataformas Logísticas? Caso positivo, por gentileza, envie o link desta pesquisa para o seu contato ou se preferir, informe o nome e e-mail ou telefone de contato, para que possamos consultá-lo sobre o interesse em participar desta pesquisa, ok.

CONCLUÍDO!

APÊNDICE E QUESTIONÁRIO 2 (Q2)

VAMOS ORGANIZAR UMA "PLATAFORMA LOGÍSTICA" ADERENTE À CADEIA REVERSA?

Prezado(a) Especialista,

De início, o meu cordial agradecimento por contribuir com o seu conhecimento/ experiência sobre infraestruturas de transporte para o desenvolvimento desta pesquisa de doutorado, que tem como objetivo principal estabelecer um arranjo desejável para que uma Plataforma Logística sirva à cadeia reversa de pneus usados, considerando a realidade brasileira. Nesse sentido serão aplicados pelo menos 2 (dois) questionários on line, sucessivos, que comporão o método Delphi, para construção desse conhecimento.

Antecipadamente agradeço pela disposição em colaborar com esta pesquisa!

P1 - Para a CEPAL (2009, p. 21), Plataforma Logística (PL) é “uma área especializada que possui a infraestrutura e os serviços necessários para facilitar a complementaridade modal e serviços de valor agregado à carga, onde diferentes agentes coordenam suas ações para beneficiar a competitividade dos produtos que utilizam a infraestrutura”. De acordo com alguns autores essa infraestrutura surgiu na França e se expandiu para Espanha na década de 60, mas ganhou notoriedade na década de 90, devido à globalização. Infraestrutura similar recebeu recentemente do governo brasileiro a denominação de Centro de Integração Logística (CIL). A Plataforma Logística mais conhecida no Brasil é a de Anápolis/GO, apesar de não ter sido concebida com esse propósito. Você concorda com esta outra definição de plataforma logística: “é uma área especializada, localizada em um ponto nodal estratégico, servido por macro unidades logísticas, que reúnem atividades e serviços de valor agregado à carga, proporcionando a sinergia dos atores envolvidos, a complementariedade modal e o fortalecimento estratégico dos negócios”.

Concordo Totalmente	Concordo Parcialmente	Não Concordo e Nem Discordo	Discordo Parcialmente	Discordo Totalmente

Fique à vontade para realizar comentários, justificando seu posicionamento:

--

P2 - Segundo a Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a logística reversa “é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”. A logística reversa de pneus usados consiste no percurso inverso à fabricação de pneus novos e tem início quando esse produto, pós-consumo, perde a utilidade para o consumidor. Todo esforço empreendido para realizar a coleta desse pneu usado (servível ou inservível) e proporcionar a reinserção como matéria prima secundária no próprio, ou em outros ciclos produtivos, seja por meio da reutilização, reciclagem, recuperação ou aproveitamento energético, ilustram de forma sintética a cadeia logística reversa de pneus usados. Você concorda que uma Plataforma Logística, com certas adequações, poderia ser utilizada para proporcionar o atendimento à cadeia logística reversa de resíduos sólidos de pós-consumo, em particular à cadeia reversa de pneus usados?

Concordo Totalmente	Concordo Parcialmente	Não Concordo e Nem Discordo	Discordo Parcialmente	Discordo Totalmente

Fique à vontade para realizar comentários, justificando seu posicionamento:

--

P3 - De acordo com Cruz (2005, p. 34), o processo de negócio é o “conjunto de atividades que tem por objetivo transformar insumos (entradas), adicionando-lhes valor por meio de procedimentos, em bens ou serviços (saídas) que serão entregues e devem atender aos clientes

internos ou externos”. Os processos são disparados por eventos específicos e apresentam um ou mais resultados, que podem conduzir ao término do processo ou ao início de outro. Normalmente, esses macroprocessos são classificados, de acordo com a sua relevância, complexidade e dimensão na organização. Essas classificações, podem ser organizadas de diversas formas, sendo uma denominação aceita: processos finalísticos (essenciais), processos de suporte (apoio) e os processos de gerenciamento (ABPMP, 2013). Os processos finalísticos (essenciais) são tipicamente interfuncionais e/ou interorganizacionais, ponta a ponta, pois constroem a percepção de valor pelo cliente/cidadão, por estarem diretamente relacionados à experiência de consumo do produto ou serviço (exemplo: no caso da logística reversa de pneus usados os processos finalísticos são aqueles que proporcionam a entrega do pneu reformado ou tapete reciclado ao cliente). Eles são a razão da existência da organização e representam as atividades essenciais que uma organização executa para cumprir sua missão. Os processos de suporte (apoio) são os responsáveis por prover as condições operacionais necessárias à execução dos processos finalísticos e estratégicos, mas também pode prover suporte aos próprios processos de suporte e também aos processos de gerenciamento. Orientam o seu olhar para o ambiente interno da organização. A diferença principal entre os processos finalísticos e os de suporte é que processos de suporte entregam valor para outros processos e não diretamente para os clientes. Os processos de gerenciamento têm como finalidade fornecer as diretrizes organizacionais, promover a estruturação, avaliação e melhoria do funcionamento da organização e de seus processos. Assim como os processos de suporte, não agregam valor diretamente para os clientes, mas são necessários para assegurar que a organização opere de acordo com seus objetivos e metas de desempenho. Podem estar associados a áreas funcionais ou serem interfuncionais. Diante do exposto, o processo de negócio “Administração do Empreendimento” em uma Plataforma Logística abrange a organização da estrutura de gestão, cuja atuação é responsável em proporcionar as condições necessárias à fluidez dos processos de produção e logísticos, bem como a administração imobiliária e da infraestrutura instalada. Nesse sentido, você concorda que o processo de negócio “Administração do Empreendimento” é classificado como um processo de gerenciamento?

Concordo Totalmente	Concordo Parcialmente	Não Concordo e Nem Discordo	Discordo Parcialmente	Discordo Totalmente

Fique à vontade para realizar comentários, justificando seu posicionamento:

P4 - (parágrafo repetido) Os processos de suporte (apoio) são os responsáveis por prover as condições operacionais necessárias à execução dos processos finalísticos e estratégicos, mas também pode prover suporte aos próprios processos de suporte e também aos processos de gerenciamento. Orientam o seu olhar para o ambiente interno da organização. A diferença principal entre os processos finalísticos e os de suporte é que processos de suporte entregam valor para outros processos e não diretamente para os clientes. O processo de negócio “Apoio às Pessoas” em uma Plataforma Logística abrange a oferta de serviços e instalações às pessoas que fazem do empreendimento logístico seu dia a dia de trabalho, ou das pessoas que ali transitam, como prestadores de serviços e transportadores, entre outros. Os ambientes para acomodação, descanso, recreação e para a prática de esportes, bem como a alimentação e assistência à saúde, são exemplos de serviços disponíveis nesse empreendimento. Nesse sentido, você concorda que o processo de negócio “Apoio às Pessoas” é classificado como um processo de apoio?

Concordo Totalmente	Concordo Parcialmente	Não Concordo e Nem Discordo	Discordo Parcialmente	Discordo Totalmente

Fique à vontade para realizar comentários, justificando seu posicionamento:

P5 - (parágrafo repetido) Os processos de suporte (apoio) são os responsáveis por prover as condições operacionais necessárias à execução dos processos finalísticos e estratégicos, mas também pode prover suporte aos próprios processos de suporte e também aos processos de gerenciamento. Orientam o seu olhar para o ambiente interno da organização. A diferença principal entre os processos finalísticos e os de suporte é que processos de suporte entregam valor para outros processos e não diretamente para os clientes. O processo de negócio “Assistência aos Veículos” em uma Plataforma Logística abrange a oferta de serviços e áreas de estacionamento aos veículos que circulam no interior do empreendimento logístico. A inspeção e manutenção veicular, e a existência de postos de combustível para o abastecimento de veículos são exemplos de serviços disponíveis em uma Plataforma Logística. Nesse sentido, você concorda que o processo de negócio “Assistência aos Veículos” é classificado como um processo de apoio?

Concordo Totalmente	Concordo Parcialmente	Não Concordo e Nem Discordo	Discordo Parcialmente	Discordo Totalmente

Fique à vontade para realizar comentários, justificando seu posicionamento:

P6 - (parágrafo repetido) Os processos finalísticos (essenciais) são tipicamente interfuncionais e/ou interorganizacionais, ponta a ponta, pois constroem a percepção de valor pelo cliente/cidadão, por estarem diretamente relacionados à experiência de consumo do produto ou serviço (exemplo: no caso da logística reversa de pneus usados os processos finalísticos são aqueles que proporcionam a entrega do pneu reformado ou tapete reciclado ao cliente). Eles são a razão da existência da organização e representam as atividades essenciais que uma organização executa para cumprir sua missão. O processo de negócio “Logística Integrada” em uma Plataforma Logística consiste na rede de integração da logística externa e interna. A integração externa entre os fornecedores de matérias primas (informações da entrega) e os

clientes externos (necessidades do consumidor), assim como a logística interna de movimentação e armazenagem dos estoques, ampliando desse modo a perspectiva da cadeia de suprimentos. Consiste na administração dos fluxos e estoques a fim de proporcionar a sincronização das atividades logísticas e a continuidade dos fluxos. Nesse sentido, você concorda que o processo de negócio “Logística Integrada” é classificado como um processo finalístico?

Concordo Totalmente	Concordo Parcialmente	Não Concordo e Nem Discordo	Discordo Parcialmente	Discordo Totalmente

Fique à vontade para realizar comentários, justificando seu posicionamento:

P7 - (parágrafo repetido) Os processos finalísticos (essenciais) são tipicamente interfuncionais e/ou interorganizacionais, ponta a ponta, pois constroem a percepção de valor pelo cliente/cidadão, por estarem diretamente relacionados à experiência de consumo do produto ou serviço (exemplo: no caso da logística reversa de pneus usados os processos finalísticos são aqueles que proporcionam a entrega do pneu reformado ou tapete reciclado ao cliente). Eles são a razão da existência da organização e representam as atividades essenciais que uma organização executa para cumprir sua missão. O processo de negócio “Produção de Bens” em uma Plataforma Logística consiste na principal atividade desenvolvida pelo empreendimento. Este processo que normalmente é conduzido por um segmento da indústria é responsável por fazer existir todos os demais. Na plataforma logística da cadeia reversa de pneus usados, há previsão de conter um segmento voltado a reforma de pneus usados, por meio da recapagem, recauchutagem ou remodelagem do pneu. Enquanto o pneu inservível será destinado ao segmento industrial da reciclagem (aço, borracha, materiais...). O suporte a pesquisa e desenvolvimento tecnológico também integram o processo de produção de bens. Diante do

exposto, você concorda que o mencionado processo de negócio “Produção de Bens” é classificado como um processo finalístico?

Concordo Totalmente	Concordo Parcialmente	Não Concordo e Nem Discordo	Discordo Parcialmente	Discordo Totalmente

Fique à vontade para realizar comentários, justificando seu posicionamento:

P8 - (parágrafo repetido) Os processos de suporte (apoio) são os responsáveis por prover as condições operacionais necessárias à execução dos processos finalísticos e estratégicos, mas também pode prover suporte aos próprios processos de suporte e também aos processos de gerenciamento. Orientam o seu olhar para o ambiente interno da organização. A diferença principal entre os processos finalísticos e os de suporte é que processos de suporte entregam valor para outros processos e não diretamente para os clientes. O processo de negócio “Suporte às Operações” em uma Plataforma Logística abrange todo esforço de recursos humanos e materiais, bem como serviços para o atendimento do processo de produção e logística do empreendimento. São exemplos de suporte às operações a oferta de máquinas e equipamentos para locação, serviços comerciais, escritórios e consultorias, sem contar os serviços públicos ali disponibilizados. Nesse sentido, você concorda que o processo de negócio “Suporte às Operações” é classificado como um processo de apoio?

Concordo Totalmente	Concordo Parcialmente	Não Concordo e Nem Discordo	Discordo Parcialmente	Discordo Totalmente

Fique à vontade para realizar comentários, justificando seu posicionamento:

P9 - (parágrafo repetido) Os processos de gerenciamento têm como finalidade fornecer as diretrizes organizacionais, promover a estruturação, avaliação e melhoria do funcionamento da organização e de seus processos. Assim como os processos de suporte, não agregam valor diretamente para os clientes, mas são necessários para assegurar que a organização opere de acordo com seus objetivos e metas de desempenho. Podem estar associados a áreas funcionais ou serem interfuncionais. Considerando a existência do processo logística integrada, a “Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)” deverá prover e gerenciar o fluxo de informações entre o fornecedor de matéria prima, a produção de bens e a entrega do produto ao cliente. A salvaguarda das informações negociais e corporativas dos atores que integram a plataforma logística também é uma servidão da TIC. Nesse sentido, você concorda que o processo de negócio “TIC” é classificado como um processo de gerenciamento?

Concordo Totalmente	Concordo Parcialmente	Não Concordo e Nem Discordo	Discordo Parcialmente	Discordo Totalmente

Fique à vontade para realizar comentários, justificando seu posicionamento:

P10 - A pesquisa realizada à luz da literatura internacional, na busca da compreensão das Plataformas Logísticas, permitiu organizar uma estrutura semântica genérica dessa infraestrutura, composta pelos mencionados processos de negócios: Administração do Empreendimento, Apoio às Pessoas, Assistência aos Veículos, Logística Integrada (Interna + Externa), Produção de Bens, Suporte às Operações e Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). Do estudo ficou o entendimento que estes 7 (sete) processos de negócio representam a atividade desenvolvida por uma Plataforma Logística, objeto de validação, a partir da aplicação deste instrumento de pesquisa. Você concorda que os 7 (sete) mencionados processos de negócios representam a estrutura semântica genérica de uma Plataforma Logística, por sintetizar os macroprocessos de negócio de uma plataforma logística?

Concordo Totalmente	Concordo Parcialmente	Não Concordo e Nem Discordo	Discordo Parcialmente	Discordo Totalmente

Fique à vontade para realizar comentários, justificando seu posicionamento ou mencionando algum macroprocesso de negócio não coberto pelos 7 (sete) descritos. Solicito-vos considerar no entanto, que estes macroprocessos são considerados de 1º Nível e carecem desdobramento em outros níveis como por exemplo: 2º Nível (processos) e 3º Nível (subprocessos):

OBRIGADO POR SUA DISPONIBILIDADE E COLABORAÇÃO!

APÊNDICE F - QUESTIONÁRIO 3 (Q3)

PROCESSOS DE NEGÓCIO DA "PLATAFORMA LOGÍSTICA DA CADEIA REVERSA"

Prezado(a) Especialista,

De início, agradeço pela colaboração em participar do QUESTIONÁRIO 01 da pesquisa sobre PLATAFORMA LOGÍSTICA DA CADEIA REVERSA, que contou com a adesão de 96% dos convidados.

Porém, a efetividade do Método Delphi implica em mais uma participação sua! Agora no QUESTIONÁRIO 02, que revisitará a PERGUNTA 9 (P9) do questionário inicial, tendo em vista a divergência de posicionamentos entre “PROCESSO DE GERENCIAMENTO” e “PROCESSO DE APOIO” para o enquadramento do processo de negócio “TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO”.

A pergunta relatada no parágrafo anterior será acrescida de 8 (OITO) novas perguntas que não tomarão 10 (DEZ) MINUTOS do seu precioso tempo para respondê-las!

Antecipadamente agradeço pela disposição em colaborar com esta pesquisa!

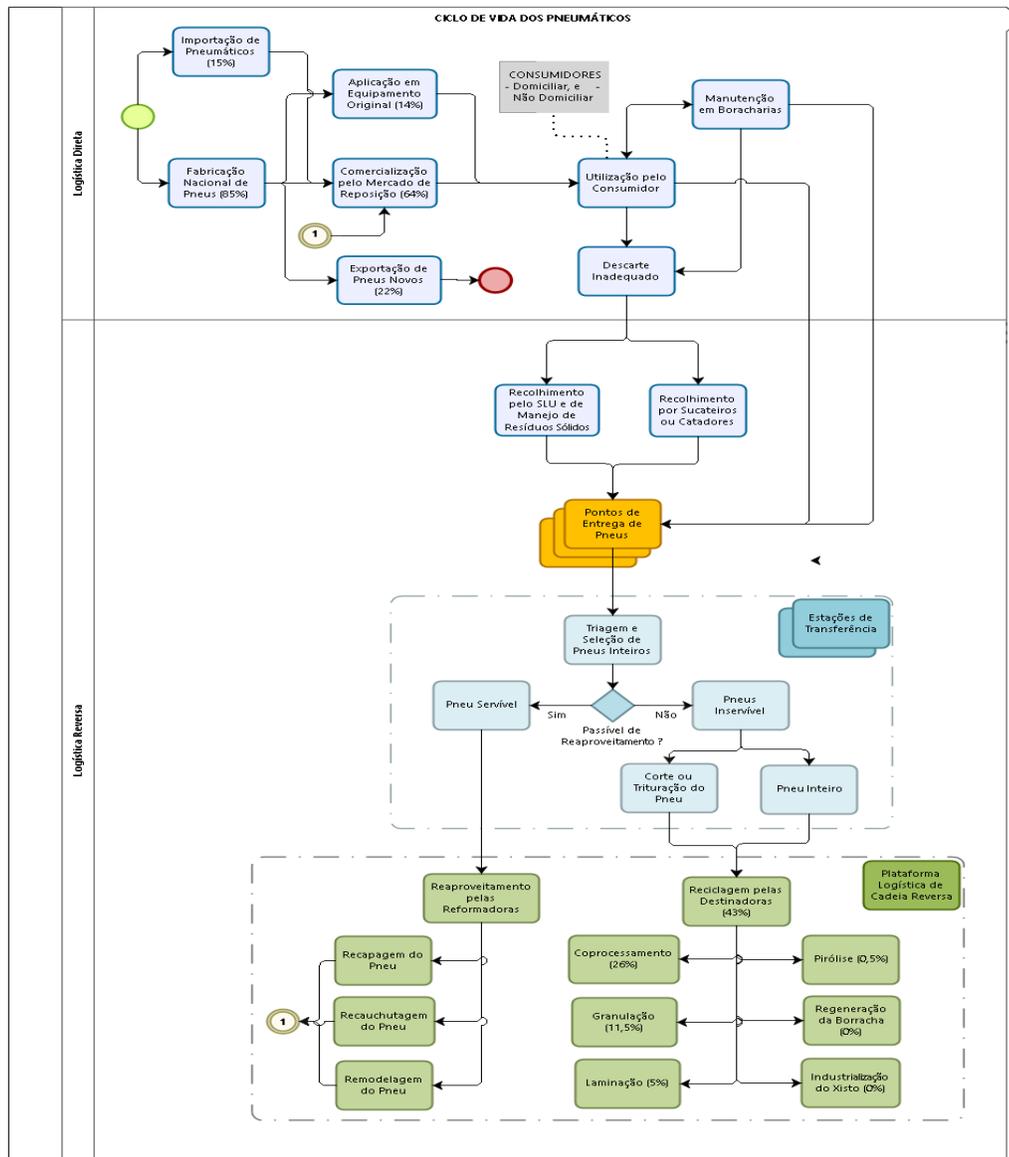
P1 - Informações do Especialista (nome).

P2 - Conforme demonstrado no Relatório Parcial (Questionário 01), em anexo ao e-mail enviado, a Pergunta 9 (P9) apresentou discrepância estatística na visão dos Especialistas sobre o melhor enquadramento do processo de negócio “Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)”, entre o “Processo de Gerenciamento” e o “Processo de Apoio”. Nesse sentido, estamos refazendo o questionamento para verificar o seu entendimento sobre o assunto. Diante do exposto, você concorda ou discorda que o processo de negócio “TIC” é classificado como um processo de gerenciamento?

Concordo Totalmente	Concordo Parcialmente	Não Concordo e Nem Discordo	Discordo Parcialmente	Discordo Totalmente

Fique à vontade para realizar comentários, justificando seu posicionamento:

O diagrama do processo “ciclo de vida dos pneumáticos”, a seguir representado, demonstra o entendimento deste autor das diversas etapas percorridas pelo pneu ao longo da cadeia produtiva direta e reversa, ou seja, desde a fabricação até reinserção dos pneumáticos usados e inservíveis na cadeia produtiva reversa, perfazendo uma rede de suprimento de “ciclo fechado” (*closed-loop supply chains*). Após o consumo, os pneus transitam por instalações intermediárias como os “Pontos de Entrega” e as “Estações de Transferência” até chegarem à “Plataforma Logística da Cadeia Reversa” onde serão reformados ou reciclados pelo processo industrial.



P3 - Você gostaria de fazer algum comentário sobre o “ciclo de vida dos pneumáticos”.

P4 - O Questionário 01 possibilitou ratificar o entendimento de que a “Logística Integrada” é um macroprocesso finalístico que sintetiza a integração da logística interna e externa, desde a origem dos insumos até a entrega do produto ao consumidor final, ou seja, ocorre ao longo de toda atividade desenvolvida em uma Plataforma Logística. Nesse sentido, Você concorda que

a Logística Integrada é composta pelo processos “armazenagem”, “suprimento”, transporte” e “distribuição”?

Concordo Totalmente	Concordo Parcialmente	Não Concordo e Nem Discordo	Discordo Parcialmente	Discordo Totalmente

Fique à vontade para realizar comentários, justificando seu posicionamento:

P5 - Considerando que uma característica intrínseca das Plataformas Logísticas é a intermodalidade (utilização conjunta de dois ou mais modos de transporte), sob o ponto de vista do processo logístico “transporte”, assinale 2 (dois) modos de transporte, que no seu entendimento poderiam ser melhor utilizados em proveito da cadeia logística reversa de resíduos sólidos, a fim de viabilizar o reaproveitamento dos pneus usados e seus componentes?

Rodoviário	Aeroviário	Dutoviário	Ferrovário	Aquaviário

Fique à vontade para realizar comentários adicionais:

P6 - Considerando a especificidade do resíduo objeto do estudo (pneu usado) há indicação de que a armazenagem se dê em ambientes fechados a fim de evitar o acúmulo de água e a consequente proliferação de insetos ou a contaminação de efluentes líquidos, pela deterioração de seus componentes. Diante dessas condicionantes, Você considera que “depósitos cobertos” e “containers” são os tipos de armazenagem mais indicados para uma PL da cadeia reversa de pneus usados?

Concordo Totalmente	Concordo Parcialmente	Não Concordo e Nem Discordo	Discordo Parcialmente	Discordo Totalmente

Fique à vontade para realizar comentários, justificando seu posicionamento:

P7 - Estudo realizado por Postiguillo (2015) em Plataformas Logísticas da Espanha revelou que essas instalações demandam grandes áreas de superfície, sugerindo o autor uma classificação em três intervalos de tamanho padrão. Considerando as dimensões de superfície a seguir apresentadas, assinale a(s) alternativa(s) que representa o seu entendimento sobre o tamanho mais apropriado para uma Plataforma Logística, em proveito da cadeia logística reversa de resíduos pós-consumo (pneu usado)?

Pequena (entre 10ha e 50ha <=> área média de 320.000m² <=> 45 campos de futebol)	
Intermediária (entre 50ha e 100ha <=> área média de 735.000m² <=> 103 campos de futebol)	
Grande (entre 100ha e 250ha <=> área média de 1.700.000m² <=> 238 campos de futebol)	

Fique à vontade para realizar comentários adicionais:

P8 - Considerando as dimensões apresentadas pelo autor na questão anterior e o seu entendimento sobre a superfície de tamanho mais adequado, assinale a alternativa que representa o seu entendimento sobre a estrutura de gestão/governança, mais apropriada para este tipo de empreendimento logístico, em proveito da cadeia logística reversa de resíduos pós-consumo (pneu usado)?

Privada	
Mista	
Pública	

Fique à vontade para realizar comentários adicionais:

--

P9 - A literatura sobre Plataformas Logísticas indica que, em proveito da cadeia logística direta essa infraestrutura, de acordo com a amplitude de atuação pode influenciar tanto ao mercado interno, como o mercado externo proporcionando o abastecimento ou a exportação de bens e produtos. Assinale até 2 (duas) alternativas, que no seu entendimento seria(m) mais adequada(s) a PL da cadeia reversa de resíduos pós-consumo, quanto à abrangência de atuação, considerando a alta dispersão geográfica e o baixo valor agregado dos pneus usados?

Local	Microrregional	Regional	Nacional	Internacional

Fique à vontade para realizar comentários adicionais:

--

P10 - O processo “Suporte às Operações” em uma PL da cadeia logística direta poderá englobar “serviços aduaneiros” e “serviços de inspeção federal”, que no empreendimento reduzem o tempo de desembarço da carga, no contexto da cadeia logística direta. No seu entendimento, que serviços públicos poderão conter no processo “Suporte às Operações”, em uma plataforma logística da cadeia reversa de pneus usados?

--

OBRIGADO PELA COLABORAÇÃO!