



CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC
MESTRADO EM GESTÃO E TECNOLOGIA INDUSTRIAL - GETEC

RÚBIA DE OLIVEIRA FONSÊCA

**LOGÍSTICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL – COMPARAÇÃO COM
PRÁTICAS DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO**

Salvador

2018

RÚBIA DE OLIVEIRA FONSÊCA

**LOGÍSTICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL – COMPARAÇÃO COM PRÁTICAS
DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO.**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu do Centro Universitário SENAI CIMATEC como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre Gestão e Tecnologia Industrial.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Uchoa Passos.

Salvador

2018

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do Centro Universitário SENAI CIMATEC

F676I Fonsêca, Rúbia de Oliveira.

Logística na construção civil – comparação com práticas da indústria de transformação / Rúbia de Oliveira Fonsêca. – Salvador, 2018.

132f.:il. color.

Orientador: Professor Dr. Francisco Uchoa Passos

Dissertação (Mestrado em Gestão e Tecnologia Industrial - GETEC) - Programa de Pós-Graduação, Centro Universitário SENAI CIMATEC, Salvador, 2018. Inclui referências.

1. Construção civil. 2. Logística. 3. Canteiro de obras. 4. Industrialização. I. Centro Universitário SENAI CIMATEC. II. Passos, Francisco Uchoa. III. Título.

CDD: 690

RUBIA DE OLIVEIRA FONSECA

**LOGÍSTICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL – COMPARAÇÃO COM PRÁTICAS
DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Gestão e Tecnologia Industrial, Centro Universitário SENAI CIMATEC.

Aprovada em 29 de maio de 2018.

Banca Examinadora

Orientador Prof. Dr. Francisco Uchoa Passos
Doutor em Administração pela Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
Centro Universitário SENAI CIMATEC.

Membro Interno da Banca Prof^a. Dra. Larissa da Silva Paes Cardoso
Doutora em Energia e Ambiente pela Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brasil.
Centro Universitário SENAI CIMATEC.

Membro Externo da Banca Prof^a. Dra. Elaine Pinto Varela Alberte
Doutora em Engenharia Ambiental Universidade Politécnica de Catalunya. Catalunya,
Espanha. Universidade Federal da Bahia – UFBA.

Dedico este trabalho aos meus PAIS.
Margarida de Oliveira e
Gerson Fonsêca (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

À Deus, por sua luz que está sempre a conduzir nossa vida, dando-nos a fé e o amor, primícias básicas para a construção de uma vida digna. Sem ele jamais teríamos conseguido chegar até aqui;

Ao SENAI – AL, pela confiança e oportunidade para realização do curso;

Aos colaboradores das construtoras que, pelos materiais de pesquisa cedidos, por esclarecimentos de dúvidas, por acompanhamento nas pesquisas, pessoas indispensáveis para a realização desse trabalho;

Ao Professor Dr. Francisco Uchoa por acreditar em meu potencial, durante a orientação deste trabalho, sempre exigindo o melhor desempenho e por seus valiosos ensinamentos, de suma importância para a consecução deste trabalho;

Às Professoras Josiane e Lynn, pelo aprendizado, orientações e compreensão de nossas limitações;

Aos professores das disciplinas cursadas no Mestrado, pela transmissão dos conhecimentos, pela dedicação e ética e por despertar em nós o gosto pela busca do crescimento profissional e pessoal;

A todos os amigos e colegas que fizeram o papel de minha família durante os anos de Mestrado, compartilhando comigo os momentos bons e ruins, criando laços de amizade que seguirão além da conclusão do curso;

Ao meu noivo, pela paciência para esperar o tempo de realização deste trabalho respeitando a minha ausência em tantos momentos;

Por último, gostaria de agradecer aos meus pais. Certa, que deram o melhor de si afetivamente e financeiramente para que eu aqui chegasse. Portanto, é para vocês que ofereço o grau de mestre que almejo alcançar com este trabalho.

“Sem MIM nada podeis fazer”.
(João 15:5).

RESUMO

Muitas empresas, dos mais diversos setores empresariais, seja indústria ou serviço, têm se apoiado no desenvolvimento da gestão da logística para ganharem competitividade no mercado. Neste sentido, elas têm buscado tanto melhorar a integração entre as suas diversas funções internas, quanto com os agentes externos, que dão suporte a este processo. Esta pesquisa tem como objetivo analisar de forma comparativa os processos logísticos utilizados na indústria da construção civil, tendo como referência os correspondentes processos da indústria de transformação. Para tanto, foi elaborado um modelo de análise baseado numa revisão bibliográfica sobre o tema, nas experiências de outros setores empresariais e nos estudos de caso realizados em algumas empresas construtoras de edifícios. A investigação foi feita em uma amostra de 30 (trinta) construtoras da cidade de Maceió, com foco em 05 (cinco) dimensões de práticas logísticas: compras; estoque; execução dos serviços; movimentação interna; e sistemas de informação. Observou-se que 11 (onze) construtoras aderem fortemente às práticas de logística industrial e 19 (dezenove) construtoras aderem fracamente às referidas práticas. Observaram-se também algumas diferenças entre subgrupos de empresas quando a amostra global foi estratificada, respectivamente, por porte, localização, tipo de edificação, plano da edificação, certificação de qualidade e filiação a entidades de classe. As empresas maiores e certificadas são as que mais aderem às práticas de logística industrial. As menos aderentes são as empresas da parte alta da cidade, com edificações horizontais. O trabalho contribuiu para a elaboração de uma estrutura geral de análise da logística no setor da construção civil na cidade de Maceió, servindo de ponto de partida para futuras pesquisas.

Palavras-chave: Construção Civil, Logística, Canteiro de obras, Industrialização.

ABSTRACT

Many companies, from the most diverse business sectors, whether industry or service, have been supported in the development of logistics management to gain market competitiveness. In this sense, they have sought both to improve the integration between their various internal functions and the external agents that support this process. This research aims to analyze in a comparative way the logistic processes used in the civil construction industry, with reference to the corresponding processes of the transformation industry. For that, a model of analysis was elaborated based on a bibliographical revision on the subject, in the experiences of other business sectors and in the case studies realized in some companies constructing of buildings. The research was done in a sample of 30 (thirty) constructors of the city of Maceió, focusing on 05 (five) dimensions of logistics practices: purchases; stock; execution of services; internal movement; and information systems. It was observed that 11 (eleven) construction companies adhere strongly to industrial logistics practices and 19 (nineteen) construction companies adhere weakly to these practices. We also observed some differences between subgroups of companies when the overall sample was stratified, respectively, by size, location, type of building, building plan, quality certification and affiliation to class entities. The largest and most certified companies are those that adhere to industrial logistics practices. The least adherents are the companies of the upper part of the city, with horizontal buildings. The work contributed to the elaboration of a general structure of logistics analysis in the civil construction sector in the city of Maceió, serving as a starting point for future research.

Keywords: Construction, Logistics, Construction site, Industrialization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Evolução da logística para cadeia de suprimentos.....	26
Figura 2: Cadeia de Suprimentos para uma empresa.	27
Figura 3: Logística Integrada	29
Figura 4: Subdivisões da logística na construção civil.	36
Figura 5: Tipos de Estoque.....	40
Figura 6: Equipamentos de transporte de materiais e pessoas no canteiro de obras.	45
Figura 7: Modelo de Análise.	54
Figura 8: Processo de desenvolvimento da pesquisa.....	55
Figura 9: Ligação entre bairros da parte alta com bairros da parte baixa.	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Teste de normalidade da amostra global.....	61
Tabela 2: Grau de implementação global das práticas.....	62
Tabela 3: Grau de implementação das práticas por dimensão de Compras.	64
Tabela 4: Grau de implementação das práticas por dimensão Estoque.....	65
Tabela 5: Grau de implementação das práticas por dimensão Execução dos Serviços....	66
Tabela 6: Grau de implementação das práticas por dimensão Movimentação Interna.	67
Tabela 7: Grau de implementação das práticas por dimensão Sistemas de Informação. .	68
Tabela 8: Valores médios da amostra global, por dimensão investigada.	69
Tabela 9: Índice de aderência amostra global.	70
Tabela 10: Índices de aderência - amostra estratificada.....	72
Tabela 11: Grupos de empresas mais aderentes.	72
Tabela 12: Aderência das empresas de Grande Porte.	73
Tabela 13: Aderência das empresas de Pequeno Porte.....	74
Tabela 14: Teste de Normalidade – Estratificação por Porte.....	75
Tabela 15: Teste T - Student - Estratificação Porte.	75
Tabela 16: Aderência das empresas da Parte Baixa.	78
Tabela 17: Aderência das empresas da Parte Alta.....	78
Tabela 18: Teste de Normalidade – Estratificação Localização	79
Tabela 19: Teste T Student – Estratificação Localização	79
Tabela 20: Teste Kolmogorov-Smirnov Z - Localização – Movimentação.	80
Tabela 21: Teste Kolmogorov-Smirnov Z - Localização – Serviço.	80
Tabela 22: Aderência das empresas de Edificação Residencial.	81
Tabela 23: Aderência das empresas de Edificação Comercial.....	82
Tabela 24: Teste de Normalidade – Estratificação Tipo de Obra.	82
Tabela 25: Teste T Student – Estratificação Tipo de obra.	83
Tabela 26: Teste Kolmogorov-Smirnov Z – Tipo de Obra - Movimentação	83
Tabela 27: Aderência das empresas de Edificação vertical.....	85
Tabela 28: Aderência das empresas de Edificação Horizontal.....	85
Tabela 29: Teste de Normalidade - Estratificação Plano de Obra.....	86
Tabela 30: Teste <i>T Student</i> – Estratificação Plano de obra.....	86
Tabela 31: Aderência das Empresas Certificadas.	88

Tabela 32: Aderência das Empresas não Certificadas.	88
Tabela 33: Teste de Normalidade – Estratificação Certificação	89
Tabela 34: Teste <i>T de Student</i> – Estratificação Certificação	89
Tabela 35: Teste Kolmogorov-Smirnov Z – Certificação - Estoque	90
Tabela 36: Aderência das empresas filiadas ao Sinduscon.....	91
Tabela 37: Aderência das empresas não filiadas ao Sinduscon.....	91
Tabela 38: Teste de Normalidade – Estratificação Filiação ao Sinduscon.	92
Tabela 39: Teste T Student – Estratificação Filiação ao Sinduscon.	92
Tabela 40 – Resumo das diferenças.	93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Princípios fundamentais da produção enxuta (KOSKELA, 1992).	33
Quadro 2: Práticas Logísticas.....	48
Quadro 3: Informações sobre as empresas pesquisadas quanto aos critérios de estratificação.....	58
Quadro 4: Avaliação Qualitativa das Práticas.....	94

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Participação da Construção Civil no PIB brasileiro (%).	51
Gráfico 2: Estratificação – Porte.	73
Gráfico 3: Estratificação – Localização.	77
Gráfico 4: Estratificação - Tipo de Edificação.	81
Gráfico 5: Estratificação - Plano da Edificação.	84
Gráfico 6: Estratificação - Certificação.....	87
Gráfico 7: Estratificação - Filiação Sinduscon.....	90

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADEMI	Associação das Empresas do Mercado Imobiliário de Alagoas.
ASLOG	Associação Brasileira de Logística.
BIM	<i>Building Information Modeling</i>
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil.
CLM	<i>Council of Logistics Management.</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i> - Sistemas Integrados de Gestão.
ERP	<i>Enterprise Requirements Planning</i> - Planejamento dos Recursos da Organização.
FIEA	Federação das Indústrias do Estado de Alagoas.
HIS	Habitação de Interesse Social
IBGE	O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
ISO	<i>International Organization for Standardization.</i>
LOT	<i>Internet of Things</i> - internet das coisas.
MRPI - MRPII	<i>Material Requirements Planning - Planejamento das Necessidades de Materiais.</i>
PBQP-H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat.
PIB	Produto Interno Bruto.
RA	Regiões Administrativas.
SEMPLA	Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento.
SI	Sistema de Informação.
SINDUSCON	Sindicato da Indústria e da Construção Civil de Alagoas.
WWS	<i>Warehouses Management System</i> - Sistema de Gerenciamento do armazém.

SUMÁRIO

RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE QUADROS	x
LISTA DE GRÁFICOS.....	x
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xi
SUMÁRIO.....	xii
1 INTRODUÇÃO	14
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	17
1.2 OBJETIVOS	17
1.3 IMPORTÂNCIA DA PESQUISA	18
1.4 LIMITES E LIMITAÇÕES	19
1.5 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	19
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1 LOGÍSTICA	21
2.2 GESTÃO DA LOGÍSTICA	27
2.2.1 Integração da Logística	28
2.3 PRÁTICAS DA LOGÍSTICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL	31
2.3.1 A produção enxuta na construção civil	32
2.3.2 Práticas logísticas industriais adaptadas à construção civil.....	35
Compras	38
Estoque.....	40
Execução dos Serviços.....	42
Movimentação Interna.....	44
Sistemas de Informação	45

2.4 UM PANORAMA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	50
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	53
3.1 MODELO DE ANÁLISE.....	53
3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	55
3.3 INSTRUMENTO UTILIZADO	55
3.4 DEFINIÇÃO DA AMOSTRA	57
3.5 APLICAÇÃO.....	58
3.6 TRATAMENTO DOS DADOS	59
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	61
4.1 ADERÊNCIA AO MODELO – AMOSTRA GLOBAL.....	61
4.2 ADERÊNCIA AO MODELO – AMOSTRA ESTRATIFICADA.....	70
4.2.1 Estratificação - Porte	73
4.2.2 Estratificação – Localização	76
4.2.3 Estratificação – Tipo de Edificação.....	80
4.2.4 Estratificação – Plano da Edificação.....	84
4.2.5 Estratificação – Certificação	87
4.2.6 Estratificação – Filiação ao Sinduscon – AL.....	90
4.3 AVALIAÇÃO QUALITATIVA GLOBAL DE ADERÊNCIA ÀS PRÁTICAS	93
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
5.1 CONCLUSÕES DA PESQUISA	98
5.2 CONTRIBUIÇÕES.....	99
5.3 ATIVIDADES FUTURAS DE PESQUISA.....	99
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101
APÊNDICE	108

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, as empresas do setor da construção civil vivem em um cenário bastante competitivo. Após anos de euforia neste mercado, agora com excessos de ofertas de unidades habitacionais em todas as cidades, pode-se afirmar que hoje o impacto maior no mercado da construção civil foi no setor de edificações, que se encontra na pior crise dos últimos tempos, com fechamento de 414 mil postos de trabalho em 2016¹. Assim, é necessário desenvolver novas estratégias capazes de assegurar a sobrevivência destas empresas. Isto se reflete na necessidade de um rápido processo de desenvolvimento tecnológico, tanto para os produtos quanto para os processos construtivos.

É necessário avançar em pesquisas desenvolvendo produtos e métodos que facilitem a execução de serviços, garantindo rapidez e diminuindo cada vez mais o desperdício, melhorando a forma de produção, para atingir estabilidade no mercado, atendendo às expectativas e necessidades dos clientes com variedade de produtos a valor acessível.

Dentre as práticas desenvolvidas ou adaptadas para a área de construção civil, destaca-se a logística, com ferramentas que podem ser aplicadas nos processos construtivos desta área da indústria.

Neste ambiente de melhoria de processos, a logística já existe há muito tempo e passou a ter maior atenção no processo produtivo das empresas, aumentando seu escopo e importância estratégica. Ela gerencia uma variedade de funções no processo produtivo manufatureiro, como a transformação de matéria prima em produto, o transporte e a distribuição, visando à otimização da produção e entrega de produtos. As suas estratégias influenciam no projeto do produto, nas parcerias, na seleção de fornecedores, custos e outros processos vitais de negócio (MOURA, 2005).

¹ Publicação do Sinduscon-Sp, na Revista Construção Mercado Negócios de Incorporação e Construção - 02/2017.

Assim, a logística vem ao encontro das necessidades do negócio, promovendo a superação desses desafios, pois ela é importante para os mais diversos setores empresariais, assumindo diferentes atribuições, conforme especificidade do setor.

Na indústria de transformação, a necessidade de atividades logísticas se dá no processo de abastecimento e produção, enfatizando-se a vantagem da localização das áreas de processamento próximas dos centros produtores das matérias-primas. Nas empresas atacadistas, tem grande importância a capacidade de armazenagem de produtos e o seu controle. Nas empresas varejistas, bem como nas empresas transportadoras, é fundamental a existência de mecanismos eficientes para distribuição de produtos. E ainda no setor de serviços, a logística tem se mostrado também importante na realização das atividades referentes à execução dos serviços.

No setor da construção civil, considerando suas especificidades, a importância da logística se dá nas atividades de apoio que levam à execução de seus serviços com eficiência e eficácia. Dentre as atividades de apoio estão a disponibilidade dos suprimentos, material e mão de obra, processos construtivos inovadores, transporte interno e fluxo de informações. Importante enfatizar que na literatura são encontradas poucas publicações para o setor da construção civil, que considerem que suas necessidades de melhoria poderiam ser supridas com a implantação de práticas logísticas. Mesmo existindo algumas publicações com temas relacionados à logística na construção civil, elas ainda são insuficientes, devido à necessidade de novas comprovações de conceitos e prescrições aplicadas neste setor.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2005) divide a indústria da Construção Civil em três grandes segmentos construção de edifícios, obras de infraestrutura e serviços especializados para Construção Civil.

O primeiro segmento não engloba apenas as empresas de edificações, como também as incorporações imobiliárias, que, juntas, são responsáveis pelas edificações residenciais e comerciais, atendendo ao cliente que em sua maioria realiza o sonho da casa própria.

O segmento de obras de infraestrutura, conhecido como construção pesada, contempla as construtoras de infraestrutura, como rodovias, instalações de energia elétrica, telecomunicações, saneamento, entre outras, trazendo o desenvolvimento

através da mobilidade nos grandes centros urbanos, novas fontes de energia e informações que permitem ligações entre regiões.

O terceiro segmento é o mais diversificado, englobando desde empresas de preparação de terreno, instalações elétricas e hidráulicas até as obras de acabamento e outros serviços especializados. Uma característica do segmento de serviços especializados para a construção é a predominância de empresas que prestam serviços para empresas dos segmentos de construção de edifícios e de infraestrutura.

Porém, o canteiro de obras é comum em qualquer dos segmentos citados acima, sendo considerado o local onde são combinados diversos recursos (trabalho humano, equipamento e insumos) de modo a obter, ao concluir o processo produtivo, o produto final (uma edificação residencial, viadutos, pontes, ginásios, dentre outros). Todo processo produtivo se caracteriza por entradas (emprego de recursos) e saídas (produto resultante), sendo essa relação essencial para entrega do produto final no tempo certo e no menor custo possível para satisfazer a necessidade do cliente.

Conforme dados da Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil – CBIC, (2017) – a indústria da construção civil tem sido um dos setores de maior relevância dentro na economia brasileira, haja vista que existiam, na ocasião da consulta, 233.343 empresas atuantes neste mercado.

No estado de Alagoas, segundo o Sindicato da Indústria e da Construção Civil de Alagoas – SINDUSCON-AL, existem 105 empresas sindicalizadas atuando no mercado alagoano, principalmente em construções de edificações residenciais e comerciais, sejam verticais ou horizontais, na Capital e interior, sendo um importante setor da economia local. Como todo o país, o setor também sofre recessão com fechamentos de postos de trabalho, e outros problemas já antigos que atualmente pioraram, como atraso na entrega do produto, mão de obra desqualificada, desperdícios, qualidade insatisfatória, entre outros. Estas empresas recebem apoio do Sinduscon-Al, da Associação das Empresas do Mercado Imobiliário de Alagoas - Ademi-Al e da Federação das Indústrias do Estado de Alagoas – FIEA, através da divulgação da legislação, normas técnicas, boas práticas na realização de atividades e treinamentos. As instituições e as empresas trabalham em conjunto em busca de soluções para alavancagem desse setor no Estado.

Diante deste cenário, tendo em vista a identificação de saídas para a melhoria de processos de trabalho, o presente estudo propõe-se a avaliar o grau de utilização, na construção civil de Maceió, dos princípios e ferramentas da logística da indústria de transformação, com base no pressuposto de que a utilização dos referidos princípios e ferramentas contribui para elevar o padrão de eficiência e eficácia no setor.

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Supondo-se que há pouca aplicação das práticas de logística na indústria da construção civil em Maceió, especificamente em canteiros de obras, surge o seguinte questionamento:

Qual o grau de aproximação entre as práticas de logística dos canteiros de obras em Maceió e as práticas de logística típicas da indústria de transformação?

Para obtenção da resposta será feita uma verificação das referidas práticas na indústria na construção civil, tendo como premissa o impacto positivo dessas práticas para a vantagem competitiva das empresas desse setor.

Espera-se que a resposta a esta pergunta permita identificar os níveis em que as construtoras que atuam em Maceió praticam elementos da logística manufatureira, contribuindo para a divulgação, o incentivo e a expansão dessas práticas no estado de Alagoas.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo desta dissertação é fazer um diagnóstico do grau de aproximação entre as práticas de logística dos canteiros de obras em Alagoas com as práticas de logística prescritas na literatura para a indústria de transformação.

Para alcançar o objetivo geral, propõem-se quatro objetivos específicos:

a) Criar um modelo de análise para diagnosticar práticas de logística, o qual seja aplicável na construção civil, a partir da adaptação das práticas de logística da indústria de transformação;

- b) Comparar as práticas das empresas investigadas com as práticas prescritas no modelo;
- c) Analisar o estado das práticas de logística no ambiente investigado; e
- d) Propor melhorias para as práticas existentes nos canteiros do estado de Alagoas.

1.3 IMPORTÂNCIA DA PESQUISA

A indústria da Construção Civil é de suma importância para a economia do País. Ela atualmente é responsável por grande parte da construção de edificações e ampliação da infraestrutura para o Brasil, ao produzir unidades habitacionais, estradas, indústrias, hospitais, aeroportos, entre outros. É identificada como um setor que ajuda na alavancagem da economia, por gerar empregos diretos e indiretos, e promover compras e vendas de seus produtos de forma rápida e em todos os locais do país.

O trabalho é oportuno devido ao cenário atual da economia no Brasil, onde a indústria da construção civil busca manter-se atuante com novas tecnologias, processos construtivos mais eficientes, redução de desperdícios, qualidade em seus produtos e cumprimento de prazos contratuais.

Este estudo se justifica pela possível sensibilização das empresas de Alagoas quanto às vantagens da aplicação das práticas logísticas em seus canteiros de obras, para obterem vantagem competitiva. Os resultados podem nortear outras empresas para tomadas de decisões quanto à implantação de práticas da logística industrial em seus processos construtivos.

No Brasil, a importância da logística já é percebida por algumas empresas construtoras e nota-se que essas empresas começam a se preocupar em procurar formas mais eficientes na realização de seus processos e atividades, buscando diminuição de perdas de tempo e insumos, ou seja, diminuição de custos.

Do ponto de vista acadêmico, a verificação da situação atual das construtoras da cidade de Maceió, no que diz respeito à aplicação de ferramentas logísticas, poderá estimular o desenvolvimento de novas linhas de pesquisas neste setor, ajudando a construir conhecimento sobre o assunto.

Por fim, o estudo é relevante por possibilitar a elaboração de um diagnóstico quanto à utilização dos princípios logísticos nos canteiros de obras de Alagoas, o qual pode servir para embasar eventuais ações de melhorias do setor da construção no Estado.

1.4 LIMITES E LIMITAÇÕES

Este trabalho foi realizado em conformidade com as seguintes condições de limitação:

- a) Foram investigadas apenas empresas situadas no estado de Alagoas, especificamente com sede na Capital do Estado – Maceió, mesmo que tenham obras no interior ou região metropolitana.
- b) Foram consideradas as empresas de micro, pequeno, médio e grande porte com obras em andamento, sejam residenciais ou comerciais, verticais (prédios multipavimentos) ou horizontais.
- c) O trabalho não considera a questão da falta de recursos financeiros para a não execução de serviços no prazo planejado.

1.5 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

O trabalho está estruturado em cinco capítulos, descritos resumidamente da seguinte forma:

O capítulo 1, este da Introdução, que aborda a parte introdutória e contextualiza a pesquisa proposta, apresenta a definição do problema, os objetivos, a importância da pesquisa, os limites e limitações e finaliza descrevendo a organização do trabalho.

O capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica, contemplando revisão bibliográfica, apresentando os principais conceitos de interesse para o entendimento do processo da gestão logística e sua aplicação na indústria da construção civil.

O capítulo 3 descreve os procedimentos metodológicos, traz o modelo de análise proposto e o delineamento da pesquisa, apresenta os instrumentos utilizados, a amostragem, a forma da coleta de dados e o tratamento realizado com os dados coletados em cada etapa da pesquisa.

No capítulo 4 são apresentadas análises dos resultados da pesquisa, aferindo-se o grau de aproximação entre as práticas de logística das empresas investigadas e as práticas do modelo de análise. São também feitas estratificações da amostra de empresas, com a finalidade de conhecer-se, com mais detalhes, as práticas existentes nos canteiros de obras da cidade de Maceió.

No capítulo 5 são inseridas as conclusões desta dissertação, faz-se um resgate do cumprimento dos seus objetivos, uma análise das principais contribuições proporcionadas e apresentam-se possíveis temas para trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Conforme estabelecido no capítulo 1, o objetivo deste trabalho é comparar as práticas utilizadas na indústria da construção civil - especificamente na cidade de Maceió com aquelas utilizadas na indústria de transformação.

Este capítulo propõe-se a apresentar as referências teóricas, começando pelas definições básicas da logística e seu gerenciamento na indústria de transformação. Segue-se com a descrição da evolução das práticas logísticas ao longo do tempo, para finalmente chegar ao conceito de logística adaptada para aplicação na construção civil. A premissa é que a indústria da construção civil se beneficia com a implantação de certas práticas logísticas comuns na indústria de transformação.

2.1 LOGÍSTICA

A literatura indica que a logística possui uma visão organizacional holística, que administra os recursos materiais, financeiros e humanos, onde exista movimento na empresa, gerenciando desde a compra e entrada de materiais, passando pelo planejamento de produção, o armazenamento, o transporte, a distribuição dos produtos e o retorno dos produtos através da pós-venda ou pós-consumo, monitorando as operações e gerenciando as informações. A logística é a área da gestão responsável por prover recursos, equipamentos e informações para a execução de todas as atividades de movimentação de materiais de uma empresa (VEIRA, 2006).

Ao longo de muitos séculos, a Logística esteve associada apenas à atividade militar, primeira área a utilizá-la de forma efetiva. Antes de Cristo, a logística já era utilizada nas grandes guerras que fizeram parte da história; ela sempre foi utilizada pelos militares nas operações de guerra. Ao avançar suas tropas, o oficial precisa ter uma equipe que providencie o deslocamento, na hora certa, de munição, víveres e equipamentos de socorro médico para o campo de batalha (ZEGARRA, 2000).

Durante a segunda guerra mundial, os modelos logísticos foram usados de forma eficaz garantindo que as pessoas, máquinas, materiais, alimentos, remédios, etc. estivessem à disposição no tempo e lugar certos para utilização quando necessário.

Esses modelos ainda são usados atualmente para aplicações militares. Além das operações de guerra - quando havia a necessidade de tecnologia mais avançada para assegurar a fabricação e distribuição de produtos, dentre eles os bélicos, com um fluxo de informações eficiente - os conceitos de logística acabaram por abranger outros ramos da administração. Assim, eles foram incorporados aos civis, transferindo-se a eles o conhecimento até então acumulado. De posse dessas informações, foram surgindo muitos estudos para o aprimoramento daquela função, que terminou sendo implantada em todos os setores da organização produtiva, tornando-se a logística empresarial conhecida atualmente (VIEIRA, 2006).

Pelo que se observa ao longo do tempo, a logística avançou em muitas outras áreas. Isso motivou os estudiosos a fazer uma reformulação em termos conceituais e a atribuírem definições menos específicas e muito mais abrangentes, entre as quais se destacaram algumas, a seguir.

A logística segundo Magee (1997) é a “arte de administrar o fluxo de materiais e produtos, da fonte ao usuário”. Esse autor procura estabelecer um conceito para Logística que vai além da simples distribuição física ou planejamento e controle da produção, destacando ser necessária a existência de um sistema de comunicações e controle, concluindo que “todo sistema logístico termina sendo administrado por um complexo subsistema de comunicações e controle”.

Christopher (1999 *apud* Vieira, 2006) a define como o processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados, com o fluxo de informações associado, através da organização e seus canais de marketing, de modo a poder maximizar as lucratividades presente e futura por meio do atendimento dos pedidos a baixo custo.

A logística não se resume somente aos aspectos físicos do sistema, mas principalmente aos aspectos informacionais e gerenciais. A revolução das tecnologias da informação e da telecomunicação abrange muitos conceitos que estão em constantes mudanças, envolvendo computadores, softwares, telecomunicações, ferramentas de acesso e multimídia. A informação como elemento integrador e alimentador está quase totalmente automatizada (DASKIN, 1985 *apud* VIEIRA, 2006), e essa revolução chegou à logística.

Foi a partir da década de 50 que a logística começou a ser observada com atenção na área de manufatura. Naquele período a função logística era tratada como “redes de distribuição física” conforme relato de La Londe (1994, *apud* Zegarra, 2000), segundo o qual, em 1948, a Associação Americana de *Marketing* definiu-a como o “movimento e manuseio de bens desde o ponto de produção até o ponto de consumo ou uso”.

Alguns fatores contribuíram para o aumento da importância da logística na indústria manufatureira. Conforme Zegarra (2000):

“O incremento no custo do transporte e dos estoques; mudança da forma da gestão dos inventários; proliferação das linhas de produção; incremento do uso de tecnologia de informação por parte das empresas e seus fornecedores entre outros, estão entre estes fatores. ”

Para explicar a evolução da logística, vários autores dividem-na por período ou décadas. Neste trabalho, a referida evolução será apresentada conforme Master; Pohlen (1994 *apud* Zegarra, 2000), em seu trabalho “Diretrizes para elaboração de um modelo de gestão dos fluxos de informações como suporte à Logística nas Empresas Construtoras de Edifícios”:

a) Gestão Funcional – Final da década de 50 até a década de 70:

Começa uma visão integrada das questões logísticas, explorando-se aspectos como custo total e uma visão sistêmica do processo produtivo. O foco deixa de recair na distribuição física para abranger um leque mais amplo de funções, sob a influência da economia industrial. Assegura-se que este período se caracterizou por ser uma época na qual as empresas passaram gradualmente de uma gestão fragmentada de processos individuais como transporte, armazenamento e compras, por exemplo, a uma gestão integrada de funções relacionadas. As duas grandes áreas que agruparam estes processos foram a gestão de materiais e a distribuição física.

A gestão de materiais encarregava-se basicamente do fluxo de materiais dentro da empresa, que incluía principalmente compras, aquisição de matérias prima, controle de estoque e planejamento da produção. A distribuição física tinha como função

principal o fluxo eficiente de produtos terminados, desde o final da produção até a entrega ao consumidor (MASTER; POHLEN, 1994 *apud* ZEGARRA, 2000).

Nos anos 70, o desconhecimento da importância e da abrangência da logística fez com que os custos de distribuição aumentassem enormemente. A pressão cada vez maior dos mercados consumidores por variedade de produtos, melhoria nos níveis de serviço e elevada produtividade, impunha um melhor gerenciamento da produção, com ênfase na racionalização dos custos, de forma a obter preços capazes de gerar vendas crescentes e melhorar a lucratividade (MELO, 2006).

b) Integração Interna – Década de 80:

Nessa década a necessidade era a de se conseguir, no interior das organizações, uma gestão total de fluxos e uma mudança de mentalidade, promovendo uma integração entre as atividades de aquisição, transformação (produção) e distribuição. Um termo que define esta junção é a Logística Integrada (ZEGARRA, 2000).

O *Council of Logistics Management* - CLM definiu, em 1985, a logística como “o processo de planejar, implementar e controlar o fluxo e o armazenamento de matérias primas, inventários, bens, serviços e informação relacionados, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com a finalidade de satisfazer às exigências do cliente”. Observa-se que esta definição abrange a área de gestão de materiais, distribuição física e os serviços.

A nova organização promovida pela logística integrada trouxe vários benefícios para as empresas que a implementaram em seus processos, como vantagem competitiva com menores custos, estreitando a relação entre cliente e fornecedor, por consequência agregando valor ao processo. (MASTER; POHLEN, 1994 *apud* ZEGARRA, 2000).

Fatores significativos neste período beneficiaram a implantação da logística integrada, tais como, a revolução das tecnologias de informação e comunicação e a necessidade de garantir um serviço melhor ao cliente.

No Brasil, esta década destaca-se pela implantação dos primeiros sistemas modernos de Logística Integrada, quando foi criada a Associação Brasileira de Logística – ASLOG, e deu-se a instalação do primeiro operador logístico no país (RIBEIRO, 2012).

A revolução tecnológica e o barateamento dos sistemas informatizados viabilizaram a disponibilização de informações precisas e em tempo hábil, estimulando o acelerado uso do computador como ferramenta básica para uma rápida e realista avaliação das situações que se apresentavam, minimizando o tempo de resposta e aumentando as possibilidades do sucesso empresarial.

c) Integração Externa – Década de 90 aos dias atuais:

Foi nesta fase, pela qual ainda estamos passando, que a integração já não era suficiente para atender a empresa como um todo. Nesse contexto surgiu o conceito de cadeia de suprimentos, que estende a integração funcional a todas as atividades das empresas, indo do insumo ao produto final, ou seja, da fonte da matéria prima ao posto de consumo do produto, passando pelos distribuidores, transportadores, entre outros. A globalização, os movimentos demográficos e o desenvolvimento das tecnologias de informações influenciaram este novo comportamento.

No Brasil, com a estabilização da economia a partir de 1994, e com a influência de fatores como a administração dos custos, evolução da microinformática e tecnologia de informação, entrada de novos operadores logísticos, e evolução do *e-commerce*, as empresas foram incentivadas a implantar esses novos conceitos (VIEIRA, 2006).

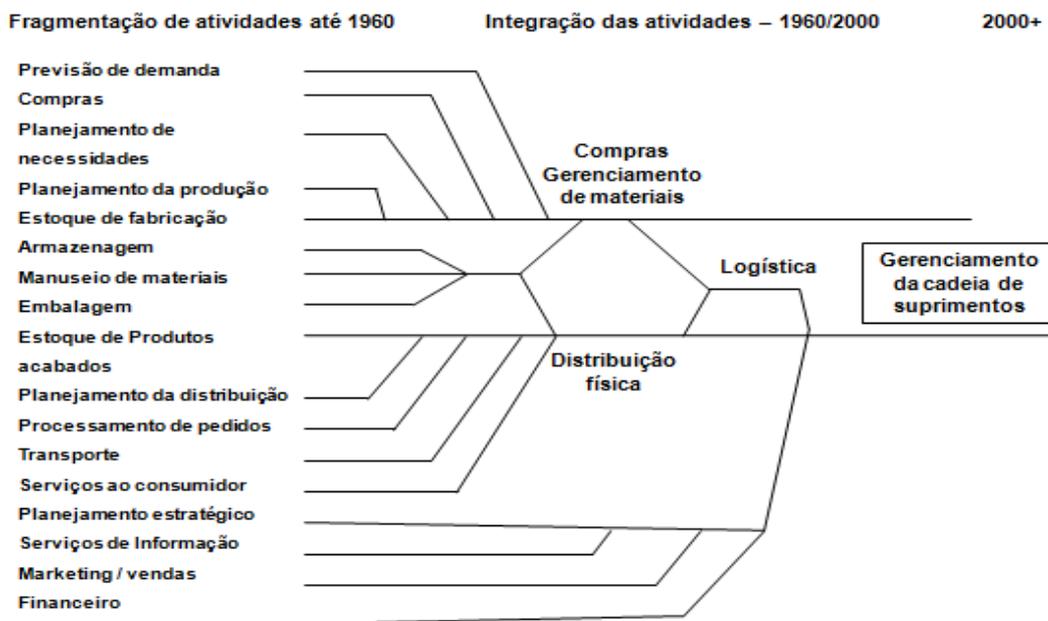
Em decorrência do processo de globalização da economia mundial e consequente acirramento do ambiente competitivo, combinado com os rápidos avanços nas telecomunicações, a indústria e o comércio passam a considerar todo o mercado mundial como fornecedores e clientes; os atacadistas diminuem os seus estoques e giram mais mercadorias. Os ciclos de vida dos produtos são cada vez mais reduzidos (VIEIRA, 2006).

Assim, o conceito de Logística passa a ser o conjunto de atividades direcionadas a agregar valor, otimizando o fluxo de materiais, desde a fonte produtora até o consumidor final, garantindo o suprimento na quantidade certa, de maneira adequada, assegurando sua integridade, a um custo razoável, no menor tempo possível e atendendo a todas as necessidades do cliente (CHING, 2009).

Almeida (2000) faz a seguinte análise da evolução logística: “Já vai longe o tempo em que a logística só tinha atrativo para os teóricos da administração”. A logística

evoluiu em sua base conceitual, passando a considerar atividades relacionadas aos fluxos físicos e de informações da cadeia de suprimentos. Atualmente, as mudanças que acontecem todos os dias nessa área transformaram essa disciplina árida, essencialmente operacional, num tema de importância estratégica fundamental.

Figura 1: Evolução da logística para cadeia de suprimentos.



Fonte: Ballou, 2006.

E o que era simplesmente logística passou a chamar-se “cadeia de suprimentos” ou de “abastecimento” ou, ainda, de “fornecimento”, conforme mostra a Figura 1, definido, segundo a Associação Brasileira de Movimentação Logística - ABML, como um conjunto de processos, ou seja, manuseios, movimentação e armazenagens, pelos quais o produto passa desde a aquisição da matéria-prima e do produto semiacabado, até o cliente final (VIEIRA, 2006).

Ainda sobre a cadeia de suprimentos conceitua-se a mesma como, “um conjunto de atividades funcionais (transportes, controle de estoque, etc.) que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual matérias-primas vão sendo convertidas em produtos acabados, aos quais se agrega valor ao consumidor” (BALLOU, 2006).

Ela nada mais é do que a junção de todas as pontas: os fornecedores, os fabricantes, os distribuidores, os clientes desses clientes, como mostra ilustração na

Figura 2. E a logística é a área funcional presente nas organizações que integra o fluxo de informações e o de materiais na busca da eficiência e eficácia das operações e do processo.

Figura 2: Cadeia de Suprimentos para uma empresa.



Fonte: Ballou, 2006.

Segundo Gomes (2004), a cadeia de suprimentos é o conjunto de organizações que se inter-relacionam, criando valor na forma de produtos e serviços, desde o fornecedor da matéria-prima até o consumidor final. Esta definição sugere que ao longo de uma cadeia de suprimentos exista uma sucessão de serviços, manuseios, movimentações e armazenagens, sendo essas atividades realizadas em qualquer processo de produção na indústria.

2.2 GESTÃO DA LOGÍSTICA

A seguir será apresentado o processo de gestão da logística nas empresas em geral, procurando-se focar novas visões, métodos e ferramentas de gestão. Estes aspectos são abordados para a gestão da logística de suprimentos, logística de produção, logística de distribuição e sistemas logísticos de informação e resultaram da evolução

ocorrida nos três períodos citados anteriormente, levando a uma integração de todos os processos.

Segundo Christopher (1998):

“A missão do gerenciamento logístico é planejar e coordenar todas as atividades necessárias para alcançar níveis desejáveis dos serviços e qualidade ao custo mais baixo possível”. Portanto, a logística deve ser vista como o “elo [...] entre o mercado e a atividade operacional da empresa”. O raio de ação da logística estende-se sobre toda a organização, do gerenciamento da matéria prima até a entrega do produto final.

A logística é o mecanismo pelo qual são trocadas informações de como são elaboradas estratégias de relacionamento da empresa com seus clientes, compreendendo o ciclo que inicia na criação de produtos e é concluído na venda ao consumidor final, na busca de mais qualidade e baixos custos (RIBEIRO, 2015).

O gerenciamento da cadeia de suprimentos revolucionou a forma de se comprar, bem como a produção e a distribuição de produtos e serviços. Devido à crescente tecnologia, a cadeia de suprimentos continuará revolucionando todos os setores da empresa, sendo capaz de reduzir o tempo de estocagem e aumentando a satisfação dos clientes. Nessa perspectiva Christopher (1998) afirma:

“O gerenciamento logístico, do ponto de vista de sistemas totais, é o meio pelo qual as necessidades dos clientes são satisfeitas através da coordenação dos fluxos de materiais e de informações que vão do mercado até a empresa, suas operações e posteriormente para seus fornecedores. A realização dessa integração total exige uma orientação bastante diferente da tipicamente encontrada na organização convencional”.

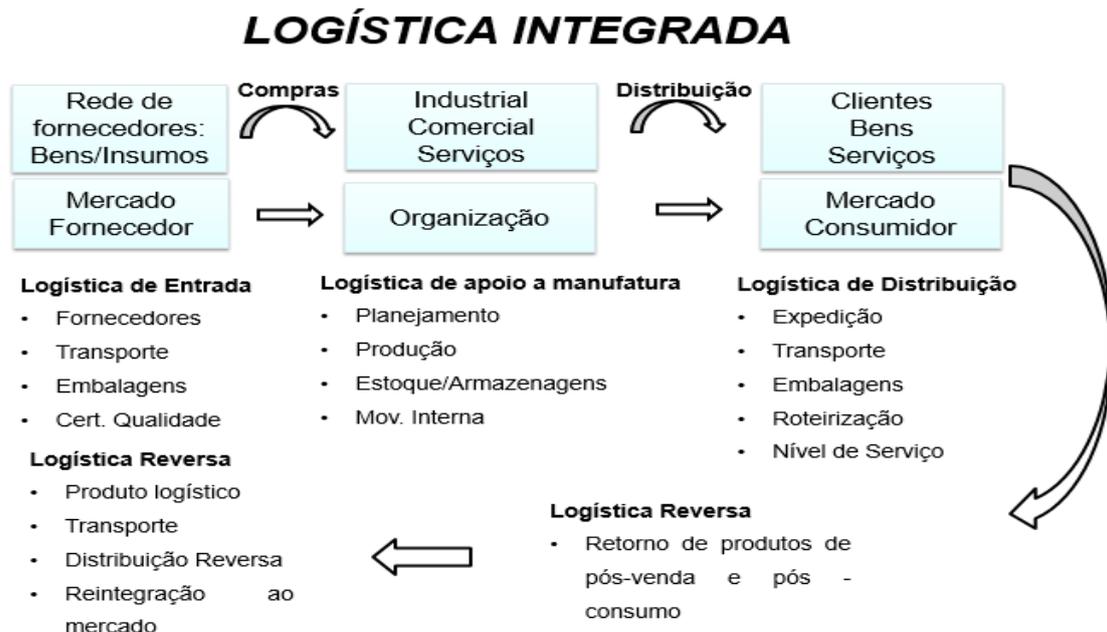
2.2.1 Integração da Logística

É a junção de todas as áreas de maneira global em uma organização, de forma que as relações existentes entre os diferentes setores sejam consideradas, e não se tente otimizar uma parte esquecendo outra.

Com esta integração, apareceu o conceito de gestão da cadeia de suprimentos, no início dos anos 80. Este novo conceito visava levar em consideração não apenas as integrações das atividades logísticas de uma empresa, mas também as integrações com seus parceiros de fornecimento e de consumo, acima e abaixo na cadeia de suprimentos.

A gestão integrada da cadeia de suprimentos também visa eliminar desperdícios, garantir um alinhamento mais afinado das decisões e uma melhor coordenação dos fluxos de produtos e de informações entre os diferentes elos de uma rede logística (COELHO, 2011).

Figura 3: Logística Integrada



Fonte: Leite, 2009.

A Figura 3 resume as ligações da logística integrada, iniciando com uma rede de fornecedores (logística de entrada), depois vem à logística de apoio à manufatura/transformação/produção/construção, seguindo-se a logística de distribuição e, por último, completando o ciclo, a logística reversa, seja pós-venda ou pós-consumo.

Dentro da logística integrada temos que fazer uma diferenciação entre as suas variantes:

a) A logística de entrada

É a atividade que administra o transporte de materiais dos fornecedores para a empresa, o descarregamento no recebimento e armazenamento das matérias primas. Estruturação da modulação de abastecimento, embalagem de materiais, administração do

retorno das embalagens e decisões sobre acordos no sistema de abastecimento da empresa também são atividades da logística de entrada.

b) A logística de apoio à manufatura

É a atividade que administra a movimentação para abastecer os postos de transformação e montagem, segundo ordens e cronogramas estabelecidos pela programação da produção, como saídas das peças semiacabadas e componentes, armazenamento nos almoxarifados de semiacabados e deslocamento dos produtos acabados no final das linhas de montagem para os armazéns de produtos acabados.

c) A logística de distribuição

É a administração do centro de distribuição, localização de unidades de movimentação nos seus endereços, abastecimento da área de separação de pedidos, controle da expedição, transporte de cargas entre fábricas e centro de distribuição e coordenação dos roteiros de transportes urbanos.

d) A Logística Reversa

É a área da logística empresarial associada a retornos de produtos, reciclagem, substituição de materiais, reutilização de materiais, descarte de resíduos e reformas, reparos e remanufatura.

Neste contexto, Leite (2009) define do seguinte modo esta etapa da logística:

“A Logística Reversa é a fase da Logística Empresarial que planeja, opera e controla o fluxo, e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós – consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, através dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.”

A missão do gerenciamento logístico é planejar e coordenar todas as atividades necessárias para alcançar níveis desejáveis dos serviços e qualidade ao custo mais baixo possível.

Portanto, a logística deve ser vista como o elo entre o mercado e a atividade operacional da empresa. O raio de ação da logística estende-se sobre toda a organização, do gerenciamento de matérias-primas até a entrega do produto final.

2.3 PRÁTICAS DA LOGÍSTICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Conforme discutido nas seções anteriores, atualmente, o conceito logístico possui uma dinâmica global, abrangendo todas as tarefas pertinentes à gestão dos suprimentos, produção, distribuição e informações, permitindo a tomada de decisão mais assertiva a seus gestores.

Recentemente, diversos estudiosos vêm apresentando modelos de práticas logísticas para implantação em processos produtivos da construção civil, com objetivo de produzir “a quantidade certa, no tempo certo e a um custo justo”.

Saurin (1997) sugere práticas logísticas no planejamento do canteiro de obras com as seguintes dimensões: *layout* do canteiro, instalações provisórias, movimentação e armazenagem de materiais, visando obter a melhor utilização do espaço físico disponível, possibilitando que homens e máquinas trabalhem com segurança e eficiência, minimizando a movimentação de materiais e mão de obra.

Yin (2003) propõe uma integração de toda a cadeia de valor, através do gerenciamento integrado das atividades relacionadas a estoques, tendo como premissa a melhoria dos controles dos fluxos de materiais e de informações, mas, sobretudo como um eficiente ferramental para administrar fluxos de materiais e de informações de uma empresa com vistas a obter competitividade.

Segundo Araújo (2005), um projeto logístico voltado para implantação na construção civil é diretamente influenciado pelo local da obra, os materiais utilizados, a origem dos materiais, o modo de construção, o modo de transporte e sua relação com o processo construtivo.

Para Bowersox e Closs (2001 *apud* Araújo, 2005), o trabalho da logística é dividido em 05 partes, projeto de localização, sistema de informação, transporte, estoque, armazenagem, manuseio de material e embalagem, com o objetivo de coordená-las de forma eficiente, atendendo a necessidades colocadas pela indústria e clientes.

Por sua vez, Zegarra (2000), identifica as práticas logísticas voltadas à disseminação do uso da Tecnologia da Informação na indústria da construção civil. Em seu trabalho, ela enfatiza a importância da dimensão do fluxo de informações para evitar a dispersão das informações geradas no processo de gestão de materiais e mão de obra.

2.3.1 A produção enxuta na construção civil

Na indústria da construção civil, a aplicabilidade da Logística é um tema recente abordado por pesquisadores. No Brasil, os estudos originaram-se como um desdobramento dos trabalhos publicados sobre a Lean Production – filosofia de produção sem perdas, sem desperdícios, a chamada produção enxuta. Um marco neste sentido é o relatório técnico de uma pesquisa realizada por Koskela (1992 apud YIN, 2003) propondo a aplicação da nova filosofia de produção na construção civil, adaptando importantes conceitos da Logística, principalmente quanto aos aspectos pertinentes aos fluxos de produtos e de informações. A construção enxuta visa, além da importância de entregar o produto esperado pelo cliente dentro de seus padrões de qualidade percebida, a importância de desenvolver uma excelência operacional em cada ambiente de produção que iniba a perda de valor agregado a cada etapa do processo produtivo, com a mesma metodologia da logística (CONTE, 1999; HOWELL, 1999; KOSKELLA, 1992). Assim sendo, para a implementação desta filosofia, nota-se a necessidade de uma mudança na cultura organizacional, que busque a melhoria da produtividade e do desempenho durante as operações de produção e logística no canteiro de obras (BAZANELLI, 2003). Por exemplo, a produção, o transporte de materiais e as ferramentas a serem compradas são processos que devem ser feitos no tempo exato em que se fazem necessários.

Segundo Yin (2003), o primeiro estudo, no Brasil, sobre a aplicação da Logística nos sistemas de produção de edifícios foi publicado nos anais do 1º *Seminário Internacional Lean Construction* - São Paulo (CARDOSO, 1996). A partir desse evento, os desenvolvimentos de novas pesquisas sobre o tema pouco evoluíram, seja por sua complexidade e sobreposição com outras áreas de investigação, seja pela dificuldade de aplicação dos fundamentos teóricos em correspondência com a produção de edifícios. Entretanto, cabe ressaltar a iniciativa de alguns pesquisadores que vêm desenvolvendo estudos para propor modelos de aplicação da Logística na indústria de construção civil, subsetor de produção de edifícios.

Para que metodologia funcione foi elaborado um quadro com os princípios fundamentais da produção enxuta segundo Koskela (1992), enumerados no Quadro 1.

Quadro 1: Princípios fundamentais da produção enxuta (KOSKELA, 1992).

Princípios Fundamentais	Princípios Associados
Aumento da eficiência das atividades que agregam valor.	<ul style="list-style-type: none"> - Melhorar ou adquirir novas tecnologias de produção; - Melhorar ou adquirir novas habilidades.
Redução ou eliminação das atividades que não agregam valor.	<ul style="list-style-type: none"> - Comprimir os tempos de ciclo de produção; - Reduzir a variabilidade; - Simplificar os processos; - Aumentar a transparência; - Aumentar a flexibilidade; - Focalizar no processo como um todo; - Focalizar nos “gargalos” do processo.
Melhoria da capacidade de atendimento às necessidades dos clientes.	<ul style="list-style-type: none"> - Assegurar que os produtos atendam às especificações.
Melhoria integrada - Balancear os diversos aspectos da melhoria.	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar princípios de maneira compreensiva e integrada, especialmente no projeto, controle e melhoria do sistema de produção.

Fonte: Adaptado YIN, (2003).

Assim os estudos empreendidos por Vieira (2006), que resultou no livro, “Logística Aplicada na Construção Civil – Como melhorar o Fluxo de Produção na Obra”, em que se propõem conceitos e diretrizes para a gestão da logística no processo de produção de edifícios, pressupõe que a logística aplicada na construção civil pode ser efetivada de uma forma bastante parecida com o seu emprego na indústria de transformação seriada, dadas algumas semelhanças existentes entre um canteiro de obras e uma unidade fabril.

Tanto o canteiro de obras como a unidade fabril tem a necessidade de sucessão de serviços, manuseios e armazenagens, logo se percebendo uma relação entre ambas (RIBEIRO, 2015).

Segundo Koskela (1992), o modelo de gestão utilizado por grande parte das construtoras é baseado em processos de conversão, que transformam insumos em produtos intermediários ou finais, porém essa definição de produção tem ignorado muitas vezes algumas atividades que compõem os fluxos físicos entre as atividades de conversão, como por exemplo, a movimentação de materiais, de pessoas e informações, vistas como atividades que não agregam valor ao produto.

Dentro deste contexto é importante destacar que existem algumas diferenças entre a indústria de transformação seriada e a construção civil: enquanto a primeira tem sede fixa, produtos, equipamentos, força de trabalho, linhas de montagem com operações repetitivas e constantes, na construção civil destacam-se essas especificidades (VIEIRA, 2006; SOUZA *et al.* 1997):

- Imobilidade do produto: A fábrica é instalada apenas para a produção de um único produto que é imóvel, assim ao final do processo produtivo a fábrica sai e o produto fica;
- Produto único e não em série, um modelo;
- Mão de obra com alta rotatividade, geralmente desqualificada;
- Alto custo e tempo elevado de produção;
- Sem padrão contínuo de processos e responsabilidades;
- Produto exposto a intempéries durante sua produção, podendo ser motivo de atraso no cronograma de entrega;
- Não existe distribuição física, o cliente final é que vai até o produto;
- Grande variedade de insumos necessários para execução de uma unidade de serviço;
- Alguns sistemas construtivos obsoletos com inúmeras possibilidades de industrialização; e
- Grau de precisão menor do que em outros tipos de indústria, seja em termos de precisão dimensional ou de prazos e custos.

É importante ressaltar que as diferenças apresentadas não servem como barreira ou empecilho para a implantação da logística no segmento industrial da construção civil. Apenas as especificidades deverão ser tratadas com maior atenção, em busca da conformidade com atividades logísticas.

A efetivação de um gerenciamento logístico eficiente e eficaz representa, portanto, uma contribuição importante para que sejam atingidos os objetivos estratégicos das empresas da construção civil, promovendo agilidade das operações e a melhoria contínua da qualidade dos serviços e dos materiais (VIEIRA, 2006).

Com essas especificidades a indústria da construção civil necessita de ferramentas de gestão para atendimento dos objetivos da logística para garantir qualidade e entrega do seu produto.

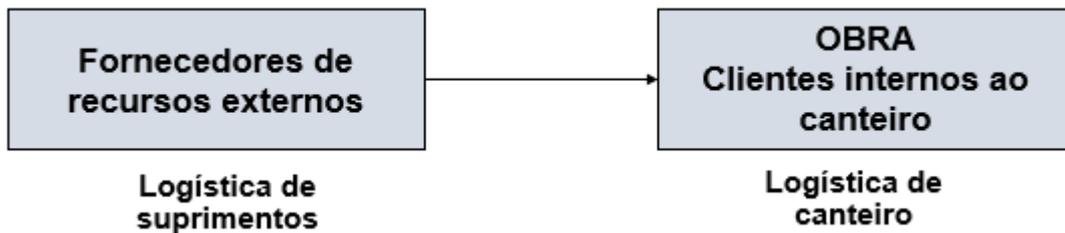
A oferta na literatura de estudos da logística voltados para a construção civil e seus canteiros de obras ainda é pequena, diante da dimensão e importância que essa indústria tem para a economia do país e o que ela pode melhorar com a aplicação desses conceitos.

2.3.2 Práticas logísticas industriais adaptadas à construção civil

Para realizar a investigação das práticas logísticas adotadas pelas empresas construtoras do estado de Alagoas foram consideradas duas funções da logística, de interesse para a construção civil: a logística de suprimentos e a logística de canteiro, com fundamentação nos estudos de CARDOSO (1996), SILVA (2000), VIEIRA (2006) e ZEGARRA (2000). Essas duas funções foram investigadas em cinco dimensões: **compras, controle de estoques, produção/execução de serviços, movimentação interna e sistema de informações**. Foram considerados, também, outros estudos pertinentes a essas dimensões e suas práticas.

Cardoso (1996) apresenta uma subdivisão para a logística aplicável às empresas construtoras, classificando-a quanto a sua função em: logística de suprimentos (externa) e logística de canteiro (interna), conforme se representada na Figura 4.

Figura 4: Subdivisões da logística na construção civil.



Fonte: Adaptado de SILVA, (2000).

Verifica-se que esta subdivisão se deve à atividade de construção e ao tipo de produto final (o edifício), pois não existe, para as empresas desta área da indústria, a preocupação com a distribuição do produto final. O referido autor define essas formas de logística na construção civil do seguinte modo:

a) A logística de suprimentos

Trata do fornecimento dos recursos materiais e humanos necessários à produção, destacam-se as atividades de planejamento e processamento das aquisições, a gestão de fornecedores, o transporte dos recursos até a obra e a manutenção dos recursos de materiais previstos no planejamento.

As práticas mais importantes dessa função, para o caso de materiais, compreendem, portanto (SILVA, 2000):

- Especificação e planejamento de necessidades de recursos materiais;
- Emissão e transmissão de pedidos de compra;
- Transporte dos recursos até a obra;
- Recebimento e inspeção dos materiais; e
- Manutenção do suprimento de recursos previstos no planejamento.

Genericamente, qualquer atividade produtiva necessita de matérias-primas, componentes, equipamentos e serviços que possam operar. No ciclo desse processo de construção, antes de se dar início à primeira operação, os materiais e insumos gerais devem estar disponíveis, mantendo certo grau de certeza da continuidade de seu

abastecimento, a fim de atender as necessidades ao longo da obra. Logo, a quantidade dos materiais e a sua qualidade devem ser compatíveis com o processo produtivo. Assim, os objetivos básicos de qualquer departamento de suprimentos seriam:

- Obter um fluxo contínuo de suprimentos, a fim de atender às etapas da construção;
- Coordenar esse fluxo de maneira que seja aplicado um mínimo de investimento que afete a operacionalidade da construtora;
- Comprar materiais e insumos aos menores preços, obedecendo a padrões de quantidade e qualidade definidos;
- Procurar sempre, com uma negociação justa e honesta, as melhores condições para a empresa, principalmente sobre as condições de pagamento.

b) Logística de canteiro

Trata da gestão dos fluxos físicos e dos fluxos de informações associados à execução de atividades no canteiro. Suas atividades estão relacionadas à gestão dos fluxos físicos ligados a execução (planejamento detalhado dos fluxos de execução dos serviços e dos seus mecanismos de controle).

Para Silva (2000) são práticas da logística de canteiro, para o caso dos materiais:

- Gestão dos fluxos físicos ligados à execução: Programar atividades de início e fim, ou seja, estabelecer datas de início e término de serviços, o detalhamento dos fluxos que serão realizados na execução de cada serviço (normalmente detalhado nos projetos para construção) e a definição do ritmo e sequência dos serviços e seus mecanismos de controle;
- Gestão da interface entre agentes que interagem no processo de construção de uma edificação, ou seja, fornecer as informações necessárias para que exerçam suas atividades dentro de padrões preestabelecidos de projeto, qualidade e promover a resolução de interferências entre os serviços;

- Gestão física do local de trabalho, incluindo a definição e implantação dos elementos de canteiro, tais como os sistemas de transportes, as zonas de estoque, as zonas de pré-fabricação e os equipamentos coletivos de segurança.

Portanto, as atividades relacionadas anteriormente como suprimento e canteiro de obras são complementares entre si para um objetivo comum a conclusão do produto final.

Com base na subdivisão da logística na construção civil, em logística de suprimentos e logística de canteiro (CARDOSO, 1996), as atividades da logística aplicadas neste setor da indústria, consideradas neste trabalho, foram divididas em 5 (cinco) dimensões (compras, estoque, execução dos serviços, movimentação interna e sistemas de informação) e para esta pesquisa foi elaborado o modelo de análise. Comentam-se, a seguir, as referidas dimensões da atividade logística em construção civil:

Compras

A dimensão compras é responsável por suprir a empresa com insumos adequados. A gestão de compras é uma área que vem ganhando espaço na construção civil, assumindo importância estratégica, pois, o processo construtivo começa nesse setor (FILHO & NETO, 2006).

Genericamente, qualquer atividade produtiva necessita de matérias-primas, componentes, equipamentos e serviços, para que possa operar. No ciclo do processo de construção, antes de se dar início à primeira operação, os materiais e insumos devem estar disponíveis, mantendo certo grau de certeza da continuidade de seu abastecimento, a fim de atender as necessidades ao longo da obra. Isto garante fluxo contínuo de suprimentos a fim de atender aos programas de construção, por intermédio das seguintes práticas (SILVA, 2013; DIAS, 2008 *apud* Fontolan, 2011; STUKHART, 1995 *apud* Zegarra, 2000):

- Elaboração de cronograma de compras baseado no cronograma de execução dos serviços;
- Quantificação de materiais;

- Elaboração de especificações, preparação de requisição com documentos que definam os materiais do projeto;
- Programação de pedidos;
- Qualificação e seleção dos fornecedores;
- Solicitação de fornecedores;
- Avaliação e aprovação de cotações, negociação, formulação de pedidos ou de contratos;
- Entrega aos fornecedores das informações necessárias: especificações, projetos, data de entrega, forma de pagamento, entre outras para assegurar a entrega conforme cronograma;
- Controle da qualidade para assegurar atendimento às especificações;
- Elaboração do planejamento para o recebimento de insumos conforme a disponibilidade da estocagem;
- Compra de materiais e insumos aos menores preços, obedecendo a padrões de quantidade e qualidade definidos;
- Negociação honesta e justa; e
- Avaliação dos fornecedores conforme a política da qualidade da empresa.

Em compras, o planejamento é essencial para a competitividade, pois contribui para aumentar a eficiência, bem como reduzir custo e prazo, focando na qualidade dos produtos e serviços adquiridos e na manutenção dos relacionamentos com solicitantes e fornecedores.

O processo de compras atualmente exige uma integração com o processo de planejamento da construção, que tem sido assegurada com o uso de tecnologias de informação, o que tem demandado um novo perfil para o profissional desse setor. Se, antes, a habilidade em negociar era soberana, atualmente é indispensável que as companhias identifiquem profissionais que, além da habilidade negociadora, tenham conhecimentos técnicos dos produtos e dos processos produtivos da empresa e de seus fornecedores.

Estoque

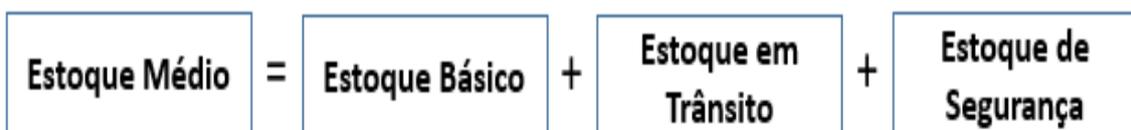
Consideram-se estoques as matérias-primas, produtos semiacabados, componentes para montagem, sobressalentes, produtos acabados, materiais administrativos e suprimentos variados, que podem ter utilização posterior, permitindo o atendimento regular das necessidades dos usuários, para continuidade das atividades da empresa. O estoque é gerado pela impossibilidade de prever-se a demanda exata, ou então é intencionalmente mantido como uma reserva para ser utilizada em tempo oportuno.

De acordo com Ching (2009), o conceito de gestão de estoque originou-se na função de compras em empresas que compreenderam a importância de integrar o fluxo de materiais e suas funções de suporte, onde ambas as áreas dependem uma da outra, pois no canteiro de obras, a realização das práticas de compras depende do controle de estoque, para recebimento, conferência, transporte interno e área física para armazenagem. A obra é muito dinâmica e a cada etapa a área de estocagem será modificada conforme a necessidade de execução de serviços.

A logística tem reduzido os níveis de estoque operacional. Esta redução é devida à atenção que esta área tem recebido com a implantação de estratégias, como por exemplo, o *Just-In-Time*, que visa atender a demanda instantaneamente, com qualidade e sem perdas, possibilitando a produção eficaz em termos de custos. O objetivo é fornecer a quantidade necessária de componentes, no momento correto, utilizando o mínimo de recursos.

Segundo a literatura existem quatro tipos e estoques, apresentados na Figura 5. O estoque médio é a soma dos demais estoques (ARAÚJO, 2005).

Figura 5: Tipos de Estoque.



Fonte: Adaptado, Araújo, 2005.

Estoque Médio

Trata-se da quantidade média total de materiais, componentes, estoque em processo e produtos acabados. O nível de estoque adequado deve ser determinado para cada instalação física.

Estoque básico

Compreende a porção de estoque médio que se recompõe pelo processo de ressuprimento. No início de um ciclo de atividades o estoque está em seu nível máximo. Com o atendimento diário este vai reduzindo ao nível zero. Porém antes disso serão solicitados os produtos para recomposição.

Estoque em trânsito

Corresponde a todos os itens que já foram despachados de uma estação de trabalho para outra, normalmente da mesma empresa, e que ainda não chegaram a seu destino final.

Estoque de segurança

São unidades estocadas a mais para qualquer eventualidade, como demanda maior do que o esperado ou oferta menor do que o esperado, falhas no controle de estoque, maior tempo para chegada de novos lotes de mercadoria, entre outras.

A gestão de estoque exerce papel importante na estrutura produtiva, principalmente sobre os custos. A eficácia da gestão de estoque traz melhorias nos processos, minimiza desperdícios e auxilia a tomada de decisão, aumentando a competitividade da produção de bens e serviços. (SÁ; SOUZA & COSTA, 2013).

A importância da gestão de estoques se dá muitas vezes em diminuir a distância entre empresa e distribuidor/comprador, pela realização de atividades práticas como (GUARNEIRRI, 2006 *apud* DOLAVALE, 2010):

- Dimensionamento do espaço físico, conforme especificidade do produto;
- Localização dos insumos dentro do armazém;

- Implantação de arranjos físicos;
- Registro de entrada e saída de materiais;
- Manuseio de materiais;
- Geração de relatórios conforme utilização de materiais;
- Solicitação de insumos ao setor de compras;
- Previsão de áreas de recepção, de preferência com plataforma; e
- Garantia de espaço de circulação em torno da área de estoque.

Execução dos Serviços

Atividade que administra a movimentação para abastecer os postos de execução dos serviços, segundo ordens e cronograma estabelecido pela programação da construção. É o planejamento e a operação dos sistemas físicos, informacionais e gerenciais necessários para que insumos e matérias-primas sejam transformados em produtos acabados (CARVALHO, 2006).

Dentro do processo da construção civil, a produção acontece no canteiro de obras, portanto o *layout* do canteiro deve ser planejado de forma a estabelecer espaço para cada unidade de serviço em seu tempo de realização. É no processo de produção que a construção civil mais se diferencia da indústria de transformação, principalmente em razão da imobilidade do produto. Neste caso o *layout* do canteiro é planejado e instalado para que a edificação seja produzida em todas as suas fases, da fundação ao acabamento. O outro item pré-determinado é a produtividade dos serviços executados na produção de edifícios, pois esta é planejada anteriormente, definindo-se a data de término, ou seja, a entrega do produto. Assim, determinam-se, com antecipação, as práticas do *layout* de canteiro e da produtividade do serviço.

Segundo Pasquale; Lopes & Siedenberg (2010), *layout* ou arranjo físico, é o local onde se colocam todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal para a adequada operação produtiva, determinando sua forma e aparência, resultando em facilidade de locomoção de pessoas e máquinas dentro do ambiente produtivo. A

produtividade pode ser definida pela quantidade de trabalho em uma unidade de tempo, normalmente em horas.

A produtividade está diretamente ligada à disponibilidade dos recursos utilizados em um processo produtivo, dentre eles, o layout de canteiro que garante o espaço físico, ferramentas, mão de obra, insumos, técnicas de gerenciamento, meio de transporte interno e externo, informatização, horário de trabalho e demais insumos. A depender dessa disponibilidade será determinada a produtividade do processo.

Portanto, planejamento e controle garantem a execução das atividades com a produtividade desejada durante o processo de produção (PASQUALE; LOPES & SIEDENBERG, 2010). As principais atividades são:

- Elaboração de cronograma conforme etapas de obras;
- Elaboração de layout de canteiro;
- Implantação de máquinas e equipamentos de construção e segurança;
- Disponibilizar insumos para realização de construção em frentes de trabalho;
- Acompanhar a relação entre cada atividade e o todo projeto;
- Levantamento das atividades críticas;
- Identificação de relações de precedência e sequências de atividades críticas;
- Controle do tempo de execução, custos e um padrão para comparar com dados reais;
- Facilitar o uso de recursos, identificando áreas em que podem ser mudados os recursos financeiros e de materiais;
- Movimentação com condições de trabalho mais seguras;
- Treinamento dos colaboradores quanto os procedimentos de qualidade, segurança e meio ambiente para a execução dos serviços;
- Manter a obra limpa e plana;
- Proteção e segurança ao material transportado; e
- Redução máxima possível do transporte por esforço humano.

Movimentação Interna

O transporte é uma das principais funções logísticas, atividade que normalmente absorve de um a dois terços dos custos logísticos. Seu principal objetivo é a movimentação de produtos de um local de origem até um determinado destino, minimizando ao mesmo tempo os custos financeiros, temporais e ambientais (ARAÚJO, 2005).

O transporte de mercadorias tem sido utilizado para disponibilizar produtos onde existe demanda potencial, dentro do prazo adequado às necessidades do comprador. Mesmo com o avanço de tecnologias que permitem a troca de informações em tempo real, o transporte continua sendo fundamental para que seja atingido o objetivo logístico, que é o produto certo, na quantidade certa, na hora certa, no lugar certo ao menor custo possível.

As empresas buscam no transporte um diferencial competitivo, dentre as iniciativas para aprimorar as atividades de transporte, destacam-se os investimentos realizados em tecnologia de informação que objetivam fornecer às empresas melhor planejamento e controle da operação, assim como a busca por soluções intermodais que possibilitem uma redução significativa nos custos.

Na indústria da construção civil o transporte trata apenas do manuseio interno de insumos e pessoas, sendo esses dois pontos considerados neste trabalho na dimensão de movimentação interna sendo apresentado neste apenas os equipamentos de transporte interno.

O manuseio ou movimentação interna de produtos e materiais se dá em transportar pequenas quantidades de bens por distâncias relativamente pequenas, quando comparadas com distâncias na movimentação de longo curso executadas por companhias transportadoras. Esta atividade é executada em depósitos, fábricas e canteiros de obra, assim como transbordo entre modais de transporte (BALLOU, 1993).

Ainda, neste contexto, os equipamentos são fundamentais para obter bom desempenho na realização desta atividade. O mercado oferece vários tipos de equipamentos com tecnologias avançadas que garantem rapidez e segurança.

Figura 6: Equipamentos de transporte de materiais e pessoas no canteiro de obras.



Fonte: Google imagens.

A escolha do equipamento é decisão da empresa, pois este será determinante na movimentação eficiente, na busca de redução de custo no manuseio de materiais, como também na melhoria operacional (BARROS, 2013, *apud* DOLAVALE, 2010).

Sistemas de Informação

Na gestão logística vêm ocorrendo grandes alterações motivadas pelos sistemas de informações que fazem a ligação entre os setores, integrando suas atividades, seja para auxiliar o processo de tomada de decisões ou para orientar determinadas atividades operacionais, exercendo, portanto, um papel fundamental no planejamento e no controle das atividades de uma empresa.

Quanto à sua finalidade, pode-se classificar as informações em (SILVA, 2000):

Apoio a operações

Que são redes de procedimentos rotineiros para o processamento de transações correntes.

Apoio a decisões

Que existem especificamente para auxiliar os processos decisórios. Fazem parte desse sistema: os relatórios de produtividade, a avaliação de fornecedores de serviços e materiais, etc.

Neste contexto Bowersox e Closs (2001) afirmam que informações precisas e em tempo hábil são, atualmente, cruciais para a eficácia do projeto de sistemas logísticos por três razões básicas:

- Os clientes consideram que informações sobre *status* do pedido, disponibilidade de produto, programação de entrega e faturamento são fatores essenciais do serviço ao cliente;
- O objetivo central de redução de estoque em toda a cadeia de suprimentos tem levado os executivos a considerar que a informação pode ser um instrumento eficaz na redução de estoque e da necessidade de recursos humanos; e
- A informação aumenta a flexibilidade para decidir como e onde os recursos podem ser utilizados para que se obtenha vantagem estratégica.

A disponibilidade de informação de boa qualidade e em tempo, é fator chave para as operações logísticas. Cada erro na composição das necessidades de informação cria uma provável ruptura na cadeia de suprimentos. As deficiências mais comuns em qualidade de informação enquadram-se em duas amplas categorias (BOWERSOX E CLOSS, 2001):

- As informações recebidas podem estar incorretas quanto aos acontecimentos e tendências, gerando avaliações e projeções imprecisas;
- As informações podem estar imprecisas em relação às exigências de um cliente específico, gerando aumento de custos (exemplo: devolução, reposição) e eventualmente perda de vendas.

Entre tantas tecnologias disponíveis citam-se algumas tecnologias operacionais ou de controle como:

- Código de barras e Leitores;
- *Enterprise Resource Planning* (ERP) Sistemas Integrados de Gestão;

- *Enterprise Requirements Planning* (ERP) O Planejamento dos Recursos da Organização;
- *Material Requirements Planning* (MRP e MRPII) Planejamento das Necessidades de Materiais; e
- *Warehouses Management System* (WMS) Sistema de Gerenciamento do armazém.

Portanto é indispensável que a empresa, identifique suas reais necessidades antes mesmo de pensar em adotar o sistema de informação para que assim ela possa ter sucesso na implantação e no uso desta ferramenta, para usar todas as suas funções a seu favor melhorando o fluxo de informações entre as atividades realizadas.

Da mesma maneira, um planejamento detalhado da produção, envolvendo as logísticas de canteiro e de suprimentos a uma escala diária, só é possível com um sistema de informações eficiente e eficaz. Alguns princípios que devem nortear a implantação de um sistema de informações, são:

- Análise das necessidades de informações;
- Integração das necessidades de informações;
- Elaboração de um projeto do sistema apropriado;
- Seleção de equipamentos;
- Desenvolvimento ou aquisição de programas informatizados adequados; e
- Implantação de maneira gradual e com constante avaliação.

Diariamente chegam ao mercado ferramentas de tecnologia de informação desenvolvidas de maneira que se possa realizar a troca de informação em “tempo real” para todos os setores da indústria interligando-os entre si. Os sistemas citados anteriormente estão sendo largamente utilizados em outros setores empresariais e o seu desenvolvimento para a construção civil pode melhorar a integração entre os diversos agentes que interagem no processo logístico de uma obra: fornecedores, empreendedores, construtores (canteiro / escritório da empresa), projetistas e clientes.

O Quadro 2 faz a síntese dos autores revistos em cada uma das cinco dimensões da logística tidas como de interesse para a elaboração do modelo de análise do presente estudo.

Quadro 2: Práticas Logísticas.

DIMENSÃO	ANO	AUTORES
Compras	1996	CARDOSO, Francisco F.
	2005	ARAUJO, Paulo R. C.
	2006	FILHO, Moacir G; NETO, Alberto S.
	2008	DIAS, Marco A. P.
	2010	TARCHETTI, Olivia P.
	2011	FONTOLAN, Adriane S.
	2013	SILVA, Michele F.
	2015	SILVA, Pérciles N.
Estoque	2000	ALMEIDA, Lauro A.
	2002	GASNIER, Daniel G.
	2011	RANZANI, Claudio
	2013	SÁ, Vanessa F.G.; SOUZA, Marta A.; COSTA, Helder R.
	2013	KAKAZU, Paulo M.
	2014	ISRAEL, Eduardo F.
Execução dos serviços	1996	MOURA, Reinaldo A.; BANZATO, Eduardo.
	2000	SILVA, Fred B.; CARDOSO Francisco F
	2001	BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.
	2003	BAZANELLI, Ana C.; DANELON, Rigo.
	2003	YIN, Nelton M.
	2006	VIEIRA, Hélio F.
	2006	CARVALHO, Leonardo S.
	2007	BARBOSA, Adriano A. R.; MUNIZ, Jorge; SANTOS, Ângelo U.

	2010	WANKE, Peter F.
	2010	CORREA, H. L.
	2011	RANZANI, Cláudio.
	2012	ULHÔA, Ulisses G.
	2013	CAMARA, Elaine.
	2013	SILVA, Michele F.
	2013	BARROS, Priscilla; MELO, Rogerio B.; ESTENDER, Antônio C.
	2013	OLIVEIRA, Erikson R. M.
	2015	RIBEIRO, Virgílio.
Movimentação Interna	1994	NOVAIS, Antônio G.; ALVARENGA, Antônio C.
	1996	MOURA, Reinaldo A., BENZATO, Eduardo.
	1997	SAURIN, Tarcísio A.
	2000	DORNEIR, Phillippe E. et all
	2003	MENEZES, Guilherme S.; SERRA, Sheyla M. B.
	2006	FORMOSO, Carlos T.; SAURIN Tarcísio A
	2006	BOLLOU, Ronald H.
	2013	CAMERA, Elaine
Sistemas de Informação	1999	ZEGARRA, S. L. V.; CARDOSO, Francisco; JUNIOR, Valter F.
	2000	ZEGARRA, Sofia L. V.
	2005	BANZANO, Eduardo.
	2010	DOLAVALE. Alcione S.

Fonte: Autora.

A seção que se segue faz uma apreciação da indústria da construção civil no país, no atual momento.

2.4 UM PANORAMA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

O desenvolvimento econômico do Brasil está intimamente ligado à indústria da construção civil, pois suas atividades promovem acréscimos capazes de alavancar o desenvolvimento econômico. Isso ocorre principalmente pela proporção do valor adicionado de suas atividades produtivas, que envolve o planejamento, instalação, execução, reparação, equipamentos e edificações de acordo com as obras a serem realizadas.

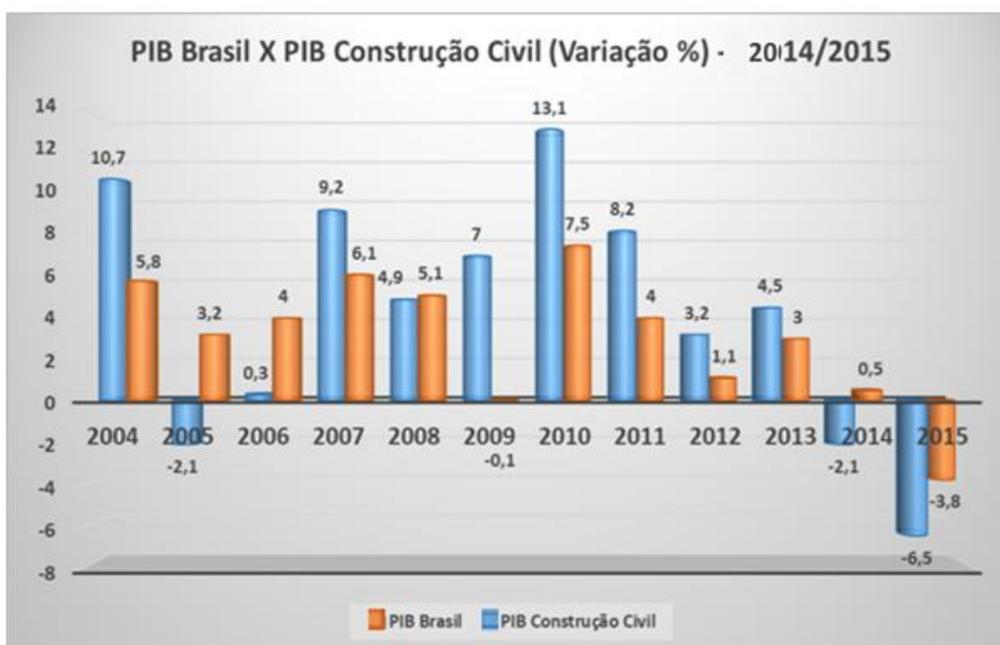
O mercado da construção civil brasileira passa por um período de recessão, porém a capacidade que essa indústria tem para apresentar respostas rápidas aos estímulos que lhe são dirigidos é uma das explicações para a prioridade que o governo confere ao setor, no esforço de retomada do nível de atividade econômica, atualmente.

Para os próximos anos a construção civil voltará a crescer com novos olhares para o planejamento e produção de seus produtos, buscando dentre outros, inovação, tecnologia, sustentabilidade, habitação, mobilidade, infraestrutura, internet das coisas (*IoT- Internet of Things*), realidade virtual, estruturas modulares e tecnologia BIM - *Building Information Modeling*.

A construção civil representa em torno de 9% do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil, o que significa dizer que uma boa parte da retração de 3,6% verificada no ano passado (2016) está relacionada à perda de dinamismo do setor. Ainda em 2016, foram eliminados cerca de 500 mil postos de trabalho nas empresas de construção civil. Na prática, esse declínio representou “menos compras de automóveis, de geladeiras e de outros bens de consumo que poderiam ser adquiridos se os trabalhadores do setor estivessem empregados”, segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC.

Para uma melhor demonstração da importância desse setor na economia nacional, observam-se as variações percentuais de crescimento do PIB do Brasil e do PIB da construção civil entre 2004 e 2015, como mostra o Gráfico abaixo.

Gráfico 1: Participação da Construção Civil no PIB brasileiro (%).



Fonte: <http://www.cbicdados.com.br>

No ano de 2015 o PIB da Construção Civil sofreu uma variação de - 6,5% e o do Brasil de -3,8%. Espera-se em breve o retorno do crescimento no mercado da construção civil, por ser um setor essencial no desenvolvimento econômico do País. As expectativas dos economistas para este ano são menos pessimistas (CBIC, 2017).

Neste cenário, o desafio colocado diante dessa indústria atualmente tornou-se ainda maior, devido aos problemas antigos persistirem como, fluxo lento de materiais, desperdício, atraso nas entregas, qualidade inadequada, junto aos novos desafios que são o pouco investimento no setor e a diminuição nas vendas. Contudo, a construção civil deve crescer de maneira limitada devido ao elevado volume de estoques, prevendo-se que o mercado imobiliário deve se recuperar ainda de maneira tímida (CBIC, 2017).

Logo as empresas terão que buscar melhorias em seus processos, fazendo investimento em tecnologia e treinamentos, proporcionando aos seus colaboradores cursos de aperfeiçoamento para execução de obra com equipamentos mais inovados tecnologicamente, além de efetuar estágios para profissionais na área, para os mesmos adquirirem experiência profissional. O diferencial se dará pelo cumprimento de prazos, preços justos e qualidade do produto final.

Com a abertura econômica e tecnológica pós-ditadura militar, as indústrias seriadas brasileiras sofreram com a concorrência externa. Com isso essas indústrias tiveram que modificar suas estruturas operacionais e administrativas, tendo que se qualificar tecnologicamente, para assim poder atingir um nível de qualidade e produtividade suficientes para competir com os concorrentes estrangeiros.

Os mesmos fatores que exigiram uma reformulação empresarial no setor manufatureiro seriado não se fizeram sentir no setor da construção civil. Os empresários deste setor dirigiram seu foco basicamente aos aspectos relacionados às especificações técnicas do projeto estrutural, arquitetônico e marketing, sendo negligentes aos aspectos fundamentais de produção, como tecnologia, qualificação, produtividade, especialização, treinamento e etc. (VIEIRA, 2006).

Na construção civil, há necessidade de se desenvolver técnicas mais eficientes de abastecimentos de materiais nos canteiros de obras. Devido ao aumento da competição nos mais diversos setores, as empresas tiveram que se reorganizar internamente e melhorar a distribuição dos produtos no mercado. A capacidade de abastecimento dos mercados não estava adequada à capacidade de produção. Essas necessidades chamaram a atenção de estudiosos que se preocupavam apenas com a logística aplicada no setor de manufatura, passando estudar práticas logísticas para implantação na indústria da construção civil.

A gestão dessa cadeia tornou-se uma prioridade, assim como a necessidade de integrá-la em todos os sentidos. Para competir no mercado da construção civil, há necessidade de se desenvolver técnicas mais eficientes em todas as atividades desenvolvidas nos canteiros de obras.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo apresenta-se o planejamento e o desenvolvimento da pesquisa com as seguintes descrições: modelo de análise, delineamento da pesquisa, o instrumento da pesquisa, a amostragem realizada e o tratamento para os dados obtidos.

3.1 MODELO DE ANÁLISE

O modelo de análise foi elaborado para responder à pergunta central do trabalho, formulada da seguinte maneira: **Qual o grau de aproximação entre as práticas de logística dos canteiros de obras em Maceió e as práticas de logística típicas da indústria de transformação?**

Sendo a logística composta de atividades que são inerentes ao processo produtivo, estabeleceu-se o pressuposto de que as empresas de construção civil em Maceió já fazem uso de algumas ferramentas logísticas que auxiliam a sua gestão, porém (muito provavelmente) sem um enfoque sistêmico, de planejamento, execução e controle.

A revisão bibliográfica realizada apresenta essa questão do ponto de vista teórico, na medida em que algumas práticas, métodos e ferramentas para gestão logística do ambiente manufatureiro da indústria de transformação foram adaptados à construção civil. O que se deseja aqui é detectar, na realidade das empresas construtoras alagoanas, se tais práticas, métodos e ferramentas já estão sendo aplicados, e em que grau. Assim surgiu o interesse em comparar os resultados apresentados pelos autores apresentados no quadro 2, com as condições reais nos canteiros de obras. Esses resultados poderiam ser obtidos em condições análogas, em uma investigação exploratória conduzida por esta pesquisadora, em alguns canteiros de obras de empresas construtoras de Maceió-AL, do subsetor edificações.

Para responder à pergunta, fez-se necessário construir um modelo de análise, a partir da revisão bibliográfica, com base nas práticas logísticas típicas da indústria de transformação, adaptando-as às empresas construtoras, em seus respectivos canteiros de obras. Portanto o modelo de análise foi elaborado a partir da revisão bibliográfica (ver quadro2), apresentando as práticas logísticas que podem ser implantadas na construção

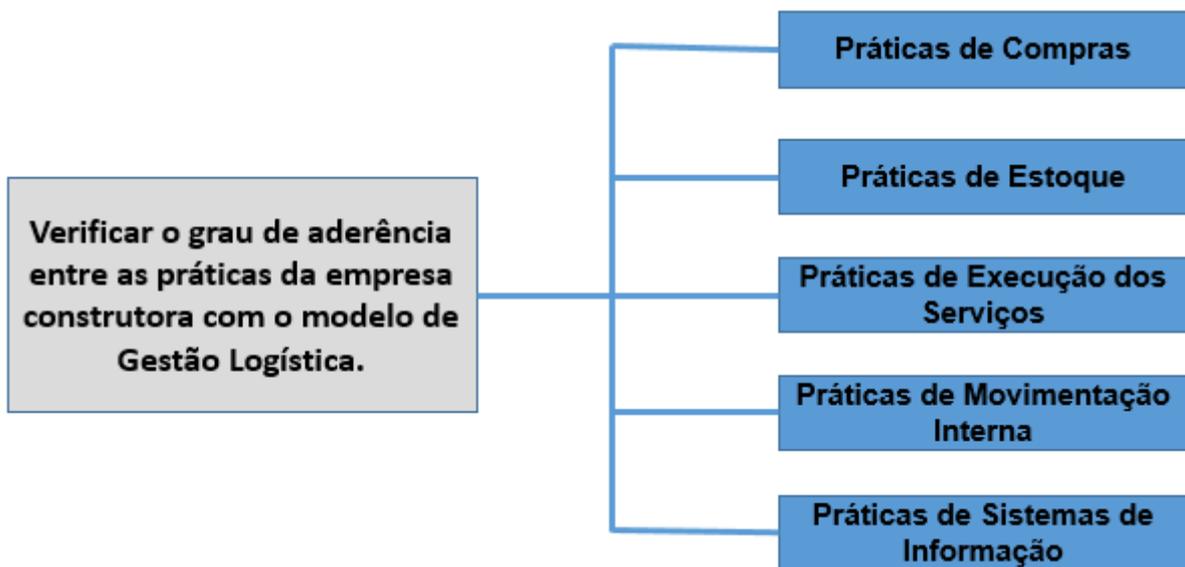
civil, para levantamento dos dados necessários para responder à pergunta deste trabalho. A Figura 7 apresenta, esquematicamente, o referido modelo, com suas cinco dimensões de práticas oriundas da indústria de transformação e adaptadas à construção civil.

O modelo de análise parte da premissa de que a adoção das práticas tem impacto positivo no desempenho das empresas, porém a verificação deste aspecto não consta do escopo do presente trabalho. O que se pretende é apenas aferir o grau de aderência entre as práticas efetivas das empresas investigadas e as práticas prescritas no modelo de análise.

O modelo propõe as cinco dimensões de práticas logísticas:

- Compras – Logística de Entrada;
- Estoque - Logística de Entrada;
- Execução dos serviços (Produção) – Logística de Produção;
- Movimentação interna – Logística de Distribuição Interna;
- Sistemas de Informação – Logística de Informações.

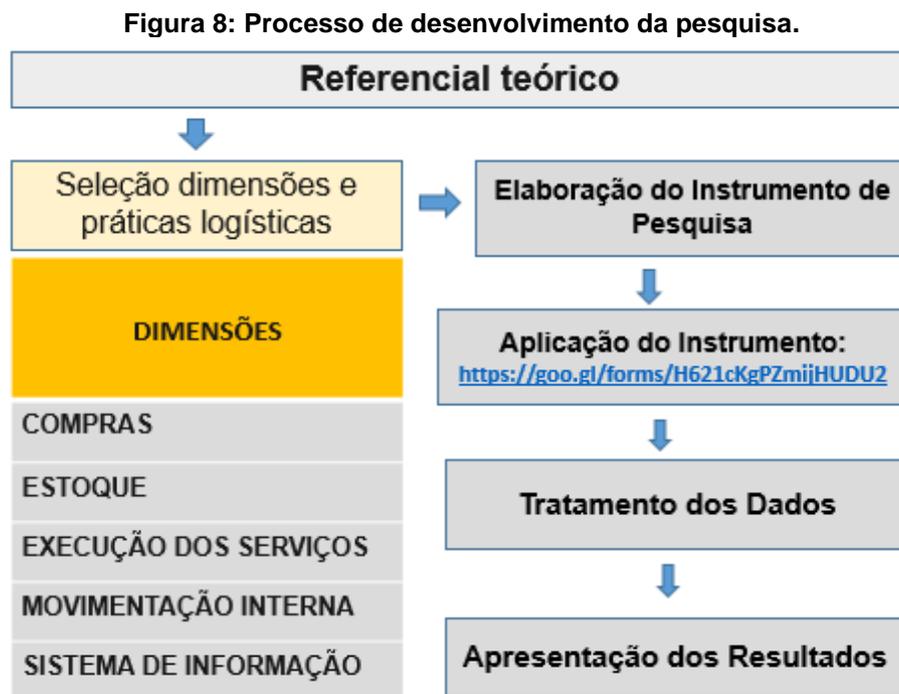
Figura 7: Modelo de Análise.



Fonte: Autora.

3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A Figura 8 apresenta o desenvolvimento (delineamento) do trabalho, iniciando pela revisão do referencial teórico, seguida pela seleção das 5 (cinco) dimensões do modelo de análise, que serviu de insumo para a elaboração do instrumento de pesquisa, o qual, uma vez aplicado à amostra de empresas do estudo, coletou os dados para o tratamento previsto e, por fim, a apresentação dos resultados.



Fonte: Autora.

3.3 INSTRUMENTO UTILIZADO

Com o objetivo de tentar responder à questão central da pesquisa, optou-se pela elaboração de um questionário fechado, que foi aplicado em diversas obras de diferentes empresas. O Apêndice apresenta um quadro com as respectivas variáveis de cada uma das 5 (cinco) dimensões do modelo de análise.

O questionário foi preparado procurando seguir as seguintes recomendações (SÉMINAIRE B.E.A.U., 1987 *apud* Silva, 2000):

- Preparação a partir de um contexto teórico;

- Concepção de cada questão em função do tipo de resposta que se pretende obter e do tratamento que se dará a elas;
- Formulação de questões compreensíveis para aqueles que irão respondê-las;
- Formulação de questões curtas e precisas; e
- Ordenamento das perguntas de modo a prender a atenção da pessoa que o responde.

O questionário continha um espaço para identificação da empresa: nome fantasia, endereço, caracterização e áreas de atuação. A identificação do respondente foi feita com os seguintes dados: nome, telefone, *e-mail* e cargo ocupado na empresa. Para a identificação da obra, tinha-se: nome do empreendimento, endereço, tipo de obra, plano de obra e previsão de entrega.

A partir daí, iniciavam-se as questões fechadas responsáveis pela coleta de informações sobre as práticas logísticas aplicadas na empresa e em seus canteiros de obras. O questionário agrupou as 05 (cinco) dimensões estabelecidas no modelo de análise: a dimensão *compra* com 21 (vinte e uma) questões; a dimensão *estoque* com 13 (treze) questões; a dimensão *execução dos serviços* com 26 (vinte e seis) questões; a dimensão *movimentação interna* com 12 (doze) questões; e a dimensão *sistemas de informação* com 14 (quatorze) questões, totalizando as 86 (oitenta e seis) práticas do modelo de análise.

As práticas foram aferidas por intermédio de uma escala ordinal simples (tipo *Likert*) de quatro posições, que variam de 01 (um) a 04 (quatro), conforme a intensidade da aderência.

- A pontuação 01 (um) – Indicava a ausência total da prática;
- A pontuação 02 (dois) – Indicava a ocorrência da prática em pequena medida;
- A pontuação 03 (três) – Indicava ocorrência da prática em grande medida; e
- A pontuação 04 (quatro) – Indicava ocorrência total (plena) da prática.

Assim, as pontuações médias mais próximas ao extremo 04 (quatro) significavam maior aderência, enquanto as próximas ao extremo 01 (um), menor aderência. A escala foi elaborada para que os respondentes expressassem seu grau de avaliação, permitindo à pesquisadora a aferição dos esforços em cada empresa e em

cada dimensão, possibilitando ainda, verificar em quais dimensões as empresas construtoras do Estado de Alagoas estão em maior ou menor aderência ao modelo de análise.

3.4 DEFINIÇÃO DA AMOSTRA

O critério adotado para definição da amostra foi baseado no conceito da amostragem intencional (GLASSER; STRAUSS, 1967, *apud* Santos 2000), para o qual o critério básico para a seleção de amostras é a sua capacidade de fornecer elementos relevantes para o desenvolvimento de um determinado assunto, mesmo sem o uso de técnicas de amostragem estatística.

Optou-se, inicialmente, por fazer-se a investigação em 30 (trinta) diferentes empresas construtoras de edifícios habitacionais e comerciais em múltiplos pavimentos da cidade de Maceió, de médio e grande porte. Verificou-se, durante a pesquisa, que as empresas selecionadas, de fato, estão enquadradas em portes micro, pequeno e médio, segundo o cadastro na base nacional da Federação das Indústrias do Estado de Alagoas – FIEA. Ainda assim, estas são as mais conceituadas no mercado imobiliário na cidade de Maceió, levantando a pressuposição de que são as mais organizadas quanto à gestão logística. Apenas uma das empresas selecionada está classificada como de grande porte: trata-se de uma das 50 maiores construtoras do País, segundo o *ranking* da CBIC (2016). Esta empresa atua no mercado nacional da construção civil e está em Maceió, com construções de residenciais verticais para a classe média.

Outro critério tido como importante para a escolha das empresas a serem estudadas foi a disposição daquelas empresas em contribuir com o desenvolvimento da pesquisa, permitindo visitas a seus escritórios e canteiros de obras. O contato inicial se deu por telefone e, posteriormente, pelo envio do *link* com o questionário. Foi mantido o acompanhamento dos respondentes, para dirimir eventuais dúvidas.

As coletas de dados foram realizadas no período de janeiro a julho de 2017 e retratam, portanto, as características das empresas e suas necessidades no referido período.

3.5 APLICAÇÃO

A pesquisa foi aplicada por intermédio do questionário aplicado nas empresas com o uso da ferramenta disponível na plataforma *Google*, no endereço eletrônico “<https://goo.gl/forms/H621cKgPZmijHUDU2>”. O contato direto com as empresas selecionadas deu-se por telefone e pessoalmente, explicando-se o objetivo da pesquisa e solicitando-se a participação da mesma. Deixou-se disponível para o respondente um *link* enviado por *e-mail* e por aplicativo para telefonia móvel, tornando mais rápido e prático o contato e o acesso às informações por parte da pesquisadora.

O Quadro 3 fornece informações das empresas da amostra quanto aos critérios aqui adotados para a estratificação realizada.

Quadro 3: Informações sobre as empresas pesquisadas quanto aos critérios de estratificação.

Empresa	Porte	Localização	Tipo de Edificação	Plano da Edificação	Certificação	Filiação Sinduscon	Perfil do Entrevistado
1	Médio	Baixa	Residencial	Vertical	X	X	Engenheiro Civil
2	Micro	Alta	Residencial	Horizontal			Sócio Administrador
3	Micro	Alta	Comercial	Vertical			Engenheiro Civil
4	Pequena	Baixa	Residencial	Vertical	X		Diretor
5	Pequena	Baixa	Residencial	Vertical	X	X	Engenheiro Civil
6	Pequena	Alta	Residencial	Vertical		X	Diretor
7	Pequena	Baixa	Residencial	Vertical		X	Sócio Administrador
8	Pequena	Baixa	Residencial	Vertical	X	X	Gerente de Obra
9	Médio	Baixa	Residencial	Vertical	X	X	Gerente de Obra
10	Micro	Baixa	Comercial	Horizontal	X	X	Engenheiro Civil
11	Micro	Baixa	Residencial	Vertical			Engenheiro Civil
12	Médio	Baixa	Residencial	Vertical	X		Gerente de Obras
13	Médio	Alta	Comercial	Horizontal	X	X	Engenheiro Civil
14	Micro	Baixa	Residencial	Vertical			Diretor Comercial e Administrativo
15	Médio	Baixa	Residencial	Horizontal	X	X	Engenheiro de Contratos
16	Micro	Baixa	Residencial	Vertical		X	Gerente
17	Micro	Alta	Comercial	Horizontal		X	Engenheiro Civil
18	Pequena	Baixa	Residencial	Vertical	X	X	Gestor de Obra
19	Pequena	Baixa	Residencial	Vertical			Engenheiro Civil

20	Micro	Baixa	Residencial	Horizontal			Diretor técnico
21	Micro	Baixa	Comercial	Vertical			Sócio Gerente
22	Grande	Baixa	Residencial	Vertical	X		Engenheiro Civil
23	Pequena	Baixa	Residencial	Vertical	X		Gerente de Obras e Suprimentos
24	Médio	Baixa	Residencial	Vertical	X	X	Engenheiro Civil
25	Pequena	Alta	Residencial	Vertical			Engenheiro Civil
26	Micro	Baixa	Residencial	Vertical			Engenheiro Civil
27	Médio	Baixa	Comercial	Vertical	X	X	Gerente de Suprimentos
28	Micro	Baixa	Residencial	Horizontal			Diretor
29	Médio	Baixa	Residencial	Horizontal	X	X	Coordenador de Projetos
30	Micro	Baixa	Residencial	Vertical			Engenheiro Civil

Fonte: Autora.

3.6 TRATAMENTO DOS DADOS

Para o tratamento estatístico das respostas, utilizaram-se as planilhas eletrônicas *Excel*, para cálculos de médias e desvios padrão de práticas de logística, de forma consolidada e, também, por cada dimensão do modelo de análise.

Estabeleceu-se, arbitrariamente, que as médias de práticas ou dimensões iguais ou menores que 2,99 (dois e noventa e nove centésimos) indicavam FRACA ADERÊNCIA ao modelo proposto. Por outro lado, as médias iguais ou maiores que 3,00 (três) indicavam FORTE ADERÊNCIA. A amostra global foi dividida nos estratos indicados a seguir. Estas investigações adicionais têm o objetivo de detectar, eventuais diferenças significativas entre os respectivos pares de estratos, no que se refere à aderência de suas práticas de logística ao modelo utilizado. Adotaram-se 6 (seis) critérios de estratificação da amostra, em razão do pressuposto de seu significado para a construção civil, considerando-se os seguintes aspectos:

- Porte: Grande Porte e Pequeno Porte;
- Localização: parte alta e parte baixa da cidade de Maceió-AL;
- Tipo de Edificação: residencial e comercial;
- Plano da Edificação: vertical e horizontal;

- Certificação de Qualidade: presente e ausente;
- Filiação ao Sindicato da Indústria e da Construção Civil de Alagoas: filiadas e não filiadas.

Tanto para a amostra global, quanto para cada um dos 6 (seis) estratos resultantes, foram feitos testes de normalidade. Nos casos em que os grupos de dados apresentavam distribuições compatíveis com a distribuição normal, foram feitos testes de significância de diferenças de médias entre os pares de empresas dos estratos, pelo teste *T de Student*. Quando não havia evidência de normalidade nos grupos, as significâncias das diferenças das médias foram obtidas por estatística multivariada, empregando o teste de *Kolmogorov-Smirnov*. O interesse dos mencionados testes era o de distinguir os grupos de empresas com mais forte aderência ao modelo de análise das práticas logísticas.

Para todos os testes foi utilizado um grau de certeza equivalente a 95%. O tratamento foi feito com apoio do software "*action stat*".

Por fim, foram feitas sugestões no sentido de que as empresas que aderiram fortemente ao modelo de análise considerado neste trabalho continuassem utilizando e aprimorando as práticas de logística em seus processos; e para aquelas que apresentaram fraca aderência ao modelo de análise recomendaram-se formas de implementarem, também, práticas de logística em seus processos.

Os resultados serão apresentados no capítulo a seguir.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 ADERÊNCIA AO MODELO – AMOSTRA GLOBAL

Antes de iniciar o tratamento dos dados da amostra global, verificou-se a normalidade da distribuição dos valores de aderência, com o objetivo de identificar se a amostra possuía distribuição normal.

Foram computados os valores gerais médios das 30 (trinta) empresas estudadas de acordo com o modelo de análise aplicado. O teste T parte da hipótese de que os dados são provenientes de uma distribuição normal, portanto é necessário confirmar a hipótese de normalidade. Foram aplicados os testes de Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk, Ryan-Joiner e Anderson-Darling. Os valores-p obtidos nos testes estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Teste de normalidade da amostra global.

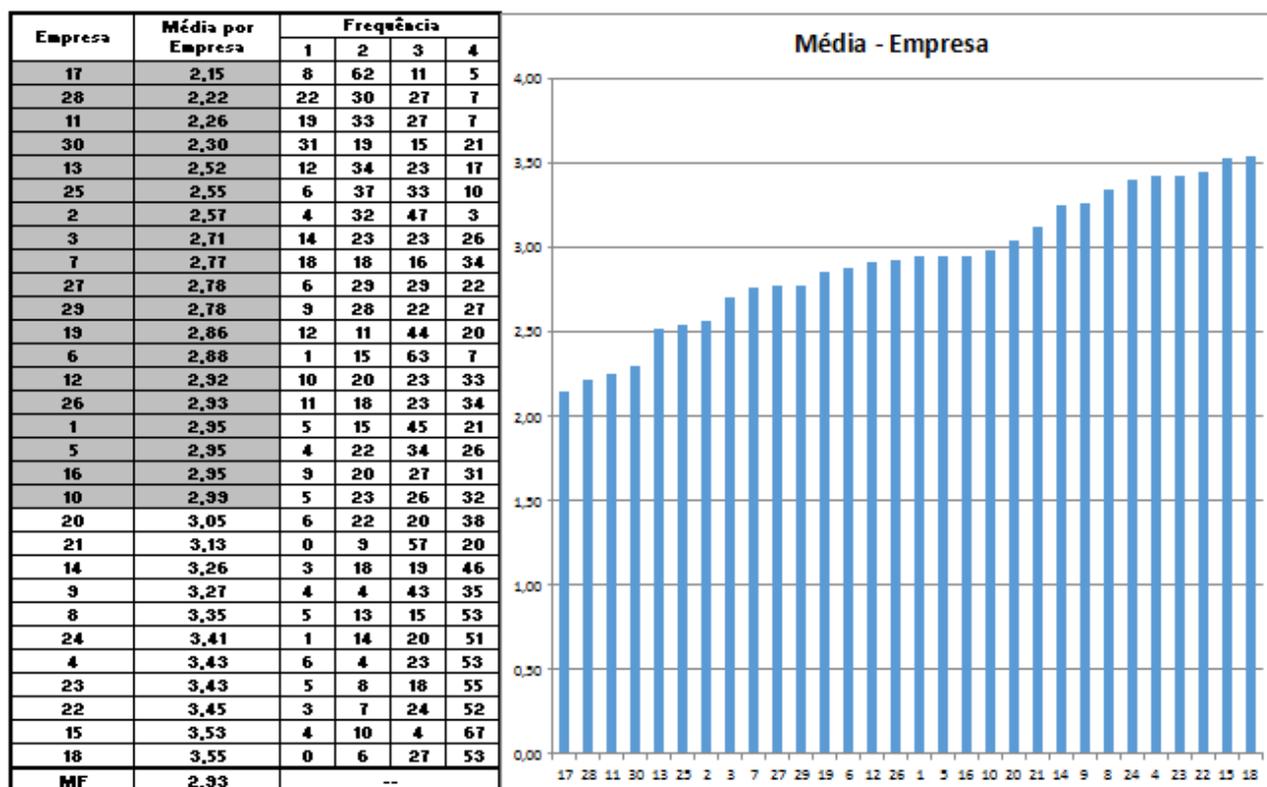
Testes de Normalidade		
Testes	Estatísticas	P-valores
Anderson - Darling	0,400313469	0,341
Kolmogorov - Smirnov	0,093013928	0,7298
Shapiro - Wilk	0,953365207	0,2079
Ryan - Joiner	0,982493569	0,3603

Fonte: Autora.

De acordo com os p-valores, há forte evidência a favor da hipótese de normalidade para $\alpha = 5\%$ (0,05), pois $p\text{-valor} > 0,05$. O teste também será usado para verificar os pares estratificados deste trabalho.

O grau de implementação (ou seja, aderência) global das práticas logísticas está representado pela média da pontuação de cada empresa (Tabela 2). A referida tabela indica, também, as frequências relativas de cada nota atribuída para cada empresa nas 86 (oitenta e seis) práticas avaliadas. Os valores das médias foram apresentados em ordem crescente, tanto na tabela, quanto no gráfico de barras ao lado da mesma.

Tabela 2: Grau de implementação global das práticas.



Fonte: Autora.

A amostra inicial de 30 (trinta) empresas mostra 02 (dois) conjuntos diferenciados quanto ao grau de aderência das práticas de logística ao modelo de análise: as FRACAMENTE ADERENTES (Média \leq 2,99); e as FORTEMENTE ADERENTES (Média \geq 3,00). Observou-se (Tabela 2) que 19 (dezenove) empresas obtiveram médias menores ou iguais a 2,99, destacadas em cinza. Essas empresas foram classificadas como FRACAMENTE ADERENTES. As outras 11 (onze) empresas alcançaram resultados iguais ou maiores que 3 (três), sendo classificadas como FORTEMENTE ADERENTES. As constatações e considerações verificadas na Tabela 2 serão descritas a seguir.

As empresas 17, 28, 11, 30, 13, 25, 2, 3, 7, 27, 29, 19, 6, 12, 26, 1, 5, 16 e 10 (dezenove ao todo) classificadas como FRACAMENTE ADERENTES são empresas de micro, pequeno e médio porte. De fato, 5 (cinco) delas são de médio porte, 3 (três) de pequeno porte e 11 (onze) são microempresas. O resultado é justificado pelo fato de as empresas de médio porte estarem em dificuldade financeira no momento, levando a baixa produtividade e atraso na entrega dos empreendimentos. As microempresas e empresas de pequeno porte trabalham com recursos próprios ou prestam pequenos serviços via

licitação, em sua maioria terceirizadas pelas empresas de médio porte. As empresas 11, 30 e 7 receberam pontuação 1 em várias práticas, sinalizando a completa ausência de realização das práticas. Nestas empresas, observou-se que os setores funcionais são centralizados em um só profissional para compras, controle de estoques, orçamentos e execução de serviços, por exemplo.

As empresas 20, 21, 14, 9, 8, 24, 4, 23, 22, 15 e 18 (onze, ao todo) foram classificadas como FORTEMENTE ADERENTES. Observa-se que neste grupo estão as empresas que em sua maioria (oito) trabalham com recursos próprios, financiamentos bancários ou em formato de condomínio; sua produção é de médio ou alto padrão (ou “classe A”) voltada para investidores, e suas obras são localizadas na área nobre da cidade, aqui tratada como “parte baixa da cidade”.

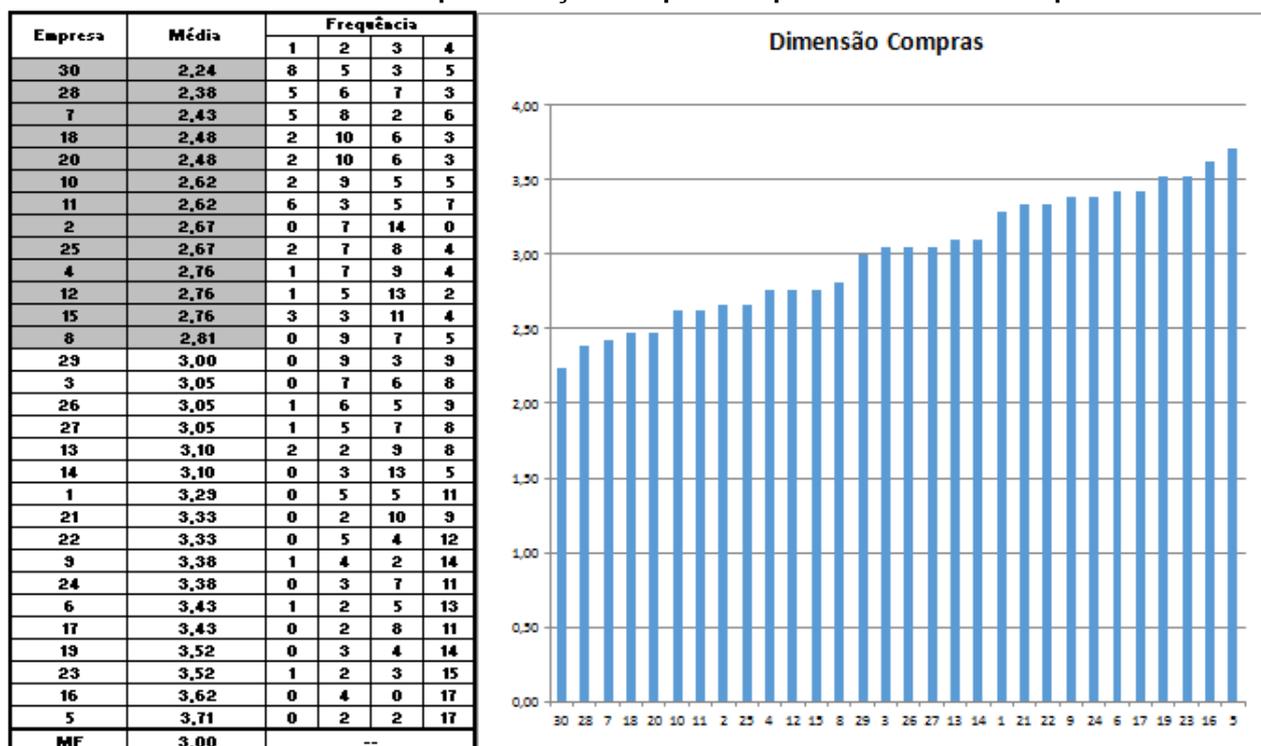
A média global é de 2,93, sendo o conjunto das empresas classificado, pela convenção adotada neste estudo, como FRACAMENTE ADERENTE.

Em resumo, a amostra inicial tem 64% de suas empresas classificadas como FRACAMENTE ADERENTES, apontando que, em geral, realizam as práticas do processo logístico de modo muito incipiente.

Com o objetivo de aprofundar a verificação da aderência da amostra das empresas ao modelo adotado, foram feitas verificações para cada dimensão analisada: compras, estoque, execução dos serviços, movimentação interna e sistemas de informação.

A Tabela 3 mostra a aderência das empresas particularmente para a dimensão compras, aferida por 21 (vinte e uma) práticas avaliadas. Os valores das médias foram apresentados em ordem crescente, na tabela, como também no gráfico de barras visto ao lado.

Tabela 3: Grau de implementação das práticas por dimensão de Compras.



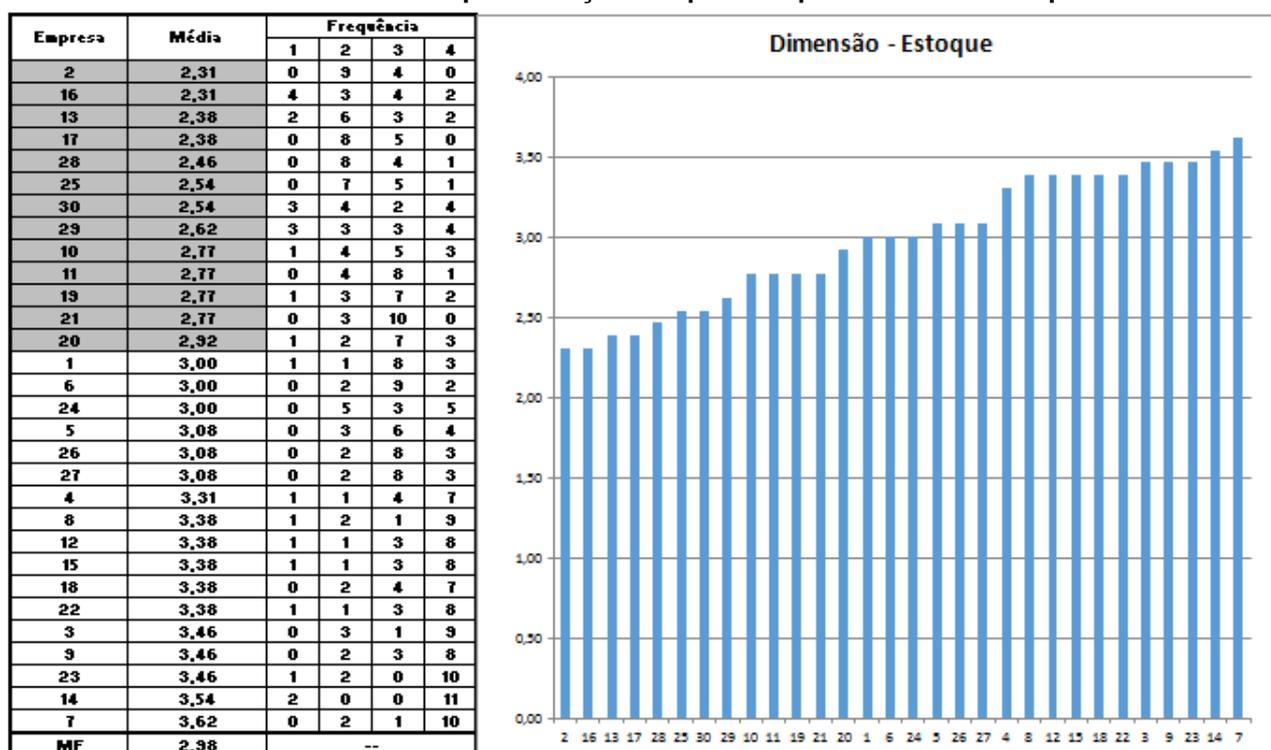
Fonte: Autora.

As empresas 30, 28, 7, 18, 20, 10, 11, 2, 25, 4, 12, 15 e 8 foram consideradas FRACAMENTE ADERENTES em compras. São empresas de pequeno porte, em sua maioria não têm setor de compras específico, o responsável pelas solicitações de compras é o mesmo responsável pela execução dos serviços, assim não atendendo, de forma frequente, as 21 (vinte e uma) práticas referentes à dimensão compras.

As empresas 29, 3, 26, 27, 13, 14, 1, 21, 22, 9, 24, 6, 17, 19, 23, 16 e 5, tidas como FORTEMENTE ADERENTES em compras, são empresa de médio e grande porte em sua maioria, e contam com um setor de compras centralizado para atender às solicitações de compras do canteiro de obras.

A Tabela 4 mostra a aderência das empresas para a dimensão estoque, aferida por 13 (treze) práticas avaliadas. Os valores das médias foram apresentados em ordem crescente, na tabela, como também no gráfico de barras visto ao lado.

Tabela 4: Grau de implementação das práticas por dimensão Estoque.



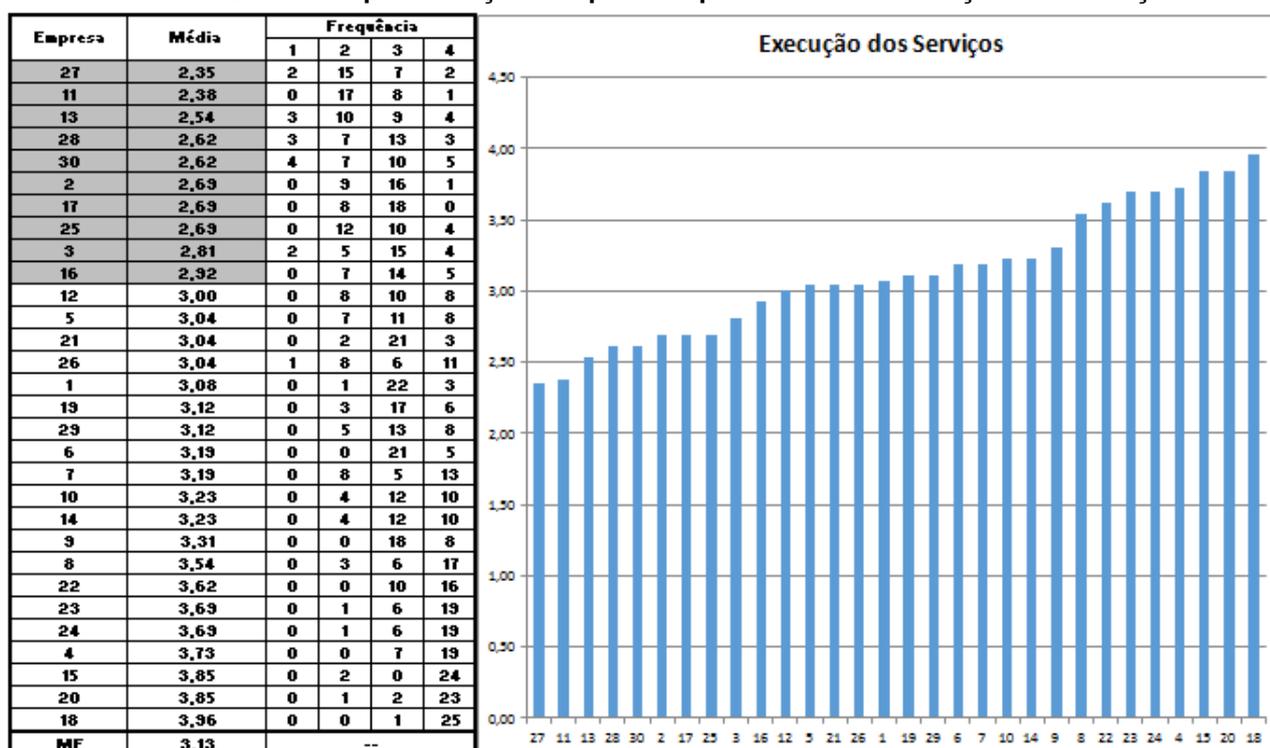
Fonte: Autora.

As empresas 2, 16, 13, 17, 28, 25, 30, 29, 10, 11, 19, 21 e 20 classificadas como FRACAMENTE ADERENTES em estoque (média $\leq 2,99$), são empresas que trabalham com pequenas obras, ou constroem uma edificação por vez, assim justificando a falta de estoques adequados de materiais ou de estoques centrais para prevenir contra a descontinuidade de serviços. A ausência do controle e de procedimentos de recebimento, armazenamento e distribuição pode impactar negativamente a execução de serviços.

As empresas 1, 6, 24, 5, 26, 27, 4, 8, 12, 15, 18, 22, 3, 9, 23, 14 e 7 classificadas como FORTEMENTE ADERENTES em estoque (média $\geq 3,00$), em sua maioria são empresas com várias obras de grande porte simultâneas, portanto fazem compras direto ao fornecedor, por serem em grandes quantidades. Assim, possuem estoques centrais para atender às obras, e utilizam sistemas para controle de entrada, armazenamento e distribuição, com funcionários treinados para a realização destas atividades. Cerca de 57% da amostra são empresas fortemente aderentes ao modelo, no que se refere à dimensão estoque.

A Tabela 5 mostra a aderência das empresas para a dimensão execução de serviços, aferida por 26 (vinte e seis) práticas avaliadas. Os valores das médias foram apresentados em ordem crescente na tabela, como também no gráfico de barras visto ao lado.

Tabela 5: Grau de implementação das práticas por dimensão Execução dos Serviços.



Fonte: Autora.

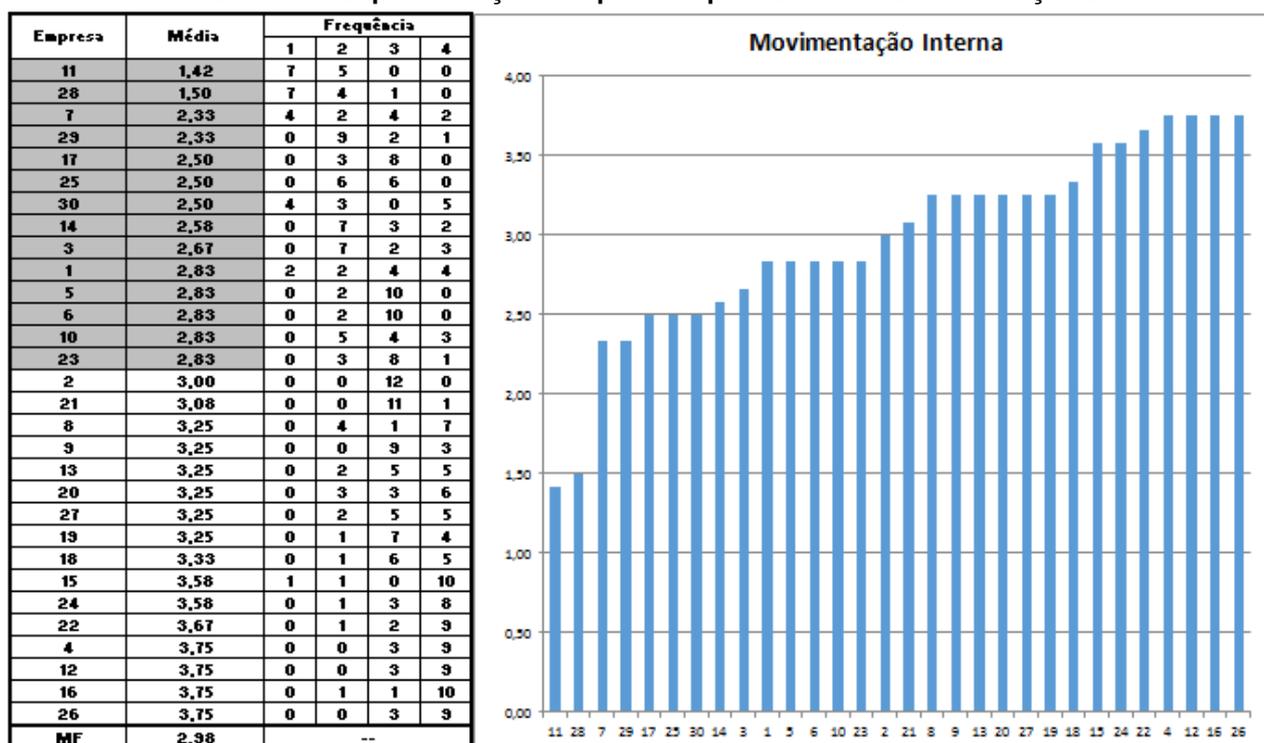
As empresas 27, 11, 13, 28, 30, 2, 17, 25, 3 e 16 classificadas como FRACAMENTE ADERENTES em Execução dos Serviços (média $\leq 2,99$) são empresas que não controlam seus serviços em todos os seus aspectos, nem como os serviços serão executados, nem o resultado da execução, como produtividade, retrabalho, diminuição dos desperdícios e geração de resíduos.

As empresas 12, 5, 21, 26, 1, 19, 29, 6, 7, 10, 14, 9, 8, 22, 23, 24, 4, 15, 20 e 18, classificadas como FORTEMENTE ADERENTES em Execução dos Serviços (média $\geq 3,00$) são empresas de grande, médio e pequeno porte, com obras verticais e horizontais. Dão mais atenção ao controle na execução dos serviços desde o planejamento de cada atividade em seu determinando tempo, sendo esta uma dimensão particularmente importante do modelo de análise, pois todas as outras são de apoio para que esta

dimensão funcione corretamente, pois se trata da atividade correspondente à “produção” na construção civil.

A Tabela 6 mostra a aderência das empresas para a dimensão movimentação interna aferida por 12 (doze) práticas avaliadas. Os valores das médias foram apresentados em ordem crescente, na tabela, como também no gráfico de barras visto ao lado.

Tabela 6: Grau de implementação das práticas por dimensão Movimentação Interna.



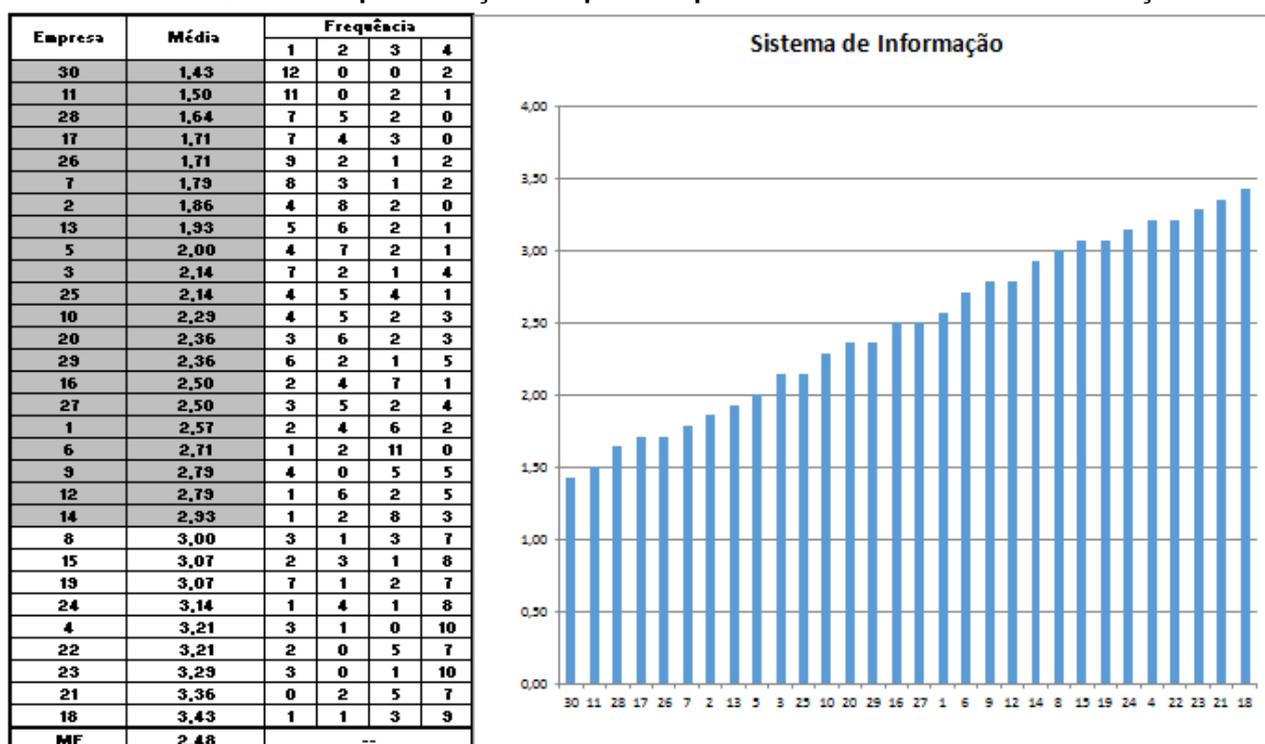
Fonte: Autora.

As empresas 11, 28, 7, 29, 17, 25, 30, 14, 3, 1, 5, 6, 10 e 23, classificadas como FRACAMENTE ADERENTES em movimentação interna (média $\leq 2,99$), não realizam com frequência as práticas de movimentação interna do modelo de análise proposto, como traçar rotas para os veículos, como caminhões e máquinas dentro de seus canteiros de obras.

As empresas 2, 21, 8, 9, 13, 20, 27, 19, 18, 15, 24, 22, 4, 12, 16 e 26 classificadas, pela convenção adotada, como FORTEMENTE ADERENTES em movimentação interna (média $\geq 3,00$), executam com maior frequência as práticas da logística voltadas para a movimentação interna, dentro dos seus canteiros.

A Tabela 7 mostra a aderência das empresas para a dimensão sistemas de informação, aferida por 14 (quatorze) práticas avaliadas. Do mesmo modo como se procedeu para as demais dimensões, os valores das médias foram apresentados em ordem crescente, na tabela, como também no gráfico de barras visto ao lado.

Tabela 7: Grau de implementação das práticas por dimensão Sistemas de Informação.



Fonte: Autora.

As empresas 30, 11, 28, 17, 26, 7, 2, 13, 5, 3, 25, 10, 20, 29, 16, 27, 1, 6, 9, 12 e 14, um total de 21 empresas, foram classificadas como FRACAMENTE ADERENTES em sistemas de informação (média $\leq 2,99$). Uma tendência observada na pesquisa é ainda a falta de investimento em sistemas de informações. As empresas com fraca aderência à referida dimensão (70% da amostra) são, em geral, de portes micro, pequeno e médio, com obras de padrão popular, exemplo, Habitação de Interesse Social - HIS que ainda utilizam ferramentas de informação com baixa frequência, tornando o fluxo de informação ineficiente.

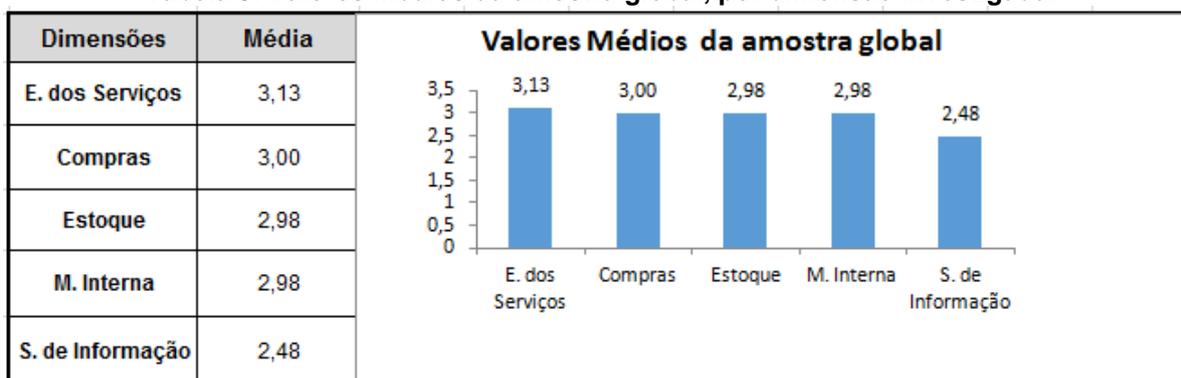
As empresas 8, 15, 19, 24, 4, 22, 23, 21 e 18 classificadas como FORTEMENTE ADERENTES em sistemas de informação (média $\geq 3,00$), são empresas que trabalham com alguns controles em seus processos já informatizados, distribuindo

informações, em tempo real, da realização das atividades que interligam uma dimensão a outra do processo produtivo da sua construção.

Nesta dimensão de sistemas de informação tem-se apenas 30% das empresas da amostra classificadas como FORTEMENTE ADERENTES, revelando que há uma quantidade relativamente pequena de empresas que utilizam os sistemas de informação em seus processos.

Buscando-se uma avaliação conjunta das cinco dimensões investigadas para a aderência do conjunto de empresa ao modelo de análise adotado, construiu-se a Tabela 8.

Tabela 8: Valores médios da amostra global, por dimensão investigada.



Fonte: Autora.

Os valores médios da amostra global são apresentados na Tabela 8 para as 5 (cinco) dimensões: *compras*, *estoque*, *execução dos serviços*, *movimentação interna* e *sistemas de informação*. Os resultados permitem fazer as considerações abaixo:

Dentre as dimensões pesquisadas, a dimensão **execução dos serviços** destaca-se com a maior média (3,13). Percebe-se que na construção civil as empresas, de modo geral, concentram os maiores esforços de todas as suas atividades na própria execução dos serviços, para onde converge a maior atenção dos profissionais. Em contrapartida, a dimensão **sistemas de informação** (média 2,48) não recebe a atenção devida, levando-se em conta que esta dimensão é de extrema importância no processo de construção, pois esses sistemas são essenciais para o fluxo de informações fluir de baixo para cima e de cima para baixo dentro de um processo logístico, garantindo que todos os demais processos sejam realizados. Este fato se dá pela falta de investimento,

por parte das empresas, em sistemas de informação. Como a maior parte das empresas não aderentes em sistemas de informação atua apenas na cidade de Maceió-AL, e são de médio e pequeno porte, têm dificuldade natural de fazer a implantação de sistemas modernos de informação, que demandam altos investimentos financeiros.

Complementando esta verificação, foi elaborada a Tabela 9, que apresenta, para cada dimensão, o respectivo percentual de aderência ao modelo de referência.

Tabela 9: Índice de aderência amostra global.

Dimensões	Aderência Máxima Teórica	Aderência Efetiva	% de Aderência
Compras	4	3,00	75,0
Estoque	4	2,98	74,5
Execução dos Serviços	4	3,13	78,3
Movimentação Interna	4	2,98	74,7
Sistemas de Informação	4	2,48	62,0

Fonte: Autora.

Assim sendo, a percepção é que as empresas pesquisadas apresentam nas dimensões **execução dos serviços** (78,3% de aderência) e **compras** (75,0% de aderência) os melhores resultados, mesmo com todas as dificuldades de utilização das práticas logísticas na indústria da construção civil em Alagoas. Por outro lado, a dimensão **sistemas de informação** (62,0% de aderência) é a que revela a maior fragilidade.

Definiu-se aqui, de forma arbitrária e específica para este estudo, que as empresas mais aderentes ao modelo de análise, em suas respectivas dimensões, são aquelas que apresentam percentuais médios de aderência iguais ou superiores a 75%. Este é o caso das dimensões execução de serviço e compras.

4.2 ADERÊNCIA AO MODELO – AMOSTRA ESTRATIFICADA

Apresentam-se aqui resultados das 6 (seis) estratificações sofridas pela amostra global.

- **Quanto ao porte:** “empresas grandes” e “empresas pequenas”;

- **Quanto à localização:** “obras da parte alta” e “obras da parte baixa” da cidade de Maceió-AL;
- **Quanto ao tipo de edificação:** “edificações residenciais” e “edificações comerciais”;
- **Quanto ao plano da edificação:** “edificações verticais” e “edificações horizontais”;
- **Quanto à certificação de qualidade:** “empresas certificadas” e “empresas não certificadas”;
- **Quanto à filiação ao Sinduscon:** “empresas filiadas ao Sinduscon” e “empresas não filiadas ao Sinduscon”.

Estas investigações adicionais têm o objetivo de detectar eventuais diferenças significativas entre os respectivos pares de estratos, no que se refere à aderência de suas práticas de logística ao modelo adotado. Adotaram-se esses 6 (seis) critérios de estratificação da amostra, em razão do pressuposto de seu significado para a construção civil, considerando-se que aspectos como porte da empresa; local de execução da obra; tipo de edificação; plano da obra; presença/ausência de certificação de qualidade; e filiação a órgão de classe podem servir para alguma forma de diferenciação entre as empresas.

Para as comparações entre os pares de estratos, aplicou-se o teste de normalidade em cada estrato, a fim de definir que tipo de teste de diferenças entre médias seria empregado, ou seja, teste paramétrico ou teste não paramétrico. Os testes de normalidade aplicados foram os mesmos utilizados para a amostra global.

Quando um par de estratos apresentava características de distribuição normal, foi utilizado o teste paramétrico “*T de Student*”, para verificar diferenças significativas entre eles. Em cada teste, a hipótese nula (H_0) é a de que as médias amostrais são iguais e a hipótese alternativa (H_1) é que as médias amostrais são diferentes. O nível de significância foi de 5% para todos os testes. Quando não foi identificada a normalidade em algum dos estratos do par, utilizou-se o teste não paramétrico *Kolmogorov-Smirnov*, com o mesmo nível de significância.

Antes de apresentarem-se os resultados das diferenças estatisticamente significativas entre os pares, a Tabela 10 mostra os índices de aderência de cada estrato ao modelo de análise considerado neste trabalho. A aderência efetiva foi representada

pela média global de cada estrato. A apreciação inicial destes dados já permite identificar, qualitativamente, o padrão de empresas mais aderentes ao modelo de análise.

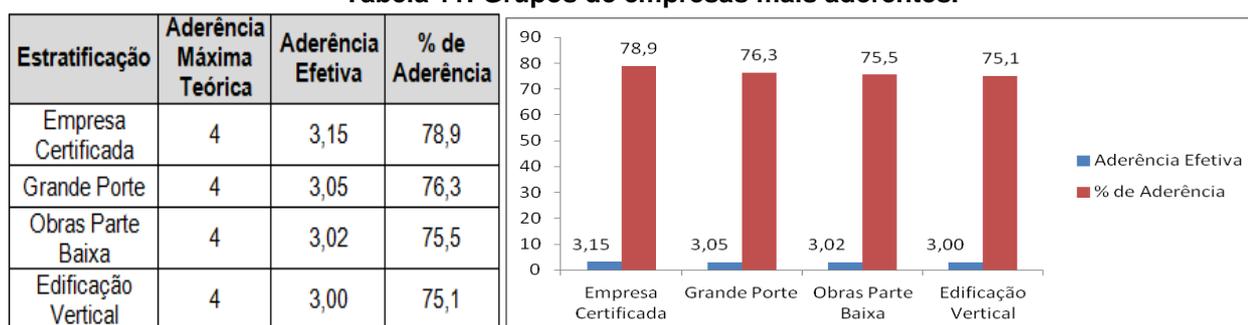
Tabela 10: Índices de aderência - amostra estratificada.

Estratificação		Aderência Máxima Teórica	Aderência Efetiva	% de Aderência
Porte	Grande Porte	4	3,05	76,3
	Pequeno Porte	4	2,87	71,8
Localização	Obras Parte Baixa	4	3,02	75,5
	Obras Parte Alta	4	2,56	64,1
Tipo de Edificação	Edificação Residencial	4	2,98	74,6
	Edificação Comercial	4	2,71	67,8
Plano da Edificação	Edificação Vertical	4	3,00	75,1
	Edificação Horizontal	4	2,72	68,1
Certificação	Empresa Certificada	4	3,15	78,9
	Empresa Não Certificada	4	2,70	67,6
Filiação ao Sinduscon	Filiada ao Sinduscon	4	2,99	74,7
	Não Filiada Sinduscon	4	2,87	71,8

Fonte: Autora.

Considerando, arbitrariamente, que as empresas mais aderentes ao modelo de análise são aquelas que apresentam aderência igual ou maior que 75% vê-se, na Tabela 11, os grupos de empresas da amostra que atendem a esta condição.

Tabela 11: Grupos de empresas mais aderentes.



Fonte: Autora.

Portanto, em avaliação qualitativa inicial, as características das empresas da construção civil da amostra global das 30 (trinta) construtoras atuando em Maceió mais aderentes ao modelo de análise, são as empresas certificadas, de grande porte, com canteiros de obras localizados na parte baixa da cidade e com edificações verticais.

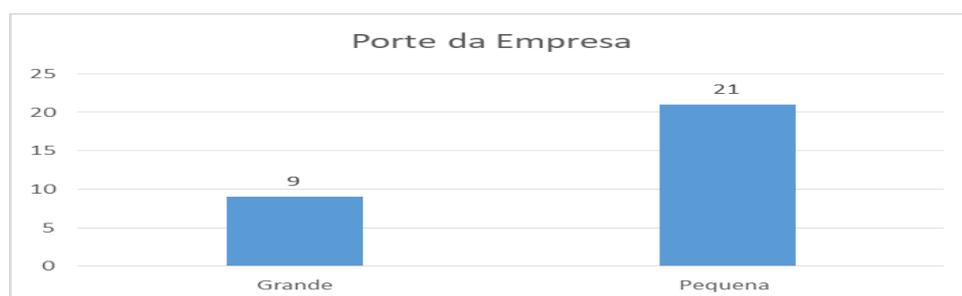
Estas considerações iniciais serão verificadas pelos testes estatísticos de diferenças significativas de médias de conjuntos de valores, feitos para todos os 6 (seis) estratos da amostra.

4.2.1 Estratificação - Porte

Quanto ao porte, a amostra foi dividida em dois estratos: “grandes” e “pequenas”. Segundo a Federação da Indústria de Alagoas – FIEA, as empresas são classificadas em micro, pequena, média e grande porte. Para simplificar a análise, consideraram-se, arbitrariamente, como “grandes” as empresas de portes médio e grande; e como “pequenas” as empresas de portes micro e pequena.

O corte da amostra global a partir do porte, revelou que 9 (nove) empresas são “grandes” (30% da amostra) e 21 (vinte e uma) empresas são “pequenas” (70% da amostra) conforme Gráfico 2.

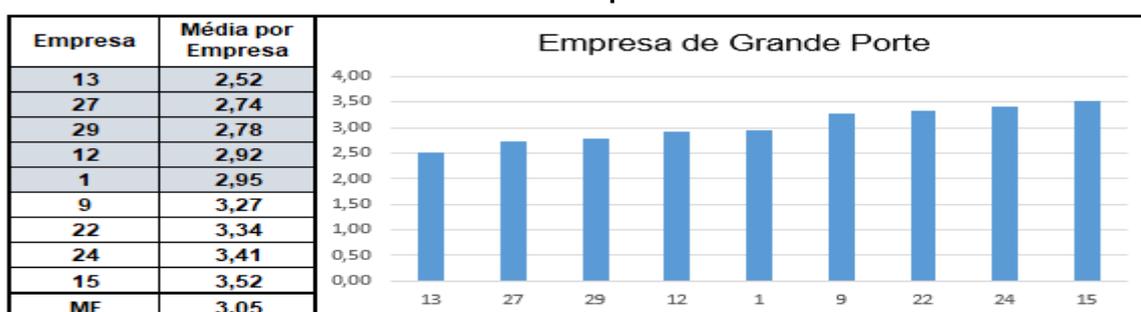
Gráfico 2: Estratificação – Porte.



Fonte: Autora.

Ao analisar a estratificação por porte, foram identificadas, mais uma vez pelo mesmo critério que vimos adotando, as empresas que aderem FORTEMENTE ou FRACAMENTE ao modelo de análise.

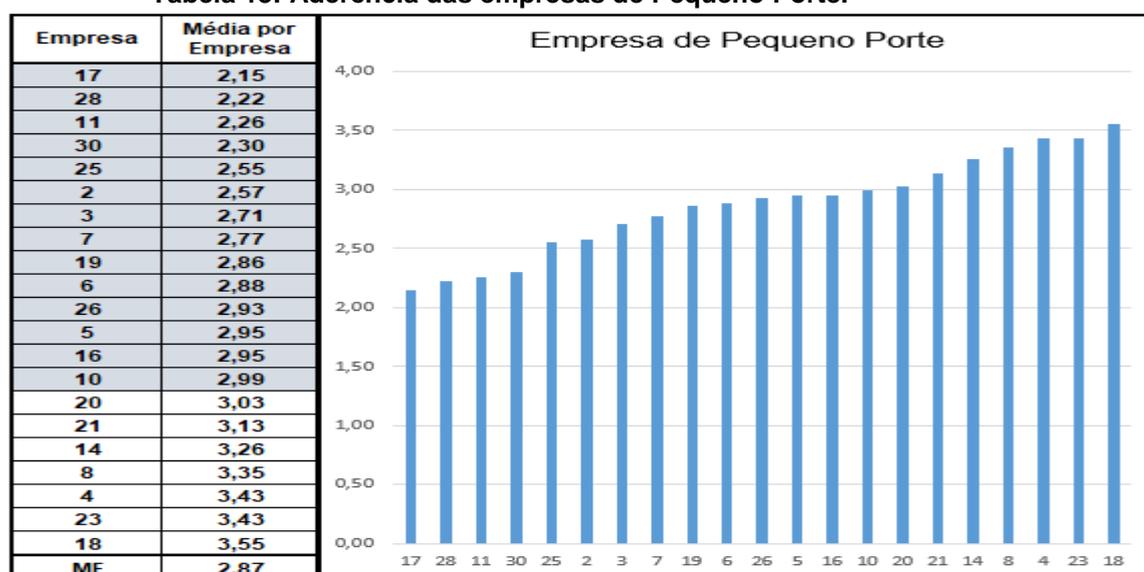
Tabela 12: Aderência das empresas de Grande Porte.



Fonte: Autora.

As empresas de grande porte 13, 27, 29, 12 e 1, foram classificadas como FRACAMENTE ADERENTES (média $\leq 2,99$). As empresas de grande porte 9, 22, 24 e 15, foram classificadas como FORTEMENTE ADERENTES (Média $\geq 3,00$). Portanto, 44% das empresas de grande porte aderem FORTEMENTE ao modelo de análise.

Tabela 13: Aderência das empresas de Pequeno Porte.



Fonte: Autora.

As empresas de pequeno porte 17, 28, 11, 30, 25, 2, 3, 7, 19, 6, 26, 5, 16 e 10, foram classificadas como FRACAMENTE ADERENTES (média $\leq 2,99$), ao modelo de análise. As empresas 20, 21, 14, 8, 4, 23 e 18 foram classificadas como FORTEMENTE ADERENTES (Média $\geq 3,00$). Logo, 34% das empresas de pequeno porte aderem FORTEMENTE ao modelo de análise.

Observando-se a estratificação quanto ao porte, verifica-se que as empresas de grande porte aderem, em geral, mais fortemente ao modelo (44%) do que as pequenas (34%).

Os testes de normalidade aplicados para os estratos “pequenas” e “grandes” empresas com influência nas 5 (cinco) dimensões (compras, estoque, execução de serviço, movimentação e sistema de informação) revelam que ambos os estratos possuíam distribuição normal, conforme Tabela 14.

Tabela 14: Teste de Normalidade – Estratificação por Porte

Dimensão	Porte	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Dimensão Compra	Pequena	,953	22	,363
	Grande	,949	8	,706
Dimensão Estoque	Pequena	,940	22	,197
	Grande	,852	8	,100
Dimensão Serviço	Pequena	,956	22	,421
	Grande	,957	8	,780
Dimensão Movimentação	Pequena	,920	22	,075
	Grande	,868	8	,146
Dimensão SI	Pequena	,936	22	,161
	Grande	,941	8	,625

Fonte: Dados da pesquisa.

Observando os dados da Tabela 14, conclui-se que os p-valores dos testes de normalidade nas cinco dimensões de empresas de pequeno e empresas de grande porte são superiores a 5% aceitando-se a hipótese de normalidade. Assim, com um nível de confiança de 95%, temos fortes evidências que os valores seguem uma distribuição normal. Aplicou-se então, um teste paramétrico *T de Student*, no intuito de verificar as significâncias das diferenças entre as médias das empresas dos dois estratos. A hipótese nula, H0, considera que *não existe diferença entre as empresas pequenas e grandes* nas 5 (cinco) dimensões consideradas neste trabalho. A hipótese H1 considera que *existe diferença* entre as empresas.

Tabela 15: Teste T - Student - Estratificação Porte.

Dimensões	Sig.	t	Sig. (2-tailed)
Dimensão Compra	0,85	-1,008	0,322
		-0,996	0,338
Dimensão Estoque	0,749	-0,748	0,461
		-0,762	0,460
Dimensão Serviço	0,815	-1,054	0,301
		-1,089	0,295
Dimensão Movimentação	0,573	-1,71	0,098
		-1,911	0,074
Dimensão SI	0,254	-1,406	0,171
		-1,651	0,116

Fonte: Dados da pesquisa.

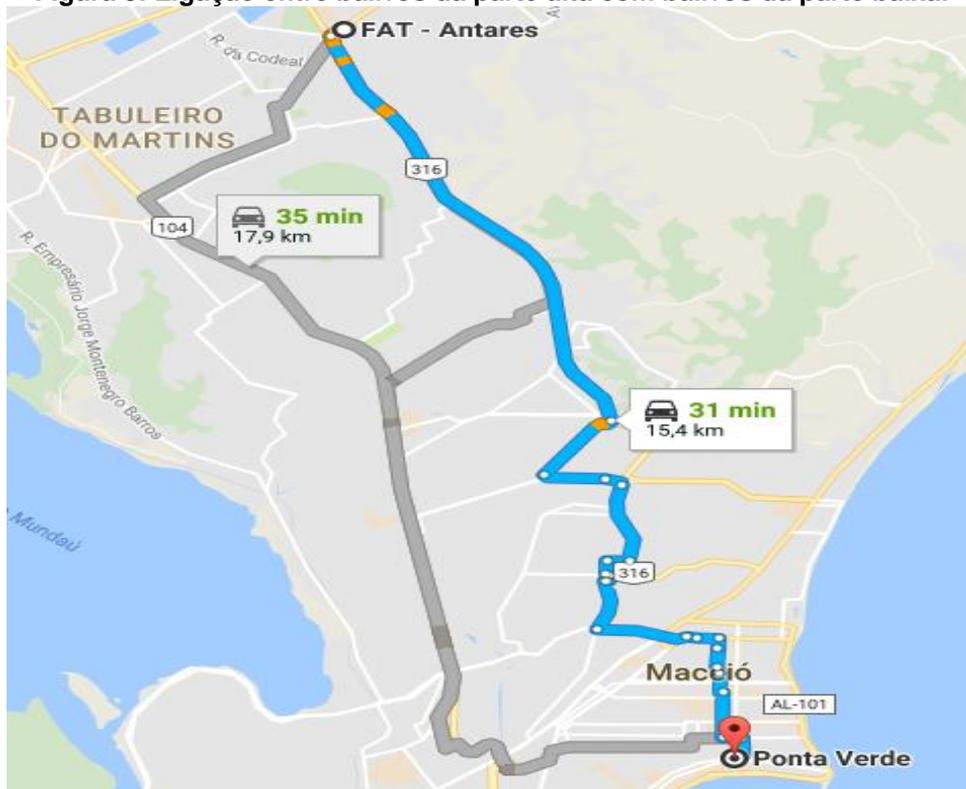
Observando-se a Tabela 15, a estatística do teste (2-tailed), em todas as dimensões, está dentro da área de aceitação H_0 , pois, os p-valores são maiores que o nível de significância de 5% (0,05). Assim, com o nível de aceitação de 95%, são fortes as evidências para aceitação da hipótese H_0 , de que não *existem diferenças estatisticamente significativas entre as empresas de grande e de pequeno porte* no que se refere a práticas logísticas adotadas neste trabalho.

4.2.2 Estratificação – Localização

Quanto à localização das obras, a amostra foi dividida em 02 (dois) grupos: empresas que atuam na “parte baixa” da cidade e empresas que atuam na “parte alta”, definidas a seguir.

Maceió ocupa uma área de 510.655 km², sendo sua população estimada em 1.013.773–habitantes, segundo o IBGE. A Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento – SEMPLA, divide a cidade em 8 (oito) Regiões Administrativas – RA. Para este trabalho serão consideradas “parte baixa” as regiões RA1, RA3 e RA8, contemplando os seguintes bairros: Pajuçara, Ponta Verde, Jatiúca, Mangabeiras, Ponta da terra, Jaraguá, Poço, Cruz das Almas, Farol e Gruta de Lurdes. Estas regiões estão localizadas na faixa litorânea e apresentam empreendimentos para as classes média e alta. Na “parte alta” foram consideradas neste trabalho as regiões RA4, RA5, RA6 e RA7, onde se encontram bairros como Benedito Bentes, Tabuleiro do Martins, Cidade Universitária, dentre outros. Nestas regiões, mesmo de maneira tímida, grupos empresariais estão investindo, em sua maioria em unidades residenciais populares. A Figura 9 ilustra a conexão entre as partes alta e baixa de Maceió.

Figura 9: Ligação entre bairros da parte alta com bairros da parte baixa.



Fonte: Google Maps.

O corte da amostra global a partir da localização revelou que 6 (seis) empresas pesquisadas estão localizadas na parte “alta” (20% da amostra) e 24 (vinte e quatro) empresas estão localizadas na “parte baixa” (80% da amostra). Conforme Gráfico 3.

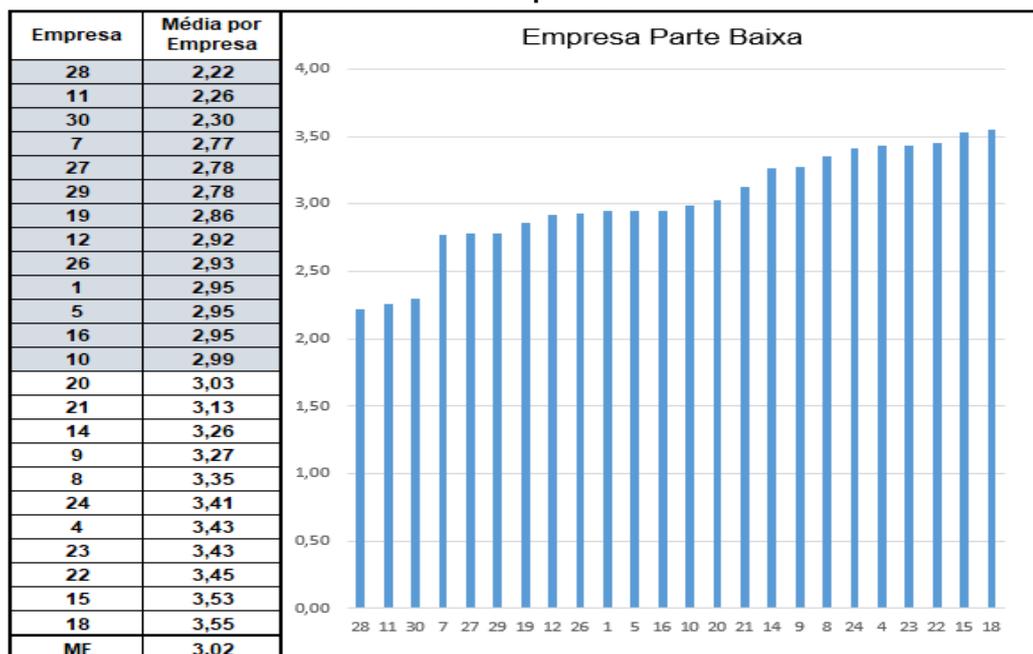
Gráfico 3: Estratificação – Localização.



Fonte: Autora.

Verificou-se, para cada estrato, as empresas que aderem FORTEMENTE ou FRACAMENTE ao modelo de análise.

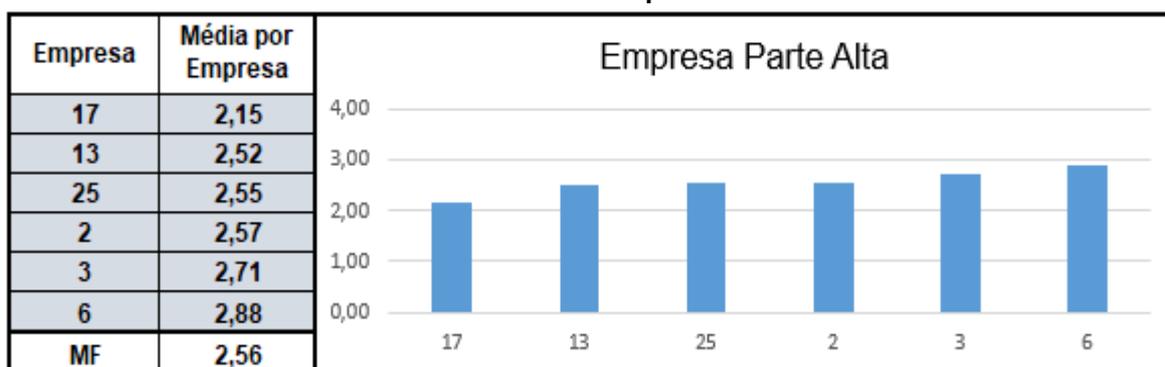
Tabela 16: Aderência das empresas da Parte Baixa.



Fonte: Autora.

As empresas localizadas na parte baixa 28, 11, 30, 7, 27, 29, 19, 12, 26, 1, 5, 16 e 10 foram classificadas como FRACAMENTE ADERENTES (média \leq 2,99), ao modelo de análise. As empresas da parte baixa 20, 21, 14, 9, 8, 24, 4, 23, 22, 15 e 18 foram classificadas como FORTEMENTE ADERENTES (Média \geq 3,00). Portanto, 46% das empresas de localizadas na parte baixa da cidade de Maceió aderem FORTEMENTE ao modelo de análise.

Tabela 17: Aderência das empresas da Parte Alta.



Fonte: Autora.

Todas as empresas localizadas na parte alta da cidade de Maceió (17, 13, 25, 2, 3 e 6) foram classificadas como FRACAMENTE ADERENTES (média \leq 2,99) ao modelo de análise.

Comparando-se os dois grupos, conclui-se que quase a metade (46%) das empresas da parte baixa aderem fortemente ao modelo, enquanto nenhuma empresa da parte alta adere fortemente ao referido modelo.

Os testes de normalidade aplicados aos estratos “obras localizadas na parte alta” e “obras localizadas na parte baixa” para as 5 (cinco) dimensões (compras, estoque, execução de serviço, movimentação e sistema de informação) revelam que os dados de ambos os estratos não possuíam distribuição normal nas dimensões *serviço (parte alta)* e *movimentação (parte baixa)*. Ver Tabela 18.

Tabela 18: Teste de Normalidade – Estratificação Localização

Dimensão	Localização	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Dimensão Compra	Parte Alta	,923	6	,530
	Parte Baixa	,940	24	,160
Dimensão Estoque	Parte Alta	,827	6	,101
	Parte Baixa	,939	24	,155
Dimensão Serviço	Parte Alta	,789	6	,047
	Parte Baixa	,951	24	,292
Dimensão Movimentação	Parte Alta	,947	6	,713
	Parte Baixa	,889	24	,013
Dimensão SI	Parte Alta	,894	6	,338
	Parte Baixa	,941	24	,173

Fonte: Dados da pesquisa.

Por esta razão foram realizados testes não paramétricos para verificação das diferenças entre os dois grupos, especificamente naquelas duas dimensões. Para as demais dimensões, foram realizados testes *T de Student*, conforme metodologia do trabalho.

Tabela 19: Teste T Student – Estratificação Localização

Dimensão	Sig.	t	Sig. (2-tailed)
Dimensão Compra	0,019	-2,423	0,022
		-4,193	0
Dimensão Estoque	0,618	-2,203	0,036
		-1,984	0,088
Dimensão SI	0,067	-1,652	0,11
		-2,298	0,037

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme a Tabela 19, a estatística do teste aponta que apenas na dimensão compras existe diferença entre as empresas da parte alta (menor aderência) e da parte baixa (maior aderência).

O teste não-paramétrico *Kolmogorov-Smirnov Z* foi aplicado para verificar a significância da diferença entre os dois grupos de empresas para as dimensões serviços e movimentação de obras executadas na parte alta e na parte baixa.

Tabela 20: Teste Kolmogorov-Smirnov Z - Localização – Movimentação.

	Valores
Kolmogorov-Smirnov Z	,913
Asymp. Sig. (2-tailed)	,375

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 21: Teste Kolmogorov-Smirnov Z - Localização – Serviço.

	Valores
Kolmogorov-Smirnov Z	1,461
Asymp. Sig. (2-tailed)	,028

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme as tabelas 20 e 21 existe diferença entre as obras realizadas na parte alta e obras realizadas na parte baixa apenas para a dimensão serviço.

Em síntese, as empresas da parte baixa da cidade apresentam maior aderência às práticas de logística nas dimensões compras e serviços.

4.2.3 Estratificação – Tipo de Edificação

O tipo de edificação foi classificado em “residencial” e “comercial”, conforme a utilização, seja para fins comerciais (salas para escritórios de empresas, clínicas médicas, escolas e similares), ou para fins residenciais, quando é destinada a domicílio, que contenha espaços destinados ao repouso, alimentação, serviços domésticos e higiene, não podendo haver predominância de atividades como comércio, escolas, associações ou similares.

O corte da amostra global a partir do tipo de edificação, revelou que 24 (vinte e quatro) empresas trabalham com edificações “residenciais” (80% da amostra) e 6 (seis) empresas trabalham com edificações “comerciais” (20% da amostra). Veja Gráfico 4.



Fonte: Autora.

Na estratificação por **tipo de edificação**, foram verificadas as empresas que aderem FORTEMENTE ou FRACAMENTE ao modelo de análise.

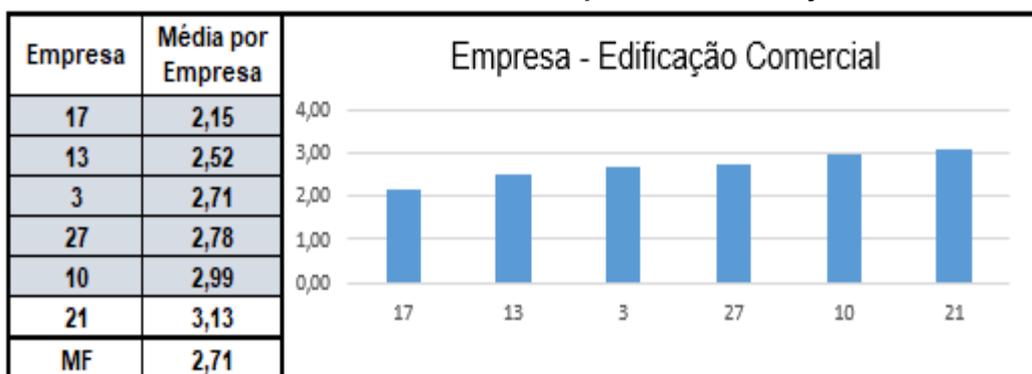
Tabela 22: Aderência das empresas de Edificação Residencial.



Fonte: Autora.

As empresas com edificação residencial 28, 11, 30, 25, 2, 7, 29, 19, 6, 12, 26, 1, 5 e 16 foram classificadas como FRACAMENTE ADERENTES (média $\leq 2,99$) ao modelo de análise. As empresas 20, 14, 9, 8, 24, 4, 23, 22, 15 e 18 classificadas como FORTEMENTE ADERENTES (Média $\geq 3,00$). Portanto, 42% das empresas com edificação residencial aderem FORTEMENTE ao modelo de análise.

Tabela 23: Aderência das empresas de Edificação Comercial.



Fonte: Autora.

As empresas com edificação comercial 17, 13, 3, 27 e 10 apresentam médias ($\leq 2,99$) classificadas como FRACAMENTE ADERENTES ao modelo de análise. A empresa 21 é a única classificada como FORTEMENTE ADERENTE (Média $\geq 3,00$), dentre as que atuam com edificação comercial. Isto representa apenas 16% das empresas daquela categoria.

Os testes de normalidade aplicados para os estratos “obras residenciais” e “obras comerciais” com influência nas 5 (cinco) dimensões compras, estoque, execução de serviço, movimentação e sistema de informação revelam que um dos estratos não possuía distribuição normal, nomeadamente na dimensão *Movimentação Interna* - construção residencial, conforme Tabela 24.

Tabela 24: Teste de Normalidade – Estratificação Tipo de Obra.

Dimensão	Tipo de Obra	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Dimensão Compra	Residencial	0,951	24	0,285
	Comercial	0,938	6	0,641
Dimensão Estoque	Residencial	0,922	24	0,064
	Comercial	0,915	6	0,473
Dimensão Serviço	Residencial	0,958	24	0,405
	Comercial	0,986	6	0,977
Dimensão Movimentação	Residencial	0,905	24	<u>0,028</u>
	Comercial	0,887	6	0,301
Dimensão SI	Residencial	0,95	24	0,265
	Comercial	0,91	6	0,437

Fonte: Dados da pesquisa.

Observando-se os dados da Tabela 24, conclui-se que os p-valores dos testes de normalidade nas cinco dimensões de obras residenciais e obras comerciais, na dimensão movimentação – obra residencial é menor que 5%, não aceitando a hipótese de normalidade neste item. Assim, será realizado um teste não parâmetro para a referida dimensão. Para os demais itens foi realizado o teste *T de Student* conforme metodologia do trabalho.

Tabela 25: Teste T Student – Estratificação Tipo de obra.

Dimensão	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Dimensão Compra	0,501	0,506	28	0,617
		0,561	8,872	0,588
Dimensão Estoque	0,649	1,227	28	0,23
		1,244	7,832	0,25
Dimensão Serviço	0,315	2,276	28	<u>0,031</u>
		2,754	10,306	<u>0,02</u>
Dimensão SI	0,435	0,514	28	0,611
		0,535	8,119	0,607

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme a tabela 25, a estatística do teste mostra que, em sua maioria, as dimensões estão dentro da área de aceitação de H_0 , ou seja, o p-valor é maior que o nível de significância de 5%. Assim, com o nível de aceitação de 95%, são fortes as evidências de que, em sua maioria, não *existem diferenças entre as empresas com obras tipo residencial e empresas com obras tipo comercial*. A exceção ocorre na dimensão execução de serviço, que mostra existir diferença entre as obras residenciais e comerciais, no que se refere a práticas logísticas adotadas neste trabalho.

No caso da dimensão Movimentação, optou-se pela utilização do teste não paramétrico *Kolmogorov-Smirnov Z*, no intuito de verificar a significância da diferença entre os dois grupos de obras dos tipos residencial e comercial.

Tabela 26: Teste Kolmogorov-Smirnov Z – Tipo de Obra - Movimentação

	Valores
Kolmogorov-Smirnov Z	,730
Asymp. Sig. (2-tailed)	<u>,660</u>

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme a Tabela 26, observa-se que, a exemplo da maioria das dimensões, não há diferença entre os dois grupos de empresas quanto a movimentação.

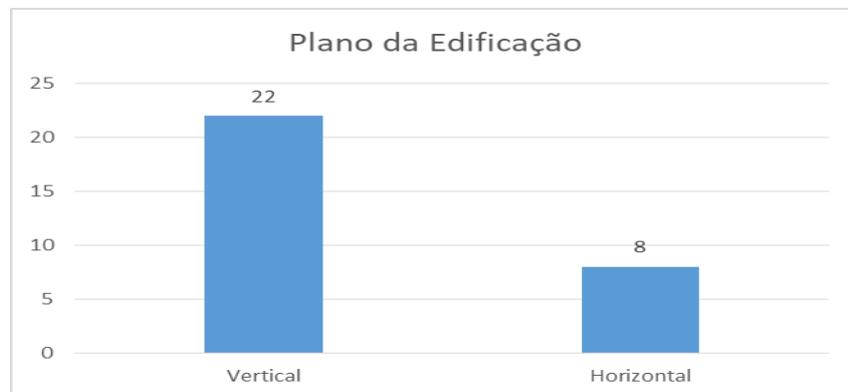
Em síntese, as empresas se diferenciam quanto ao tipo de edificação apenas no que se refere à dimensão serviço, na qual as empresas com obras residenciais aderem mais fortemente às práticas de logística do modelo do que as empresas com obras comerciais.

4.2.4 Estratificação – Plano da Edificação

Neste trabalho, as edificações foram classificadas em “horizontais” e “verticais” quanto ao plano da edificação.

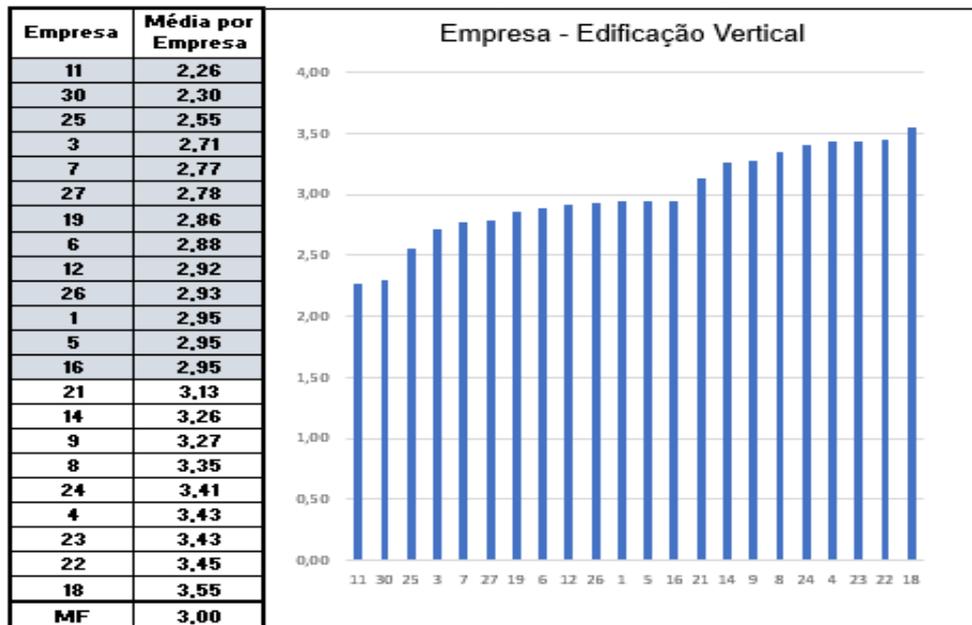
O corte da amostra global a partir do plano da edificação revelou que há 22 (vinte e duas) empresas com edificação “vertical” (73% da amostra) e 8 (oito) empresas com edificação “horizontal” (27% da amostra). Ver Gráfico 5.

Gráfico 5: Estratificação - Plano da Edificação.



Fonte: Autora.

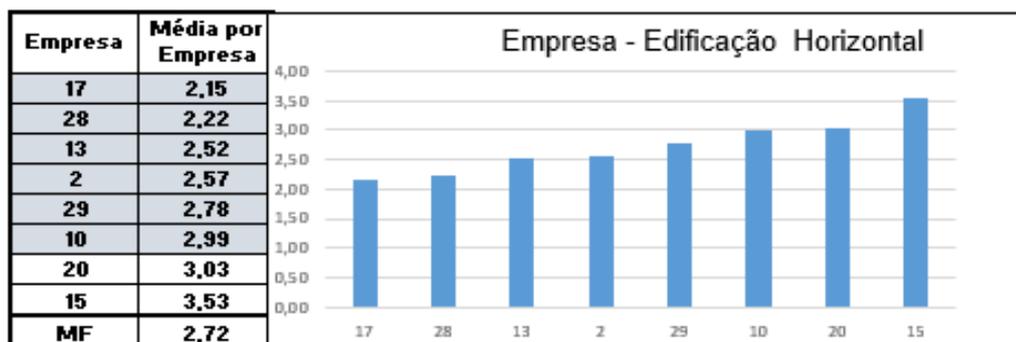
Tabela 27: Aderência das empresas de Edificação vertical.



Fonte: Autora.

As empresas com edificação vertical 11, 30, 25, 3, 7, 27, 19, 6, 12, 26, 1, 5 e 16 foram classificadas como FRACAMENTE ADERENTES (média $\leq 2,99$) ao modelo de análise. As empresas 21, 14, 9, 8, 24, 4, 23, 22 e 18 foram classificadas como FORTEMENTE ADERENTES (média $\geq 3,00$). Portanto, 41% (quarenta e um) das empresas com edificação vertical aderem FORTEMENTE ao modelo de análise.

Tabela 28: Aderência das empresas de Edificação Horizontal.



Fonte: Autora.

As empresas com edificação horizontal 17, 28, 13, 2, 29 e 10 foram classificadas como FRACAMENTE ADERENTES (média $\leq 2,99$) ao modelo de análise. As empresas 20 e 15 foram classificadas como FORTEMENTE ADERENTES (Média \geq

3,00). Portanto, apenas 25% (vinte e cinco) das empresas com edificação horizontal aderem FORTEMENTE ao modelo de análise.

Os testes de normalidade aplicados para os estratos conforme o plano de obra, com influência nas 5 (cinco) dimensões compras, estoque, execução de serviço, movimentação e sistema de informação revelam que ambos os estratos possuíam dados de aderência seguindo a distribuição normal, conforme Tabela 29.

Tabela 29: Teste de Normalidade - Estratificação Plano de Obra.

Dimensão	Plano da Obra	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Dimensão Compra	Vertical	,935	22	,158
	Horizontal	,933	8	,543
Dimensão Estoque	Vertical	,928	22	,110
	Horizontal	,873	8	,162
Dimensão Serviço	Vertical	,971	22	,725
	Horizontal	,840	8	,076
Dimensão Movimentação	Vertical	,914	22	,056
	Horizontal	,933	8	,543
Dimensão SI	Vertical	,950	22	,320
	Horizontal	,900	8	,289

Fonte: Dados da pesquisa.

Os testes paramétricos *T de Student*, foram aplicados para verificar as diferenças significativas entre as médias globais das empresas dos dois estratos, nas cinco dimensões consideradas.

Tabela 30: Teste *T Student* – Estratificação Plano de obra.

Dimensão	Sig.	t	Sig. (2-tailed)
Dimensão Compra	0,983	0,934	0,358
		0,895	0,389
Dimensão Estoque	0,787	2,979	<u>0,006</u>
		2,989	<u>0,011</u>
Dimensão Serviço	0,366	0,409	0,686
		0,37	0,719
Dimensão Movimentação	0,869	1,019	0,317
		0,965	0,355
Dimensão SI	0,232	1,602	0,12
		1,828	,086

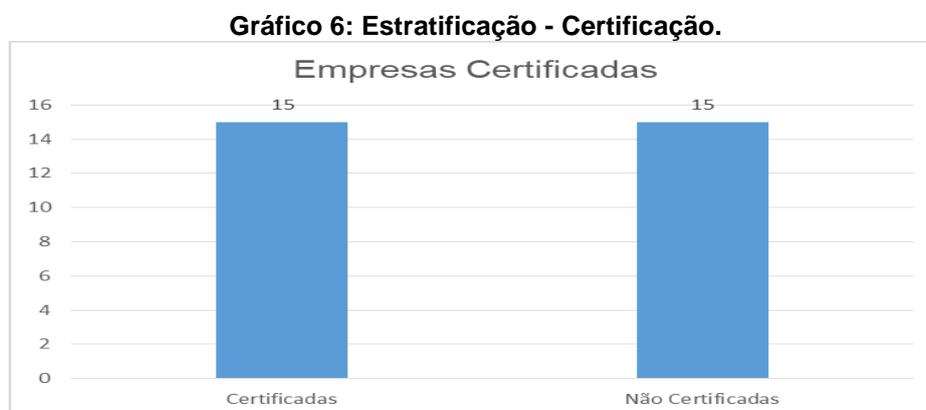
Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme a Tabela 30, a estatística do teste mostra que, em sua maioria, as dimensões estão dentro da área de aceitação H_0 (p-valor é maior que o nível de significância de 5%). Assim, com nível de aceitação de 95%, são fortes as evidências para aceitação da hipótese H_0 , de que não *existem diferenças entre as obras quanto aos planos vertical ou horizontal da obra*. A única exceção ocorre na dimensão estoque, que mostra existir diferença entre as empresas com obras vertical e horizontal, no que se refere a práticas logísticas adotadas neste trabalho, ou seja, as empresas com obras verticais aderem mais fortemente ao modelo, no que se refere à dimensão estoque.

4.2.5 Estratificação – Certificação

Para este trabalho, foram consideradas neste estrato as empresas que possuem certificação de Qualidade, a exemplo das normas ISO (*International Organization for Standardization*) série 9000, PBQP-H (Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat) e normas relativas ao meio ambiente. Entende-se que na construção civil as empresas certificadas preocupam-se com conformidade de forma sistêmica durante as diferentes fases do processo construtivo, buscando, desde o projeto e concepção do produto, controlar os materiais, serviços e equipamentos. Para garantir a qualidade total.

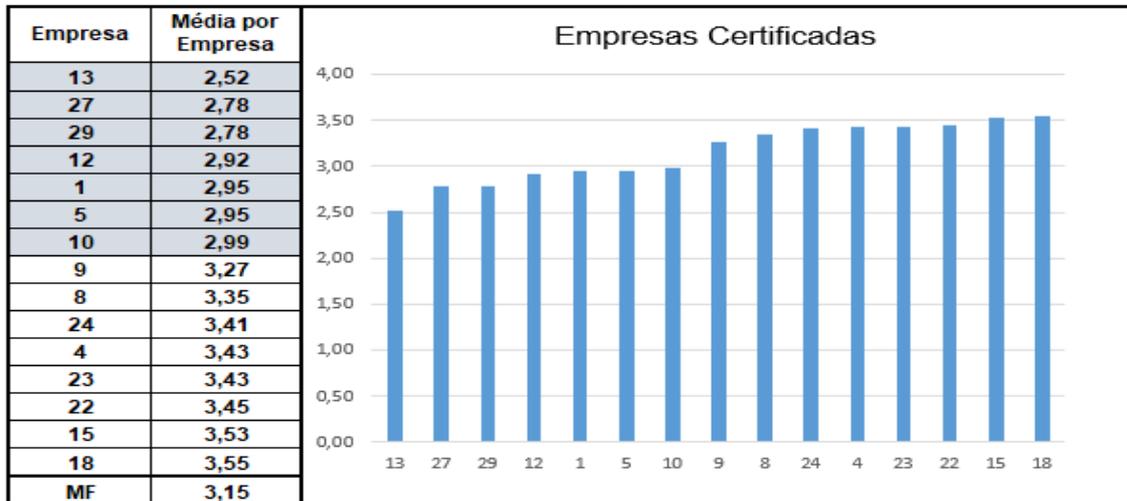
O corte da amostra global a partir da certificação das empresas revelou a existência de 15 (quinze) empresas “certificadas” e 15 (quinze) empresas “não certificadas”. Ver Gráfico 6.



Fonte: Autora.

Verificou-se, entre as empresas certificadas, as que aderem FORTEMENTE ou FRACAMENTE ao modelo de análise.

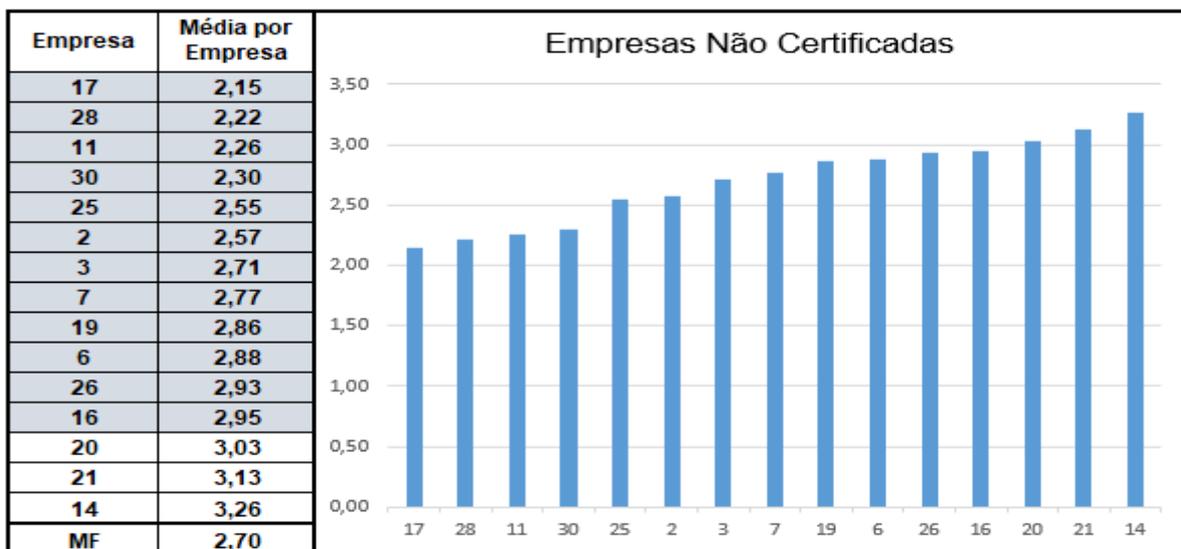
Tabela 31: Aderência das Empresas Certificadas.



Fonte: Autora.

As empresas certificadas 13, 27, 29, 12, 1, 5 e 10 foram classificadas como FRACAMENTE ADERENTES (média $\leq 2,99$) ao modelo de análise. As empresas 9, 8, 24, 4, 23, 22, 15 e 18 foram classificadas como FORTEMENTE ADERENTES (Média $\geq 3,00$). Portanto, 53% das empresas certificadas aderem FORTEMENTE ao modelo de análise.

Tabela 32: Aderência das Empresas não Certificadas.



Fonte: Autora.

As empresas não certificadas 17, 28, 11, 30, 25, 2, 3, 7, 19, 6, 26 e 16 foram classificadas como FRACAMENTE ADERENTES (média $\leq 2,99$) ao modelo de análise. Apenas as empresas não certificadas 20, 21 e 14 foram classificadas como FORTEMENTE ADERENTES (Média $\geq 3,00$). Portanto, somente 20% (vinte) das empresas não certificadas aderem FORTEMENTE ao modelo de análise.

Os testes de normalidade aplicados para os estratos de “empresa certificada” e “empresa não certificada” com influência nas 5 (cinco) dimensões compras, estoque, execução de serviço, movimentação e sistema de informação revelam que um dos estratos não possuía distribuição normal, especificamente na dimensão *Estoque - Certificada*, conforme Tabela 33.

Tabela 33: Teste de Normalidade – Estratificação Certificação

Dimensão	Possui certificado	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Dimensão Compra	Sim	0,924	15	0,219
	Não	0,942	15	0,413
Dimensão Estoque	Sim	0,815	15	0,006
	Não	0,945	15	0,454
Dimensão Serviço	Sim	0,931	15	0,282
	Não	0,958	15	0,66
Dimensão Movimentação	Sim	0,897	15	0,086
	Não	0,942	15	0,404
Dimensão SI	Sim	0,942	15	0,411
	Não	0,956	15	0,616

Fonte: Dados da pesquisa.

Assim, para a dimensão Estoque foi realizado um teste não paramétrico. Para as demais dimensões foi realizado o teste paramétrico de *T de Student*, conforme metodologia do trabalho.

Tabela 34: Teste *T de Student* – Estratificação Certificação

Dimensões	Sig.	t	Sig. (2-tailed)
Dimensão Compra	0,255	0,77	0,448
		0,77	0,448
Dimensão Serviço	0,281	1,267	0,215
		1,267	0,216
Dimensão Movimentação	0,881	0,598	0,555
		0,598	0,555
Dimensão SI	0,34	1,157	0,257
		1,157	0,257

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme as Tabelas 34 e 35, as estatísticas dos respectivos testes mostram que *não existem diferenças significativas entre as empresas certificadas e as não certificadas*, no que diz respeito à aderência às práticas de logística prescritas no modelo de análise do estudo.

Tabela 35: Teste Kolmogorov-Smirnov Z – Certificação - Estoque

	Valores
Kolmogorov-Smirnov Z	,913
Asymp. Sig. (2-tailed)	,375

Autora: Dados da pesquisa.

4.2.6 Estratificação – Filiação ao Sinduscon – AL

O objetivo daquele sindicato patronal é representar e defender o setor da construção, focando seu crescimento, desenvolvimento e fortalecimento no mercado. Para tanto, a referida entidade baseia-se em 3 (três) pilares (SINDUSCON, 2017):

- Incentivo às obras para as empresas alagoanas, seja em obras privadas ou com o apoio do setor público, por meio de mais investimentos em projetos de infraestrutura;
- Qualificação da mão de obra. Na construção civil um emprego direto gera dois indiretos, portanto, o setor é um dos maiores geradores de emprego em Alagoas;
- Área social, fortalecendo as ações para os trabalhadores, seus familiares e também a sociedade.

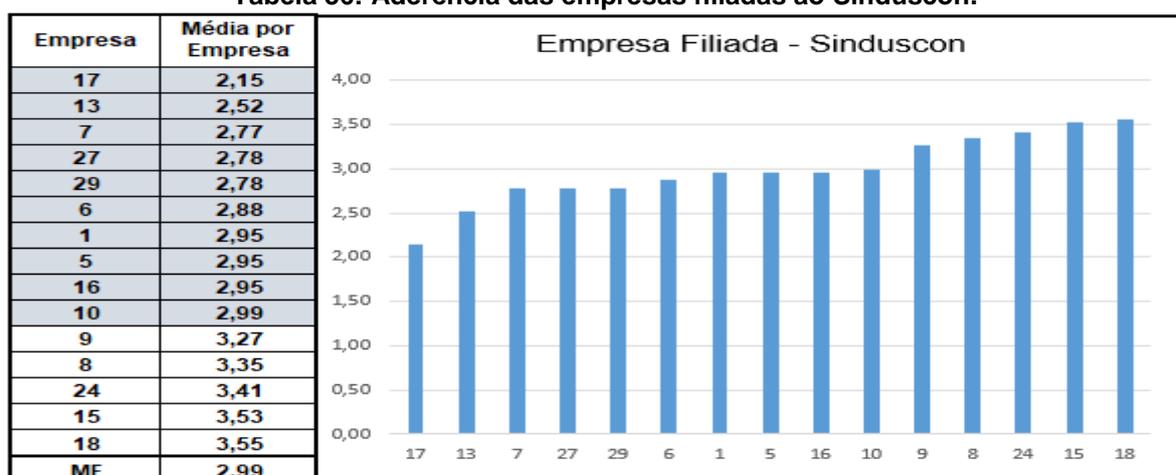
As empresas associadas ao respectivo Sindicato conseguem parcerias com fornecedores para compras de materiais, programas sociais, treinamentos para os colaboradores, plano de saúde, participação em premiações, dentre outros benefícios. A participação dessas empresas no mercado alagoano torna-se fortalecida, gerando confiabilidade na negociação de seus produtos. O corte da amostra global a partir da filiação ao Sinduscon revelou 15 (quinze) empresas “filiadas” (50% da amostra) e 15 (quinze) empresas “não filiadas” (50% da amostra), conforme visto no Gráfico 7.

Gráfico 7: Estratificação - Filiação Sinduscon.



Fonte: Autora.

Tabela 36: Aderência das empresas filiadas ao Sinduscon.



Fonte: Autora.

As empresas filiadas ao Sinduscon 17, 13, 7, 27, 29, 6, 1, 5, 16 e 10 foram classificadas como FRACAMENTE ADERENTES ao modelo de análise (média $\leq 2,99$). As empresas 9, 8, 24, 15 e 18 estão classificadas como FORTEMENTE ADERENTES ao referido modelo (Média $\geq 3,00$). Portanto 33% das empresas filiadas ao Sinduscon aderem FORTEMENTE ao modelo de análise.

Tabela 37: Aderência das empresas não filiadas ao Sinduscon.



Fonte: Autora.

As empresas não filiadas ao Sinduscon 28, 11, 30, 25, 2, 3, 19, 12 e 26 foram classificadas como FRACAMENTE ADERENTES ao modelo de análise (média $\leq 2,99$). As empresas 20, 21, 14, 4, 23 e 22 estão classificadas como FORTEMENTE ADERENTES (Média $\geq 3,00$). Portanto 40% das empresas não filiadas classificam-se como FORTEMENTE ADERENTES ao modelo de análise.

Os testes de normalidade aplicados para os estratos “filiadas ao Sinduscon” e “não filiadas ao Sinduscon” com influência nas 5 (cinco) dimensões compras, estoque,

execução de serviço, movimentação e sistema de informação revelam que ambos os estratos possuíam distribuição normal, conforme mostra a Tabela 38.

Tabela 38: Teste de Normalidade – Estratificação Filiação ao Sinduscon.

Dimensão	Possui filiação junto ao Sinduscon	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Dimensão Compra	Sim	,945	15	,446
	Não	,942	15	,411
Dimensão Estoque	Sim	,899	15	,093
	Não	,940	15	,381
Dimensão Serviço	Sim	,931	15	,278
	Não	,931	15	,280
Dimensão Movimentação	Sim	,941	15	,395
	Não	,890	15	,067
Dimensão SI	Sim	,970	15	,854
	Não	,925	15	,232

Fonte: Dados da pesquisa.

Aplicou-se então, o teste paramétrico *T de Student*, no intuito de verificar as diferenças significativas entre as médias globais das empresas dos dois estratos (filiações e não filiações). A hipótese nula, H_0 , considera que não *existe diferença entre as empresas filiações e não filiações* nas 5 (cinco) dimensões consideradas neste trabalho. A hipótese H_1 considera que *existe diferença* entre as empresas.

Tabela 39: Teste T Student – Estratificação Filiação ao Sinduscon.

Dimensão	Sig.	t	Sig. (2-tailed)
Dimensão Compra	0,294	-0,061	0,952
		-0,061	0,952
Dimensão Estoque	0,148	-0,933	0,359
		-0,933	0,359
Dimensão Serviço	0,737	-0,323	0,749
		-0,323	0,749
Dimensão Movimentação	0,648	-0,903	0,374
		-0,903	0,374
Dimensão SI	0,814	-1,02	0,317
		-1,02	0,317

Fonte: Dados da pesquisa.

Observando-se a Tabela 39, percebe-se que a estatística do teste em todas as dimensões está dentro da área de aceitação H_0 , sendo o p-valor maior que o nível de

significância de 5%. Portanto, conclui-se que *não há diferenças significativas entre empresas filiadas ao Sinduscon e empresas não filiadas ao Sinduscon*, no que diz respeito à aderência às práticas de logística do modelo de referência, em quaisquer de suas dimensões.

Uma síntese das investigações feitas para detectarem-se diferenças significativas entre os estratos em que a amostra de empresas foi dividida é vista na Tabela 40.

Tabela 40 – Resumo das diferenças.

Estratificação		Diferenças de aderência ao modelo				
		Compras	Estoque	Execução de Serviços	Movimentação Interna	Sistema de Informação
Porte	Grande Porte	Não	Não	Não	Não	Não
	Pequeno Porte					
Localização	Obras Parte Baixa	Sim	Não	Sim	Não	Não
	Obras Parte Alta					
Tipo de Edificação	Residencial	Não	Não	Sim	Não	Não
	Comercial					
Plano da Edificação	Vertical	Não	Sim	Não	Não	Não
	Horizontal					
Certificação	Certificada	Não	Não	Não	Não	Não
	Não certificada					
Filiação ao Sinduscon	Filiada ao Sinduscon	Não	Não	Não	Não	Não
	Não Filiada Sinduscon					

Fonte: Autora.

As diferenças encontradas através dos testes estatísticos deram-se: (a) entre as obras localizadas na parte alta e parte baixa, nas dimensões compras e execução de serviços; (b) no tipo de edificação (residencial ou comercial), na dimensão execução dos serviços; e (c) no plano de edificação (vertical ou horizontal), na dimensão estoque. Nos demais, não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas.

4.3 AVALIAÇÃO QUALITATIVA GLOBAL DE ADERÊNCIA ÀS PRÁTICAS

Em razão, principalmente, dos tamanhos da amostra e de seus estratos, não foram encontrados, nos testes estatísticos, subgrupos de empresas (estratos) que se

destacassem sobre os demais. O foco da investigação retornou à questão da aderência das empresas às práticas de logística prescritas no modelo de análise.

Para tanto, as empresas foram divididas em 2 (dois) grupos diferenciados quanto ao grau de aderência às práticas de logística do modelo de análise: as FRACAMENTE ADERENTES e as FORTEMENTE ADERENTES, conforme a Tabela 2, mostrada no início deste capítulo. O grupo I são as empresas que alcançaram resultados médios globais iguais ou maiores que 3 (três), sendo classificadas como FORTEMENTE ADERENTES. Neste grupo estão 11(onze) empresas, sendo elas 20, 21, 14, 9, 8, 24, 4, 23, 22, 15 e 18, em sua maioria de *grande porte, localizadas na parte baixa, com obras residenciais, no plano vertical, certificadas e filiadas ao Sinduscon*. O grupo II é composto pelas empresas 17, 28, 11, 30, 13, 25, 2, 3, 7, 27, 29, 19, 6, 12, 26, 1, 5, 16 e 10 (19 ao todo) que obtiveram médias globais menores ou iguais a 2,99. Essas empresas foram classificadas como FRACAMENTE ADERENTES, sendo a maioria de *pequeno porte, localizadas na parte alta, com obras comerciais, plano horizontal, não certificadas e não filiadas ao Sinduscon*.

Por intermédio de observações *in loco* e de entrevistas com os respondentes, tendo como referência o questionário apresentado no Apêndice, foi possível levantar diferenças entre as características das práticas dos dois grupos. O Quadro 4 abaixo buscou resumir as referidas características, que diferenciam as empresas dos grupos I e II.

Quadro 4: Avaliação Qualitativa das Práticas.

Grupo I	Grupo II
Compras	
Elaboração de cronograma de compras.	Compras são realizadas conforme a necessidade de execução de serviços e disponibilidade de recursos financeiros.
Compras centralizadas.	Cada obra define suas compras.
Estabelece parcerias com fornecedores, projetistas, empreiteiros e construtoras.	Em geral, não aplica.
Compra em grande quantidade.	Em geral, não aplica.
Elaboram cotações com no mínimo 03 fornecedores e pedidos de compra.	Elaboram cotação visando o menor preço.

Avaliação de fornecedores conforme procedimentos de compra, entrega e negociação de pagamento.	Em geral, não aplica.
Estoque	
Estoque e armazenagem (entrada e saída) controlados por software.	Controle de estoque meio em maio físico.
Estoque nivelado conforme a execução dos serviços.	Estoque desnivelado.
Segue procedimentos da empresa e especificações do fabricante para armazenamento e manutenção de condições adequadas para estocagem de materiais.	Material organizado apenas por momento de uso.
Execução de serviços	
Planejamento da execução dos serviços.	Realização dos serviços conforme planejamento diário.
Executa processos construtivos minimizando o desperdício e geração de resíduos.	Falta treinamento e conscientização durante a execução dos serviços.
Entrega produtos conforme padrão de qualidade.	Não segue a padronização, conforme procedimentos da qualidade.
Entrega obras, em geral, no prazo.	Obras entregues após a data acordada em contrato.
Investimentos em tecnologia buscando a industrialização.	Poucos recursos para esse investimento.
Investimento em processos construtivos inovadores.	Poucos recursos para esse investimento.
Medição da produtividade.	Não tem parâmetro de produtividade.
Terceiriza execução de serviços.	São os terceirizados.
Aplica pesquisa de satisfação.	Não aplica.
Elaboração de projetos e compatibilização de projetos antes do início da obra.	Iniciam a execução dos serviços.
Treinamento constante das equipes operacionais, gestão e baixa rotatividade.	Alta rotatividade.
Cumprimento de legislações, NR e normas técnicas.	Normas e regras são negligenciadas, ou realizam apenas o mínimo.
Programas de valorização aos colaboradores.	Não aplica.
Movimentação interna	

Busca movimentação harmoniosa de insumos e pessoas dentro do canteiro.	Movimentação conforme a necessidade, de forma urgente.
Dispõe de equipamentos para movimentação interna específicos para cada tipo de material.	Na urgência para utilização usam-se equipamentos disponíveis no momento e não o planejado para aquele fim.
Distribuição de materiais por meio dos equipamentos.	Distribuição e materiais de forma manual.
Sistemas de Informação	
Busca de funcionamento de sistema de informações eficiente com informações em tempo real.	Muitas informações em meio físico.
Utiliza plataforma para planejamento, orçamentação, estoques e execução de serviços.	Atividades em sistemas separados.
Dispõe de informações integradas para todas as áreas do processo produtivo.	Falta de informações em outras áreas do processo produtivo.

Fonte: Autora.

Através dessas diferenças foi possível propor melhorias para as práticas existentes nos canteiros de obras no estado de Alagoas, considerando as práticas logísticas:

- Planejar para evitar a improvisação dentro do canteiro pode ser minimizada ou até eliminada: é necessária uma coleta e análise dos dados, sendo fundamental para a execução qualificada e ágil dos serviços planejados. A não realização completa e antecipada da análise preliminar pode provocar interrupções e atrasos durante a execução de serviços posteriores, visto que faltarão as informações necessárias para a tomada de decisões.
- Elaborar cronograma físico-financeiro e de compras para controle da execução dos serviços e seus respectivos custos.
- Estabelecer parcerias com fornecedores, projetistas, empreiteiros e construtores.
- Centralizar compras em um só setor buscando comprar em grande quantidade.
- Avaliar de fornecedores conforme procedimento de compra, entrega, qualidade do produto e negociação de pagamento.

- Controlar estoque e armazenagem (entrada e saída) através de software. Com armazenagem dimensionada, bem localizada e adequada às características físicas do insumo a ser armazenado, para redução de tempo de espera recebimento e entrega de materiais e controle dos materiais armazenados.
- Manter estoque nivelado conforme a execução dos serviços.
- Planejar e executar os serviços conforme projeto e padrão de qualidade.
- Entregar produtos conforme padrão de qualidade e prazo conforme contrato.
- Cumprir legislações, NR e normas técnicas.
- Implantar programas de valorização aos colaboradores.
- Utilizar plataforma para planejamento, orçamentação, estoques e execução de serviços.
- Dispor de informações integradas para todas as áreas do processo produtivo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 CONCLUSÕES DA PESQUISA

O objetivo da pesquisa foi fazer um diagnóstico do grau de aproximação entre as práticas de logística dos canteiros de obras da cidade de Maceió com as práticas logísticas oriundas da indústria de transformação. Partindo da suposição de que as empresas, em sua maioria, não as utilizam, de forma significativa, em seus processos construtivos.

Para atingir esse objetivo foram investigadas ferramentas logísticas presentes na literatura de operações de produção. Essa revisão permitiu a elaboração de modelo de análise baseado em 5 (cinco) dimensões: compras, estoque, execução de serviço, movimentação interna e sistemas de informação. Verificou-se, então, o grau de aderência de das 30 (trinta) empresas construtoras da amostra, concluindo-se que 11 empresas são fortemente aderentes ao modelo e 19 são fracamente aderentes.

As empresas fortemente aderentes utilizam, em alguma medida, as ferramentas logísticas em seus processos construtivos, controlando as entradas na gestão de suprimentos, a produção na execução dos serviços e saídas dos produtos, neste caso, a edificação. Em sua maioria são empresas de médio e grande porte, certificadas em qualidade, que atuam na parte baixa da cidade, em edificações verticais, destacando-se no mercado local. As empresas certificadas e de grande porte obtiveram, respectivamente, 78,9% e 76,3% de aderência. As da parte baixa e as que atuam em edificações verticais obtiveram, respectivamente, 75,5% e 75,1% de aderência ao modelo.

Em síntese, as construtoras mais aderentes às práticas logísticas da indústria de transformação são as certificadas, de grande porte, localizadas na parte baixa da cidade e com edificações verticais.

Na análise da aderência por dimensões do modelo, têm-se, em uma extremidade, a maior aproximação à dimensão “execução dos serviços” (78,3% de aderência). As empresas, em sua maioria, aplicam ferramentas logísticas nesta dimensão, pois trata-se da concepção do produto final desta indústria - uma edificação. Na outra extremidade, tem-se a dimensão “sistemas de informação” (62% de aderência), que revela a ausência de fluxo de informações entre os processos de produção.

5.2 CONTRIBUIÇÕES

O resultado deste trabalho foi apresentado ao grupo de empresários e profissionais que contribuíram para a realização da pesquisa, levando-os a uma reflexão sobre o grau de aproximação de seus processos logísticos atuais com os sugeridos pela indústria de transformação.

O estudo contribui para uma visão real da situação das empresas de construção em Alagoas, e que pode levar as empresas pesquisadas a uma reflexão da importância da utilização das práticas logística nos canteiros.

5.3 ATIVIDADES FUTURAS DE PESQUISA

Estudos sobre logística na construção precisam de maior aprofundamento. Observa-se a construção tratar da movimentação de materiais a partir de fabricas ou representantes de venda. Porém, é necessário contemplar estudos sobre a cadeia produtiva dos materiais construtivos. À medida em que a forma dos processos construtivos evolui, como aconteceu com a indústria de transformação, a logística também evolui se adequando a essas novas necessidades.

Este trabalho buscou fazer a comparação das práticas logísticas aplicadas à construção de edifícios com as da indústria de transformação e, a partir desta comparação, diversas oportunidades para novas pesquisas puderam ser identificadas, tais como:

- Aplicação desta metodologia em uma amostragem maior de empresas do setor da construção civil;
- Aplicação desta metodologia em outras dimensões de práticas logísticas da indústria de transformação;
- Estudo sobre indicadores de eficiência logística na produção de edifícios e as formas de apropriação dos mesmos;
- Estudos voltados a investigar fatores que contribuem (para) ou dificultam (a) implementação e controle de atividades logísticas;
- Estudos sobre as possíveis estratégias logísticas a serem adotadas pelas empresas construtoras de edifícios, em função de suas estratégias de produção.

- Desenvolver indicadores de desempenho para a implantação desta metodologia na indústria da construção civil;
- Estudar a aplicação das atividades de logística em outros tipos de obras, como infraestrutura e instalações.

Por fim, esta pesquisa está longe de esgotar os estudos voltados para a logística industrial aplicada na construção civil, especificamente na cidade de Maceió-AL, apontando para as necessidades de estudos constantes na área, que se encontra em constante evolução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Lauro A. **O Gerenciamento do Suprimento, Manuseio e Armazenamento na Construção Civil**. 2000. 68f. Monografia (Especialização em MBA - Gerência Empresarial) - Universidade de Taubaté, Taubaté, 2000.

ARAUJO, Paulo R. C. **Propostas Logísticas para o Suprimento de Estruturas Metálicas Utilizando Ferramentas Lean**. 2005. 66f. Dissertação (Mestrado) Departamento de Engenharia Civil - Universidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 5ª ed. São Paulo: Bookman Companhia, 2006.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Bookman Companhia, 1993.

BANZATO, Eduardo. **Tecnologia da Informação Aplicada à Logística**. 3ª ed. São Paulo: IMAM, 2005.

BARBOSA, Adriano A. R.; MUNIZ, Jorge; SANTOS, Ângelo Urias dos. **Contribuição da Logística na Indústria da Construção Civil Brasileira**. Revista Ciências Exatas, Unita. Vol. 2, nº2, 2007.

BARROS, Priscilla; MELO, Rogerio B.; ESTENDER, Antônio C. **Visão Sistêmica da Cadeia Logística: Como a Cadeia logística pode ajudar na satisfação do cliente final**. 2013. In: X Simpósio de Excelência de Gestão e Tecnologia. Brasília – DF, 2013.

BAZANELLI, Ana C.; DANELON, Rigo. **Uma nova abordagem do orçamento na construção civil frente à filosofia gerencial do pensamento enxuto**. 2003. 157f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Campinas, SP, 2003.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**, São Paulo: Editora Atlas, 2001.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC - 2017). **Estabelecimentos na Construção Civil**. Disponível em:

<http://www.cbicdados.com.br/menu/empresas-de-construcao/estabelecimentos-naconstrucao>. Acesso em: 03/02/2017.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC - 2017). **Maiores empresas de construção**. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/menu/empresas-de-construcao/maiores-empresas-de-construcao>. Acesso em: 02/07/2017.

CAMERA, Elaine. **Lean Construction como estratégia para melhorias em canteiros de obras: uma revisão sistemática na literatura nacional**. 2013. 119f. Dissertação (Mestrado) Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP Campus de Bauru (SP), Bauru 2013.

CARDOSO, Francisco F. **Importância dos estudos de preparação e da logística na organização dos sistemas de produção de edifícios**. In: 1º SEMINÁRIO INTERNACIONAL: Lean Construction. Anais. São Paulo, 1996a.

CARDOSO, Francisco F. **Estratégias empresariais e Novas Formas de Racionalização da Produção no setor de edificações no Brasil e na França – Parte 2**. Estudos econômicos da construção. SINDUSCON-SP, São Paulo, 1996b.

CARVALHO, Leonardo S. **Análise das potencialidades e vantagens do uso da simulação computacional em operações logísticas complexas, como ferramenta de auxílio à tomada de decisões: estudo de caso em uma organização industrial**. 2006. 114f. Dissertação (Mestrado) Departamento de Administração da Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia, Salvador. Salvador, 2006.

CHIAVENATO, Idalberto. **Iniciação ao Planejamento e Controle de Produção**. São Paulo: McGraw-Hill, 1990.

CHING, Hong C. **Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada**. São Paulo: Editora Atlas. 2009.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégias para Redução de Custos e Melhoria dos Serviços**. São Paulo: Cengage CTP, 1998.

COELHO, Leandro C. **Do conceito de Logística a Logística Empresarial**. 28 ago. 2011. Disponível em: <http://www.logisticadescomplicada.com/do-conceito-de-logistica-a-logistica-empresarial>. Acesso em: 05/07/2017.

CORREA, Henrique L. **Gestão de Redes de Suprimento**. 1ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

DIAS, Marco A. P. **Administração de Materiais: uma abordagem logística**. 4ª. Edição. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

DOLAVALE, Alcione S. **Riscos da Implantação de Warehouse Management System (WMS) em centro de distribuição: Estudo de caso**. 2010. 101f. Dissertação (Mestrado) Departamento e Engenharia Industrial da PUC - Rio. Rio de Janeiro, 2010.

DORNIER, Phillipe E. *et al.* **Logística e Operações Globais: Textos e Casos**. São Paulo: Editora Atlas, 2000.

FILHO, Moacir; NETO, Alberto S. **Gestão de Compras: aspectos teóricos e estudo de caso**. IN: XIII SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de novembro de 2006.

FONTOLAN, Adriane S. **O uso da estratégia no setor de compras para obter vantagem competitiva para as empresas - 2011**. disponível em: <http://www.administradores.com.br/producao-academica/o-uso-da-estrategia-no-setor-de-compras-para-obter-vantagem-competitiva>. Acesso: 02/03/2017.

FORMOSO, Carlos T.; SAURIN Tarcísio A. **Planejamento de Canteiros de Obra e Gestão de Processos. Recomendações Técnicas**. HABITARE. Porto Alegre, v. 3, 2006.

GASNIER, Daniel G. **A dinâmica dos Estoques**. São Paulo: Editora IMAM. 2002.

GERHARDT, Tatiana E.; SILVEIRA, Denise T. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS. 2009.

GOMES, Carlos F. S.; RIBEIRO, Priscilla C. C. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação**. São Paulo: Thomson, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa nacional por amostra de domicílio (2005)**. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego>. Acesso em 04/09/2014.

ISRAEL, Eduardo F. **Planejamento operacional de cadeias de suprimento de peças de reposição integrado com sistemas inteligentes de manutenção**. 2014. 84f. Dissertação (Mestrado) Departamento Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2014.

KAKAZU, Paulo M. **Ganho de Produtividade de Montagem de chicote Elétricos utilizando as ferramentas de Conectividade e nivelamento do sistema Enxuto de produção**. 2013. 80f. Dissertação (Mestrado) Instituto de Tecnologia do Estado de São Paulo – IPT. São Paulo, São Paulo, 2013.

KOSKELA, Lauri. **Application of the new Production philosophy to construction. CIFE Technical Report**. 72, Stanford University, Palo Alto, Califórnia, 1992.

LEITE, Paulo R. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade**. 2º ed. São Paulo: Editora Prentice Hall. 2009.

MAGEE, John F. **Logística Industrial: Análise e administração dos Sistemas de Suprimentos e Distribuição**. São Paulo: Pioneira, 1997.

MASTESR, J.; POHLEN, T. Evolution of the logistics profession. **The logistics handbook**. New Your, J. F. Robenson & Willian C. Copacino, 1994.

MELO, Gilmar. **Logística da Produção**. Apostila do Curso de Pós-graduação em Logística Empresarial, UNEAL (Universidade Estadual de Alagoas). Arapiraca-AL, 2006.

MENEZES, Guilherme S.; SERRA, Sheyla M. B. **Análise das áreas de vivência em canteiros de obra**. In: III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção - III SIBRAGEC, UFSCar, São Carlos, SP, 2003.

MOURA, Reinaldo A.; BANZATO, Eduardo. **Redução do tempo de set-up: troca rápida de ferramentas e ajustes de máquinas**. São Paulo: IMAM, 1996.

_____ **Logística: Uma forma diferente de pensar**. Site do IMAM Inovação e melhoramento da Administração Moderna. São Paulo: IMAM, 2005.

NOVAIS, Antônio G.; ALVARENGA, Antônio C. **Logística Aplicada - Suprimento e Distribuição Física**. São Paulo: Pioneira, 1994.

OLIVEIRA, Érikson R. M. **Metodologia de implantação da construção enxuta: Estudo de caso em construtora de porte médio**. 2013. 177f. Dissertação (Mestrado)

Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2013.

PASQUALE, F.; LOPES, A. O.; SIEDENBERG, D. **Gestão da Produção**. Editora Unijuí da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, RS, 2010.

RANZANI, Claudio. **Diretrizes para planejamento e implementação de sistema de gestão integrada em empresas da construção civil**. 2011. 138f. Dissertação (Mestrado) Departamento de Engenharia de Produção da Faculdade de Engenharia de Bauru. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Bauru - São Paulo, 2011.

REVISTA CONSTRUÇÃO E MERCADO. São Paulo: **Construção civil fecha 414 mil postos de trabalho em 2016 segundo Sinduscon - SP**, Fevereiro, 2017.

RIBEIRO, Cláudia B. **Logística como diferencial competitivo nas organizações**. 2012. (Monografia) Programa de Pós-Graduação especialização em Logística Empresarial – Universidade Candido Mendes. Rio de Janeiro, 2012.

RIBEIRO, Virgílio. **Logística, sistema Toyota de produção e suas aplicações na construção civil**. 1ª Ed. Curitiba: Appris. 2015.

SANCHES, Daniele C. **Uma Avaliação da Gestão da Inovação nas empresas TIC do Estado da Bahia**. 2017. 99f. Dissertação (Mestrado). Centro Universitário SENAI - CIMATEC, Salvador, BA, 2017.

SAURIN, Tarcísio A. **Método para Diagnóstico e diretrizes para Planejamento de Canteiro de Obras**. 1997. 162f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 1997.

SÁ, Vanessa F.G.; SOUZA, Marta A.; COSTA, Helder R. **O impacto da administração de estoques na gestão de custos logísticos**. Revista Pensar. Vol. 2. nº 1 janeiro, 2013.

SILVA, L. C. S; KOVALESKI, J. S.; GAIA, S. **Gestão da qualidade do produto no processo de produção industrial: Estudo de caso em uma indústria de bebidas**. Revista de Engenharia e Tecnologia. vol. 04 nº. 1, abril, 2012.

SILVA, Fred B.; CARDOSO Francisco F. **Ferramentas e diretrizes para a gestão da logística no processo de produção de edifícios**. Boletim técnico da escola politécnica da USP, São Paulo nº 263, 2000.

SILVA, Michele F. **Estratégias de compras: um fator primordial para o crescimento empresarial.** In: Semana Acadêmica- São Paulo, julho 2013.

SILVA, Péricles N. **Práticas de suprimento sustentável: Estudo de caso de uma empresa de economia mista do setor de óleo e gás.** 2015. 115f. Dissertação (Mestrado) Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas Computacionais de Universidade Fluminense – Rio das Ostras – Rio de Janeiro, 2015.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO DO ESTADO DE ALAGOAS (SINDUSCON/AL). **Empresas construtoras filiadas.** Disponível em: <http://www.sindicatodaindustria.com.br/causas/2016/06/72,90459/relacao-das-empresas-sindicalizadas.html>. Acesso em 25/02/2017.

SOUZA, Ubiraci E. L.; FRANCO, Luiz S. **Definição do layout do canteiro de obras - Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP - BT/PCC/177,** São Paulo, 1997.

TARCHETTI, Olivia P. **Análise comparativa de processos logísticos no setor de serviços.** 2010. 128f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 2010.

ULHÔA, Ulisses G. **Proposições de Diretrizes Focadas na Gestão para Melhorias no Controle de Prazo de Construção de Empreendimentos – Estudo de caso em Obras da Região de Brasília-DF e Goiânia-GO.** 2012. 190f. Tese (Doutorado) Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2012.

VIEIRA, Hélio Flávio. **Logística aplicada à Construção Civil: como melhorar o fluxo de produção nas obras.** São Paulo: Pini, 2006.

WANKE, Peter F. **Estratégia Logística em Empresas - Um Enfoque Em Produtos Acabados.** 1ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

YIN, Nelton M. **Uma Contribuição à Logística no setor de Edificações.** 2003. 199f. Dissertação (Mestrado) Departamento de Engenharia Civil. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2003.

ZEGARRA, Sofia L. V. **Diretrizes para Elaboração de um Modelo de Gestão dos Fluxos de Informações como Suporte à Logística em Empresas Construtoras de Edifícios.** 2000. 225f. Dissertação (Mestrado). Departamento de Engenharia Civil. Escola Politécnica de São Paulo, São Paulo, 2000.

ZEGARRA, Sofia L. V.; CARDOSO, Francisco. **New Supply Chain Network in Brazil's house Construction Industry**. University of California, Berkeley, CA, USA, 1999.

ZEGARRA, Sofia L. V.; CARDOSO, Francisco; JUNIOR, Valter F. **A Tecnologia da Informação e a Indústria da Construção de Edifícios**. In: Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho. A competitividade da Construção Civil no novo Milênio. Recife, UPE-ANTAC, 1999.

APÊNDICE

Pesquisa de Campo

Este questionário é parte integrante da pesquisa para a dissertação de mestrado da aluna Rúbia de Oliveira Fonsêca, orientada pelo Prof. Dr. Francisco Uchoa Passos, no Programa de Pós-Graduação em Gestão da Tecnologia Industrial da Faculdade SENAI CIMATEC. Este estudo aborda a implantação de práticas logísticas na indústria da Construção civil, especificamente nos canteiros de obras do Estado de Alagoas.

As informações fornecidas pela sua empresa são essenciais para o mencionado estudo. Espera-se que os resultados levantados possam contribuir para a melhoria do desempenho das empresas que participaram da pesquisa, por intermédio de sugestões para a adoção de boas práticas logísticas, a serem, no final, disponibilizadas aos dirigentes das referidas empresas.

Assumimos o compromisso de, em hipótese alguma, divulgar qualquer informação fornecida por uma empresa participante, por meios formais ou informais, exceto sob autorização expressa para divulgação.

Na certeza de que podemos contar com sua importante colaboração, agradeço antecipadamente.

Maiores informações:

Rúbia de Oliveira Fonsêca

E-mail: rubiamgof@gmail.com

CEL: (82)99935-5822

Dados da Empresa/Construtora

Nome fantasia:

Endereço:

Cidade:

Telefone fixo:

Caracterização da Empresa: Incorporadora Construtora AmbasÁreas de Atuação: Residencial Comercial Ambas**Dados do responsável pelas informações**

Nome e sobrenome:

Cargo:

Telefone:

E-mail:

Informações gerais da Obra:

Nome do Empreendimento:

Endereço:

Tipo da Obra: Residencial ComercialPlano da obra: Vertical Horizontal

Fase da obra:

Previsão de entrega:

Questionário

Escolha somente uma das quatro opções de resposta, correspondente àquela que mais se aproxime da situação atual da empresa.

Compras

1 – Com que frequência atua o setor de compras da empresa?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

2 – A empresa elabora cronograma de compras para cada obra?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

3 - A empresa usa técnicas para elaboração da previsão de compras?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

4 - A empresa utiliza o cronograma de compras como decisivo na hora de planejar e realizar as compras?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

5 - O comprador seleciona os fornecedores em relação a preço?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

6 - O comprador seleciona os fornecedores em relação a prazo?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

7 - O comprador seleciona os fornecedores em relação a qualidade?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

8 - A empresa avalia os fornecedores ao longo do tempo?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

9 - O Comprador, ao receber as solicitações, deve preencher uma cotação dos materiais com no mínimo 03 (três) fornecedores?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

10 - A compra é feita com antecedência mínima, a fim de não acumular estoques de material sem uso?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

11 – Existe atraso na entrega dos produtos no canteiro?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

12 - A empresa negocia os contratos para compra de grande quantidade de produto que será entregue conforme um cronograma determinado pela empresa?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

13 - A empresa faz parcerias com fornecedores?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

14 - A empresa faz parcerias com projetistas?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

15- A empresa faz parcerias com subempreiteiros?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

16 - A empresa faz parcerias com outras construtoras?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

17 - Escolhido o fornecedor a empresa emiti o pedido de compras?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

18 – A empresa envia o pedido de compras para o fornecedor?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

19 – A empresa envia o pedido de compras para a obra?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

20 - A Empresa especifica a forma com que os produtos devem ser recebidos?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

21 - A empresa compara qualidade dos produtos com a descrição solicitadas nas especificações técnicas?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

Estoque

1 - Utiliza procedimento operacional padrão para recebimento do material?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

2 - Utiliza sistema para controle de estoque?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

3 - Organiza e controla o estoque de maneira a reduzir os custos sem abrir mão da qualidade?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

4 - Os materiais em estoque estão de acordo com as necessidades de uso em serviço?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

5 - As condições de armazenamento são satisfatórias quanto à preservação do material?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

6 - São identificadas não conformidades no processo de recebimento?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

7 - São utilizadas as especificações de materiais relativas à manutenção de condições adequadas para estocagem?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

8 - Materiais chegam sem aviso, dificultando uma localização planejada no canteiro?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

9 - A empresa segue as recomendações do fabricante para estocagem?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

10 - A empresa segue procedimento próprio para estocagem?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

11 - A empresa faz o planejamento espacial do canteiro?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

12 - Existe controle de estoque à parte, para o uso de materiais perecíveis?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

13 - É feito controle de restrições quanto à exposição, à umidade, insolação, poeira, contato com o solo e outros danos de armazenagem?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

Execução dos Serviços

1 - A empresa faz investimento em tecnologia de sistemas construtivos?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

2 - Existe investimento em planejamento de serviços?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

3 - Existe planejamento para aquisição de novos equipamentos?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

4 - Existe exigência quanto a especialização do colaborador que executará serviço de acordo com a especificidade da atividade?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

5 - Existe padronização dos procedimentos de execução?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

6 - Há treinamento dos colaboradores?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

7 - São feitos investimentos em computadores?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

8 - São feitos investimentos em maquinas?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

9 - São feitos investimentos em ferramentas?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

10 - São feitos investimentos em equipamentos?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

11 – A empresa usa recursos de automação na execução dos serviços?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

12 - A empresa coleta e registra os dados das atividades programadas e compara o programado com o executado?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

13 - Há medição da produtividade?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

14 - A empresa identifica desvios?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

15 - A empresa busca ações corretivas?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

16 - A empresa emiti diretrizes para melhorias?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

17 – O setor da execução dos serviços fornece informações para outras áreas da empresa?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

18 - A empresa elabora relatórios de desempenho?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

19 - Há Balanceamento do número de executantes de tarefas?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

20 - Há levantamento prévio de quantidades de materiais destinadas a cada serviço?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

21 - Há adoção de rotina de consulta, por parte do pessoal da obra, a projetos para execução dos serviços?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

22 - Há disponibilidades de todos os insumos de material e mão-de-obra necessários para a execução dos serviços?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

23 - Existe uso de equipamentos adequados para execução?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

24 - Existem ferramentas adequadas para o controle e verificação de serviços executados?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

25 - A empresa preocupa-se com a minimização da quantidade de resíduos gerados em canteiro?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

26- A empresa preocupa-se com a destinação de resíduos gerados em canteiro?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

Movimentação**1 - A empresa cria métodos que possibilitam a movimentação harmoniosa de insumos e pessoas dentro do canteiro?**

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

2 – A empresa traça uma rota para que os caminhões e veículos possam descarregar materiais do transporte interno?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

3 - A empresa dispõe de equipamentos para movimentação interna?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

4 – Existe programação para distribuição de materiais por meio dos equipamentos?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

5 - A empresa utiliza métodos de movimentação manual de materiais no canteiro?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

6 – A empresa faz estudo de viabilidade para a compra de novos equipamentos?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

7 - O planejamento espacial do canteiro e a movimentação de materiais e componentes são compatibilizados?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

8 - Existe transporte de materiais para cada unidade de serviço?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

9 – Existe espaço suficiente para manobra de caminhões?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

10 – Existe espaço suficiente para as centrais de pré-montagem?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

11 – Existe equipamento específico para carga e descarga?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

12 – Os materiais utilizados requerem equipamentos específicos para sua movimentação?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

Sistema de informações**1 – A empresa utiliza sistema de informações computadorizado?**

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

2 - A empresa utiliza software de planejamento de obras?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

3 – A empresa utiliza software de orçamento?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

4 – A empresa utiliza software de controle de estoque?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

5 – A empresa utiliza software de execução de serviços?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

6 - As informações são integradas e interligadas, estando disponíveis para todas as áreas que necessitam de tais informações?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

7 – Há comunicações por networks?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

8 – Há comunicações por e-mail

?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

9 – Há comunicações por fax?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

10 – Há comunicações por telefone?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

11 – Há comunicações por rádio?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

12 – Há comunicações por videoconferência?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

13 – Há uso de leitores de código de barras?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

14 – Há uso de identificação por etiquetas inteligentes?

Nunca Moderadamente Frequentemente Sempre

Dimensão	Prática	Descrição	Pontuação (1 - 4)
Compras	01	Com que frequência atua o setor de compras da empresa.	
	02	A empresa elabora cronograma de compras para cada obra.	
	03	A empresa usa técnicas para elaboração da previsão de compras.	
	04	A empresa utiliza o cronograma de compras como decisivo na hora de planejar e realizar as compras.	
	05	O comprador seleciona os fornecedores em relação a preço.	
	06	O comprador seleciona os fornecedores em relação a prazo.	
	07	O comprador seleciona os fornecedores em relação a qualidade.	
	08	A empresa avalia os fornecedores ao longo do tempo.	
	09	O Comprador, ao receber as solicitações, deve preencher uma cotação com 03 fornecedores.	
	10	A compra é feita com antecedência mínima, a fim de não acumular estoques de material sem uso.	
	11	Existe atraso na entrega dos produtos no canteiro.	
	12	A empresa negocia os contratos para compra de grande quantidade de produto que será entregue conforme um cronograma determinado pela empresa.	
	13	A empresa faz parcerias com fornecedores.	
	14	A empresa faz parcerias com projetistas.	
	15	A empresa faz parcerias com subempreiteiros.	
	16	A empresa faz parcerias com outras construtoras.	
	17	Escolhido o fornecedor a empresa emiti o pedido de compras.	
	18	A empresa envia o pedido de compras para o fornecedor.	
	19	A empresa envia o pedido de compras para a obra.	
	20	A Empresa especifica a forma com que os produtos devem ser recebidos.	

	21	A empresa compara qualidade dos produtos com a descrição solicitada nas especificações técnicas.	
Estoque	01	Utiliza procedimento operacional padrão para recebimento do material.	
	02	Utiliza sistema para controle de estoque.	
	03	Organiza e controla o estoque de maneira a reduzir os custos sem abrir mão da qualidade.	
	04	Os materiais em estoque estão de acordo com as necessidades de uso em-serviço.	
	05	As condições de armazenamento são satisfatórias quanto à preservação do material.	
	06	São identificadas não conformidades no processo de recebimento.	
	07	São utilizadas as especificações de materiais relativas à manutenção de condições adequadas para estocagem.	
	08	Materiais chegam sem aviso, dificultando uma localização planejada no canteiro.	
	09	A empresa segue as recomendações do fabricante para estocagem.	
	10	A empresa segue procedimento próprio para estocagem.	
	11	A empresa faz o planejamento espacial do canteiro.	
	12	Existe controle de estoque à parte, para o uso de materiais perecíveis.	
	13	É feito controle de restrições quanto à exposição, à umidade, insolação, poeira, contato com o solo e outros danos de armazenagem.	
Execução dos Serviços	01	A empresa faz investimento em tecnologia de sistemas construtivos.	
	02	Existe investimento em planejamento de serviços	
	03	Existe planejamento para aquisição de novos equipamentos.	
	04	Existe exigência quanto a especialização do colaborador que executará serviço de acordo com a especificidade da atividade.	
	05	Existe padronização dos procedimentos de execução.	

06	Há treinamento dos colaboradores.	
07	São feitos investimentos em computadores.	
08	São feitos investimentos em máquinas.	
09	São feitos investimentos em ferramentas.	
10	São feitos investimentos em equipamentos	
11	A empresa usa recursos de automação na execução dos serviços.	
12	A empresa coleta e registra os dados das atividades programadas e compara o programado com o executado.	
13	Há medição da produtividade.	
14	A empresa identifica desvios.	
15	A empresa busca ações corretivas.	
16	A empresa emite diretrizes para melhorias.	
17	O setor da execução dos serviços fornece informações para outras áreas da empresa.	
18	A empresa elabora relatórios de desempenho.	
19	Há Balanceamento do número de executantes de tarefas.	
20	Há levantamento prévio de quantidades de materiais destinadas a cada serviço.	
21	Há adoção de rotina de consulta, por parte do pessoal da obra, a projetos para execução dos serviços?	
22	Há disponibilidades de todos os insumos de material e mão de obra necessários para a execução dos serviços.	
23	Existe uso de equipamentos adequadas para execução	
24	Existem ferramentas adequadas para controle e verificação dos serviços executados	
25	A empresa preocupa-se com a minimização da quantidade de resíduos gerados em canteiro	
26	A empresa preocupa-se com a destinação de resíduos gerados em canteiro.	

Movimentação Interna	01	A empresa cria métodos que possibilitam a movimentação harmoniosa de insumos e pessoas dentro do canteiro.	
	02	A empresa traça uma rota para que os caminhões e veículos possam descarregar materiais do transporte interno.	
	03	A empresa dispõe de equipamentos para movimentação interna.	
	04	Existe programação para distribuição de materiais por meio dos equipamentos.	
	05	A empresa utiliza métodos de movimentação manual de materiais no canteiro	
	06	A empresa faz estudo de viabilidade para a compra de novos equipamentos.	
	07	O planejamento espacial do canteiro e a movimentação de materiais e componentes são compatibilizados.	
	08	Existe transporte de materiais para cada unidade de	
	09	Existe espaço suficiente para manobra de caminhões.	
	10	Existe espaço suficiente para as centrais de pré-montagem.	
	11	Existe equipamento específico para carga e descarga.	
	12	Os materiais utilizados requerem equipamentos específicos para sua movimentação.	
Sistemas de Informação	01	A empresa utiliza sistema de informações computadorizado-	
	02	A empresa utiliza software de planejamento de obras.	
	03	A empresa utiliza software de orçamento.	
	04	A empresa utiliza software de controle de estoque.	
	05	A empresa utiliza software de controle de execução de serviços.	
	06	As informações são integradas e interligadas, estando disponíveis para todas as áreas que necessitam de tais informações.	
	07	Há comunicações por networks.	
	08	Há comunicações por e-mail.	

	09	Há comunicações por fax.	
	10	Há comunicações por telefone.	
	11	Há comunicações por rádio.	
	12	Há comunicações por videoconferência.	
	13	Há uso de leitores de código de barras.	
	14	Há uso de identificação por etiquetas inteligentes.	

