

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE MESTRADO EM LOGÍSTICA E PESQUISA OPERACIONAL

ROBERTO SÉRGIO SOBREIRA LINARD

CONTRIBUIÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO  
DA QUALIDADE FUNDAMENTADO NA NBR ISO 9001:2000 SOBRE  
A GESTÃO DE SUPRIMENTOS EM CANTEIROS DE OBRA NA  
CONSTRUÇÃO CIVIL CEARENSE

FORTALEZA

2008

ROBERTO SÉRGIO SOBREIRA LINARD

CONTRIBUIÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO DA  
QUALIDADE FUNDAMENTADO NA NBR ISO 9001:2000 SOBRE A GESTÃO DE  
SUPRIMENTOS EM CANTEIROS DE OBRA NA CONSTRUÇÃO CIVIL CEARENSE

Dissertação submetida à Coordenação do  
Curso de Pós-Graduação em Logística e  
Pesquisa Operacional, da Universidade  
Federal do Ceará, como requisito parcial para  
obtenção do Título de Mestre em Gestão  
Logística e Pesquisa Operacional.

Área de concentração: Gestão Logística.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Ribeiro de  
Melo Nunes

FORTALEZA

2008

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Umbelina Caldas Neta - CRB558-CE

L716c Linard, Roberto Sérgio Sobreira

Contribuição da implementação de sistema de gestão da qualidade fundamentado na NBR ISO 9001:2000 sobre a gestão de suprimentos em canteiros de obra na Construção Civil cearense / Roberto Sérgio Sobreira Linard. 2008.

98 f. il. color.; enc.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Ribeiro de Melo Nunes.

Área de concentração: Gestão Logística.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Pró – Reitoria de Pesquisa e Pós - Graduação, Fortaleza, 2008.

1. Logística. 2. Gestão de Suprimentos. 3. Materiais. 4. Construção Civil. 5. Sistema da Qualidade. I. Nunes, Fernando Ribeiro de Melo (Orient.) II. Universidade Federal do Ceará – Programa de Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional. III. Título.

CDD 658.78

CONTRIBUIÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO DA  
QUALIDADE FUNDAMENTADO NA NBR ISO 9001:2000 SOBRE A GESTÃO DE  
SUPRIMENTOS EM CANTEIROS DE OBRA NA CONSTRUÇÃO CIVIL CEARENSE

ROBERTO SÉRGIO SOBREIRA LINARD

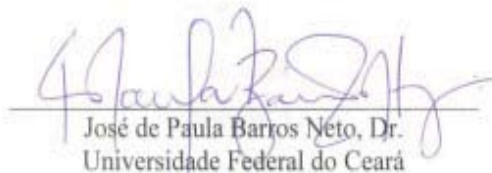
Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Logística e Pesquisa Operacional da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Gestão Logística e Pesquisa Operacional.

Fortaleza, 02 de OUTUBRO de 2008 .

Aprovada por:



Fernando Ribeiro de Melo Nunes, Dr.  
- Orientador -  
Universidade Federal do Ceará



José de Paula Barros Neto, Dr.  
Universidade Federal do Ceará



Ernesto Ferreira Nobre Júnior, Dr.  
Universidade Federal do Ceará



Francisco Gaudêncio Mendonça Freires, Dr.  
Universidade Federal do Vale do São Francisco

A Deus e à Santa Teresinha do menino Jesus por permitirem e darem-me forças à consecução desta empreitada;

Aos meus pais, já ausentes deste plano físico, Walmir Linard e Maria Odete Linard por me proporcionarem: amor, apoio, educação, caráter e tenacidade para não desistir frente às injustiças, infortúnios e obstáculos impostos pela vida;

À minha esposa, Cybelle Façanha Barreto Medeiros Linard, pelos momentos de ausência compreendidos, pelo incentivo, pela torcida, mas, sobretudo pelo carinho e companheirismo demonstrado em todos os momentos difíceis, não somente desta jornada, mas da minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Fernando Ribeiro de Melo Nunes, pela orientação deste trabalho e, acima de tudo, pelos valiosos conselhos e conhecimentos repassados durante toda minha jornada acadêmica;

Aos Professores Doutores: José de Paula Barros Neto, Ernesto Ferreira Nobre Júnior e Francisco Gaudêncio Mendonça Freires por aceitarem participar da Banca em minha defesa;

A Sebastião Feitosa Freitas Filho pela compreensão e apoio necessário a esta jornada;

Aos professores do curso de mestrado acadêmico em Logística e Pesquisa Operacional pelos conhecimentos transmitidos;

Aos professores da UFC: Sérgio J. B. Elias, Luiz F. M. Heineck, Carlos Roberto de O. Cardoso e J. P. Barros Neto pelo incentivo e apoio. Ao Prof. M.Sc. Casimiro Campos pela ajuda nos momentos de dúvida e de dificuldade;

Aos colegas de Mestrado pela troca de experiências e conhecimentos, nesta jornada conjunta, especialmente, aos amigos: Emílio, Paulo, Glawther, Messias, Auricélio, Elienay, Mauri e Marília pelos momentos de dificuldade enfrentados juntos nas madrugadas de estudo e aprendizagem;

Aos Servidores Emanuel, Tânia e demais membros da Secretaria do GESLOG pela ajuda e apoio logístico nas atividades acadêmicas diárias;

Aos colaboradores do SENAI/CETAE: Cândido H. A. Bezerra, Claudemirton Macêdo, Mônica Ximenes Sobreira e Aílton Luiz da Silva, pela ajuda nas pesquisas desenvolvidas;

À colega de Mestrado Katia Michelle Matos de Oliveira pelas elucidações no estudo da estatística;

Aos primos: Conceição, Cosmos, Clístenes e Dalton Araújo Antunes pela ajuda e apoio;

A Roberto Maul de Oliveira, Ricardo Aparecido Miguel, Maria Cristina Cruz B. Ferreira e Antônio Oswaldo Fernandes da ANAC pela compreensão necessária à conclusão deste trabalho;

Ao SINDUSCON-CE pelas informações prestadas necessárias à consecução deste trabalho, em especial ao Senhor Jonas Carlos Rodrigues Neto pela atenção dada às minhas solicitações;

Às empresas construtoras: C. Rolim Engenharia LTDA; Caltech Engenharia LTDA; Cameron Construtora LTDA; CCB Construtora Castelo Branco Empreendimentos Imobiliários LTDA; Construtora e Imobiliária Britacet LTDA; Construtora Marquise S/A; Construtora Mota Machado LTDA; Construtora Placic LTDA; Construtora Porto LTDA; CRD Engenharia LTDA; Delta Negócios Imobiliários LTDA; Engeplan Engenharia LTDA; Engexata Engenharia LTDA; Epoca Engenharia Importação e Comércio LTDA; Fibra Construções Ltda; Integral Engenharia LTDA; Lotil Construções e Incorporações LTDA; Mercurius Engenharia LTDA; Moksa Engenharia LTDA; Nível Construções LTDA; Porto Freire Engenharia e Incorporações LTDA; Protensão Impacto LTDA; PWE Engenharia LTDA; Randra Construtora e Imobiliária LTDA, Scopa Engenharia LTDA e Soriedem Construções Ltda; pelo apoio, interesse, incentivo e, acima de tudo, pelo tempo dispensado à pesquisa;

À Universidade Federal do Ceará (UFC) por propiciar este momento em minha carreira acadêmica; À FUNCAP pelo apoio.

Especialmente, agradeço a Deus e à Santa Teresinha do menino Jesus por permitirem e darem-me condições à conclusão deste trabalho;

Aos meus pais, já ausentes deste plano físico, Walmir Linard e Maria Odete Linard por me proporcionarem um lar onde pude me preparar adequadamente aos desafios necessários à consecução desta empreitada;

À minha esposa, Cybelle Façanha Barreto Medeiros Linard, pelos momentos de ausência compreendidos, pelo incentivo, pela torcida, pelos ensinamentos, pelas dicas, mas, sobretudo pelo carinho e companheirismo demonstrado em todos os momentos, não somente desta jornada, mas da minha vida, durante os 13 anos de nossa feliz e alvissareira convivência até aqui.

A todos sou eternamente grato!!!

*“Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo, qualquer um pode começar agora e fazer um novo fim”*

(Chico Xavier)

*“O que fazemos na vida, ecoa na eternidade.”*

(Filme Gladiador)



LINARD, Roberto Sérgio Sobreira. **Contribuição da implementação de Sistema de Gestão da Qualidade fundamentado na NBR ISO 9001:2000 sobre a Gestão de Suprimentos em canteiros de obra na construção civil cearense.** 2008. 98f. Dissertação (Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional) - Programa de Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional, UFC, Fortaleza.

## RESUMO

O estudo tem por objetivo identificar contribuições à gestão de suprimentos nas obras dadas pela adoção de Sistema da Qualidade fundamentado na NBR ISO 9001:2000. As construtoras buscam aprimorar seus métodos com vistas a reduzir custos. A implementação de Sistemas da Qualidade em empresas de construção civil tem se mostrado factível. A possibilidade de garantir recursos materiais adequados, no momento oportuno e no local necessário constitui importante meio à busca por competitividade das empresas. Existem requisitos na NBR ISO 9001:2000 que exigem da empresa ações implementadas para utilização de rotinas como: adequada especificação de matérias-primas, controle no recebimento destas na obra e gestão sobre seu adequado armazenamento e manuseio. Estes são elementos que podem auferir ganhos à gestão de suprimentos nas obras. Este trabalho foi dividido em etapas. Primeiramente foi realizada pesquisa bibliográfica, em seguida foi desenvolvido o instrumento de pesquisa, o qual foi aplicado às empresas. Os dados foram coletados e analisados, subsidiando-se assim as conclusões. O estudo demonstrou que a implementação de Sistema da Qualidade fundamentado na NBR ISO 9001:2000 contribui à gestão de suprimentos das obras. Assim, a implementação dos referidos Sistemas da Qualidade provoca contribuições positivas à indústria da construção civil, auxiliando-a na busca de eliminar desperdícios e perdas, tornando-a mais competitiva.

**Palavras-chave:** Construção Civil. Gestão de Suprimentos. Materiais. Sistema da Qualidade.

LINARD, Roberto Sérgio Sobreira. **Contribution of the quality system management based in NBR ISO 9001:2000 implementation over supplies management in work sites in the civil construction at Ceará.** 2008. 98p. Dissertation (Logistic and Operational Research Masters Degree Program) - Logistic and Operational Research Masters Degree Program, UFC, Fortaleza.

### **ABSTRACT**

This research has for objective to identify contributions to the supply management in the construction sites caused by the adoption of Quality System based on NBR ISO 9001:2000. The construction companies search to improve their methods intended to reduce costs. The Quality Systems implementation in civil construction companies has itself shown practicable. The possibility to guarantee adequate material resources, at the opportune moment and in the necessary place constitutes important way to the search for companies' competitiveness. There are requisites in NBR ISO 9001:2000 that demands on the company actions implemented for routines utilization as: correct material specification, control in the act of receiving of these in the construction sites and management about the adequate storage and handling. These are elements that can gain profits to the supply management in the construction sites. This research was divided in stages. It firstly was accomplished bibliographical research, soon after was developed the research instrument, which was applied to the companies. The data were collected and analyzed, subsidizing thus the conclusions. The research demonstrated that the Quality System implementation based on NBR ISO 9001:2000 contributes to the work sites supply management in the civil construction. Thus, the implementation of the related Quality Systems causes positive contributions to the civil construction industry, assisting it in the search to eliminate waste and losses, becoming it more competitive.

**Keywords:** Civil Construction. Materials. Quality System. Supply Management.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b>	Fluxo do processo metodológico .....	25
<b>FIGURA 2</b>	Qualificações PBQP-H nacionais .....	42
<b>FIGURA 3</b>	Fluxograma de Setores e Processos .....	55
<b>FIGURA 4</b>	O processo produtivo tradicional .....	57
<b>FIGURA 5</b>	Estrutura típica de custos de uma empresa .....	58
<b>FIGURA 6</b>	Graus de importância dados aos itens de controle para melhoria do fluxo do processo produtivo .....	64
<b>FIGURA 7</b>	Graus de importância dados aos itens de controle para a melhoria da gestão de suprimentos .....	64
<b>FIGURA 8</b>	Existência de procedimentos para os itens de controle .....	69
<b>FIGURA 9</b>	Quantidade de materiais controlados pelas empresas .....	72
<b>FIGURA 10</b>	Frequência de problemas referentes à gestão de suprimentos percebidos pelas construtoras .....	73

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1</b>	Questões e objetivos da pesquisa.....	35
<b>QUADRO 2</b>	Certificações com base na NBR ISO da série 9000 na construção civil nacional .....	41
<b>QUADRO 3</b>	Requisitos da norma NBR ISO 9001:2000 .....	46
<b>QUADRO 4</b>	Requisitos do SiAC .....	48
<b>QUADRO 5</b>	Requisitos relacionados à gestão de suprimentos .....	49
<b>QUADRO 6</b>	Similaridade entre os gráficos das figuras 6 e 7.....	67

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b>	Resposta aos questionários.....	61
<b>TABELA 2</b>	Participação das empresas pesquisadas .....	62
<b>TABELA 3</b>	Valores referenciais de importância relativo aos objetivos .....	65
<b>TABELA 4</b>	Valores referentes ao Teste-t para diferença de médias .....	66
<b>TABELA 5</b>	Procedimentos para os itens de controle .....	70
<b>TABELA 6</b>	Posse de lista de materiais controlados .....	71
<b>TABELA 7</b>	Valores de referência de frequência .....	73
<b>TABELA 8</b>	Valores referentes ao Teste-t para diferença de médias .....	74
<b>TABELA 9</b>	Melhorias percebidas com certificação/ qualificação .....	75
<b>TABELA 10</b>	Percepção quanto a gestão de suprimentos .....	77
<b>TABELA 11</b>	Percepção quanto a relação com fornecedores .....	78

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABCP** – Associação Brasileira de Cimento Portland
- CBIC** – Câmara Brasileira da Indústria da Construção
- DIEESE** – Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos
- FGV** – Fundação Getúlio Vargas
- GESLOG** – Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- INMETRO** – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
- IPECE** – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
- IPLANCE** – Fundação Instituto de Pesquisa e Informação do Ceará
- ISO** – *International Organization for Standardization*
- JIT** – Just in Time
- MTE** – Ministério do Trabalho e Emprego
- NBR** – Norma Brasileira
- PAIC** – Pesquisa Anual da Indústria da Construção
- PBQP-H** – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat
- PIB** – Produto Interno Bruto
- SiAC** - Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil
- SINDUSCON** – Sindicato da Indústria da Construção Civil
- UFC** – Universidade Federal do Ceará
- UNIEMP** – Instituto Universidade Empresa

## SUMÁRIO

<b>1 - INTRODUÇÃO</b> .....	15
1.1 CENÁRIO .....	15
1.1.1 Problema de pesquisa .....	17
1.2 RELEVÂNCIA .....	17
1.3 OBJETIVOS .....	21
1.3.1 Objetivo geral .....	21
1.3.2 Objetivos específicos .....	21
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	22
1.5 LIMITAÇÕES DO TRABALHO .....	23
<b>2 – METODOLOGIA</b> .....	24
2.1 TIPOLOGIA DO ESTUDO .....	24
2.2 O PROCESSO METODOLÓGICO .....	25
2.3 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO .....	26
2.4 APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PESQUISA .....	26
2.4.1 A fórmula de Stevenson .....	29
2.4.2 O instrumento de pesquisa principal .....	30
2.5 ORDENAMENTO E TRATAMENTO DOS DADOS .....	33
2.5.1 O Teste-t para a diferença de médias .....	33
2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O CAPÍTULO .....	36
<b>3 – A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL</b> .....	37
<b>4 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	43
4.1 SISTEMAS DA QUALIDADE .....	43
4.2 A LOGÍSTICA DE SUPRIMENTOS .....	52
4.3 A LOGÍSTICA DE SUPRIMENTOS E O PROCESSO PRODUTIVO.....	57
4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O CAPÍTULO .....	60
<b>5 – ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS</b> .....	61
<b>6 – CONCLUSÕES</b> .....	80

<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>83</b>
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>89</b>
<b>APÊNDICE B .....</b>	<b>90</b>
<b>APÊNDICE C .....</b>	<b>94</b>



## **1 - INTRODUÇÃO**

Este trabalho de dissertação estuda as implicações da implementação de Sistemas da Qualidade fundamentados na NBR ISO 9001, em sua versão 2000, sobre a gestão de suprimentos para as obras em empresas de construção civil no estado do Ceará.

As empresas foco deste estudo pertencem à lista de empresas cadastradas no Sindicato da Indústria da Construção Civil (SINDUSCON) do estado do Ceará, que é a entidade de classe representativa da indústria da construção civil. Como tal, sua tarefa básica é representar o setor e defender seus interesses junto ao Governo e à sociedade.

Este capítulo apresenta uma abordagem introdutória a respeito da gestão de suprimentos na construção civil e dos Sistemas da Qualidade fundamentados na NBR ISO 9001:2000. Aqui se contextualiza e define-se o problema de pesquisa, a relevância, o objetivo, a forma pela qual foi organizada esta dissertação e as restrições do trabalho.

### **1.1 CENÁRIO**

O aumento da competitividade em todos os setores e o contínuo crescimento das exigências por agilidade e redução de custos, acentuam cada vez mais a necessidade de se obter um diferencial. As organizações procuram eliminar as deficiências na gestão dos processos buscando aprimorar seus métodos ou até mesmo desenvolver novas filosofias de produção e, sem dúvida alguma, a possibilidade real de garantir a disponibilidade de recursos certos, na quantidade, no lugar e no momento certo, constituem importante fator para o incremento da competitividade de qualquer organização.

Na indústria da construção civil, ramo de atividade muitas vezes discriminado, de ampla concorrência e motivo de exemplos sobre elevados índices de desperdício de recursos, têm sido dada especial atenção aos fluxos de transporte de matérias-primas e produtos em processo desde o pedido até sua chegada à obra e disponibilização ao local de uso. É, portanto, necessário proporcionar alternativas que minimizem, notadamente, investimentos e

esforços desnecessários, nos quais o cuidado com a logística tem, sem dúvida, papel fundamental e promissor para o fomento da competitividade desta indústria.

A construção civil é basicamente uma indústria móvel, de layout tipo posicional ou fixo, com uma freqüente mudança dos locais de produção. O caráter único e provisório da totalidade dos canteiros de obra, bem como o dinamismo de diferentes etapas a executar, normalmente, servem de justificativa para que os gerentes não busquem melhorias no ciclo de produção.

Nesta indústria, a gestão de suprimentos, normalmente, não apresenta racionalidade em seus fluxos, gerando processos com elevados graus de improviso, provocando, na maioria das vezes, perdas de competitividade devido, principalmente, a atrasos na disponibilidade de insumos aos locais de produção, e desperdícios causados por estoques, normalmente sem sincronia às necessidades produtivas.

Os controles sobre os insumos e os métodos em processo normalmente surgem de modo espontâneo, sem uma análise mais cuidadosa sobre a melhor forma de prover adequadas especificações para a realização de pedidos de ressurgimento, assim como ineficazes rotinas, quando existem, para o controle de recebimento, manuseio, estocagem e preservação.

Todos acabam pagando um alto preço por esta improvisação. A equipe de produção, por esforços adicionais no manuseio e esperas demasiadas por falta de planos de suprimento, e a empresa como um todo, por repassar aos seus preços de comercialização um custo aumentado por equipes super dimensionadas, desperdícios por estoques não planejados e baixos índices de produtividade.

A preferência pelo tema: “Contribuição da implementação de Sistema de Gestão da Qualidade fundamentado na NBR ISO 9001:2000 sobre a Gestão de Suprimentos em canteiros de obra na Construção Civil cearense” se dá, em virtude da observação de que a maioria dos dirigentes de empresas construtoras não se dá conta das contribuições que podem ser obtidas, a partir da implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade fundamentados na NBR ISO 9001:2000, sobre a gestão de suprimentos em suas obras. Isto ocorre em um cenário onde estes dirigentes atuam em uma atividade que exige a constante análise de fluxos de processos e constantes indagações sobre a possibilidade de cumprir os prazos, de preferência, ao menor custo e a uma qualidade aceitável.

Basicamente, adotam-se no Brasil, como referencial, duas normas voltadas à gestão de Sistema da Qualidade nas empresas construtoras. Uma delas é a norma NBR ISO 9001 em sua versão 2000. A outra, especificamente destinada à construção civil, é o Sistema de

Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC) a qual, em sua atual versão datada de março de 2005, é inteiramente fundamentada nas normas ISO da série 9000:2000 as quais destinam-se a qualquer ramo de atividade, não só à construção civil.

Observa-se que em um ambiente no qual existe Qualidade Total, geralmente age-se de forma planejada com o objetivo de criar um ambiente, no qual, todas as relações do tipo fornecedor-cliente, sejam internas ou externas, provoquem satisfação.

Desta forma, considerando a padronização de rotinas e o cumprimento a requisitos normativos, busca-se a oportunidade de explorar a implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade fundamentados na NBR ISO 9001:2000 como elemento facilitador à gestão de suprimentos nas obras, gerando assim contribuição para o fomento de pesquisas e ações que confirmem maior competitividade e racionalidade aos fluxos de insumos e processos produtivos da indústria da construção civil.

### **1.1.1 Problema de pesquisa**

Diante do exposto, a pesquisa proposta pelo autor tem o seguinte problema a tratar: não se tem determinado qual a contribuição que a implementação de Sistema de Gestão da Qualidade fundamentado na NBR ISO 9001 gera sobre a Gestão de Suprimentos em canteiros de obra na Construção Civil cearense.

### **1.2 RELEVÂNCIA**

Todos, que de alguma forma já estiveram envolvidos com a construção de edificações, já enfrentaram problemas no gerenciamento da cadeia de suprimentos necessários à sua execução. Notadamente, a preocupação de garantir, ao menor custo, que o insumo correto, seja: informação, mão-de-obra, equipamento ou matéria-prima, estivesse disponível no local

certo, no momento oportuno e em quantidade suficiente, constitui a base dos fundamentos logísticos.

Nos fluxos de produção típicos dentro das obras, observam-se constantes improvisações para garantir que isso ocorra, dando-se quase sempre por métodos empíricos, sem a utilização de ferramentas adequadas, o que normalmente ocasiona prejuízos por paradas ou perda de ritmo de produção e freqüentes arranjos inadequados, não racionais, que contribuem para a redução de competitividade do setor.

Conhece-se da economia que sempre houve a necessidade do homem encontrar meios para conviver com o dilema de haver necessidades ilimitadas a serem satisfeitas por recursos sempre limitados. Na indústria da construção civil não é diferente. Com raras exceções, obras de edificações têm consideráveis restrições de espaço físico e de recursos financeiros. Ao mesmo tempo, as obras se obrigam a armazenar grandes volumes de matérias-primas, pois, por uma suposta falta de confiabilidade na cadeia de suprimentos, estoques precisam estar excessiva e preventivamente disponibilizados, e adequadamente armazenados no espaço dos canteiros e postos de trabalho.

Além disso, por falta de métodos práticos próprios a este ramo de atividades, existe ainda excessiva quantidade de manuseios inadequados das matérias-primas e de estoques intermediários dentro das obras, gerando perdas por desperdício de material, de mão-de-obra e por paradas na produção.

A indústria da construção civil tem sido foco de críticas em relação, principalmente, a elevados índices de desperdícios. Quando se considera que desperdício não é somente aquilo que é descartado, mas também e principalmente os recursos que são empregados sem agregação de valor, sem dúvida que os índices de desperdício podem alcançar valores elevados.

Margeando aos problemas inerentes ao setor, a indústria da construção civil possui grande importância social ocupando posição de destaque na economia brasileira. Sendo uma importante fonte para a geração de emprego, tem sua importância complementada por sua finalidade básica, ou seja, a geração de infra-estrutura e habitação para a sociedade.

A importância do setor foi objeto de discussão durante o seminário Inovação na Construção Civil Brasileira, realizado em março de 2005 em São Paulo e divulgado no site do Fórum Permanente das Relações Universidade-Empresa (UNIEMP). Conforme descrito nesse site, durante a palestra proferida pelo engenheiro Luiz Ceotto, diretor da Construtora InPar, este

afirmou que a construção civil respondia, na época, por uma fatia expressiva, aproximadamente 16% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. Porém, segundo proferiu Ceotto, este é o único setor da economia nacional que ainda não se industrializou.

Relacionando-se à questão da geração de infra-estrutura e segundo Vieira (2006, p.11):

Estima-se que o déficit habitacional total no Brasil seja da ordem de 6,65 milhões de novas moradias (dados de 2000), que equivalem a 14,3% do total de domicílios existentes. O problema se concentra basicamente nas regiões urbanas (81,3% do déficit total) e nas famílias com renda até três salários mínimos (83,2% do déficit urbano total).

Outro fato relevante é o papel da construção civil na geração de emprego e renda. O montante de pessoas ocupadas diretamente nas atividades do Macrossetor da Construção era, em agosto de 2003, de 5,424 milhões de trabalhadores, segundo dados da economista Luciene Teixeira da Comissão de Economia e Estatística da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) publicadas no site da comissão. Esse número representava na época, segundo a economista, cerca de 9% do total de pessoal ocupado na economia nacional.

Ainda segundo a CBIC, em publicação conjunta com a Fundação Getúlio Vargas (FGV), para cada um milhão de reais aplicados na produção da construção civil são gerados diretamente mais 29 novos postos de trabalho.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), publicados na Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC) em 2004, as 109 mil empresas de construção em atividade no Brasil empregavam mais de 1,5 milhão de pessoas, 6% a mais que em 2003, contribuindo com um montante de R\$ 15,3 bilhões em salários e realizando obras e serviços no valor de R\$ 94 bilhões, valor correspondente a 18,7% do PIB oriundo da indústria naquele ano. Números semelhantes foram apresentados na PAIC 2005.

De acordo com o Sindicato da Indústria da Construção (SINDUSCON) de São Paulo, e com base em pesquisa do Ministério do Trabalho publicada na Folha On Line (2005), a indústria da construção civil empregava no Brasil 1,414 milhões de trabalhadores ao final de setembro de 2005.

Segundo comunicação social emitida pela presidência da república em junho de 2006 e publicada no site do IBGE, a construção civil empregava 7,3% das cerca de 20 milhões de pessoas ocupadas em 06 (seis) das maiores regiões metropolitanas do Brasil no período entre maio de 2005 a maio de 2006.

No estado do Ceará, com relação à importância deste setor, observa-se um cenário semelhante ao resto do país. Em 31 de dezembro de 2004, segundo dados do IBGE, através da pesquisa anual da indústria da construção (PAIC), a construção civil cearense possuía 729 empresas as quais, juntas, empregavam 34.177 trabalhadores.

Segundo o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) (2004 apud Mourão, 2008, p.14):

A indústria da construção civil representa 20% do PIB do Ceará, 57% do PIB do setor secundário cearense, e empregou 7,13% da força de trabalho ocupada em 1998 e, mesmo com a recessão de 1999, empregou 5,51% da mão-de-obra ativa do Estado, ou seja, cerca de 210 mil pessoas dos 3,8 milhões de trabalhadores cearenses, segundo o IBGE e [Fundação Instituto de Pesquisa e Informação do Ceará] (IPLANCE). Portanto, a construção civil, direta e indiretamente, contribuiu com cerca de 800 mil empregos em 1999 no Ceará, isto é, aproximadamente 22% da população empregada do Estado neste ano.

A geração de oportunidades de trabalho é um ponto de fundamental participação da indústria da construção civil. No primeiro semestre de 2006, de acordo com reportagem publicada no jornal O Povo em 28 de julho daquele ano e, segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), a construção civil no Ceará foi a atividade econômica que possuiu o maior índice percentual positivo na relação entre a quantidade de admissões e desligamentos. O percentual de 13,49% observado no período suplanta com ampla vantagem os demais setores, inclusive a tradicional indústria de transformação que no período obteve índice negativo (mais desligamentos que admissões) de 1,41%.

Esta tendência de saldo positivo na relação entre o número de admitidos e o número de desligamentos mostra-se positiva a nível nacional desde o ano de 2004, onde, segundo dados do MTE publicados no anuário 2007 emitido pelo Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (DIEESE), apresentou um saldo positivo superior a 50 mil postos de trabalho.

Resultados ainda melhores foram obtidos nos dois anos seguintes a 2004 quando este saldo ultrapassa o montante anual de 85 mil admissões a mais do que desligamentos. Estes números são inferiores somente aos apresentados pelos setores de serviços, comércio e indústria de transformação, conforme evidenciado no anuário 2007.

A PAIC em 2006 publicou que o desempenho das empresas de construção, naquele ano, mostrou-se estar em linha com os resultados da economia brasileira, cujo PIB avançou 3,8 %, com a atividade de construção se expandindo 4,6%.

O capítulo 3 deste trabalho, sob o título *A Indústria da Construção Civil*, apresenta os pormenores deste ramo de atividades.

### **1.3 OBJETIVOS**

Esta pesquisa pretende alcançar objetivos, os quais, divididos entre geral e específicos, seguem adiante.

#### **1.3.1 Objetivo geral**

Determinar a contribuição dada pela adoção de Sistema de Gestão da Qualidade fundamentado na NBR ISO 9001:2000 sobre a Gestão de Suprimentos em canteiros de obra na Construção Civil cearense.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Fundamentar-se ao estudo do tema nas áreas da logística do suprimento e de certificação da qualidade mediante a realização de pesquisa teórica;
- Coletar informações sobre as dificuldades do setor referentes à gestão de suprimentos e seu impacto nas rotinas diárias das obras;
- Determinar requisitos da NBR ISO 9001:2000 e do referencial normativo SiAC relacionados à gestão de suprimentos às obras;
- Determinar a contribuição da adoção de Sistemas de Gestão da Qualidade fundamentados na NBR ISO 9001:2000 sobre a gestão de suprimentos das obras;

- Identificar a opinião de empresas construtoras cearenses em relação a ganhos e, se for o caso, a perdas obtidas pela adoção de Sistemas de Gestão da Qualidade fundamentados na NBR ISO 9001:2000 sobre a gestão de suprimentos de suas obras.

## **1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO**

Com o intuito de alcançar os objetivos propostos, este trabalho apresenta a seguinte estrutura:

### **INTRODUÇÃO**

Faz a contextualização do trabalho, incluindo: cenário da pesquisa, a caracterização da população foco do estudo, a identificação da situação problema, a relevância do estudo, seus objetivos, a estruturação do trabalho e suas limitações.

### **METODOLOGIA**

Neste capítulo é relatada a metodologia aplicada para o trabalho desenvolvido, desde a elaboração do instrumento de pesquisa até a aplicação deste nas empresas, os resultados obtidos referentes aos esforços empreendidos e a forma escolhida para tabulação e análise dos dados coletados.

### **A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Muito embora se tenha pretendido buscar neste trabalho um tratamento da gestão de suprimentos da construção civil desde o momento da aquisição de matérias-primas junto ao fornecedor até o usuário final do insumo na obra, aqui se tratou das peculiaridades deste ramo de atividades, dando-se especial ênfase à evolução da adoção de Sistemas da Qualidade fundamentados na NBR ISO 9001:2000 nessa indústria e da caracterização da gestão de suprimentos no setor.

### **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Capítulo destinado às explicações de termos adotados e ao estudo da logística de suprimentos e das normas NBR ISO 9001:2000 e SiAC para fundamentação do trabalho. Etapa destinada ao leitor não familiarizado com o tema em estudo e que desejar utilizar este trabalho como fonte de pesquisa no futuro.

### **ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS**



Capítulo que versa sobre os dados coletados a partir da aplicação do instrumento de pesquisa, das análises realizadas a partir de tabulações realizadas com os dados coletados, e sobre os resultados obtidos por este autor.

## CONCLUSÕES

Constam aqui as conclusões do autor sobre os resultados obtidos através deste trabalho de modo a comparar com os objetivos propostos.

### **1.5 LIMITAÇÕES DO TRABALHO**

Embora o tema possa ser extrapolado para a construção civil nacional, assim como para outras indústrias, este trabalho e suas conclusões estão restritos às características de empresas de construção civil sediadas no estado do Ceará.

Todo o trabalho foi desenvolvido focando os referenciais normativos NBR ISO 9001:2000 e SiAC do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), dadas suas abrangências nacionais, portanto sem a pretensão de abranger outros programas de qualidade.

Dado o universo de empresas pesquisadas ser pertencente àquelas associadas ao SINDUSCON do Ceará, este autor reconhece a limitação quanto a inferências passíveis de serem realizadas a outras empresas construtoras que não compartilhem dos objetivos institucionais do referido sindicato.

## 2 - METODOLOGIA

Este capítulo visa tratar a forma como foi realizada a pesquisa. Aqui estão apresentadas considerações sobre: a tipologia do estudo, o desenvolvimento e a aplicação do instrumento de pesquisa, a população pesquisada, o ordenamento e o tratamento dos dados.

De acordo com Richardson (1999 apud CRUZ, 2002, p.140):

MÉTODO é o caminho ou a maneira para chegar a determinado fim ou objetivo, distinguindo-se assim, do conceito de METODOLOGIA, que deriva do grego métodos (caminho para chegar a um objetivo) + logos (conhecimento). Assim, metodologia são os procedimentos e regras utilizadas por determinado método. Por exemplo, o método científico é o caminho da ciência pra chegar a um objetivo. METODOLOGIA são as regras estabelecidas para o método científico, por exemplo: a necessidade de observar, a necessidade de formular hipóteses, a elaboração de instrumentos.

Segundo Gil (1999 apud CRUZ, 2002, p.141):

Pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é requerida quando não se dispõem de informações para responder ao problema, ou então, quando a informação disponível se encontra num tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema.

### 2.1 TIPOLOGIA DO ESTUDO

Gil (2002) classifica as pesquisas com base em seus objetivos gerais em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas. Devido à amostra escolhida para o estudo, o universo de empresas associadas ao Sindicato da Indústria da Construção Civil (SINDUSCON) do estado do Ceará, e ao seu objetivo principal, esta pesquisa caracteriza-se por ser exploratória do tipo *Survey* (levantamento).

Para Selltiz (1975 apud ALBUQUERQUE, 2003, p.37) esta estratégia possibilita ao autor apresentar “as características de uma situação, grupo ou indivíduo específico e verificar a frequência com que algo ocorre ou está ligado a alguma coisa”.

Andrade (1998) afirma que a pesquisa exploratória é o primeiro passo de todo trabalho científico.

## 2.2 O PROCESSO METODOLÓGICO

Com a finalidade de ilustrar o processo metodológico adotado nesta pesquisa, a figura 1 ilustra por meio de um fluxograma as diversas etapas contempladas.

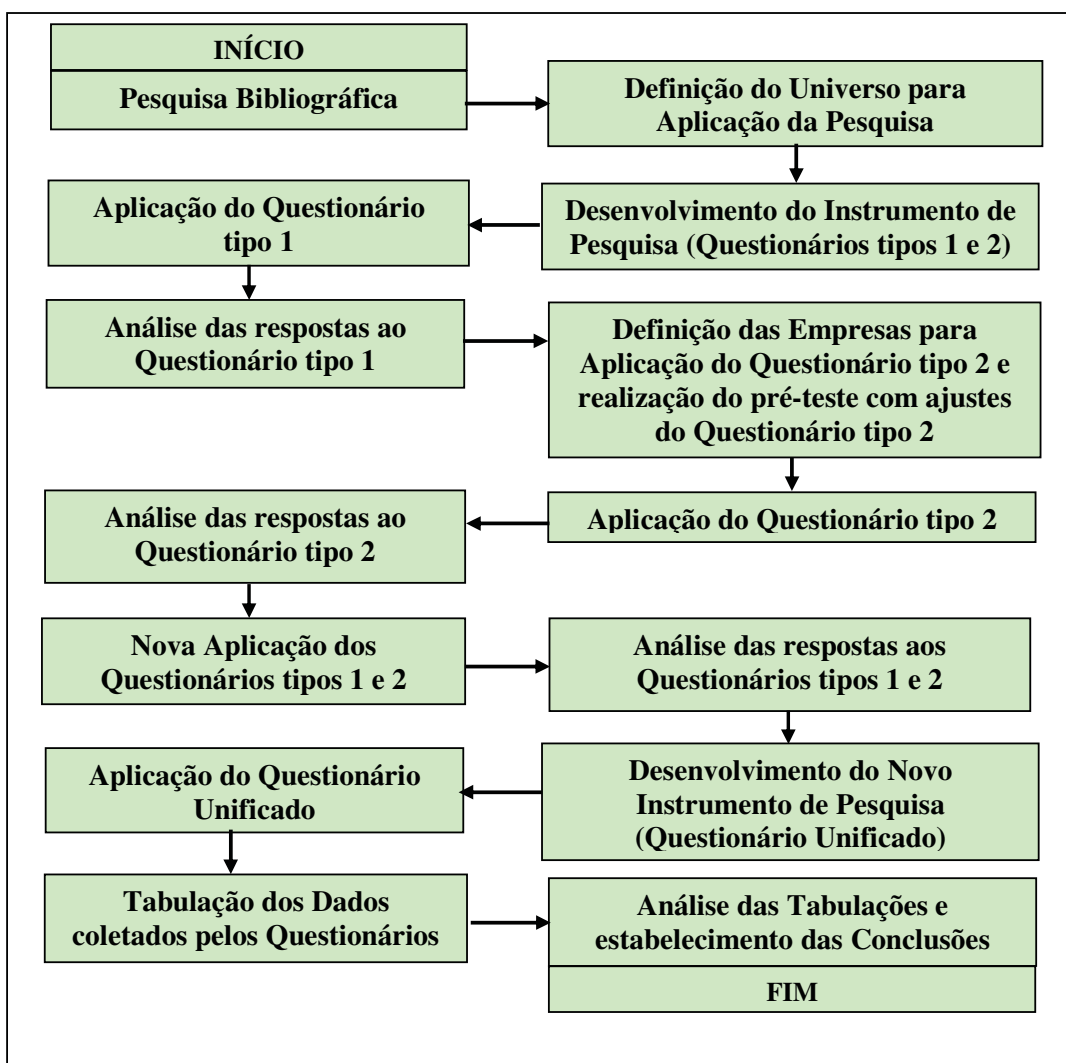


Figura 1: Fluxo do processo metodológico (Fonte: Próprio autor, 2008).

### **2.3 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO**

Para alcançar o objetivo de determinar a contribuição dada pela adoção de Sistema da Qualidade fundamentado na NBR ISO 9001:2000 sobre a Gestão de Suprimentos em canteiros de obra na construção civil cearense, foi realizada pesquisa bibliográfica a respeito do tema de modo a oferecer fundamentação teórica ao autor com vista a fomentar sua criticidade a respeito da temática.

Para a pesquisa propriamente dita, a primeira dificuldade foi definir qual o universo de empresas que seria submetida ao estudo. Dentre as diversas empresas construtoras do estado, este autor buscou junto ao SINDUSCON do Ceará uma lista das empresas a ele associadas. No cadastro da referida entidade estavam cadastradas em maio de 2008 um total de 190 empresas construtoras.

Após esta fase inicial foi realizado estudo, onde o autor aplicou questionários especificamente desenvolvidos, para o levantamento diagnóstico de informações quantitativas e qualitativas de empresas construtoras associadas junto ao SINDUSCON do estado do Ceará.

O principal objetivo pretendido pelo autor em limitar o universo de empresas pesquisadas às associadas ao SINDUSCON foi devido ao fato desse entender que as empresas a este sindicato associadas apresentarem-se de forma mais constante ao mercado, de modo mais organizado e serem mais representativas do setor da indústria da construção civil no estado do Ceará.

### **2.4 APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PESQUISA**

Rudio (1999) afirma que são dois os tipos de instrumentos de pesquisa: o questionário e a entrevista. Para o estudo em pauta, e em função do tamanho da população a ser investigada, foi escolhido o questionário, o qual, anexado a uma mensagem eletrônica enviada às empresas, possui em seu início uma apresentação a qual se encontra descrita nos formulários apresentados nos APÊNDICES A, B e C.

O instrumento utilizado para disponibilizar as pesquisas às empresas foi a Internet através do envio de e-mail o qual foi fornecido pelo cadastro da empresa junto ao SINDUSCON do

Ceará. Nestas mensagens eletrônicas havia sempre o seguinte texto de apresentação ao pesquisado:

Prezado(a) Senhor(a),  
Meu nome é Roberto Linard, sou Engenheiro Civil e Mestrando em Logística e Pesquisa Operacional na UFC - Universidade Federal do Ceará. Agradeceria a especial gentileza caso V.Sa. possa responder a uma pesquisa, anexa a este e-mail, a qual é fundamental à continuidade de meu trabalho de Dissertação.  
Caso tenha alguma dúvida quanto a segurança deste e-mail e veracidade deste objetivo, por favor, entre em contato com o Prof. Dr. Fernando Nunes (ferimene@secrel.com.br ou 8846 5492) ou com o Prof. Dr. Barros Neto (jpbarros@ufc.br ou 99691871).  
Meu telefone é (85) 9988 8184. Caso V.Sa. necessite de algum esclarecimento adicional ficaria feliz em receber vossa ligação.  
Certo de vossa preciosa cooperação, aguardo com ansiedade a pesquisa respondida através do e-mail: robertolinard@yahoo.com.br.  
Cordial e respeitoso abraço!

Esta forma de pesquisa à distância foi adotada pela necessidade de conduzi-las de forma impessoal de modo que possíveis observações e/ou a presença física deste autor não influíssem nas respostas dos pesquisados. Contudo, quando surgiu alguma incongruência nas respostas, este autor buscou interpelar o respondente de forma direta como forma de esclarecer a divergência.

O autor submeteu as empresas constantes no cadastro do SINDUSCON do Ceará a responder um primeiro questionário, de acordo com APÊNDICE A. Este primeiro questionário possui 3 (três) questões a serem respondidas. As questões de números 1 e 2 questionavam, respectivamente, se a empresa possuía Sistema de Gestão da Qualidade certificado ISO 9001:2000 ou qualificação no nível A do PBQP-H, assim como se estavam em processo de implementação do referido sistema. A questão 3 visou obter a informação se a empresa atuava na construção de edificações verticais e/ou horizontais.

Dentre as empresas que responderam a pesquisa, este autor selecionou as que seriam objeto da segunda pesquisa, constante no APÊNDICE B. Para tal, foram selecionadas empresas que responderam o questionário e que atuavam na construção de edificações verticais e/ou horizontais, sendo ou não certificadas pela ISO 9001:2000 e/ou qualificadas no nível A do PBQP-H. Neste caso, todas foram selecionadas à continuidade da pesquisa.

A preferência por realizar a pesquisa junto as empresas que atuam na construção de edificações se deu, notadamente, por estas representarem a maior parte das empresas

associadas ao SINDUSCON/CE e por, normalmente, apresentarem seus canteiros de obra em um mesmo local até a conclusão da obra.

Este primeiro questionário serviu principalmente como uma forma de pré-teste. Através dele, além de ter sido possível a geração de informações para a seleção das empresas a serem objeto do segundo questionário, foi possibilitado a este autor obter duas informações importantes: a primeira era referente a se o modelo de formulário adotado e a rotina a ser utilizada para o registro das respostas estavam adequados às habilidades do pesquisado. A outra informação, crucial à aplicação do questionário do APÊNDICE B, era o nome e uma forma de contato direta com um profissional da empresa construtora apto a respondê-lo.

A pesquisa constante no APÊNDICE B, antes de submetida às empresas, foi submetida a duas empresas construtoras, de pequeno porte e não associadas ao SINDUSCON/CE. Na primeira, o proprietário da empresa, não engenheiro, foi o respondente. Na segunda, um engenheiro de obras, não proprietário, foi o pesquisado. Através deste pré-teste foi possível a este autor realizar mudanças e adequações no formulário de pesquisa de modo a torná-lo mais adequado ao objetivo pleiteado.

Este pré-teste foi realizado em empresas de pequeno porte e não associadas ao SINDUSCON/CE por este autor entender que se estas empresas conseguissem responder à pesquisa, as associadas ao SINDUSCON/CE não teriam problemas.

Com as empresas a serem objeto da pesquisa constante no APÊNDICE B, devidamente selecionadas, o autor submeteu-as a responder um questionário, previamente elaborado, o qual visava a geração de dados para tabulação e obtenção de conclusões a respeito do problema a ser tratado.

Esta rotina possibilitou um montante de 66,7% de respostas aos questionários submetidos às empresas construtoras, referentes à segunda parte da pesquisa, índice bem superior ao obtido durante a primeira que obteve somente 6,3%.

Nesta fase, a quantidade de empresas construtoras que haviam respondido às pesquisas I e II era de 8 (oito), representando apenas 4,2% do universo de empresas submetidas às pesquisas. Munido desta informação, este autor empreendeu esforço no sentido de obter mais retornos e aplicou novamente ambas as pesquisas junto ao universo de empresas que não haviam respondido à primeira solicitação. Desta feita foram recebidos mais 4 (quatro) retornos às pesquisas I e II, número pouco representativo em face das 182 novas solicitações.

Como uma última estratégia, este autor resolveu incrementar um novo questionário, intitulado de Pesquisa Unificada (APÊNDICE C), o qual se apresentava muito semelhante à Pesquisa II sendo, contudo, de preenchimento mais simples e incorporando as indagações presentes nos questionários destinados às Pesquisas I e II. As 178 empresas construtoras que ainda não haviam participado ativamente foram submetidas a esta Pesquisa Unificada sendo que, destas, 13 (treze) responderam-na neste novo formato.

Nesta última tentativa de aumentar a amostra de empresas pesquisadas, este autor utilizou nas mensagens via e-mail o seguinte texto adicional de apresentação:

Dr(a). *(Nome do representante na Empresa constante no cadastro do SINDUSCON)*,  
Desculpe insistir em obter a opinião da *(Nome da Empresa)* em minha pesquisa.  
É que vossa opinião é fundamental à continuidade de meu trabalho de Dissertação.  
Aguardo seus comentários.  
Cordial e respeitoso abraço!

Aplicando esta sistemática, o universo de empresas pesquisadas foi em um total de 25 das 190 que receberam a solicitação (13,16% portanto). Os respondentes foram, conforme identificado nas respostas, diretores (proprietários) e engenheiros das empresas.

Mediante a aplicação da fórmula de Stevenson, conforme apresentada neste capítulo, obteve-se, para um nível de confiança de 95%, um erro amostral de 18,3%.

Da amostra, em junho de 2008, estavam 13 empresas certificadas segundo a NBR ISO 9001:2000 e/ou possuíam qualificação nível A no PBQP-H. As 12 empresas restantes não possuíam certificação ISO 9001:2000 nem qualificação nível A do PBQP-H, sendo que, destas, 4 (quatro) encontravam-se em processo de implementação de pelo menos um dos referidos sistemas da qualidade.

#### **2.4.1 A fórmula de Stevenson**

Nem sempre é possível ao pesquisador realizar uma pesquisa utilizando todos os membros de uma dada população. Nestes casos, uma importante ferramenta é a estimação. Stevenson

(1981, p.194) define estimação como “o processo que consiste em utilizar dados amostrais para estimar parâmetros populacionais desconhecidos”

Elementos como o tamanho da amostra e o nível de confiança pretendido afetam diretamente o erro possível de uma estimativa.

Stevenson (1981, p. 213) mostra como calcular o tamanho da amostra em uma amostragem de populações finitas utilizando a seguinte fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \left(\frac{x}{n}\right) \left[1 - \left(\frac{x}{n}\right)\right] N}{(N - 1)e^2 + Z^2 \left(\frac{x}{n}\right) \left[1 - \left(\frac{x}{n}\right)\right]}$$

Onde:

**n** – Tamanho da amostra

**N** – Tamanho da população finita

**e** - Erro amostral

**x/n** – Participação do item pesquisado na amostra

**Z** – Normal padrão: usa-se o z para os casos de 99% de confiança (2,58), 95% de confiança (1,96) e 90% de confiança (1,65).

Desta forma, como foi o caso neste trabalho, caso se conheça os tamanhos de amostra e da população, o nível de confiança almejado e considere-se a participação do item pesquisado na amostra como igual a 0,50, valor que, de acordo com Stevenson (1981, p.211), “revelará a maior quantidade de erro possível”, pôde-se determinar o valor do erro amostral.

#### **2.4.2 O instrumento de pesquisa principal**

O questionário constante no APÊNDICE B, considerado o instrumento de pesquisa principal, possui 18 (dezoito) questões na forma de perguntas a serem respondidas pelo pesquisado.

A primeira pergunta do questionário buscou separar as empresas que possuem Sistema de Gestão da Qualidade fundamentado na NBR ISO 9001:2000, das que não possuem e das que



eventualmente estejam em processo de certificação e/ou qualificação. Esta primeira pergunta possui especial relevância na análise dos dados tendo em vista tratar-se de questão seletiva para a tabulação dos dados. A partir desta questão foi possível separar as empresas pesquisadas, podendo-se a partir daí extraírem-se conclusões quanto ao ganho percebido para a cadeia de suprimentos por cada tipo de empresa, conforme citado:

- ISO 9001 ou Nível A no PBQP-H;
- Em Processo (ISO 9001 ou Nível A no PBQP-H);
- Nenhum (nem certificada/ qualificada nem está em processo).

As perguntas de números 2 e 5 consistiram em testar a resposta dada pela empresa na questão número 1, uma vez que se esperava uma resposta positiva à questão 2 e aos quatro primeiros itens da questão 5, por parte de empresas certificadas ISO 9001:2000 e/ou qualificadas no nível A do PBQP-H.

Os itens 5 e 6 da pergunta 5 são complementares às exigências de conformidade aos requisitos da NBR ISO 9001:2000 e do SiAC, contudo eram relevantes para o objetivo do trabalho e por isso estão presentes na pesquisa.

As questões 3 e 13, assim como as de número 4 e 14, visaram obter junto aos pesquisados se há a percepção de que a gestão de suprimentos está diretamente relacionada ao fluxo de execução dos serviços na obra. Este objetivo pode ser alcançado mediante constatação do grau de similaridade nas respostas dadas a esses dois pares de questões.

As questões de 6 a 8 objetivavam averiguar o grau no qual o atendimento aos requisitos da NBR ISO 9001:2000 ou do SiAC relacionados à aquisição (requisitos: 7.4 e 7.5.4) estão contribuindo à gestão de suprimentos na obra.

As questões de 9 e 10 pretendiam averiguar o grau no qual o atendimento aos requisitos da NBR ISO 9001:2000 ou do SiAC relacionados ao controle de materiais após o recebimento (requisitos: 7.5.3, 7.5.4 e 7.5.5) estão contribuindo à gestão de suprimentos na obra.

Em conjunto, as questões de 6 a 10 objetivavam subsidiar conclusões a respeito da contribuição dada sobre a gestão de suprimentos pela implementação dos requisitos das normas NBR ISO 9001:2000 e SiAC diretamente relacionados. A análise realizada, para subsidiar as conclusões da pesquisa, pode ser melhor compreendida quando observada a seqüência de eventos e possibilidades a seguir:

1. **O material adquirido de forma errada precisa ser trocado ou devolvido?** (relativo às questões 6 e 7)
  - **Sim.** Então o material será devolvido, trocado ou sucateado, gerando atraso nos serviços e re-trabalho da equipe de aquisição. A gestão de suprimentos mostra-se deficiente.
  - **Não.** Então se disponibiliza o material ao uso dos operários.
2. **O material foi adequadamente disponibilizado aos operários?** (relativo às questões 8, 9 e 10)
  - **Sim.** Então, provavelmente, a gestão de suprimentos funcionou bem.
  - **Não.** Então, provavelmente, gera-se atraso nos serviços e/ou desperdício de material. A gestão de suprimentos mostra-se deficiente.

A questão de número 11 buscou testar as respostas dadas aos itens de 6 a 10 do questionário.

O item 12 objetivava obter dados sobre o relacionamento com os fornecedores da empresa construtora de forma a possibilitar a checagem se empresas certificadas e/ou qualificadas nível A possuem melhor relação que empresas não certificadas ou não qualificadas nível A.

A questão de número 15 visou permitir que o pesquisado tivesse um espaço destinado a registrar quaisquer comentários os quais julgasse pertinente a respeito da gestão de suprimentos das obras de sua empresa.

As questões de números 16 e 17 realizaram o teste final quando se propuseram a obter do pesquisado sua opinião sobre se a implantação do Sistema da Qualidade ISO 9001:2000 ou qualificação nível A do PBQP-H contribuiu positivamente para a melhoria, respectivamente, no fluxo de execução de serviços e da gestão da cadeia de suprimentos de materiais.

Finalmente, a questão 18 visava obter do pesquisado sua visão quanto aos impactos provocados pela adoção de Sistema da Qualidade fundamentado na NBR ISO 9001:2000, possibilitando assim obter um dado, sob sua ótica, se a adoção do referido sistema impacta na gestão de suprimentos das obras.

O questionário constante no APÊNDICE C, referente à Pesquisa Unificada, possui 19 (dezenove) questões na forma de perguntas a serem respondidas pelo pesquisado. Como se observa este questionário possui uma questão a mais que a Pesquisa II. Esta pergunta a mais é a questão 2 que indagava o pesquisado sobre em qual área da construção civil atuava a empresa. Desta forma as questões de 2 a 18 na Pesquisa II equivalem às questões de 3 a 19 na

Pesquisa Unificada, sendo que, nesta última, as opções dadas às respostas estão explicitadas e correspondem às mesmas da Pesquisa II.

O processo de coleta dos questionários respondidos transcorreu ao longo dos meses de maio e junho de 2008 e foi realizado mediante utilização de correio eletrônico e ligações telefônicas junto aos pesquisados.

O quadro 1 relaciona a questão presente nos questionários ilustrados nos APÊNDICE B e C ao seu objetivo.

## **2.5 ORDENAMENTO E TRATAMENTO DOS DADOS**

Após as informações terem sido coletadas, foi realizado o tratamento dos dados mediante transcrição dos resultados às planilhas eletrônicas do programa Excel® de modo a possibilitar análises a partir de tabelas e de tabulações utilizando histogramas na forma de gráficos de coluna e/ou tipo pizza. Testes t para diferença de médias foram utilizados para checar a igualdade ou não de médias das opiniões explicitadas nas respostas das pesquisas.

Com as tabulações realizadas e mediante as observações feitas pelo autor, os dados foram analisados de modo a subsidiar a apresentação da contribuição dada sobre a Gestão de Suprimentos nas obras devido à adoção de Sistemas de Gestão da Qualidade fundamentados na NBR ISO 9001:2000, tornando-se possível responder as questões da pesquisa e subsidiando-se as conclusões do trabalho.

### **2.5.1 O Teste-t para a diferença de médias**

Quando se deseja conhecer se duas médias obtidas a partir de duas amostras independentes são diferentes, ou a diferença amostral é apenas casual, pode-se realizar o chamado teste de duas amostras para diferença de médias. Isto foi realizado neste trabalho.

Para isso se estabelece duas hipóteses. A hipótese  $H_0$ , ou hipótese nula, consiste em afirmar que duas médias  $\mu_1$  e  $\mu_2$  são iguais, desta forma, a diferença de médias possui um valor igual a zero.

A outra hipótese,  $H_1$ , chamada hipótese alternativa consiste em considerar que  $\mu_1$  é diferente de  $\mu_2$ . Desta forma:

- $H_0$ :  $\mu_1 = \mu_2$ , ou seja,  $\mu_1 - \mu_2 = 0$ ;
- $H_1$ :  $\mu_1 \neq \mu_2$ , ou seja,  $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$ .

Segundo Stevenson (1981) é possível calcular, a partir de duas amostras, o valor de  $t_{\text{TESTE}}$  de modo a compará-lo com o  $t_{\text{CRÍTICO}}$ , valor este que marca, para um dado nível de significância e um certo número de graus de liberdade, o início da chamada área de rejeição da hipótese nula.

Caso o  $t_{\text{TESTE}}$  tenha, em módulo, valor menor que o valor do  $t_{\text{CRÍTICO}}$  concluí-se que a “estatística teste está na região de aceitação, a hipótese nula não pode ser rejeitada” (STEVENSON, 1981, p. 242), permitindo-nos concluir, portanto, que a diferença entre as duas médias amostrais em análise é provavelmente o resultado da variação casual devida à amostragem aleatória.

Outra forma de realizar o teste é encontrar, a partir de duas amostras dadas, o p-valor referente ao teste-t para diferença de médias. Utilizando a ferramenta Excel®, ou SPSS 13.0, calcula-se esta variável a qual, quando comparada ao nível de significância que representa “a probabilidade de rejeitar uma hipótese nula quando ela é verdadeira” (STEVENSON, 1981, p.225), determina se o pesquisador pode ou não rejeitar  $H_0$ .

Rejeitar-se-á  $H_0$  caso o p-valor seja inferior ao nível de significância, caso contrário, não se pode rejeitar a hipótese nula.

Neste trabalho, onde este teste foi realizado, a hipótese nula não pôde ser rejeitada.

<b>Pesquisa II</b>	<b>Pesquisa Unificada</b>	<b>Objetivo</b>
<b>Questão</b>		
1	1	Checar o <i>status</i> da empresa quanto a certificação ISO 9001:2000 e/ou qualificação nível A no PBQP-H
-	2	Checar em qual (is) área(s) da Construção Civil a empresa atua
2 e 5	3 e 6	Testar a resposta dada à questão número 1
3 e 13	4 e 14	Checar a percepção do pesquisado quanto a relação entre a gestão de suprimentos e o fluxo de execução dos serviços na obra
4 e 14	5 e 15	
6 a 8	7 a 9	Checar o grau no qual o atendimento aos requisitos relacionados a AQUISIÇÃO (7.4 e 7.5.4), nos referenciais ISO 9001:2000 e no SiAC, contribuem à gestão de suprimentos das obras
9 e 10	10 e 11	Checar o grau no qual o atendimento aos requisitos relacionados ao controle de materiais após o recebimento (7.5.3, 7.5.4 e 7.5.5), nos referenciais ISO 9001:2000 e no SiAC, contribuem à gestão de suprimentos das obras
11	12	Testar as respostas dadas às questões de 6 a 10
12	13	Obter dados sobre o relacionamento com fornecedores de forma a possibilitar a checagem se empresas certificadas e/ou qualificadas possuem melhor relação que empresas não certificadas ou não qualificadas
15	16	Destinada ao pesquisado registrar quaisquer comentários que julgasse pertinente a respeito da gestão de suprimentos das obras de sua empresa
16 e 17	17 e 18	Obter a opinião do pesquisado sobre se a implantação do Sistema da Qualidade ISO 9001:2000 ou qualificação nível A do PBQP-H contribuiu positivamente para a melhoria, respectivamente, no fluxo de execução de serviços e da gestão da cadeia de suprimentos de materiais
18	19	Obter do pesquisado sua visão quanto aos impactos provocados pela adoção de Sistema da Qualidade fundamentado na NBR ISO 9001:2000

Quadro 1 – Questões e objetivos da pesquisa (Fonte: Próprio Autor, 2008)

## **2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O CAPÍTULO**

Este capítulo destinou-se a possibilitar ao leitor a compreensão de como ocorreu todo o trabalho desenvolvido, a partir dos objetivos propostos, até a análise dos dados, de modo a responder ao problema de pesquisa.

### 3 - A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Este capítulo destina-se a possibilitar que o leitor menos familiarizado com a indústria da construção civil, assim como com a implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade fundamentados na NBR ISO 9001:2000 nesta indústria, possa compreender melhor este ramo de atividades.

A indústria da construção civil é basicamente uma indústria móvel de *layout* dito Posicional ou Fixo, onde os recursos produtivos (homem, máquina, material e informação) se deslocam até o produto que é, neste caso, a própria fábrica. O produto pronto também não vai até o cliente, tendo em vista tratar-se de um imóvel no verdadeiro sentido da palavra.

Nesta indústria se lida com uma freqüente mudança dos locais de produção. Cada obra é um novo produto e uma nova fábrica que se instala. O caráter único e provisório da totalidade dos canteiros de obra, bem como o dinamismo de diferentes etapas a executar, normalmente são a justificativa para não se buscar melhorias referentes à gestão de suprimentos nos canteiros de obra.

As seguintes características, peculiares a esse setor de atividades, são fortes elementos que trazem dificuldade aos planejadores da construção civil:

- “Fábrica” nômade, com constantes mudanças de endereço à medida que obras são concluídas e outras são iniciadas;
- *Layout* posicional, caracterizado como pólo atrator dos recursos produtivos compreendidos como: homem, máquina, material e informação;
- Produto normalmente único. Dificilmente um projeto é realizado (construído) mais de uma vez;
- Especialização individualizada dos operários. Cada uma das funções possui particularidades e trajetórias profissionais diferentes, possuindo metas parciais em relação ao empreendimento. O encarregado das armaduras, por exemplo, não está preocupado com a resistência do concreto que vai ser utilizado nem, muito menos, com a qualidade da tinta a ser aplicada para o acabamento final da obra;
- Equipes distintas, porém de atuação simultânea. Várias etapas da obra ocorrem, simultaneamente, no mesmo espaço físico;

- Interferência de intempéries tais como: chuva, ventos, sereno, sol e maresia;
- Cliente presente como fiscal. Constantes visitas de monitoramento para observação da evolução dos trabalhos da obra seja através do proprietário de uma única unidade habitacional ou de todo o empreendimento;
- Difícil pré-determinação de fluxo. Dada a diversidade de tipos de obra, de etapas executivas, de ritmos de produção, de cronogramas de execução e da constante mudança dos espaços físicos à medida que a obra evolui;
- Presença de terceiros como executores, sejam pessoas físicas ou jurídicas, com visões, políticas de trabalho e objetivos diferentes da contratante;
- Conflitos entre administração da sede da construtora, equipe da obra, gerência da qualidade e equipe de segurança, onde cada interesse individual normalmente prevalece sobre os demais;
- Gerência de obra reativa, ocupando-se, na maior parte do tempo, com a resolução de problemas em detrimento do planejamento e controle adequado da gestão de suprimentos e da produção.

Ainda como característica, a construção civil possui grande quantidade de insumos materiais a serem utilizados no processo produtivo das obras.

Segundo Cruz (2002 apud MOURÃO, 2008, p.31):

Um importante aspecto relacionado à cadeia de suprimentos na construção civil é o fato de que ela utiliza um elevado número de diferentes materiais, que variam desde materiais in natura, com baixo valor agregado, como areia, seixo, saibro, pedras e outros, passando por produtos semi-elaborados ou que ainda vão sofrer algum processamento no canteiro, como cimento, tijolos, esquadrias, cerâmicas e outros, até produtos com alta tecnologia e alto valor agregado como elevadores e sistemas de gerenciamento energético da edificação, entre outros. Estima-se que em alguns empreendimentos são utilizados cerca de 2000 itens diferentes de materiais.

Além desta grande quantidade há o agravante de haver vários tipos da mesma matéria-prima, como no caso do cimento. Segundo a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) existem no Brasil, disponíveis ao mercado, 11 (onze) tipos básicos de cimento Portland, cada um para uma dada finalidade, com composição e especificidades técnicas peculiares aplicáveis a cada caso demandado.



Muitas vezes, os responsáveis pela rotina de aquisição de matérias-primas para as obras não estão familiarizados com esta diversidade, ocasionando compras generalistas, desprovidas de mérito em proporcionar às obras o nível almejado de qualidade que seria mais facilmente obtido com materiais adequadamente especificados antes da aquisição.

De acordo com Ballou (1995 apud FREITAS, 2003, p.276):

A administração de materiais tem como objetivo prover o material correto, no local de operação certo, no instante exato e em condição utilizável ao custo mínimo, mas a construção civil habitacional, apresenta algumas características específicas, que contrariam as definições apresentadas e aplicáveis aos outros setores (industrial e comercial).

Desta forma, um dos principais entraves ao desenvolvimento da qualidade e produtividade no setor da construção é a inadequação dos materiais adquiridos. Este problema é causado muitas vezes pela falta de integração da cadeia produtiva. Algumas empresas vêm tentando, através de parcerias com fornecedores, adequar melhor os materiais adquiridos às suas necessidades. Uma parceria consiste no estabelecimento de um relacionamento de longo prazo, com o propósito de atingir objetivos específicos do negócio, por meio da maximização da eficiência dos recursos de cada participante.

Segundo Freitas (2003, p.276) “é sabido que a especificação de materiais é um ponto essencial para a sua aquisição”. De acordo com Freitas (2003) isto é de fácil consecução, pois a especificação é responsabilidade dos projetistas. Ainda segundo Freitas (2003) o grande desafio é realizar esta aquisição no momento certo tendo em vista que na maioria das vezes os projetos não estão disponíveis aos gestores das obras nos prazos adequados. Desta forma, volta-se ao início da discussão, sem a especificação adequada disponível, realiza-se a aquisição sem esta fundamental informação.

Complementando, a especificação técnica é o meio de comunicar a informação de forma precisa, completa e ordenada. É bastante comum entre as empresas de construção a existência de problemas nos suprimentos relacionados a especificações técnicas deficientes.

Segundo Gehbauer (2004, p.15):

O mercado de materiais e a aquisição levam a um campo superior de possibilidades de racionalização, o qual está relacionado à administração e ao gerenciamento. Além disso, encontra-se aqui uma outra correlação com os fatores qualidade e tempo. O material precisa atender às exigências de qualidade e ser colocado à disposição no momento certo.

Por esta peculiaridade e pelas outras questões fundamentais como: disponibilização no local adequado, em condição utilizável e a um custo mínimo, pode-se afirmar que esta indústria deve ser tratada com algumas diferenças, pois administrar o adequado suprimento das obras não é uma tarefa simples. O foco deve ser assim a melhoria contínua, sendo a melhoria da gestão de suprimentos das obras importante fator para o incremento da racionalidade e da qualidade na construção civil.

O processo de padronização das rotinas afeitas à gestão de suprimentos de matérias primas, classicamente, não faz parte do instrumental diário das pessoas que planejam e executam os trabalhos na construção civil.

De acordo com Vrijhoef e Koskela (2000 apud ISATTO, 2005, p.6) “as aplicações da gestão da cadeia de suprimentos à construção civil que vem ocorrendo desde o final da década de 80 tem se caracterizado pelo seu caráter isolado e parcial”, indicando limitações peculiares a esta indústria.

O advento dos Sistemas de Gestão da Qualidade pode oferecer valiosas contribuições a esta indústria, fator que trará, naturalmente, contribuições sociais importantes.

Porém, segundo Albuquerque (2003), as ações direcionadas à gestão de suprimentos na construção civil ocorrem muito mais por exigência de referenciais normativos como a NBR ISO 9001:2000 e o SiAC do PBQP-H e se restringem basicamente à avaliação e seleção de fornecedores.

À margem de sua importância na economia, a indústria da construção civil vivencia um momento de conflito em que há uma natural mudança no paradigma produtivo. Deixando de lado o tradicional caráter artesanal, onde o empirismo dos consagrados mestres de obra, formados pela prática, constituía o *know how* utilizado, a construção civil busca se modernizar.

Os projetistas da construção civil estão esforçando-se em propiciar aos executores, projetos e dimensionamentos cada vez mais modernos e desafiadores, tornando-se cada vez mais precisos. Isto vem ocorrendo, pois, de acordo com Gehbauer (2004) cientistas e tecnólogos concentram-se cada vez mais no desenvolvimento de novos conhecimentos sobre propriedades dos materiais, teorias sobre modelos matemáticos e softwares aplicados ao setor. Neste cenário o planejamento e a própria construção não tem conseguido acompanhar este desenvolvimento.

De acordo com Gehbauer (2004, p.7), “À exceção de construções especiais, como pontes suspensas, por exemplo, a indústria da construção civil opera num nível de tecnologias médias e de implementação artesanal”.

A implementação de programas de gestão da qualidade tem demonstrado ser uma forma das empresas construtoras acompanharem este desenvolvimento do setor. Programas especificamente voltados à gestão da qualidade na construção civil como o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), inteiramente fundamentado nas normas ISO da série 9000, tem gerado benefícios, segundo Ambrozewicz (2003), para a indústria da construção civil, às empresas construtoras, à sociedade e aos consumidores.

De acordo com o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), em Junho de 2008, existem no Brasil 964 (novecentas e sessenta e quatro) empresas na área de construção civil com Sistema da Qualidade certificado segundo a norma NBR ISO 9001:2000. No estado do Ceará este número é de 24 (vinte e quatro) empresas.

Para se ter uma idéia do avanço das certificações de empresas brasileiras, na área de construção, observe-se o quadro 2.

Ano de 1995	Primeira certificação obtida na América Latina
Setembro de 1997	5 empresas construtoras certificadas
Setembro de 1998	15 empresas construtoras certificadas
Outubro de 1998	20 empresas construtoras certificadas, sendo 5 (cinco) cearenses
Fevereiro de 1999	30 empresas construtoras certificadas, sendo 6 (seis) cearenses
Maio de 2000	213 empresas da área de construção certificadas, sendo 10 cearenses
Junho de 2008	964 empresas da área de construção certificadas no Brasil, 190 no Nordeste e 24 cearenses

Quadro 2 – Certificações com base na NBR ISO da série 9000 na construção civil nacional (Fonte: Adaptada de LINARD (2000) e INMETRO)

Quanto ao PBQP-H e o referencial normativo SiAC, segundo o site do Ministério das Cidades, em junho de 2008 estavam qualificadas no PBQP-H em seu nível A, de acordo com o SiAC, 21 empresas no estado do Ceará. Este número representava 10,5% do total de qualificações nível A existentes em empresas do Nordeste e 1,6% das existentes no Brasil.

Quando se observa, conjuntamente, a relação de empresas no estado do Ceará certificadas ISO 9001:2000 e qualificadas no nível A em acordo ao referencial normativo SiAC, observa-se que das 24 empresas certificadas ISO 9001:2000 e das 21 qualificadas no nível A ocorrem 15 empresas possuidoras de ambas.

Desta forma, em junho de 2008, existiam no estado do Ceará 30 empresas construtoras que estavam, no mínimo, certificadas ISO 9001:2000 ou qualificadas nível A, sendo que, destas, 28 (93,33%) eram associadas ao SINDUSCON do Ceará.

Para ilustração, segue o gráfico na figura 2 o qual demonstra a quantidade de qualificações nível A do PBQP-H e nos demais níveis (D, C e B) por região do Brasil.

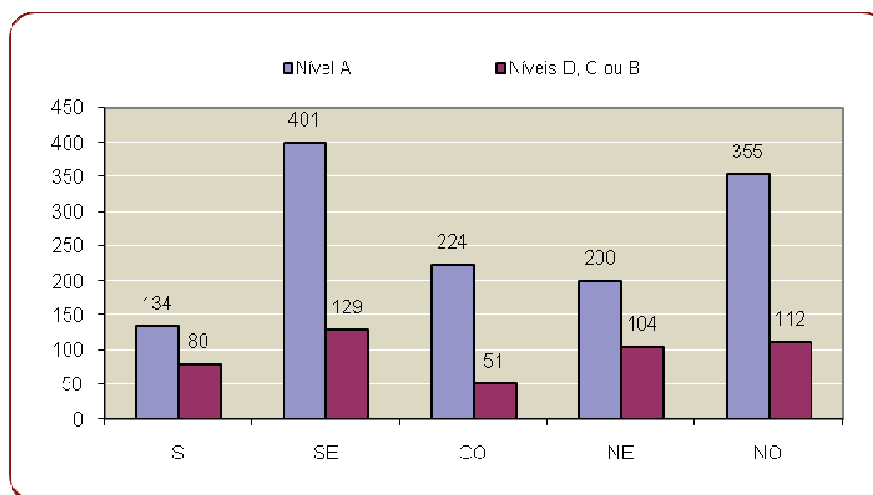


Figura 2: Qualificações PBQP-H nacionais (Fonte: Adaptada do Ministério das Cidades)

Segundo Linard (2000) a primeira certificação na construção civil nacional, com base nas normas ISO da série 9000, foi de uma construtora de Ribeirão Preto, a Lacerda Chaves. Esta pioneira iniciou a implantação do Sistema da Qualidade em 1994, ano em que algumas empresas que faziam parte do SINDUSCON em São Paulo acreditavam ser impossível aplicar a série de normas ISO 9000 na construção civil.

Como forma de propiciar ao leitor o conhecimento sobre a temática abordada, assim como com os termos que serão utilizados neste trabalho, segue o capítulo destinado à fundamentação teórica.

## **4 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Este capítulo visa propiciar ao leitor o conhecimento sobre a temática abordada, assim como com os termos que foram utilizados neste trabalho. Aqui se apresentam informações a respeito dos Sistemas da Qualidade, da Logística de Suprimentos e sobre a relação existente entre a Logística de Suprimentos e o Processo Produtivo.

### **4.1 SISTEMAS DA QUALIDADE**

Para que se fale da contribuição dada, sobre a gestão de suprimentos, pela implantação de Sistema da Qualidade fundamentado na NBR ISO 9001:2000, deve-se primeiramente ter a noção do que seja qualidade.

Esta noção, por sua subjetividade, depende fundamentalmente da percepção de cada um. “Pode-se concordar com Deming quando diz que qualidade é um ciclo sem fim de melhorias contínuas ou com Juran quando afirma que qualidade nada mais é que a adequação ao uso” (LINARD, 2000, p.4). A verdade é que qualidade é algo desejável em qualquer empresa e, um sistema que venha a favorecer a garantia desta qualidade é fundamental em um mercado de livre concorrência onde se deve atender as expectativas de clientes cada vez mais exigentes.

Paladini (2000) traz à tona alguns conceitos clássicos sobre qualidade:

- “Qualidade é a condição necessária de aptidão para o fim a que se destina”. EOQC – Organização Européia de Controle da Qualidade (1972 apud PALADINI, 2000, p.27);
- “Qualidade é o grau de ajuste de um produto à demanda que pretende satisfazer”. Jenkins (1971 apud PALADINI, 2000, p.27);
- “Qualidade é a adequação ao uso”. Juran e Gryna (1991 apud PALADINI, 2000, p.27)

Este autor compartilha com esta última citação na qual Qualidade é definida como a adequação ao uso, entendendo, contudo, que Qualidade é a adequação ao uso possibilitando a satisfação de clientes internos e externos.

Um conceito de gestão da qualidade diz que “Qualidade total é o conjunto de todas as ações ou atividades desenvolvidas numa organização, para que ela atenda às expectativas de seus clientes ou supere-as” (CERQUEIRA, 1994, p. 14).

Em um ambiente no qual existe Qualidade Total, geralmente age-se de forma planejada com o objetivo de criar um ambiente, no qual todas as relações do tipo fornecedor-cliente, sejam entre elementos da organização ou externos, provoquem satisfação (CERQUEIRA, 1994).

“O Sistema da Qualidade é uma filosofia de procedimentos, pela qual uma organização conduz seus negócios para satisfazer seus clientes, prevenindo-se contra a ocorrência de não-conformidades”(CERQUEIRA, 1994, p. 63). É uma estrutura necessária para avaliação e análise crítica de suas atividades produtivas com objetivo contínuo de melhorias em seus processos.

Os sistemas da qualidade formais e documentados, como se conhece atualmente, tiveram seu início com o uso de normas da qualidade com objetivo de avaliar a qualidade praticada por empresas fornecedoras. Esta era a forma de selecionar fornecedores, determinando quais teriam reais condições de fornecer de acordo com determinados requisitos especificados (CERQUEIRA, 1994).

Começaram então a proliferar normas a que os fornecedores deveriam atender, tornando-se até inviável em certas circunstâncias pelas diferentes exigências apresentadas por cada uma delas. Foi aí que a *International Organization for Standardization* (ISO) estabeleceu um comitê que analisou criticamente as diversas normas existentes e consolidou os vários conteúdos. Esta análise culminou no ano 1987 com a publicação das normas para Sistemas da Qualidade ISO da série 9000.

Para se ter uma idéia da força destas normas, desde a década de 1990 que todas as nações interessadas em comercializar com a Comunidade Européia estão adotando a NBR ISO da série 9000 como norma para os Sistemas da Qualidade de suas empresas. Muito embora com outras referências, a maioria dos países do mundo já adotou as normas ISO da série 9000 (CERQUEIRA, 1994).

De fato, em uma implantação de Sistema da Qualidade segundo uma NBR ISO da série 9000 a empresa tende a analisar criticamente tudo o que é feito; questiona, busca outras saídas, outros modos de fazer as coisas, e de certa forma “abre a mente” para aceitar novidades (BERGAMO, 1999).

Para Carradore (2000 apud NEVES, 2003) dentre as vantagens e retornos obtidos por uma empresa com a certificação do Sistema de Gestão da Qualidade de acordo com a NBR ISO da série 9000, destacam-se:

- Redução de custos;
- Melhoria dos processos produtivos;
- Maior envolvimento dos colaboradores;
- Maior ênfase na melhoria contínua dos processos.

Com o foco na visão empresarial, e segundo Jackel (2002 apud NEVES, 2003), o Sistema de Gestão da Qualidade por meio da NBR ISO 9001:2000 apresenta algumas vantagens, tais como:

- Responsabilidades e autoridades dentro da empresa ficam bem definidas, evitando sobreposição de ordens;
- Os fornecedores e prestadores de serviço são avaliados, com fins de qualificação, antes de iniciarem o fornecimento de matérias-primas e serviços;
- As aquisições são realizadas de modo controlado, primando-se pela adequada especificação, prevenindo-se entregas inadequadas;
- Os fornecedores e prestadores de serviço são avaliados constantemente de modo a garantir que permaneçam fornecendo produtos e serviços conforme requerido;
- Os colaboradores sabem através de documentação orientativa formal: o que fazer, onde fazer, como fazer e quando fazer, prevenindo-se assim falhas por falta de orientação;
- Os fornecimentos essenciais defeituosos são identificados mediante controle, prevenindo-se assim seu uso e conseqüente geração de falha;
- Os danos no armazenamento e manuseio de materiais essenciais são prevenidos, evitando perdas;
- São geradas informações aos TDP (Tomadores de Decisão Principais) através de indicadores de modo a favorecer o controle de todo o processo.

As vantagens apontadas possuem impacto direto sobre a gestão de suprimentos uma vez que contribuem à realização de melhores aquisições e sobre o controle dos estoques desde o recebimento na obra até sua destinação ao posto de trabalho no canteiro.

As normas ISO da série 9000, em sua versão mais atualizada, são em número de três. São elas:

- A ISO 9000:2005 consiste em um vocabulário com definições e termos cuja compreensão se faz necessária à implementação de Sistema da Qualidade fundamentado na NBR ISO 9001:2000;
- ISO 9001:2000 é a norma implementável e única certificável da série. Esta é composta de cinco requisitos fundamentais à gerência de um Sistema da Qualidade, são eles: Sistema de Gestão da Qualidade; Responsabilidade da Direção; Gestão de Recursos; Realização do Produto e Medição, Análise e Melhoria;
- ISO 9004:2000 contém diretrizes para implementação da NBR ISO 9001:2000 nas organizações.

O quadro 3 explicita os requisitos necessários à implementação de Sistema da Qualidade para a certificação ISO 9001:2000.

REQUISITO	TÍTULO	Itens do Requisito
4	Sistema de Gestão da Qualidade	4.1; 4.2.1; 4.2.2; 4.2.3 e 4.2.4
5	Responsabilidade da Direção	5.1; 5.2; 5.3; 5.4.1; 5.4.2; 5.5.1; 5.5.2; 5.5.3; 5.6.1; 5.6.2 e 5.6.3
6	Gestão de Recursos	6.1; 6.2.1; 6.2.2; 6.3 e 6.4
7	Realização do Produto	7.1; 7.2.1; 7.2.2; 7.2.3; 7.3.1; 7.3.2; 7.3.3; 7.3.4; 7.3.5; 7.3.6; 7.3.7; 7.4.1; 7.4.2; 7.4.3; 7.5.1; 7.5.2; 7.5.3; 7.5.4; 7.5.5 e 7.6
8	Medição, Análise e Melhoria	8.1; 8.2.1; 8.2.2; 8.2.3; 8.2.4; 8.3; 8.4; 8.5.1; 8.5.2 e 8.5.3

Quadro 3 – Requisitos da norma NBR ISO 9001:2000 (Fonte: Adaptada da NBR ISO 9001:2000)

O outro referencial normativo explorado neste trabalho é o Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC) a qual, em sua atual versão datada de março de 2005, é inteiramente fundamentada nas normas ISO da série 9000.

Este referencial tem suas origens em 1990, ano no qual o governo federal lançou o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP), que possuía como principal objetivo a



modernização da cadeia produtiva brasileira, dado que, na época, a abertura comercial internacional representava risco à indústria produtiva nacional.

O Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade na Construção Habitacional (PBQP-H), instituído em dezembro de 1998, “teve o seu escopo ampliado para Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat, em 21 de julho de 2000”(AMBROZEWICZ, 2003, p.19). Com esta mudança passou a englobar atividades como: saneamento e infra-estrutura.

Segundo informações disponíveis no site do Ministério das Cidades, sobre os resultados do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat:

[...] no setor privado, a adesão de construtoras ao Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC/PBQP-H) está se consolidando como fator de diferenciação no mercado. Já são quase 3000 construtoras envolvidas, sendo que mais de 2000 já foram auditadas por organismos certificadores credenciados.

O PBQP-H, através da implementação nas empresas construtoras do referencial normativo SiAC, propicia ao setor ganhos pela “estruturação de um novo ambiente tecnológico e de gestão”.(AMBROZEWICZ, 2003, p.22)

De acordo com Ambrozewicz (2003, p.22):

os agentes podem pautar suas ações específicas visando à modernização, [...], em tecnologias de organização, de métodos e de ferramentas de gestão (gestão e organização de recursos humanos; gestão da qualidade; gestão de suprimentos; gestão das informações e dos fluxos de produção; [...])

Neste cenário, de acordo com Ambrozewicz (2003), a adesão ao PBQP-H propicia ganhos aos diversos atores da cadeia produtiva da construção civil. Dentre eles, citam-se: as empresas construtoras (por ganharem competitividade), o consumidor final (por ganhar em qualidade), os fornecedores (por ganharem em crescimento do mercado), a sociedade (por uma construção civil mais profissional e atenta a fatores como o respeito ao meio ambiente) e os órgãos de fomento e de financiamento (por maior confiança e menor risco).

De acordo com Campos (2000 apud AMBROZEWICZ, 2003, p.19):

Praticando-se qualidade com responsabilidade é que se consegue estabelecer a isonomia de mercado, tornando o setor da construção civil mais competitivo e, ao mesmo tempo, ganhando maior confiança do cliente final, condição fundamental para que o setor desempenhe com legitimidade o seu papel de agente de desenvolvimento econômico e social.

O quadro 4 explicita os requisitos necessários à implementação para a qualificação no nível A do PBQP-H.

Observa-se através de comparação dos quadros 3 e 4 que existem pequenas diferenças nos requisitos constantes na NBR ISO 9001:2000 e no SiAC do PBQP-H, notadamente no item 7. Estas diferenças se dão devido a particularização ao setor da construção civil pretendida pelo SiAC.

Independente de qual referencial normativo seja adotado, a empresa construtora deverá atender aos requisitos descritos nos quadros 3 ou 4, conforme sua opção seja, respectivamente, pela certificação ISO 9001:2000 ou qualificação no nível A do PBQP-H, sendo que, os benefícios são semelhantes a ambas implementações.

<b>ITEM</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>Requisitos do item</b>
4	Sistema de Gestão da Qualidade	4.1; 4.2.1; 4.2.2; 4.2.3 e 4.2.4
5	Responsabilidade da Direção	5.1; 5.2; 5.3; 5.4.1; 5.4.2; 5.5.1; 5.5.2; 5.5.3; 5.6.1; 5.6.2 e 5.6.3
6	Gestão de Recursos	6.1; 6.2.1; 6.2.2; 6.3 e 6.4
7	Execução da Obra	7.1.1; 7.1.2; 7.2.1; 7.2.2; 7.2.3; 7.3.1; 7.3.2; 7.3.3; 7.3.4; 7.3.5; 7.3.6; 7.3.7; 7.3.8; 7.4.1; 7.4.2; 7.4.3; 7.5.1; 7.5.2; 7.5.3; 7.5.4; 7.5.5 e 7.6
8	Medição, Análise e Melhoria	8.1; 8.2.1; 8.2.2; 8.2.3; 8.2.4; 8.3; 8.4; 8.5.1; 8.5.2 e 8.5.3

Quadro 4 – Requisitos do SiAC (Fonte: Adaptada do SiAC)

Dentre os diversos requisitos da NBR ISO 9001:2000 e do SiAC, destacam-se, para fins da gestão de suprimentos, os requisitos elencados no quadro 5.

<b>REQUISITO</b>	<b>Título na NBR ISO 9001:2000</b>	<b>Título no SiAC</b>
7.4.1	Processo de aquisição	
7.4.2	Informação de aquisição	Informações para aquisição
7.4.3	Verificação do produto adquirido	
7.5.3	Identificação e rastreabilidade	
7.5.4	Propriedade do cliente	
7.5.5	Preservação de produto	

Quadro 5 – Requisitos relacionados à gestão de suprimentos (Fonte: Adaptada da NBR ISO 9001:2000 e do SiAC)

A seguir uma breve explicação de cada um dos itens elencados no quadro 5.

**PROCESSO DE AQUISIÇÃO:** Este requisito exige que a organização deve assegurar que os produtos adquiridos estão em conformidade com os requisitos especificados no momento da aquisição, devendo ainda adotar rotinas adequadas para o controle sobre o fornecedor e o produto adquirido. A NBR ISO 9001:2000 e o SiAC contemplam ainda que esse controle deve ser em grau adequado ao efeito do produto adquirido para a realização subsequente do produto a ser produzido.

Ainda neste requisito há a exigência de que a organização deva avaliar e selecionar seus fornecedores com base na capacidade destes em fornecer produtos de acordo com os requisitos da organização, devendo possuir critérios estabelecidos para seleção, avaliação e reavaliação de fornecedores e manter registros dos resultados e de quaisquer ações eventualmente adotadas em virtude dessas avaliações.

Nesse contexto, o referencial SiAC contempla, de modo explícito, a questão dos controles agirem sobre os materiais controlados.

Segundo o Referencial Normativo Nível “A” do SiAC – Requisito 4.1 (2005, p.5):

a empresa construtora deve: [...] estabelecer lista de serviços controlados e lista de materiais controlados, respeitando-se as exigências específicas dos Requisitos Complementares para os subsetores da especialidade técnica Execução de Obras do Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC) onde atua.

Segundo os Requisitos Complementares para o subsetor obras de edificações da especialidade técnica Execução de Obras do SiAC (2005, p.3):

a empresa construtora deve preparar uma lista mínima de materiais que afetem tanto a qualidade dos seus serviços de execução controlados, quanto a da obra, e que devem ser controlados. Esta lista deve ser representativa dos sistemas construtivos por ela utilizados e dela deverão constar, no mínimo, 20 materiais.

**INFORMAÇÃO DE AQUISIÇÃO (Referencial NBR ISO 9001:2000)/ INFORMAÇÕES PARA AQUISIÇÃO (Referencial SiAC):** Este é um requisito complementar ao anterior, onde, a atenção dada às informações presentes no momento da aquisição pela organização tem especial relevância. Este requisito exige que as informações de aquisição devem descrever o produto a ser adquirido e, se for o caso, incluir quaisquer requisitos adicionais específicos, tais como, a exigência do fornecedor possuir um Sistema de Gestão da Qualidade certificado.

**VERIFICAÇÃO DO PRODUTO ADQUIRIDO:** Uma vez adquiridos, no momento do recebimento dos produtos na organização, devem estar estabelecidas e mantidas rotinas de inspeção com o objetivo de verificar o atendimento aos requisitos especificados para o produto. Este requisito visa garantir que material ou serviço que impacte diretamente na qualidade do produto final deve ser inspecionado para verificação se foi ou não garantida determinada especificação.

**IDENTIFICAÇÃO E RASTREABILIDADE:** Este requisito preconiza que, quando for apropriado, a organização deve identificar o produto por meios adequados, a partir do recebimento e durante todos os estágios de produção. As organizações que adotam Sistema da Qualidade fundamentado na NBR ISO 9001:2000 definem quais produtos serão identificados e quais os dados que esta identificação deverá apresentar.

A situação de inspeção do produto é outro requisito de relevância no tocante à sua identificação. Esta visa identificar o produto recebido na organização, e nos demais estágios da produção, quanto a conformidade ou não do produto com relação à inspeção realizada. A identificação da situação de inspeção deve ser mantida de modo a assegurar que somente produto aprovado pela inspeção ou liberado sob concessão autorizada seja expedido, utilizado ou instalado.

Provavelmente, tão importante quanto realizar inspeções é saber com certeza se determinado produto foi inspecionado e aprovado, inspecionado e reprovado ou se simplesmente ainda não foi inspecionado. Este requisito visa garantir justamente que esta informação estará disponível.

Onde e na abrangência em que a rastreabilidade for um requisito especificado a organização deve estabelecer e manter rotinas de modo que os produtos individualmente ou em lotes, tenham uma identificação única. Esta identificação deve ser registrada. Esta rastreabilidade nada mais é que uma maneira de se garantir o conhecimento de onde exatamente determinada matéria-prima foi utilizada.

**PROPRIEDADE DE CLIENTE:** Às vezes o cliente fornece algum produto à organização para ser utilizado no processo produtivo ou para incorporação ao produto final. Nestes casos a organização, de acordo com esse requisito, deve assegurar que existem rotinas para o controle de: identificação, verificação, armazenamento e de proteção de produto fornecido pelo cliente.

Qualquer extravio, dano ou inadequação ao uso desses produtos deve ser registrado e relatado ao cliente. Salienta-se que a verificação pela empresa construtora não isenta o cliente da responsabilidade de prover produto aceitável.

**PRESERVAÇÃO DE PRODUTO:** A organização deve estabelecer e manter rotinas para definir os meios de identificação, manuseio, armazenamento, embalagem, preservação e entrega de produto. Este item está preocupado em garantir que a matéria-prima recebida pela organização em perfeito estado, e de acordo com as especificações, reflita-se em um produto final em perfeitas condições até o momento de ser repassado ao cliente.

Outros itens, tanto no referencial normativo NBR ISO 9001:2000 como no SiAC, possuem relevância complementar à gestão de suprimentos, uma vez que os referenciais normativos em questão versam sobre um sistema sinérgico em que todos os requisitos relacionam-se de alguma forma. Dentre todos, porém sem a pretensão de comentá-los neste trabalho, este autor cita os principais requisitos complementares:

De acordo com o referencial normativo SiAC:

- 7.1.1. Plano da Qualidade da Obra;
- 7.3.2. Entradas de Projeto e Desenvolvimento;
- 7.3.8. Análise Crítica de projetos Fornecidos pelo Cliente;
- 7.5.1. Controle de Operações; e

- 8.2.4. Inspeção e Monitoramento de Materiais e Serviços de Execução Controlados e da Obra.

De acordo com a NBR ISO 9001:2000:

- 7.3.2. Entradas de Projeto e Desenvolvimento;
- 7.5.1. Controle de Produção e Fornecimento de Serviço; e
- 8.2.4. Medição e Monitoramento de Produto.

Como já discutido neste trabalho, uma das vantagens de um Sistema da Qualidade fundamentado nas normas ISO da série 9000, seja ISO 9001:2000 ou SiAC, é que muitas operações beneficiam-se da útil disciplina de se seguir procedimentos sensatos uma vez que, segundo Deming, “a qualidade e a produtividade aumentam à medida que a variabilidade do processo diminui”(SLACK et al, 1999, p.504).

Segundo Fleury e Vargas (1994, p.19):

à gerência é atribuída [...] a função de reunir os conhecimentos tradicionais que no passado possuíram os trabalhadores e então classificá-los, tabulá-los, reduzi-los a normas, leis ou fórmulas, grandemente úteis ao operário para execução do seu trabalho diário.

Neste cenário, a gestão de suprimentos pode encontrar valiosa ferramenta de suporte.

## 4.2 A LOGÍSTICA DE SUPRIMENTOS

A logística de suprimentos desempenha papel estratégico na construção civil porque atua na ligação entre fornecedores e a produção, e tem significativa participação nos custos totais do empreendimento.

De acordo com Ballou (2006) foi na década de 50, após a 2ª guerra mundial, que a logística começou a ganhar força e importância no ambiente empresarial.

A primeira definição dada sobre logística de acordo com *National Council of Physical Distribution Management* (1962 apud NUNES, 2001, p.51) trata-a como:

Termo empregado na indústria e no comércio para descrever o vasto espectro de atividades necessárias para obter uma movimentação eficiente de produtos acabados, depois de sair da cadeia de fabricação até chegar ao consumidor e que, em cada caso, inclui o movimento de matérias primas desde os fornecedores até o início da cadeia de fabricação.

Tixier (1981 apud NUNES, 2001, p.52) propôs a seguinte definição: 'A logística é o processo estratégico pelo qual as empresas se organizam e sustentam suas atividades'.

Lambert e Stock (1993 apud NUNES 2001, p.52) adotam a definição do *Council of Logistics Management*, de 1986: 'Logística é o processo de planejar, implementar e controlar, com eficiência e a custos mínimos, o fluxo e a estocagem das matérias-primas, materiais em processo, produtos acabados e informações relacionadas, do ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de se adequar aos requisitos dos clientes'.

Com a publicação da obra "Gestão logística de cadeias de suprimentos", Bowersox, Closs e Cooper (2006) afirmam em seu prefácio que "a logística inclui todas as atividades de movimentação de produtos e informação para, de e entre os membros da cadeia de suprimentos".

Com o advento dos Programas Setoriais da Qualidade e da Produtividade ganham destaque os esforços empreendidos na Construção Civil, consubstanciados no Manual nº 4 da Série Sebrae (SANTOS et al, 1996), cujos resultados são originários da dissertação de mestrado do primeiro autor (SANTOS, 1995). Em ambos os trabalhos, a discussão sobre métodos passíveis de serem aplicados, as vantagens em termos de redução de desperdícios e a elaboração de *checklists* para verificar a adequação do sistema de transporte em obra são as maiores contribuições.

Um trabalho bem mais específico é apresentado por Guedert (1993), já racionalizando a produção de alvenarias e o transporte de sua argamassa, dentro do ambiente de um canteiro de obras.

A virada do século assiste um grande número de trabalhos sobre fluxos físicos em obra, influenciados pelos conceitos de Logística, Produção Enxuta e Qualidade. É o caso dos trabalhos de Alves (2000), Linard (2000, 2005 e 2006) e Cruz (2004). A tônica dos trabalhos é a discussão conceitual, ainda que o terceiro autor e os dois últimos trabalhos do segundo apresentem dados sobre produtividade e racionalidade em obra em serviços que envolvem argamassas.

Trabalhos mais abrangentes são apresentados por Gehbauer (2003, 2004), onde além dos aspectos conceituais são descritas aplicações em canteiros de obras tanto do Brasil como da Alemanha.

Souza e Tamaki (2004), em sua obra *Gestão de materiais de construção*, afirmam que “o requisito essencial para o bom desempenho da obra é a disponibilidade do material, dentro do prazo, para alimentar adequadamente a produção”(SOUZA e TAMAKI, 2004, p.19). Nesta obra é reforçada a idéia de que, além de estar disponível, o material deve ter a capacidade de atender aos padrões de qualidade aceitável. Ganham força, portanto, os necessários cuidados com: a adequada especificação no momento da aquisição, a implementação de inspeções no momento do recebimento, seu manuseio e as formas de estocagem.

Sobre a adequada disponibilidade dos materiais em obra, Vieira (2006) foca a logística na construção civil e afirma que “a administração de materiais ou suprimentos corresponde ao conjunto das operações relativas ao fluxo de materiais e informações associadas, desde a fonte das matérias-primas até a entrada no local de produção” (VIEIRA, 2006, p.22).

Segundo Heineck (1990 apud ROCHA et al, 2004, p.125):

Em um empreendimento, o custo da construção (custo da mão-de-obra, dos materiais, equipamentos e da administração) representa cerca de 60% do faturamento total. Os 40% restantes se dividem entre as despesas com projetos, com o terreno, a comercialização, os impostos, as taxas e o lucro. No custo da construção, os materiais respondem por 60% do valor total.

Segundo Alvarenga e Novaes (2000) a logística de materiais, também chamada de suprimento, abastecimento e, no caso das empresas construtoras, de setor de compras, envolve atividades ligadas à aquisição, transporte, armazenagem e controle de matérias-primas.

A gestão de suprimentos em uma empresa construtora é realizada por diversos setores e profissionais, possuindo caráter multifuncional. O trabalho coordenado e integrado desses setores e profissionais é de fundamental importância para garantir que o insumo material correto, com a qualidade esperada, esteja no momento oportuno disponibilizado às equipes de produção. A consecução deste processo é composto, assim, pelos seguintes elementos:

- Especificações para a compra de insumos materiais;
- Aquisição dos insumos especificados através de fornecedores que foram adequada e previamente selecionados;



- Recebimento, mediante inspeção, manuseio e armazenamento, em obra, dos insumos materiais de forma a manter as adequadas características dos materiais;
- Adequado manuseio na distribuição destes insumos aos locais de produção.

A figura 3 ilustra os principais setores envolvidos, e suas responsabilidades, no processo necessário para aquisição de insumos materiais para as obras.

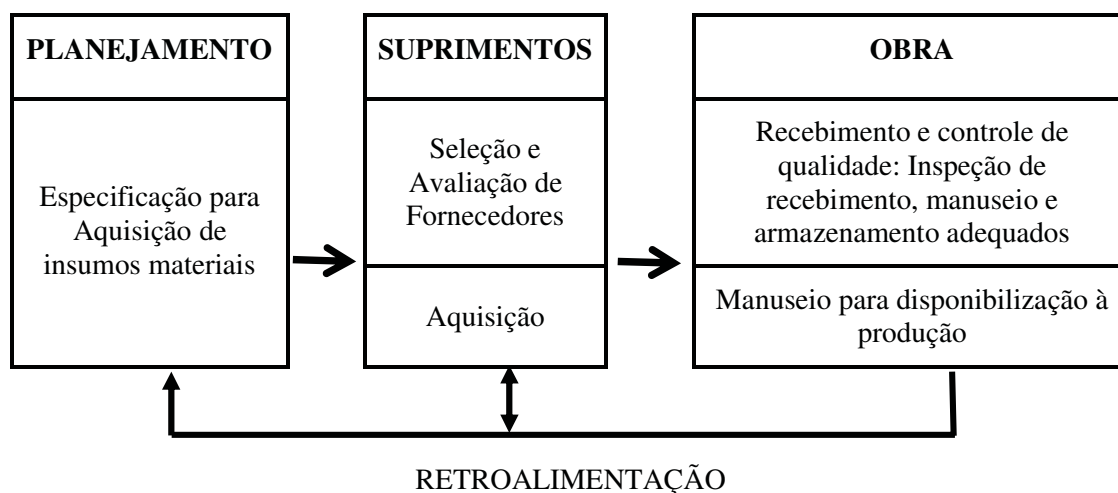


Figura 3 - Fluxograma de Setores e Processos (Fonte: Adaptada de MOURÃO, 2008, p. 27).

Observa-se que boa parte do processo, assim como a grande responsável por iniciar o fornecimento de qualidade às obras, ocorre sob a ótica da função compras.

Conforme Dias (2008, p. 259):

A função compras é um segmento essencial do Departamento de Materiais ou Suprimentos, que tem por finalidade suprir as necessidades de materiais ou serviços, planejá-las quantitativamente e satisfazê-las no momento certo com as quantidades corretas, verificar se recebeu efetivamente o que foi comprado e providenciar armazenamento.

Picchi (1993), já considerava que o processo de compra, desde o pedido até a entrega (ciclo de pedido), ocorre ao longo de meses, em alguns casos. Atrasos são freqüentes (uma das principais causas de baixa produtividade está ligada a atrasos na entrega de materiais) e ocorrem por diferentes problemas: atrasos ou erros no detalhamento de projetos e especificações, retardos nos pedidos feitos do canteiro (falhas de programação), burocracia no processo de compra e atrasos de fornecedores.

A função compras é muitas vezes apontada como causadora de atrasos e paradas no processo de produção, pois a falta de material pode impedir a realização de uma atividade, provocando paradas nas frentes de serviço e perda de produtividade.

Por outro lado, o movimento pela qualidade desencadeado no setor da construção e de certa maneira, a difusão do JIT (*just in time*), influencia positivamente a gestão logística de suprimentos nas empresas construtoras por pregar a manutenção de estoques mínimos.

“Sabendo-se que a manutenção do estoque custa dinheiro, as empresas procuram reduzir seus níveis ao máximo, sem, contudo, prejudicar o nível de serviço do sistema” (ALVARENGA e NOVAES, 2000, p. 144).

Considerando que, “para a maioria das empresas, os investimentos em materiais significam grande parte de seus ativos, uma atenção cada vez maior vem sendo dada aos métodos de controle para essa área” (DIAS, 2008, p.17). Neste cenário, a maior integração com fornecedores mostra-se como uma boa alternativa.

Segundo Ching (2006), alguns benefícios resultantes da integração com fornecedores podem ser:

- Parceiros mais fortes;
- Foco comum na qualidade;
- Confiabilidade de entregas mais estáveis;
- Baixos níveis de estoque;
- Melhor controle de processo;
- Dependência mútua e coincidência de objetivos;
- Custos da cadeia logística reduzidos.

Através de uma boa parceria com fornecedores, pode-se ter um bom nível da gestão de estoques. Tal gestão tem por finalidade controlar da melhor forma possível, com o mínimo necessário, sem atrapalhar a demanda, buscando encontrar um ponto ótimo.

Albuquerque (2003) entende que com uma programação para aquisição de materiais melhorada poderá obter-se um menor desperdício. Além de gerar economia às construtoras, ocorrerá menor geração de entulho contribuindo assim também para a questão ambiental.

### 4.3 A LOGÍSTICA DE SUPRIMENTOS E O PROCESSO PRODUTIVO

A logística do suprimento das matérias primas a serem utilizadas nas obras não pode ser dependente de sistemas ineficazes tendo em vista ser o elemento que inicia o processo produtivo.

Esta relação entre a gestão de suprimentos e a execução dos serviços na obra é ratificada por Picchi (1993 apud FONTANINI e PICCHI, 2006, p.2):

A logística de suprimentos na obra desempenha um papel estratégico na construção civil porque atua na interface entre os agentes fornecedores e impacta diretamente nos custos totais da obra, uma vez que a falta de planejamento no fluxo de suprimentos é muitas vezes apontada como a principal causadora de atrasos e paradas no processo de produção. A falta de material impede a realização de uma atividade, causando paradas nas frentes de serviço e perda de produtividade. Além disso, quando os materiais não atendem às especificações, provocam outros tipos de desperdícios devido a quebras ou necessidades de ajustes.

O desenvolvimento de um modelo de gestão para a construção civil frequentemente é fundamentado em conceitos arraigados na indústria tradicional. “O conceito tradicional de processo produtivo propõe que a produção consiste unicamente nas atividades de conversão de matérias-primas em um produto” (ROCHA et al, 2004, p.24). De acordo com a figura 4 tem-se:

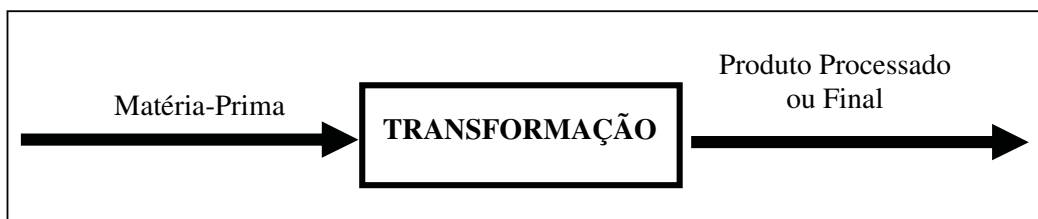


Figura 4: O processo produtivo tradicional (Fonte: Adaptada de ROCHA et al, 2004, p.24)

A logística de suprimentos, também chamada de logística da administração de materiais, costumava ser negligenciada em função da importância exclusiva que se dava à logística de distribuição ou distribuição física pós-processo. Contudo, sendo esta a responsável pela alimentação do processo produtivo, parece óbvio seu caráter indispensável.

Naturalmente que, uma vez fornecidos à empresa, os suprimentos considerados aqui matérias-primas serão aplicados diretamente, ou processados na empresa para a confecção de componentes a serem utilizados no processo. De uma forma ou outra, sua aquisição, recebimento, local e forma de armazenamento dentro da empresa e seu manuseio/ transporte até o local de uso constituem fundamentais pontos de análise para a redução dos custos envolvidos.

Conforme já comentado neste trabalho, no capítulo destinado à indústria da construção civil, são necessárias melhorias na estrutura industrial deste ramo de atividades.

Segundo Dias (2008, p.11):

Para implantar melhoramentos na estrutura industrial é necessário dinamizar o sistema logístico, que engloba o suprimento de materiais e componentes, a movimentação e o controle dos produtos e o apoio ao esforço de vendas dos produtos finais.

“Os suprimentos compõem o item mais significativo na formação de preço de um empreendimento da construção civil (cerca de 35% do faturamento total)” (ROCHA et al, 2004, p.125). É necessário, portanto, viabilizar de modo adequado o fluxo otimizado estoque-produção.

De acordo com Ching (2006, p. 94):

O potencial de economia na área de suprimentos é substancial. Os custos de fornecimento representam aproximadamente 30% do total de custos de toda a cadeia de *Supply Chain*. A habilidade de realizar melhorias na base de fornecimento está entre as maiores oportunidades para aumentar a lucratividade e a competitividade das empresas. Imagine-se a estrutura típica de custos de uma empresa, como se apresenta na figura 5.

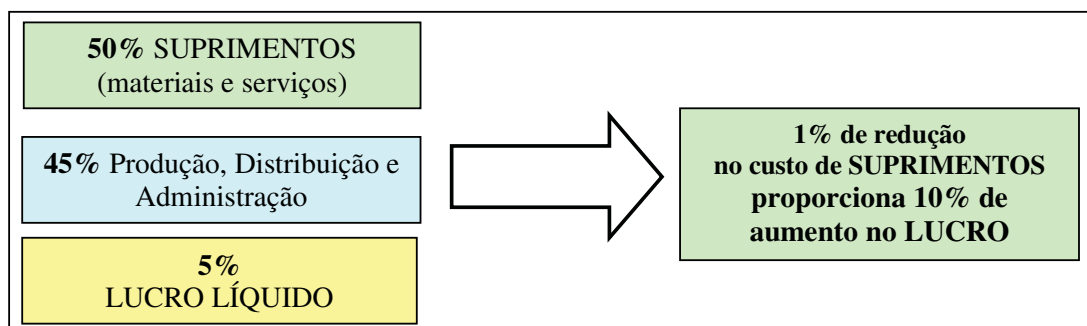


Figura 5 - Estrutura típica de custos de uma empresa (Fonte: Adaptada de CHING, 2006, p. 94).

Há bastante tempo que a construção civil desenvolve suas atividades com base em um modelo de administração da produção que prioriza as atividades de conversão, as quais representam ações de processamento de materiais conjugados ou modificação na forma de um determinado material. Esse modelo não dá importância às demais atividades envolvidas na realização de um processo, como inspeção, transporte e estoques (KOSKELA, 1992).

O *Lean Construction* (filosofia de produção enxuta) propõe, neste cenário, uma mudança no paradigma de que a produção se resume a transformação de matérias-primas em um produto, incluindo uma nova visão onde o processo produtivo constitui-se em um fluxo composto de atividades de transformação (que agregam valor) e de não-transformação (que constituem desperdícios).

Chama-se a atenção que desperdício é um conceito bastante abrangente que inclui inclusive aqueles recursos que estão sendo empregados sem uma real necessidade. Exemplos desta forma “implícita” de desperdício são atividades como: espera, transporte e inspeções com fins corretivos. O planejamento racional das atividades da obra é fundamental à redução destas perdas.

Pode-se definir planejamento como a criação de um sistema de produção com base nas informações disponíveis. Assim, o planejamento das atividades da obra não influencia somente o processo de produção, mas também e principalmente cria condições para o controle de modo a que se realizem comparações entre o que foi programado e o que foi realizado, possibilitando o competente gerenciamento da obra. Pode-se afirmar assim que planejamento e controle de execução se tornam dois lados da mesma moeda. Esta opinião é ratificada por Gehbauer (2004, p.33) o qual afirma que “o controle leva a novos conhecimentos que requerem uma adaptação do planejamento à nova realidade”.

A criação, pois, de um sistema padronizado que auxilie o planejamento para a gestão de suprimentos desde a adequada especificação para aquisição de matéria-prima até a sua disponibilização ao local de uso constitui elemento fundamental à melhoria da racionalidade do fluxo de insumos nas obras.

#### **4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O CAPÍTULO**

Este capítulo visou propiciar ao leitor o conhecimento sobre a temática abordada, assim como com os termos que foram utilizados neste trabalho. Aqui foram apresentadas informações a respeito dos Sistemas da Qualidade, da Logística de Suprimentos e sobre a relação existente entre a Logística de Suprimentos e o Processo Produtivo.

Dada a metodologia, a contextualização da indústria da construção civil e a fundamentação teórica necessária à compreensão deste trabalho, segue a análise dos dados e resultados a partir da pesquisa realizada.

## 5 - ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

Este capítulo visa apresentar ao leitor os dados obtidos a partir das pesquisas realizadas assim como, através da análise destes, apresentar os resultados que subsidiaram as conclusões deste trabalho.

Conforme apresentado no capítulo destinado à Metodologia, a massa de dados coletados provém das pesquisas intituladas: Pesquisa I, Pesquisa II e Pesquisa Unificada. A tabela 1 seguinte apresenta, de modo sumarizado e estratificado, a quantidade de respostas obtidas junto ao universo de empresas construtoras associadas ao SINDUSCON do Ceará.

<b>Status da Empresa</b>	<b>ISO 9001 ou Nível A do SiAC</b>	<b><u>NÃO</u> ISO 9001 <u>nem</u> Nível A do SiAC</b>	<b>TOTAL</b>
Associadas ao SINDUSCON	28	162	<b>190</b>
Responderam à Pesquisa I	7	5	12
Responderam à Pesquisa II ou à Pesquisa Unificada	13	12	<b>25</b>

Tabela 1 – Resposta aos questionários (Fonte: Próprio Autor, 2008)

Os dados apresentados geram informações sobre o comportamento diferenciado quanto à receptividade e/ou à capacidade da empresa construtora em responder a uma pesquisa deste tipo.

O que se observa é que, do universo das empresas pesquisadas pertencentes ao quadro de associadas ao SINDUSCON do Ceará, aquelas que possuem Sistema da Qualidade certificado ISO 9001:2000 ou qualificado no nível A do SiAC mostraram-se mais receptivas e/ou capazes de responder às indagações dos questionários. Obteve-se, a partir deste tipo de empresa, um índice de resposta de 25% para a Pesquisa I e de 46,43% para a Pesquisa II ou à Pesquisa Unificada.

Por outro lado, as empresas construtoras associadas ao SINDUSCON do Ceará que não possuem Sistema da Qualidade certificado ISO 9001:2000 ou qualificado no nível A do SiAC mostraram-se mais inibidas e/ou despreparadas em externar suas opiniões sobre a temática

proposta nos questionários. O índice de respostas a partir destas empresas foi de 3,09% para a Pesquisa I e de 7,41% para a Pesquisa II ou à Pesquisa Unificada, números que indicam um retorno de respostas na ordem de, em média, 14% à quantidade de retornos propiciados pelas empresas certificadas ISO 9001 ou qualificadas nível A no SiAC.

Analisando agora a relação entre a quantidade de empresas construtoras que participaram da pesquisa completa (Pesquisa I e II ou Pesquisa Unificada) e o universo de empresas submetidas ao processo, considerando, separadamente, cada uma das possibilidades dos diferentes *status* de certificação e/ou qualificação ou nenhum, obteve-se a tabela 2.

<b>Status da Empresa</b>	<b>Responderam às Pesquisas</b>
Certificada ISO 9001	<b>47,83%</b> (11 de 23)
Qualificada Nível A no SiAC	<b>52,63%</b> (10 de 19)
Certificada ISO 9001 e Qualificada Nível A no SiAC	<b>57,14%</b> (8 de 14)
Certificada ISO 9001 ou Qualificada Nível A no SiAC	<b>46,43%</b> (13 de 28)
Não Certificada ISO 9001 nem Qualificada Nível A no SiAC	<b>7,41%</b> (12 de 162)
Qualquer Status	<b>13,16%</b> (25 de 190)

Tabela 2 – Participação das Empresas Pesquisadas (Fonte: Próprio Autor, 2008)

Diante da tabela 2, observa-se que a maior quantidade relativa de respostas às pesquisas foi obtida junto às empresas construtoras que são, simultaneamente, certificadas ISO 9001:2000 e qualificadas Nível A no SiAC. Das 14 (quatorze) empresas cearenses que ostentam ambas as qualificações 8 (oito) responderam à pesquisa proposta conforme descrito na metodologia e evidenciado pelo índice de 57,14%.

Em contrapartida, a pior representatividade de respostas foi a obtida junto às empresas que não possuem nenhuma das qualificações. Neste caso, das 162 empresas pesquisadas com este perfil, foram obtidas apenas 12 (doze) respostas. Considere-se ainda que, destas 12 empresas, a metade delas ou estão em processo de implementação de Sistema da Qualidade fundamentado na NBR ISO da série 9000 ou já foram certificadas/ qualificadas. Este baixo



índice de retornos equivale a um percentual de 7,41%, montante este que contribuiu para o baixo percentual global de retorno das pesquisas o qual ficou em 13,16%.

Outro dado levantado pela aplicação dos questionários foi sobre qual ramo da construção civil atuavam as empresas construtoras. Muito embora tenham aparecido nas respostas casos de atuação em áreas como: estradas, saneamento/abastecimento e aluguel de equipamentos para a construção civil, todas as empresas que responderam as pesquisas disseram atuar na construção de edificações.

Dentre os diversos itens de questionamento junto às empresas construtoras ocorreu a solicitação de que estas classificassem, por grau de importância, 6 (seis) itens de controle necessários, primeiramente, à melhoria do Fluxo de Processos Produtivos, conforme Questões 3 e 4, respectivamente, dos APÊNDICES B e C. Em seguida, nas questões 13 e 14 dos mesmos APÊNDICES B e C, foi solicitado o mesmo, sendo que, desta vez, o objetivo proposto ao pesquisado era a melhoria da gestão de suprimentos. Foram os seguintes os itens de controle propostos à apreciação dos pesquisados:

- Adequada especificação de materiais para a realização das compras;
- Critérios e meios para inspeção/ recebimento de materiais em obra;
- Formas de identificação dos materiais em obra;
- Formas de armazenamento e manuseio dos materiais em obra;
- Formas de controle de níveis de estoque;
- Formas de disponibilização de materiais aos operários na obra.

A partir dos dados coletados foram elaborados os gráficos apresentados nas figuras 6 e 7, nos quais, os graus de importância presentes junto ao eixo das abscissas são os seguintes: Extremamente Importante (**EImp**); Importante (**Imp**); Relativa Importância (**RImp**); Pouco Importante (**PImp**); e Nenhuma Importância (**NImp**).

Cada um dos gráficos apresentados nas figuras 6 e 7 possui o eixo das abscissas estratificado para cada um dos 3 (três) *status* em análise (Empresa certificada ISO 9001:2000 ou com qualificação Nível A do SiAC; Em Processo de Implantação; e Nenhum Sistema da Qualidade em Implantação ou Certificado/ Qualificado).

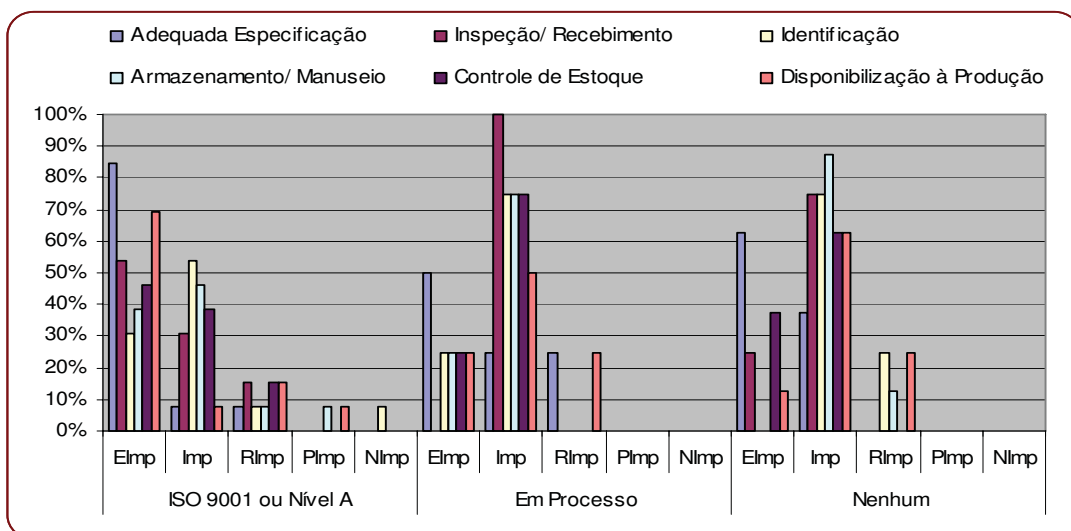


Figura 6 – Graus de importância dados aos itens de controle para melhoria do fluxo do processo produtivo (Fonte: Próprio Autor, 2008)

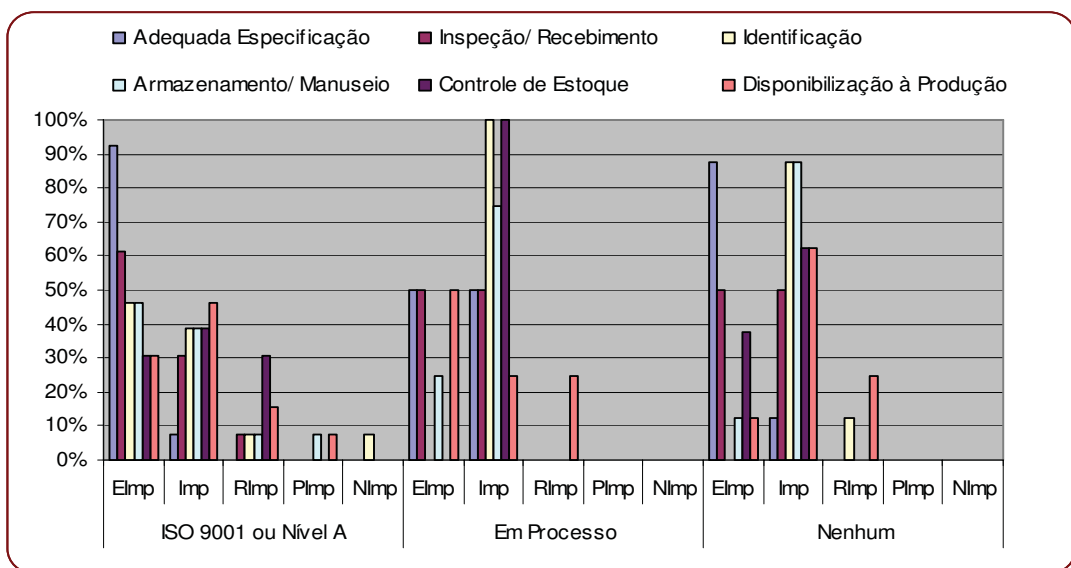


Figura 7 – Graus de importância dados aos itens de controle para a melhoria da gestão de suprimentos (Fonte: Próprio Autor, 2008)

Observa-se que o ideal é que 100% das respostas dos pesquisados atribuíssem a classificação EImp (Extremamente Importante) a cada um dos 6 (seis) itens de controle. Desta forma, caso esta condição ideal ocorresse, obter-se-ia 100% das colunas na primeira faixa de divisão do eixo das abscissas para cada um dos 3 (três) *status*.

Para efeito de análise quantitativa e tendo em vista tratarem-se de variáveis discretas, este autor considerou para a primeira faixa de divisão uma pontuação equivalente ao valor 1 (um)

a qual corresponde ao mesmo valor sugerido aos pesquisados quando da pesquisa mediante utilização dos APÊNDICES B e C. As demais faixas (Imp, RImp, PImp e NImp) foram consideradas como possuindo os valores iguais, respectivamente a 2, 3, 4 e 5.

Levando-se em conta esses valores e o percentual médio de opiniões atribuídas pelos pesquisados a cada um dos graus de importância, este autor realizou a multiplicação daqueles valores por esses, encontrando daí os valores presentes na tabela 3.

OBJETIVO PRETENDIDO	ISO 9001 ou Nível A	Processo	Nenhuma
Para Melhoria do Fluxo do Processo Produtivo	1,67	1,83	1,88
Para Melhoria da Gestão de Suprimentos	1,69	1,75	1,73

Tabela 3 – Valores referenciais de importância relativos aos objetivos (Fonte: Próprio Autor, 2008)

Uma vez que o melhor resultado possível com relação à preocupação do pesquisado com a melhoria do fluxo do processo produtivo e com a melhoria da gestão de suprimentos é encontrado pela multiplicação de 100% das opiniões pelo valor 1, o qual foi atribuído ao grau de importância EImp (Extremamente Importante), concluí-se que, quanto mais próximo do valor 100% (1 portanto) pela direita for o valor da multiplicação encontrado, maior será a importância atribuída aos 6 (seis) itens de controle.

Observa-se que as empresas pesquisadas que são possuidoras de certificação ISO 9001:2000 ou qualificação nível A no PBQP-H obtiveram, em termos de média, os melhores resultados (mais próximos ao valor 1 pela direita).

Contudo, utilizando os valores que geraram os gráficos presentes nas figuras 6 e 7 e realizando testes para diferença de médias, obteve-se a tabela 4.

Considerando, a partir das técnicas estatísticas utilizadas neste trabalho e explicadas no capítulo destinado à metodologia, que a hipótese nula representa a igualdade entre as médias das respostas (tabela 3) e realizando o teste-t para diferença de médias com duas amostras de cada vez para cada item, obteve-se a estatística do teste ( $t_{TESTE}$ ) e o p-valor. Dado que os p-valor são maiores que o nível de significância adotado de 5% em todos os testes feitos, conclui-se que, a um nível de confiança de 95%, não se pode rejeitar a hipótese nula, ou seja,

as médias apresentadas na tabela 3, para cada um dos objetivos pretendidos explicitados, não podem ser consideradas diferentes.

	Status quanto a certificação/qualificação	t	p-valor*
Melhoria do Fluxo do Processo Produtivo	SIM	- 0,497	0,627
	PROCESSO		
	SIM	- 1,020	0,322
	NÃO		
Melhoria da Gestão de Suprimentos	PROCESSO	- 0,256	0,803
	NÃO		
	SIM	- 0,294	0,773
	PROCESSO		
Melhoria da Gestão de Suprimentos	SIM	- 0,181	0,858
	NÃO		
	PROCESSO	0,135	0,895
	NÃO		

\*para análise a um Nível de Significância de 0,05

Tabela 4 – Valores referentes ao Teste-t para diferença de médias (Fonte: Próprio Autor, 2008)

Dado que os valores da estatística do teste ( $t_{TESTE}$ ) encontram-se na região de aceitação, ratifica-se a não rejeição da hipótese nula.

Desta forma não se pode concluir que haja nas empresas certificadas/ qualificadas uma maior preocupação com os itens de controle elencados que os demonstrados pelas empresas pesquisadas que estão em processo de certificação/ qualificação ou que não possuem nenhuma certificação/ qualificação nem estão em processo.

Quando se comparam os resultados obtidos e explicitados nos gráficos presentes nas figuras 6 e 7 observam-se grandes similaridades entre os valores médios percentuais atribuídos aos cinco graus de importância.

Como forma de ilustrar essa similaridade, segue o quadro 6.

<b>Status da Empresa</b>	<b>Maior percentual Médio</b>	<b>Menor percentual Médio</b>	<b>Quantidade de percentuais médios coincidentes</b>
<b>ISO 9001 ou Nível A</b>	Extremamente Importante	Nenhuma Importância	3 dos 5
<b>Em Processo</b>	Importante	Pouca Importância e Nenhuma Importância	3 dos 5
<b>Nenhum</b>	Importante	Pouca Importância e Nenhuma Importância	2 dos 5

Quadro 6 – Similaridade entre os gráficos das figuras 6 e 7 (Fonte: Próprio Autor, 2008)

Desta forma, segundo análise deste autor, existe a compreensão por parte dos pesquisados da relação existente entre a gestão de suprimentos e o fluxo de execução dos serviços assim como da importância que deve ser dada aos itens de controle propostos neste trabalho. Este fato foi mais fortemente observado nas empresas com certificação/ qualificação que nas demais.

Nas pesquisas disponibilizadas às empresas construtoras estavam presentes as questões 4 e 14 (APÊNDICE B) e as questões 5 e 15 (APÊNDICE C). O objetivo das questões era perceber junto ao pesquisado alguma informação adicional sobre o que ele julgava também ser um item de controle importante, além dos que foram elencados na pesquisa, para, respectivamente, a melhoria no fluxo de execução dos serviços e melhoria da gestão de suprimentos. As questões 15 e 16, respectivamente, nos APÊNDICES B e C buscaram incentivar os pesquisados a tecerem comentários adicionais relacionados à gestão de suprimentos.

Para a melhoria no fluxo de execução dos serviços foram elencados outros itens, como:

- Compatibilização de projeto à produção;
- Projeto de canteiro adequado ao empreendimento;
- Utilização da ferramenta M.R.P. ou Planejamento das necessidades de material;
- Treinamento de pessoal para adequado manuseio e utilização de matérias-primas para evitar desperdícios (mais de uma opinião sobre este item);
- Dimensionamento de equipe de transporte para entrada de material e saída de resíduos (mais de uma opinião sobre este item);
- Planejamento da obra com cronograma de compras (mais de uma opinião sobre este item);

Para a melhoria na gestão de suprimentos foram elencados outros itens, como:

- Dar mais ênfase à logística;
- Descentralização da gestão de suprimentos;
- Boa relação com fornecedores;
- Indicadores de qualificação de fornecedores;
- Solicitação de materiais sempre mediante programação;
- Realizar controle sobre o planejado/ realizado referente aos custos e quantidades nas aquisições;
- Utilização da ferramenta M.R.P. ou planejamento das necessidades de material (mais de uma opinião sobre este item).

Observa-se novamente similaridade nas duas análises, reforçando a idéia de que os pesquisados relacionam, constantemente, a gestão de suprimentos com a melhoria no fluxo de execução dos serviços.

Dadas as informações obtidas a partir da análise dos gráficos presentes nas figuras 6 e 7, apresenta-se a seguir os resultados coletados junto aos pesquisados quando questionados sobre se existem procedimentos escritos e em utilização para cada um dos 6 (seis) itens de controle nesses gráficos explicitados. Estes questionamentos foram realizados nas questões 5 e 6, respectivamente, nos APÊNDICES B e C. De acordo com a figura 8.

Analisando o gráfico presente na figura 8, observa-se que nas empresas possuidoras de certificação ISO 9001:2000 ou qualificação Nível A no PBQP-H a incidência de procedimentos escritos e em utilização para os 6 (seis) itens de controle é maior que nas empresas que estão em processo de implementação/ qualificação, as quais, por sua vez, possuem maior incidência deste tipo de documento que nas empresas que não estão em processo nem possuem nenhuma certificação/ qualificação.

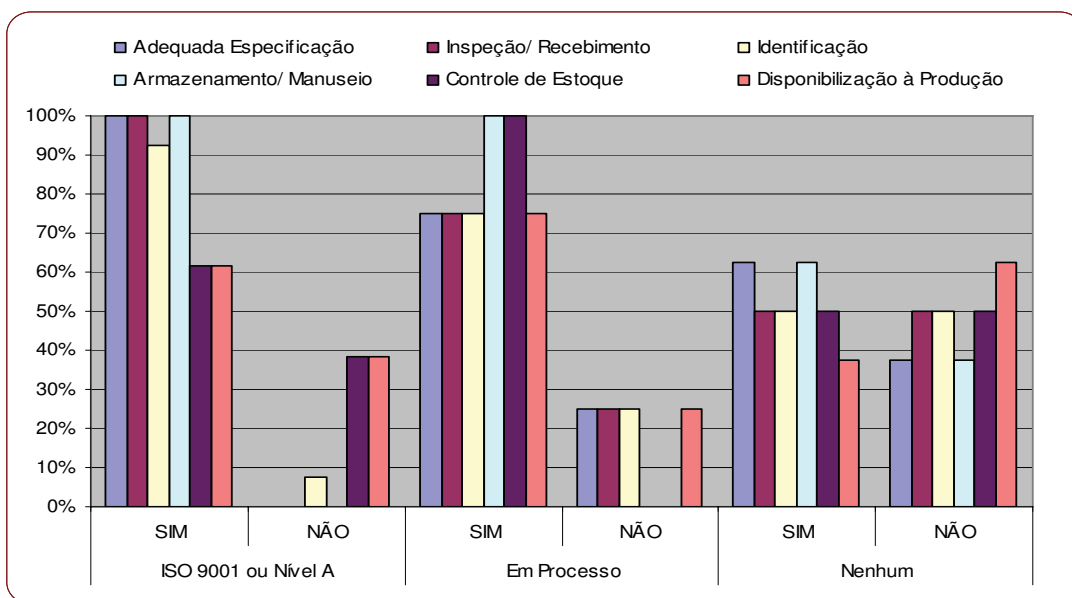


Figura 8 – Existência de procedimentos para os itens de controle (Fonte: Próprio Autor, 2008)

Objetivando uma melhor análise, considerando os requisitos da NBR ISO 9001:2000 e do SiAC, este autor elaborou a tabela 5.

Os itens de controle de 1 a 4, explicitados na primeira coluna da tabela 5, são exigidos das empresas construtoras, respectivamente, nos itens 7.4.1/7.4.2, 7.4.3, 7.5.3 e 7.5.5 para obtenção de certificação ISO 9001:2000 ou qualificação nível A do PBQP-H. Assim, compreende-se a razão das empresas ISO 9001 ou Nível A terem, em média, atendido a 98,08% desta exigência, valor superior aos 81,25% e 56,25% obtidos, respectivamente, pelas empresas que estão em processo de implementação/ qualificação e por aquelas que não estão em processo nem possuem nenhuma certificação/ qualificação.

<b>Item de Controle</b>	<b>ISO 9001 ou Nível A</b>	<b>Processo</b>	<b>Nenhuma</b>
1 Adequada Especificação	100%	75%	62,50%
2 Inspeção/ Recebimento	100%	75%	50%
3 Identificação	92,31%	75%	50%
4 Armazenamento/ Manuseio	100%	100%	62,50%
<b>Média dos Itens 1 a 4</b>	<b>98,08%</b>	<b>81,25%</b>	<b>56,25%</b>
5 Controle de Estoque	61,54%	100%	50%
6 Disponibilização à Produção	61,54%	75%	37,50%
<b>Média Geral</b>	<b>85,90%</b>	<b>83,33%</b>	<b>52,08%</b>

Tabela 5 – Procedimentos para os itens de controle (Fonte: Próprio Autor, 2008)

Um comentário importante é que, esperava-se que 100% das empresas que possuem certificação ISO 9001:2000 ou qualificação nível A do PBQP-H possuíssem documento escrito e em utilização para os 4 (quatro) primeiros itens de controle. Este fato não ocorreu, pois uma das empresas pesquisadas com esse perfil afirmou não possuir rotina para identificação das matérias primas, fato que contraria ao exigido no requisito 7.5.3 de ambos os referenciais normativos, mas que, nesta pesquisa, não foi objeto de maior análise deste autor tendo em vista sua única ocorrência nas respostas obtidas dos pesquisados.

A média dos itens de 1 a 4, referente as empresas que não estão em processo nem possuem nenhuma certificação/ qualificação, obteve um valor de 56,25%. Este valor, mesmo baixo em relação ao percebido das outras empresas, poderia ter sido ainda mais inferior caso não estivessem presentes na amostra pesquisada empresas que já possuíram certificação ISO 9001:2000 e/ ou qualificação Nível A do PBQP-H.

Os itens de controle 5 e 6 não possuem exigência explícita pelos referenciais normativos, muito embora contribuam diretamente à gestão de suprimentos, por isso foram incluídos na pesquisa. Neste caso específico as empresas pesquisadas que estão em processo demonstraram possuir, com maior frequência, ferramentas destinadas ao controle de estoque e



disponibilização à produção que as demais pesquisadas, ficando as certificadas/ qualificadas em segundo lugar.

As questões 2 e 3 presentes nos APÊNDICES B e C, respectivamente, objetivavam realizar teste junto as empresas quanto a se realmente estas encontram-se com Sistema da Qualidade implementado e em funcionamento.

Conforme discutido na Fundamentação Teórica deste trabalho, para a obtenção da qualificação nível A do PBQP-H, é necessário à empresa construtora possuir uma lista de materiais controlados. De modo análogo, porém sem uma exigência explícita em requisito normativo, a obtenção de certificação ISO 9001:2000 possui semelhante exigência. A tabela 6, a seguir, evidencia os resultados obtidos.

<b>Item de Controle</b>	<b>ISO 9001 ou Nível A</b>	<b>Processo</b>	<b>Nenhuma</b>
Possuem Lista de Materiais Controlados	92,31%	75%	62,50%

Tabela 6 – Posse de lista de materiais controlados (Fonte: Próprio Autor, 2008)

Dada sua obrigatoriedade, compreende-se a razão das empresas ISO 9001:2000 ou Nível A possuírem, em 92,31% dos casos, a referida lista de materiais. As empresas que estão em processo a possuíam em 75% dos casos (pois ainda estão em processo) e aquelas que não estão em processo nem possuem nenhuma certificação/ qualificação possuem a lista em apenas 62,50% dos casos. Este número tenderia a ser ainda menor caso 3 das 5 empresas pesquisadas que possuíam este perfil (sem certificação/ qualificação e com lista de materiais) não tivessem já sido possuidoras de certificação/ qualificação em dado momento de suas trajetórias.

Esperava-se que 100% das empresas que possuem certificação ISO 9001:2000 ou qualificação nível A do PBQP-H possuíssem a referida lista. Este fato não ocorreu, pois uma das empresas pesquisadas com esse perfil afirmou não possuí-la. Este autor buscou a informação junto à empresa sobre o porquê de não possuir a lista, sem, contudo, obter resposta.

Obviamente que o fato contraria ao exigido no referencial normativo SiAC, justamente a qualificação possuída pela empresa, mas que, nesta pesquisa, não foi objeto de maior análise deste autor tendo em vista sua única ocorrência nas respostas obtidas dos pesquisados.

Complementando a informação, e na mesma questão que questionou as empresas sobre a existência ou não de uma lista de materiais controlados, as empresas foram questionadas sobre quantos materiais compõem a lista. O gráfico a seguir, na figura 9, ilustra os resultados.

Observa-se do exposto que a grande maioria das empresas pesquisadas (85% destas) possuem mais de 20 materiais em suas listas, número superior às exigências do referencial normativo SiAC.

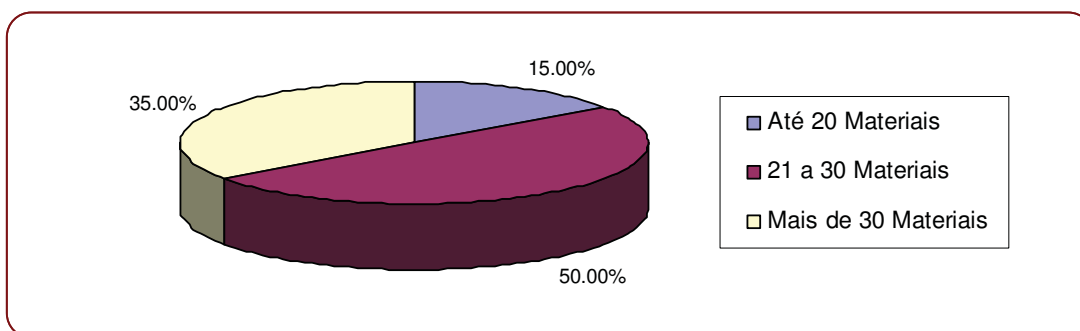


Figura 9 – Quantidade de materiais controlados pelas empresas (Fonte: Próprio Autor, 2008)

Considerando que alguns problemas que normalmente ocorrem nas obras contribuem negativamente à gestão de suprimentos, este autor, através das questões de 6 a 10 e de 7 a 11, respectivamente, dos APÊNDICES B e C, questionou sobre a frequência dos seguintes problemas:

- Com qual frequência são identificados, nas entregas em suas obras, materiais adquiridos de forma errada?
- Com qual frequência são necessárias devoluções/ trocas de materiais em suas obras?
- Com qual frequência ocorrem atrasos nos serviços por materiais não disponibilizados no momento certo nos postos de trabalho de suas obras?
- Com qual frequência são identificados estragos ou deterioração de materiais em suas obras por armazenamento ou manuseios inadequados?
- Com qual frequência são encontrados materiais estocados em locais não planejados em suas obras?

A partir dos dados coletados foi elaborado gráfico apresentado na figura 10, onde as frequências presentes junto ao eixo das abscissas são as seguintes: Muito Frequentemente (**MF**); Alguma Frequência (**AF**); Raramente (**RR**); Nunca (**NC**); Não sabe Responder (**NSR**).

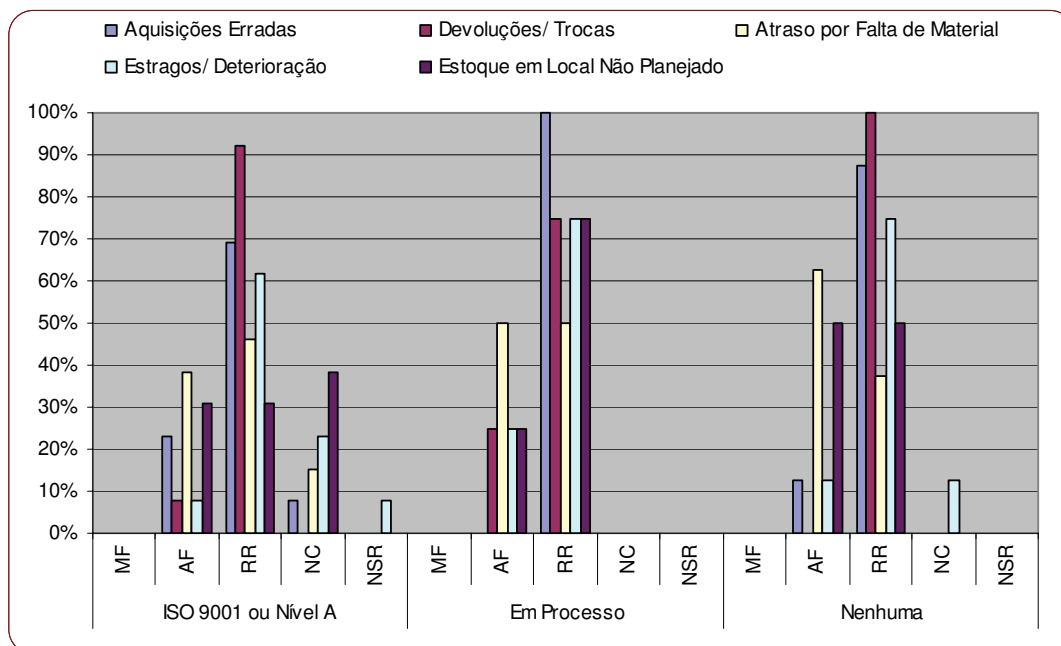


Figura 10 – Frequência de problemas referentes à gestão de suprimentos percebidos pelas construtoras (Fonte: Próprio Autor, 2008)

Para efeito de análise quantitativa e tendo em vista tratarem-se de variáveis discretas, este autor considerou para a primeira faixa de divisão uma pontuação equivalente ao valor 1 (um). As demais faixas (AF, RR e NC) foram consideradas como possuindo os valores iguais, respectivamente a 2, 3 e 4. A última faixa correspondente a opção “Não sabe Responder” (NSR) não recebeu pontuação para esta análise, tendo em vista não indicar uma frequência e sim uma opção de resposta a partir do pesquisado.

Levando-se em conta esses valores e o percentual médio das opiniões atribuídas pelos pesquisados a cada uma das frequências de ocorrência dos diferentes problemas, este autor realizou a multiplicação daqueles valores por esses, encontrando daí os valores presentes na tabela 7.

Valor Obtido	ISO 9001 ou Nível A	Processo	Nenhuma
	2,96	2,75	2,75

Tabela 7 – Valores de referência de frequência (Fonte: Próprio Autor, 2008)

Uma vez que o melhor resultado possível com relação à frequência de problemas percebido é encontrado pela multiplicação de 100% das opiniões pelo valor 4, o qual foi atribuído à frequência NC (Nunca), concluí-se que, quanto mais próximo do valor 400% (4 portanto) pela esquerda for o valor da multiplicação encontrado, menor será a frequência de problemas percebidos pelos pesquisados.

Observa-se daí que as empresas pesquisadas que são possuidoras de certificação ISO 9001:2000 ou qualificação nível A no PBQP-H obtiveram, em termos de média, os melhores resultados (mais próximos ao valor 4 pela esquerda).

Contudo, utilizando os valores que geraram o gráfico presente na figura 10 e realizando testes para diferença de médias, obteve-se a tabela 8.

Considerando, a partir das técnicas estatísticas utilizadas neste trabalho e explicadas no capítulo destinado à metodologia, como hipótese nula que os valores médios presentes na tabela 7 são iguais e realizando o teste-t para diferença de médias com duas amostras de cada vez, obteve-se o p-valor e a estatística do teste. Dado que os valores de t encontram-se na região de aceitação e que os p-valores são superiores ao nível de significância adotado de 5% nos três testes, conclui-se que, a um nível de confiança de 95%, não se pode rejeitar a hipótese nula, ou seja, as médias apresentadas na tabela 7, para a frequência de problemas encontrados, não podem ser consideradas diferentes.

	Status Quanto a certificação/qualificação	t	p-valor*
Ocorrência de Problemas	SIM	0,836	0,417
	PROCESSO		
	SIM	1,411	0,176
	NÃO		
	PROCESSO	0	1
	NÃO		

\*para análise a um Nível de Significância de 0,05

Tabela 8 – Valores referentes ao Teste-t para diferença de médias (Fonte: Próprio Autor, 2008)

Desta forma não se pode concluir que haja nas empresas certificadas/ qualificadas uma maior eficiência dos controles realizados sobre a gestão de suprimentos de modo a minorar os problemas que os demonstrados pelas empresas pesquisadas que estão em processo de certificação/ qualificação ou que não possuem nenhuma certificação/ qualificação nem estão em processo.

Observando o gráfico presente na figura 10, observa-se que um dos pesquisados, possuidor de certificação ISO 9001:2000 ou Nível A do SiAC, afirmou não saber responder a frequência com que observa estragos/ deterioração de material causados por armazenamento ou manuseios inadequados em suas obras. Esta opinião não foi levada em conta quando da análise quantitativa das opiniões fornecidas.

As questões 16 e 17 do APÊNDICE B e as questões 17 e 18 do APÊNDICE C questionavam ao pesquisado, respectivamente, se a implantação de Sistema da Qualidade ISO 9001:2000 ou a qualificação Nível A no PBQP-H contribuiu positivamente à melhoria no fluxo de execução dos serviços e para a melhoria da gestão de suprimentos de materiais. Estas duas indagações foram colocadas de tal forma no questionário que somente empresas construtoras que possuíssem certificação ISO 9001 ou Qualificação Nível A no PBQP-H deveriam respondê-las. Contudo, algumas empresas que estão em processo de implementação e/ ou qualificação e outras que não estão em processo nem possuem certificação/ qualificação decidiram também responder essas indagações. A tabela 9 ilustra os resultados encontrados.

<b>Status da Empresa</b>	<b>Responderam às Questões</b>	<b>*Percebeu Melhoria no Fluxo de Execução dos Serviços</b>	<b>*Percebeu Melhoria na Gestão de Suprimentos de Materiais</b>
<b>ISO 9001 ou Nível A</b>	100%	92,31%	92,31%
<b>Em Processo</b>	25%	100%	100%
<b>Nenhum</b>	50%	50%	50%

\*% levantado sobre as empresas que responderam às questões.

Tabela 9 – Melhorias percebidas com certificação/ qualificação (Fonte: Próprio Autor, 2008)

Analisando a tabela 9, percebe-se inicialmente que mesmo algumas empresas que não possuem certificação ISO 9001:2000 ou qualificação nível A no PBQP-H mostraram-se motivadas e preparadas em responder as indagações. Este autor considera que este fato ocorreu, pois, estas empresas ou estão em processo (já conhecem, portanto algum benefício da adoção da NBR ISO 9001:2000 ou do referencial normativo SiAC) ou já foram certificadas/qualificadas, portanto, já usufruíram da adoção de rotinas preconizadas pelos supra citados referenciais normativos.

Ainda pela tabela 9, observa-se que das empresas que possuem certificação ISO 9001:2000 ou Qualificação Nível A no PBQP-H um montante de 92,31% concluem que a implantação de Sistema da Qualidade ISO 9001:2000 ou a qualificação Nível A no PBQP-H contribuiu positivamente à melhoria no fluxo de execução dos serviços e para a melhoria da gestão de suprimentos de materiais. A unanimidade não foi obtida, pois, uma das empresas pesquisadas neste perfil afirmou que já possuía controles de processo e de gestão de suprimentos antes da implementação do Sistema da Qualidade, o qual não trouxe adicionais contributivos nestas esferas de análise.

No caso das empresas que estão em processo e, que responderam às perguntas, o percentual foi de 100%. Das empresas que não estão em processo nem possuem certificação/qualificação, e que responderam às questões, 50% concordam que a implantação de Sistema da Qualidade ISO 9001:2000 ou a qualificação Nível A no PBQP-H contribuiu positivamente à melhoria no fluxo de execução dos serviços e para a melhoria da gestão de suprimentos de materiais. Os outros 50% desta categoria de empresa disseram não saber responder às indagações.

As empresas, quando questionadas sobre como considera a gestão de suprimentos em suas obras, responderam às questões 11 e 12, respectivamente, nos APÊNDICES B e C da seguinte forma, conforme tabela 10.

<b>AVALIAÇÃO</b>	<b>Status da Empresa Construtora</b>		
	<b>ISO 9001 ou Nível A</b>	<b>Em Processo</b>	<b>Nenhum</b>
<b>Excelente</b>	1	-	1
<b>Tem atendido, não precisa melhorar</b>	1	-	-
<b>Tem atendido, mas precisa melhorar</b>	11	4	7
<b>Ruim</b>	-	-	-
<b>Não sei responder</b>	-	-	-

Tabela 10 – Percepção quanto a gestão de suprimentos (Fonte: Próprio Autor, 2008)

As opiniões das empresas certificadas/ qualificadas indicam em 2 dos 13 casos amostrados haver satisfação com sua gestão de suprimentos a ponto de considerarem não haver necessidade de melhorá-la. Surpreendentemente as empresas que não possuem certificação/ qualificação ou que não estão em processo, classificaram sua gestão de suprimentos como excelente em 1 dos 8 casos amostrados.

Estes resultados mostraram-se melhores que o observado no caso das empresas que estão em processo as quais não evidenciaram, em nenhum dos 4 casos amostrados, satisfação com sua gestão de suprimentos ao ponto de não precisar melhorar.

Os resultados apresentados na tabela 10 mostram-se compatíveis aos apresentados na tabela 7. Desta forma as respostas dadas pelos pesquisados às questões 11 e 12, respectivamente, nos APÊNDICES B e C ratificaram o percebido quando da análise do gráfico presente na figura 10.

Metodologia semelhante ao caso tratado na tabela anterior foi realizada de modo a checar como é a relação das empresas com os fornecedores. Para análise, este autor elaborou a tabela 11.

AVALIAÇÃO	Status da Empresa Construtora		
	ISO 9001 ou Nível A	Em Processo	Nenhum
<b>Excelente</b>	3	-	1
<b>Tem atendido, não precisa melhorar</b>	-	1	-
<b>Tem atendido, mas precisa melhorar</b>	10	3	7
<b>Ruim</b>	-	-	-
<b>Não sei responder</b>	-	-	-

Tabela 11 – Percepção quanto a relação com fornecedores (Fonte: Próprio Autor, 2008)

As opiniões das empresas certificadas/ qualificadas indicam em 3 dos 13 casos amostrados que há a satisfação com seus fornecedores a ponto de considerá-la como excelente. Surpreendentemente as empresas que não possuem certificação/ qualificação ou que não estão em processo, classificaram sua relação com fornecedores como excelente em 1 dos 8 casos amostrados. As empresas em processo apresentaram em 1 dos 4 casos que sua relação com fornecedores tem atendido suas expectativas a ponto de não precisar melhorar.

Como forma conclusiva, foram deixadas as questões 18 e 19, respectivamente, nos APÊNDICES B e C para que o pesquisado tecesse livremente sua opinião sobre quais foram os impactos percebidos na empresa ocasionados pela implementação de Sistema de Gestão da Qualidade fundamentado na NBR ISO 9001:2000 ou no SiAC. Obtiveram-se as seguintes descrições, com o número de vezes em que ocorreram entre parênteses:

- Manualização de procedimentos padronizados para execução de atividades (10);
- Melhoria no gerenciamento e organização da obra (7);
- Implantação da rotina do registro (2);
- Organização da empresa como um todo (2);
- Redução de retrabalhos (2);
- Difusão da qualidade aos colaboradores (1);
- Controle de projetos (1);



- Redução do desperdício de material (1);
- Melhoria da gestão de suprimentos (correta especificação, critérios para o recebimento de matérias-primas e armazenamento) (1);
- Melhoria da qualidade (1);
- Melhor aproveitamento da mão-de-obra (1);
- Implantação das reuniões de análise crítica (1).

Dos itens expostos, percebe-se que algumas contribuições da implementação/ qualificação são percebidas pelos pesquisados, algumas destas com impacto direto sobre a gestão de suprimentos aos canteiros de obras.

Este capítulo visou apresentar os dados obtidos a partir das pesquisas realizadas assim como, através da análise destes, apresentar os resultados que subsidiaram conclusões deste trabalho.

A partir do que foi descrito neste capítulo percebe-se que as empresas certificadas e/ou qualificadas demonstraram maior interesse em participar da pesquisa proposta pelo autor. Outro aspecto facilmente percebido é que, em sua maioria, as empresas pesquisadas admitem que a implementação de Sistema de Gestão da Qualidade fundamentado na NBR ISO 9001:2000 contribui à melhoria do fluxo do processo produtivo e da gestão de suprimentos em suas obras.

As empresas certificadas e/ou qualificadas, pela própria exigência dos requisitos normativos, possuem documento escrito e em utilização para o controle de diversos itens que contribuem diretamente à gestão de suprimentos em suas obras. Contudo não foi possível atestar, de forma conclusiva, que estas empresas possuem menos problemas relacionados à gestão de suprimentos quando comparadas às que não possuem nenhuma certificação e/ou qualificação, muito embora, em média, relatem perceber menos problemas.

Situação semelhante ocorre quando questionadas sobre sua relação com fornecedores e sobre a qualidade de sua gestão de suprimentos onde, salvo pequenas nuances passíveis de interpretação, os dados podem induzir o leitor a interpretar o resultado favoravelmente às empresas certificadas e/ou qualificadas.

Diante de tudo que foi apresentado, seguem as conclusões deste trabalho.

## 6 - CONCLUSÕES

São significativos os resultados obtidos a partir da pesquisa realizada através deste trabalho. Uma considerável quantidade de dados foi coletada a partir da aplicação de instrumentos de pesquisa especialmente desenvolvidos com esta finalidade.

Ocorreram dificuldades para a consecução dos objetivos propostos quando do planejamento deste trabalho.

Após definido o tema desta dissertação, realizada pesquisa de fundamentação teórica à temática proposta, estabelecida a população a qual seria submetida à pesquisa e definido o instrumento desta na forma de questionários, ocorreram dificuldades para obter um razoável número de respostas. Este autor precisou alterar a metodologia inicialmente planejada, fator este que foi decisivo para aumentar sua amostra de 8 (oito) para 12 (doze) empresas e, finalmente, para 25 (vinte e cinco) construtoras cearenses associadas junto ao SINDUSCON do estado do Ceará.

O capítulo intitulado *Análise de dados e resultados*, além de apresentar, mediante tabulações, todas as informações coletadas a partir das pesquisas aplicadas a 25 (vinte e cinco) empresas construtoras associadas ao SINDUSCON do estado do Ceará, realizou discussão destas, possibilitando a este autor, em conjunto com informações da literatura expostas nos capítulos: *A indústria da construção civil e Fundamentação teórica*, chegar a uma série de resultados onde, o principal deles satisfaz ao objetivo geral proposto no capítulo introdutório desta dissertação, ou seja, concluir que: a implementação de Sistema de Gestão da Qualidade fundamentado na NBR ISO 9001:2000 contribui para a gestão de suprimentos em canteiros de obra na construção civil cearense.

Esta conclusão é possível, pois, a adoção do referido sistema de gestão propicia às empresas perceberem em suas obras menor incidência de:

1. Materiais adquiridos de forma errada devido, principalmente, a especificações mal feitas;
2. Atrasos nos serviços causados por materiais não disponibilizados no momento adequado nos postos de trabalho dentro das obras;

3. Estragos ou deterioração de materiais por armazenamento ou manuseios inadequados gerando desperdícios, resíduos, aumento dos custos e, conseqüentemente, aquisições complementares;
4. Materiais encontrados em locais não planejados nas obras, contribuindo à desorganização, excessivas atividades de transporte e aumento de desperdício.

Diversos mecanismos são responsáveis por esta melhoria na gestão de suprimentos. As empresas certificadas ISO 9001:2000 e/ou qualificadas no nível A do PBQP-H possuem estes mecanismos devido às exigências dos requisitos normativos os quais preconizam a necessidade de haver rotinas documentadas e implementadas para que possa haver:

1. Adequada especificação de materiais para a realização de compras;
2. Critérios e meios para inspeção/ recebimento de materiais em obra;
3. Formas de identificação de materiais em obra;
4. Formas de armazenamento e manuseio de materiais em obra.

Essa resposta favorável ao problema da pesquisa foi ratificada pelos pesquisados os quais afirmaram positivamente terem percebido melhorias no fluxo de execução de serviços e na gestão de suprimentos de materiais, conforme já descrito no capítulo destinado à análise de dados e resultados.

Diante dos objetivos específicos apontados por este autor, verificou-se que:

1. Foi realizada fundamentação ao tema, notadamente utilizada nos capítulos intitulados: *Fundamentação teórica* e *A indústria da construção civil*, através de adequada pesquisa teórica. Esta fundamentação serviu de subsídio à dissertação em pauta com vista a atender ao objetivo geral proposto;
2. Foram coletadas informações sobre as dificuldades da indústria da construção civil referentes à gestão de suprimentos e seu impacto na rotina diária das obras. Estas informações foram fundamentais à introdução e ao capítulo destinado à indústria da construção civil;
3. A determinação dos requisitos da NBR ISO 9001:2000 e do referencial normativo SiAC, relacionados à gestão de suprimentos, foi imprescindível ao desenvolvimento dos instrumentos de pesquisas, assim como para os capítulos destinados à indústria da construção civil e fundamentação teórica;

4. A determinação da contribuição e a identificação da opinião de empresas construtoras cearenses sobre os ganhos e, se for o caso, às perdas obtidas sobre a gestão de suprimentos nas obras pela adoção de sistemas de gestão da qualidade fundamentados na NBR ISO 9001:2000 ocorreu por meio dos resultados obtidos a partir das pesquisas realizadas junto às empresas construtoras e descritas no capítulo destinado à análise de dados e resultados.

Sugere-se, para trabalhos futuros, que novas pesquisas sejam realizadas a respeito desta temática, desta feita, buscando-se comparar quantitativamente através da utilização de indicadores os ganhos auferidos às empresas a partir da implementação dos referidos sistemas de gestão.

Diante do trabalho de pesquisa realizado, porém sem a pretensão de ser interpretado como bastante conhecedor do tema, este autor sugere aos comitês técnicos responsáveis pela elaboração dos referenciais normativos, principalmente do SiAC, uma maior atenção a itens como a rotina de disponibilização de insumos materiais à produção e sobre os controles de estoque a serem realizados nas obras como forma de incrementar a qualidade da gestão de suprimentos e o conseqüente ganho de competitividade à indústria da construção civil.

Diante do exposto e tendo em vista que o presente trabalho propiciou que o problema de pesquisa fosse resolvido, este autor conclui esta dissertação com a certeza de ter propiciado contribuições à construção civil, notadamente quanto à percepção que a implementação de Sistema de Gestão da Qualidade fundamentado na NBR ISO 9001:2000 gera várias contribuições sobre a Gestão de Suprimentos em canteiros de obra na Construção Civil cearense, favorecendo assim o fomento ao uso destes sistemas de gestão e o aumento de competitividade deste setor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Emprego. **Caderno de Economia**. Jornal *O Povo*, sexta-feira, 28 de julho de 2006.

ABNT. **NBR ISO 9000:2005: Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário**. Rio de Janeiro, 2006.

\_\_\_\_\_. **NBR ISO 9001:2000: Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2001.

\_\_\_\_\_. **NBR ISO 9004:2000: Sistemas de gestão da qualidade – Diretrizes para melhoria de desempenho**. Rio de Janeiro, 2001.

SiAC. **Referencial normativo nível “A” – Sistema de certificação de empresas de serviços e obras da construção civil**. Disponível em: <[http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos\\_siac.php](http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_siac.php)> acessado em 05 de janeiro de 2008 às 19h57.

ABCP 2008 – Associação Brasileira de Cimento Portland. Disponível em: <[http://www.abcp.org.br/basico\\_sobre\\_cimento/tipos.shtml](http://www.abcp.org.br/basico_sobre_cimento/tipos.shtml)> Acesso em 22 de fevereiro de 2008 às 7h50.

ALBUQUERQUE, A.A. **Gestão da cadeia de fornecimento: um estudo em empresas de construção certificadas com a ISO 9000**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – UFRN – Natal, RN, 2003.

ALVARENGA, A.C. e NOVAES, A.G.N. **Logística aplicada: suprimento e distribuição física**. 3ª ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2000.

ALVES, T.C.L. **Diretrizes para gestão dos fluxos físicos em canteiros de obras. Proposta baseada em estudos de caso**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil – UFRGS – Porto Alegre, RS, 2000.

AMBROZEWICZ, P.H.L. **Sistema da qualidade: programa brasileiro de qualidade e produtividade no habitat**, Curitiba: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Departamento Regional do Paraná, 2003.

ANDRADE, M. **Metodologia científica: ciência e conhecimento científico**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1998.

BALLOU, R.H., **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/ Logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BERGAMO, V.F. **ISO 9000 em serviços um passo para a qualidade total**. Makron Books, 1999.

BOWERSOX, D.J.; CLOSS D.J. e COOPER, M.B. **Gestão Logística de Cadeias de Suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CBIC 2008 – Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/files/textos/009b.pdf>> Acessado em 17 de abril de 2008 às 9h15.

CERQUEIRA, J.P. **ISO 9000 no ambiente da qualidade total**. Rio de Janeiro: Imagem Editora, 1994.

CHING, H.Y. **Gestão de estoques na cadeia logística integrada – Supply Chain.**, 3ª ed., São Paulo: Atlas, 2006.

CRUZ, A.L.G. **Método para o estudo do comportamento do fluxo material em processos construtivos na construção civil, uma abordagem logística**, 10º Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 18 a 21 de Julho/ 2004 – São Paulo, SP.

CRUZ, A.L.G. **Uma contribuição metodológica para o estudo do comportamento do fluxo material em processos construtivos, em obras de edificações, na indústria da construção civil**. Uma abordagem logística. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: 2002.

DIAS, M.A.P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 4ª ed., São Paulo: Atlas, 2008.

DIEESE 2008 – Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos. Disponível em: <<http://www.dieese.org.br/anu/anuario2007.pdf>> Acessado em 17 de abril de 2008 às 10h15.

FGV e CBIC. **O macrossetor da construção**. FGV/IBRE – Fundação Getúlio Vargas – Instituto Brasileiro de Economia e Câmara Brasileira da Indústria da Construção, Fevereiro/ 2002 – Rio de Janeiro, RJ.

FLEURY, A.C.C. e VARGAS, N. **Organização do trabalho**. São Paulo, Atlas, 1994.

FOLHA on Line 2008. Disponível em:  
<[www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u102012.shtml](http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u102012.shtml)> Acessado em 17 de abril de 2008 às 22h15.

FONTANINI, P.S.P. e PICCHI, F.A. **Uma análise logística do fluxo de suprimentos da construção civil**, Entac – XI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 23 a 25 de Agosto/ 2006 - Florianópolis, SC.

FREITAS, R.L.S. **Administração de materiais na construção civil habitacional: um problema de logística, de suprimentos ou de engenharia?** Bahia Análise & Dados – Salvador, v.13, n.2, p.275-281, set. 2003.

GEHBAUER, F. **Racionalização na construção civil**. Recife: Projeto COMPETIR (SENAI, SEBRAE, GTZ), 2004.

GEHBAUER, F., et al. **Planejamento e gestão de obras: um resultado prático da cooperação técnica Brasil-Alemanha**. Brasil, SENAI, 2003.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUEDERT, L.O. **Programa de melhoria de qualidade das alvenarias – O caso do convênio Frechal/ UFSC**, 5º Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Outubro/ 1993 - São Paulo, SP.

IBGE 2004 – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:  
<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/paic/2004/paic2004.pdf>>  
Acessado em 15 de abril de 2008 às 23h50.

IBGE 2005 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:  
<<http://www.ibge.com.br/home/estatistica/economia/industria/paic/2005/paic2005.pdf>>  
acessado em 2 de setembro às 18h15.

IBGE 2006 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:  
<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/paic/2006/paic2006.pdf>>  
Acessado em 3 de setembro de 2008 às 12h11.

IBGE 2008 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=624&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=624&id_pagina=1)> Acessado em 3 de setembro de 2008 às 12h52.

INMETRO 2008 – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/gestao9000/>> Acessado em 10 de junho de 2008 às 13h35.

ISATTO, E.L. **Proposição de um modelo teórico-descritivo para a coordenação inter-organizacional de cadeias de suprimentos de empreendimentos de construção**. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

KOSKELA, L. **Application of the new production philosophy to construction industry**. Technical report No. 72. Center for Integrated Facility Engineering. Department of Civil Engineering. Stanford University.. 1992. 75 p.

LINARD, R.S.S. **Implantação e certificação de sistema da qualidade em uma empresa construtora cearense segundo a NBR ISO 9002**. Especialização em Engenharia de Produção – Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Ceará - Fortaleza, CE, 2000.

LINARD, R.S.S.; HEINECK, L.F.M. e GEHBAUER, F. **Produção de argamassas – Racionalização no transporte de materiais da produção ao destino final**, VI Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Argamassas, 23 a 25 de Maio/ 2005 – Florianópolis, SC.

LINARD, R.S.S.; HEINECK, L.F.M. e NUNES, F.R.M. **Racionalização no processo de produção e distribuição de argamassas na construção civil**, XXVI Encontro nacional de Engenharia de Produção, 09 a 11 de Outubro/ 2006 – Fortaleza, CE.

MOURÃO, C.A.M.A.. **Gestão de fluxos logísticos internos na construção civil – o caso de obras verticais em Fortaleza – CE**. João Pessoa: 2008. Dissertação (Mestrado) UFPB, 171 p.

NEVES, C.R.B. **Impacto da certificação ISO 9000 na qualificação de recursos humanos da construção civil em Goiás**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica, UNICAMP – Campinas, SP, 2003.

NUNES, F.R.M. **A influência dos fluxos logísticos sobre o tamanho e a idade das empresas fabricantes de jeans femininos para adolescentes e jovens**. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.



PALADINI, E.P. **Gestão da qualidade:** teoria e prática, São Paulo: Atlas, 2000.

PBQP-H 2008 – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat. Disponível em: <[http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos\\_siacc\\_empresas.php](http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_siacc_empresas.php)> acessado em 9 de junho de 2008 às 9h57.

PICCHI, F.A. **Sistemas da Qualidade:** uso em empresas de construção de edifícios. São Paulo: 1993. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 436p.

ROCHA, F.E.M., et al. **Logística e lógica na construção lean**, Fortaleza: Fibra Construções Ltda, 2004.

RUDIO, F.V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

SANTOS, A. **Método alternativo de intervenção em obras de edificações enfocando o sistema de movimentação e armazenagem de materiais:** um estudo de caso. Mestrado em Eng<sup>a</sup> Civil – UFRGS – Porto Alegre, RS, 1995.

SANTOS, A. et al. **Método de intervenção para redução de perdas na construção civil** – Manual de utilização. Série SEBRAE Construção Civil N<sup>o</sup> 4, SEBRAE/ RS, Porto Alegre, RS, 1996.

SINDUSCON-CE 2008 – Sindicato da Indústria da Construção Civil do estado do Ceará. Disponível em: <<http://www.sinduscon-ce.org.br/historico.asp>> acessado em 18 de setembro de 2008 às 12h02.

SLACK, N. et al. **Administração da Produção.** São Paulo, Atlas, 1999.

SOUZA, R. e TAMAKI, M.R. **Gestão de materiais de construção.** São Paulo: O Nome da Rosa, 2004.

STEVENSON, W.J. **Estatística aplicada à administração.** São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1981;

UNIEMP 2005- Fórum permanente das relações universidade-empresa. Disponível em: <<http://www.uniemp.br/seminarios/>> Acesso em 15 de abril de 2008 às 23h15.

VIEIRA, H.F. **Logística aplicada à construção civil:** como melhorar o fluxo de produção nas obras. São Paulo: Editora Pini, 2006.

## APÊNDICE A – Pesquisa I

**Prezado SENHOR (A):**

Esta pesquisa que V.Sa. está recebendo tem por objetivo a coleta de dados destinados à elaboração de uma dissertação de *pós-graduação do programa de Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional* da *Universidade Federal do Ceará*.

As informações serão utilizadas unicamente para o desenvolvimento do trabalho e serão tratadas de forma **CONFIDENCIAL** pelo autor.

**INSTRUÇÕES:**

Por favor, preencha os campos destacados em CINZA ou utilize-os para escolher a opção que mais se adequa à sua empresa. (UTILIZE O “MOUSE” DE SEU COMPUTADOR)

Em seguida retorne o formulário preenchido ao remetente através do e-mail: [robertolinard@yahoo.com.br](mailto:robertolinard@yahoo.com.br). **OBRIGADO PELA COLABORAÇÃO!**

EMPRESA:	FONE:
ENDEREÇO:	DATA:
<b>NOME e CARGO DO RESPONSÁVEL POR RESPONDER À PESQUISA:</b>	
<b>E-MAIL DO RESPONSÁVEL POR RESPONDER À PESQUISA:</b>	

**1. Sua empresa possui certificação ISO 9001?**

Clique e Selecione a melhor opção

**2. Sua empresa possui qualificação nível “A” no PBQP-H?**

Clique e Selecione a melhor opção

**3. Sua empresa atua, no momento desta pesquisa:**

- Na construção de edificações Verticais – Abaixo de 5 pavimentos?
- Na construção de edificações Verticais – Acima de 5 pavimentos?
- Na construção de edificações Horizontais?
- Em outros projetos diferentes de Edificações Verticais e Horizontais?

## APÊNDICE B – Pesquisa II

### Prezado SENHOR (A):

Esta pesquisa que V.Sa. está recebendo tem por objetivo a coleta de dados destinados à elaboração de uma dissertação de *pós-graduação do programa de Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional* da Universidade Federal do Ceará.

As informações serão utilizadas unicamente para o desenvolvimento do trabalho e serão tratadas de forma **CONFIDENCIAL** pelo autor.

### INSTRUÇÕES:

Por favor, preencha os campos destacados em CINZA ou utilize-os para escolher a opção que mais se adequa à sua empresa. (UTILIZE O “MOUSE” DE SEU COMPUTADOR)

Em seguida retorne o formulário preenchido ao remetente através do e-mail: [robertolinard@yahoo.com.br](mailto:robertolinard@yahoo.com.br).

**OBRIGADO PELA COLABORAÇÃO!**

EMPRESA:	TELEFONE:
ENDEREÇO:	DATA:
RESPONSÁVEL POR RESPONDER À PESQUISA (NOME/ CARGO):	

### 1. Sua empresa possui certificação ISO 9001 ou qualificação nível A do PBQP-H?

Clique e selecione a melhor opção

Em caso afirmativo, qual possui? Clique e selecione a melhor opção

**Em caso negativo, se sua empresa está em processo de certificação ISO 9001 ou qualificação nível A do PBQP-H, qual a previsão (mês e ano) para sua obtenção?**

Qual? Clique e selecione a melhor opção - **Previsão de Obtenção:** Mês:        / Ano:

### 2. Sua empresa possui uma lista com Materiais de Construção considerados críticos para a execução dos serviços nas obras de sua empresa?

Clique e selecione a melhor opção

Em caso afirmativo, quantos materiais compõem esta lista? Clique e selecione a melhor opção

### 3. Para a busca da MELHORIA NO FLUXO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS nas obras de sua empresa, classifique, por grau de importância, os seguintes itens de controle:

Clique e Classifique Adequada especificação de materiais para a realização das compras;  
Clique e Classifique Critérios e meios para inspeção/ recebimento de materiais em obra;  
Clique e Classifique Formas de identificação dos materiais em obra;  
Clique e Classifique Formas de armazenamento e manuseio dos materiais em obra;  
Clique e Classifique Formas de controle de níveis de estoque;  
Clique e Classifique Formas de disponibilização de materiais aos operários na obra.

**4. Além dos itens de controle acima citados, sua empresa considera algum mais como Muito Importante para a melhoria no fluxo de execução dos serviços?**

Clique e selecione a melhor opção

Em caso afirmativo, qual (is) ?

**5. Sua empresa possui documento escrito e em utilização que estabeleça regras para itens de controle como:**

- Adequada especificação de materiais para a realização das compras?

Clique e selecione a melhor opção

- Critérios e meios para inspeção/ recebimento de materiais em obra?

Clique e selecione a melhor opção

- Formas de identificação dos materiais em obra?

Clique e selecione a melhor opção

- Formas de armazenamento e manuseio dos materiais em obra?

Clique e selecione a melhor opção

- Formas de controle de níveis de estoque?

Clique e selecione a melhor opção

- Formas de disponibilização de materiais aos operários na obra?

Clique e selecione a melhor opção

**6. Com qual frequência são identificados, nas entregas em suas obras, materiais adquiridos de forma errada?**

Clique e selecione a melhor opção

**7. Com qual frequência são necessárias devoluções/ trocas de materiais em suas obras?**

Clique e selecione a melhor opção

**8. Com qual frequência ocorrem atrasos nos serviços por materiais não disponibilizados no momento certo nos postos de trabalho de suas obras?**

Clique e selecione a melhor opção

9. **Com qual frequência são identificados estragos ou deterioração de materiais em suas obras por armazenamento ou manuseios inadequados?**

Clique e selecione a melhor opção

10. **Com qual frequência são encontrados materiais estocados em locais não planejados em suas obras?**

Clique e selecione a melhor opção

11. **Como você considera a gestão de suprimentos de materiais para suas obras?**

Clique e selecione a melhor opção

12. **Como é sua relação com seus fornecedores?**

Clique e selecione a melhor opção

13. **Para a busca da MELHORIA DA GESTÃO DE SUPRIMENTOS nas obras de sua empresa, classifique, por grau de importância, os seguintes itens de controle:**

Clique e Classifique Adequada especificação de materiais para a realização das compras;

Clique e Classifique Critérios e meios para inspeção/ recebimento de materiais em obra;

Clique e Classifique Formas de identificação dos materiais em obra;

Clique e Classifique Formas de armazenamento e manuseio dos materiais em obra;

Clique e Classifique Formas de controle de níveis de estoque;

Clique e Classifique Formas de disponibilização de materiais aos operários na obra.

14. **Além dos itens de controle acima citados, sua empresa considera algum mais como Muito Importante para a melhoria da gestão de suprimentos?**

Clique e selecione a melhor opção

Em caso afirmativo, qual (is) ?

15. **O(A) senhor(a) deseja fazer algum comentário adicional relacionado à gestão de suprimentos das obras de sua empresa ?**

**- ATENÇÃO -**

As perguntas a seguir, de números 16 a 18 devem ser respondidas somente por empresas certificadas ISO 9001 ou possuidoras de qualificação nível A do PBQP-H

16. **Sua empresa considera que a implantação do sistema da qualidade ISO 9001 ou qualificação nível A do PBQP-H contribuiu positivamente para a melhoria no fluxo de execução dos serviços nas obras de sua empresa?**

Clique e selecione a melhor opção

**17. Sua empresa considera que a implantação do sistema da qualidade ISO 9001 ou qualificação nível A do PBQP-H contribuiu positivamente para a melhoria da gestão de suprimentos de materiais às suas obras?**

Clique e selecione a melhor opção

**18. Em sua opinião, qual(is) o(s) principal(is) impacto(s) percebido(s) em sua empresa ocasionado(s) pela implantação do sistema da qualidade baseado na NBR ISO 9001?**

### APÊNDICE C – Pesquisa Unificada

**Prezado(a) SENHOR (A):**

Esta pesquisa que V.Sa. está recebendo tem por objetivo a coleta de dados destinados à elaboração de uma dissertação de *pós-graduação do programa de Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional* da *Universidade Federal do Ceará*.

As informações serão utilizadas unicamente para o desenvolvimento do trabalho e serão tratadas de forma **CONFIDENCIAL** pelo autor.

Caso tenha alguma dúvida, agradeceria a especial gentileza em comunicar-se através do e-mail: [robertolinard@yahoo.com.br](mailto:robertolinard@yahoo.com.br) ou pelo fone [\(85\) 9988 8184](tel:(85)99888184)

**OBRIGADO PELA COLABORAÇÃO!**

<b>EMPRESA:</b>	<b>TELEFONE:</b>
<b>ENDEREÇO:</b>	<b>DATA:</b>
RESPONSÁVEL POR RESPONDER À PESQUISA (NOME/ CARGO):	
E-MAIL DO RESPONSÁVEL POR RESPONDER À PESQUISA:	

**1. Sua empresa possui certificação ISO 9001 ou qualificação nível A do PBQP-H?**

SIM  NÃO

Em caso afirmativo, qual possui ?

ISO 9001:2000  PBQP-H Nível A  AMBAS: ISO 9001:2000 e PBQP-H Nível A

**Em caso negativo, se sua empresa está em processo de certificação ISO 9001 e/ou qualificação nível A do PBQP-H, qual a previsão (mês e ano) para sua obtenção?**

Qual?  ISO 9001:2000  PBQP-H Nível A  AMBAS: ISO 9001:2000 e PBQP-H Nível A

**Previsão de Obtenção:** Mês:            / Ano: 200   .



**2. Sua empresa atua em qual(is) área(s) da Construção Civil?**

- Na construção de edifícios com menos de 3 pavimentos (incluindo o térreo)?  
 Na construção de edifícios com mais de 3 pavimentos (incluindo o térreo)?  
 Na construção de galpões e prédios industriais/ comerciais?  
 Na construção de Estradas?  
 Na construção de Obras D`arte?  
 Em obras de Saneamento/ Abastecimento?  
 Exclusivamente na Execução de Instalações?  
 Exclusivamente na Execução de Estruturas de Concreto?  
 Outro(s)? Qual(is)?

**3. Sua empresa possui uma lista com Materiais de Construção considerados críticos para a execução dos serviços nas obras em que atua sua empresa?**

- SIM  NÃO

Em caso afirmativo, quantos materiais compõem esta lista?

- Até 20 materiais  de 21 a 30 materiais  Mais de 30 materiais

**4. Para a busca da MELHORIA NO FLUXO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS nas obras em que atua sua empresa classifique, utilizando a tabela de referência, por grau de importância, os seguintes itens de controle:**

- Adequada especificação de materiais para a realização das compras;  
 Critérios e meios para inspeção/ recebimento de materiais em obra;  
 Formas de identificação dos materiais em obra;  
 Formas de armazenamento e manuseio dos materiais em obra;  
 Formas de controle de níveis de estoque;  
 Formas de disponibilização de materiais aos operários na obra.

- |   |                      |
|---|----------------------|
| 1 | Extrema Importância  |
| 2 | Importante           |
| 3 | Relativa Importância |
| 4 | Pouco Importante     |
| 5 | Nenhuma              |

**5. Além dos itens de controle acima citados, sua empresa considera algum mais como Muito Importante para a melhoria no fluxo de execução dos serviços?**

- SIM  NÃO

Em caso afirmativo, qual (is) ?

**6. Sua empresa possui documento escrito e em utilização que estabeleça regras a serem utilizadas por seus colaboradores para itens de controle como:**

Adequada especificação de materiais para a realização das compras?

SIM  NÃO

Critérios e meios para inspeção/ recebimento de materiais em obra?

SIM  NÃO

Formas de identificação dos materiais em obra?

SIM  NÃO

Formas de armazenamento e manuseio dos materiais em obra?

SIM  NÃO

Formas de controle de níveis de estoque?

SIM  NÃO

Formas de disponibilização de materiais aos operários na obra?

SIM  NÃO

**7. Com qual frequência são identificados, nas entregas em suas obras, materiais adquiridos de forma errada?**

Muito Frequentemente

Com Alguma Frequência

Raramente

Nunca

Não sei Responder

**8. Com qual frequência são necessárias devoluções/ trocas de materiais em suas obras?**

Muito Frequentemente

Com Alguma Frequência

Raramente

Nunca

Não sei Responder

**9. Com qual frequência ocorrem atrasos nos serviços por materiais não disponibilizados no momento certo nos postos de trabalho de suas obras?**

Muito Frequentemente

Com Alguma Frequência

Raramente

Nunca

Não sei Responder

**10. Com qual frequência são identificados estragos ou deterioração de materiais em suas obras por armazenamento ou manuseios inadequados?**

- Muito Frequentemente  
 Com Alguma Frequência  
 Raramente  
 Nunca  
 Não sei Responder

**11. Com qual frequência são encontrados materiais estocados em locais não planejados em suas obras?**

- Muito Frequentemente  
 Com Alguma Frequência  
 Raramente  
 Nunca  
 Não sei Responder

**12. Como você considera a gestão de suprimentos de materiais para suas obras?**

- Excelente  Ruim  
 Têm Atendido, Não Precisa Melhorar  Não Sei Responder  
 Têm Atendido, mas Precisa Melhorar

**13. Como é sua relação com seus fornecedores?**

- Excelente  Ruim  
 Têm Atendido, Não Precisa Melhorar  Não Sei Responder  
 Têm Atendido, mas Precisa Melhorar

**14. Para a busca da MELHORIA DA GESTÃO DE SUPRIMENTOS nas obras em que atua sua empresa classifique, utilizando a tabela de referência, por grau de importância, os seguintes itens de controle:**

- ( ) Adequada especificação de materiais para a realização das compras;  
 ( ) Critérios e meios para inspeção/ recebimento de materiais em obra;  
 ( ) Formas de identificação dos materiais em obra;  
 ( ) Formas de armazenamento e manuseio dos materiais em obra;  
 ( ) Formas de controle de níveis de estoque;  
 ( ) Formas de disponibilização de materiais aos operários na obra.

- |                               |
|-------------------------------|
| <b>1</b> Extrema Importância  |
| <b>2</b> Importante           |
| <b>3</b> Relativa Importância |
| <b>4</b> Pouco Importante     |
| <b>5</b> Nenhuma              |

15. Além dos itens de controle acima citados, sua empresa considera algum mais como **Muito Importante** para a melhoria da gestão de suprimentos?

SIM  NÃO

Em caso afirmativo, qual (is) ?

16. O(A) senhor(a) deseja fazer algum comentário adicional relacionado à gestão de suprimentos das obras em que atua sua empresa ?

SIM  NÃO

Em caso afirmativo, qual (is) ?

**- ATENÇÃO -**

As perguntas a seguir, de números 17 a 19 devem ser respondidas **somente** por empresas **certificadas ISO 9001 ou possuidoras de qualificação nível A do PBQP-H**

17. Sua empresa considera que a implantação do sistema da qualidade ISO 9001 ou qualificação nível A do PBQP-H contribuiu positivamente para a melhoria no fluxo de execução dos serviços nas obras em que atua sua empresa?

SIM  NÃO  Não Sei Responder

18. Sua empresa considera que a implantação do sistema da qualidade ISO 9001 ou qualificação nível A do PBQP-H contribuiu positivamente para a melhoria da gestão de suprimentos de materiais às obras em que atua sua empresa?

SIM  NÃO  Não Sei Responder

19. Em sua opinião, qual(is) o(s) principal(is) impacto(s) percebido(s) em sua empresa ocasionado(s) pela implantação do sistema da qualidade baseado na NBR ISO 9001 ou no SiAC?