



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

**MAPEAMENTO DE CUSTOS LOGÍSTICO DO CICLO
DO PEDIDO DE MATERIAIS NA CADEIA DE
SUPRIMENTOS: um estudo multi-casos da cidade de
Belém-Pará.**

DIRCE MARIA LEITE DA CUNHA CATARINO

Belém / PA

2006

DIRCE MARIA LEITE DA CUNHA CATARINO

**MAPEAMENTO DE CUSTOS LOGÍSTICOS DO CICLO
DO PEDIDO DE MATERIAIS NA CADEIA DE
SUPRIMENTOS: um estudo multi-casos da cidade de
Belém - Pará.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do grau de mestrado em engenharia civil.

ORIENTADOR: Prof. Dr. ANDRÉ LUIZ GUERREIRO DA CRUZ

Belém / PA

2006

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP) –

Biblioteca Central/ UFPA, Belém-PA

Catarino, Dirce Maria Leite da Cunha

Mapeamento dos custos logísticos do ciclo do pedido de materiais na cadeia de suprimentos: um estudo multi-casos, na cidade de Belém-Pará / Dirce Maria Leite da Cunha Catarino; orientador Prof. Dr. André Luiz Guerreiro da Cruz. – 2006

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Belém, 2006.

1. Construção Civil - Custos. 2. Cadeia de Suprimentos. 3. Logística. I. Título

CDD - 22. ed. 692.5

DIRCE MARIA LEITE DA CUNHA CATARINO

**MAPEAMENTO DE CUSTOS LOGÍSTICOS DO CICLO
DO PEDIDO DE MATERIAIS NA CADEIA DE
SUPRIMENTO: um estudo multi-casos da cidade de
Belém-Pará.**

Esta dissertação foi julgada e aprovada, para a obtenção do grau de **mestra em Engenharia civil, no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil**, da
Universidade Federal do Pará

Belém, 08 de dezembro de 2006

Prof. Alcebíades Negrão, Dr.
(Coordenador do PPGEC)

BANCA EXAMINADORA

Prof. André Luiz Guerreiro da Cruz, Dr
Universidade Federal do Pará
Orientador

Prof Daniel Nascimento e Silva, Dr
Universidade da Amazônia
Examinador externo

Prof. José Júlio Ferreira Lima, Dr
Universidade Federal do Pará
Examinador interno

Prof Renato Martins das Neves, Dr
Universidade Federal do Pará
Examinador interno

A Deus, às minhas mães Maria e Zenilda Leite
(*in memoriam*) e a meus filhos Fernando Catarino
Neto e Ana Laura Catarino.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me concedeu a vida, a renovação de minha saúde, o discernimento, a coragem, a humildade e a sabedoria nesta árdua, porém maravilhosa jornada que é a vida, por estes anos em que desenvolvi este estudo;

A minha família, em especial meus filhos: Fernando Andrade Catarino Neto e Ana Laura da Cunha Catarino (filhos) pela força, apoio e ajuda incondicional;

A CAPES- Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo tempo em que manteve financeiramente esta pesquisa através de bolsa de estudos e às empresas de construção civil que colaboraram através das informações concedidas para a coleta de dados;

A Universidade Federal do Pará e ao PPGEC - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil do Centro Tecnológico, nas pessoas dos coordenadores: profs.: Jorge Ichihara e Alcebíades Negrão pelo apoio para arealização desta pesquisa;

Aos professores, José Elarrat, Antônio Malaquias, José Perilo, funcionários e parceiros do Laboratório de Construção Civil, em especial, ao prof. Dr. André Luís Guerreiro da Cruz orientador deste trabalho que durante todo este tempo foi um amigo, incentivador e também exemplo de profissional;

Aos engenheiros: Carlos Assunção, um grande amigo e incentivador, Andréa Sábado que gentilmente cedeu seus dados para dar início à esta pesquisa e a Carlos Seixas (tio Chico), que colaborou dando uma nova roupagem às figuras e tabelas. Enfim, para não ser injusta, a todas as pessoas que direta ou indiretamente colaboraram para esta realização.

“Neste infindável campo de pesquisas e descobertas,

alguns elementos fazem-se importantes :

a *força de vontade*, pois sem ela não levantaríamos todos os dias;

a *determinação*, para traçarmos e chegarmos a um objetivo;

a *fé* de que tal intento será alcançado;

a *sede de conhecimento*, para nos lançarmos corajosamente

por regiões não antes exploradas, e principalmente *DEUS*,

pois com *Ele*, tudo é possível ! “

Dirce Maria Catarino

RESUMO

Catarino, Dirce Maria. **Mapeamento de custos logísticos do ciclo do pedido de materiais na cadeia de suprimentos: um estudo multi-casos da cidade de Belém-Pará.** Belém, Centro Tecnológico, Universidade Federal do Pará, 2007. 154 p. Dissertação (mestrado).

Esta pesquisa aborda a questão dos custos logísticos do ciclo do pedido, na cadeia de suprimentos e apresenta uma proposta para o mapeamento destes. O foco do estudo baseia-se na seguinte questão: como estão alocados na cadeia de suprimentos os custos logísticos de determinados materiais utilizados na indústria da construção civil? Sabe-se que a logística como atividade funcional é repetida por diversas vezes durante o processo do ciclo do pedido de materiais. A partir desta ótica, o estudo procura apresentar um breve histórico da logística empresarial até o atual conceito de *supply chain management*, onde é vista como ferramenta-chave na gestão de processos. Método: Procura apresentar um parecer analítico do que foi exposto sobre o assunto e propõe como método, a aplicação do sistema de custeio baseado em atividades (sistema ABC) para este mapeamento, por meio de estudo multi-casos realizado em empresas pequeno e médio porte na cidade de Belém/Pará. Foram selecionados os seguintes materiais: aço, revestimento cerâmico, cimento, tijolo cerâmico e concreto usinado bombeado. O sistema de custeio baseado em atividades é um sistema novo e por isso também exige uma nova visão empresarial uma vez que aborda um conjunto de perguntas e decisões, as quais são respondidas pelo próprio sistema se este for bem desenvolvido. Como contribuição: a validação de um método que é um sistema relativamente novo em sua concepção bem como na aplicação, para o mapeamento dos custos logísticos, buscando entender a origem e o porquê dos mesmos, no sentido de utilizá-los como subsídio na geração de decisões estratégicas, em empresas de construção civil.

Palavras-chave: logística, custos, cadeia de suprimento, sistema ABC.

ABSTRACT

Catarino, Dirce Maria. **Mape of costs in request's cycle, the civil construction industry in the Belém city.** Belém. Tecnology Center. University Federal of Pará, 2006. 154 p. Dissertação (mestrado)

This research approach the question from the costs logistics of the cycle and approach the question from the costs logistics in the supply chain and presents a proposition to the mape them. The hub of the study are based in next question : Where are allocate on chain of supply the overhead logistics of determined materials used on industry from building construction? Knows - if what the logistics which activity functional is repeat student for turns during the sue of the cycle of the asked of materials. Part from this optics, the survey seeks presents a soon historical from logistics to business community but also the actual concept in the supply chain management , where is view tool - key on administration of processes. method seeks presents a end analytic whereby was exposed about it and propose a method, to application of the system of cost based in activities (system ABC) about to this mape , by means of studies multi- cases realized in the little companies and average postage on city of Belém. Have been selected a next materials: steel, material ceramics, cement, brick ceramics and concrete machined . The system of cost based in activities that's a new system and by also exacting only a new vision business community since that approach a set of questions and decisions, whom answered at proper system if he may be well developed. Contribution : the validation by one method what that's a system relatively new she sweats conception as well as on application, to the mape from the costs logistics , picking understand the origin and end , in an effort to the used subsidy on generation of decisions strategic in building construction.

Key-word: logistic, costs, supply chain, system ABC.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Mudanças de Paradigmas.....	20
Figura 02: Evolução da Logística	25
Figura 03: As diversas fases de integração de logística na construção civil.....	32
Figura 04: Os diversos fluxos logísticos.....	34
Figura 05: Esquema genérico da Cadeia Logística na construção civil.....	37
Figura 06: Cadeia de valores genérica.....	42
Figura 07: Cadeia de Suprimentos.....	44
Figura 08: Modelo de <i>supply chain</i>	45
Figura 09: Relevância da logística	47
Figura 10: Composição de custos	53
Figura 11: Modelo conceitual do sistema ABC.....	63
Figura 12: Metodologia da Pesquisa	66
Figura 13: Fluxograma do ciclo do pedido com base no sistema ABC.....	71
Figura 14: Avaliação da relevância das atividades	74
Figura 15: Organograma do ciclo logístico do pedido.....	75
Figura 16: etapa do processo <i>versus</i> percentual do recurso alocado (aço) / empresa X	83
Figura 17: etapa do processo <i>versus</i> percentual do recurso alocado (cimento) / empresa X.....	90
Figura 18: etapa do processo <i>versus</i> percentual do recurso alocado (concreto usinado) / empresa X.....	95
Figura 19: etapa do processo <i>versus</i> percentual do recurso alocado (material cerâmico / empresa X	100

Figura 20: etapa do processo <i>versus</i> percentual do recurso alocado (tijolo) /empresa X.....	105
Figura 21: etapa do processo <i>versus</i> percentual do recurso alocado (aço) / empresa Y.....	108
Figura 22: etapa do processo <i>versus</i> percentual do recurso alocado (cimento)/empresa.Y....	110
Figura23: etapa do processo <i>versus</i> percentual do recurso alocado (concreto usinado) / empresa Y	113
Figura 24: etapa do processo <i>versus</i> percentual do recurso alocado(material cerâmico) / empresa Y.....	115
Figura 25: etapa do processo <i>versus</i> percentual do recurso alocado (tijolo)/empresa Y.....	118
Figura 26: etapa do processo <i>versus</i> percentual do recurso alocado (aço) / empresa Z.....	121
Figura 27: etapa do processo <i>versus</i> percentual do recurso alocado (cimento) /empresa Z...	123
Figura 28: etapa do processo <i>versus</i> percentual do recurso alocado (concreto usinado) / empresa Z.....	125
Figura 29: etapa do processo <i>versus</i> percentual do recurso alocado (material cerâmico / empresa Z.....	128
Figura 30 : etapa do processo <i>versus</i> percentual do recurso alocado (tijolo) /empresa Z.....	130

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Paradigmas da logística atual e proposto.....	49
Tabela 02: Ciclo logístico do aço / empresa X - etapa A (originar pedido).....	79
Tabela 03: Ciclo logístico do aço / empresa X – etapa B (processar pedido).....	80
Tabela 04: Ciclo logístico do aço / empresa X– etapa C (programar entrega).....	80
Tabela 05 : Ciclo logístico do aço /empresa X - etapa D (transportar material).....	81
Tabela 06: Ciclo logístico do aço/empresa X- etapa E (descarga/estoque)	81
Tabela 07: Ciclo logístico do pedido de aço/ empresa X - etapas do processo.....	83
Tabela 08: Ciclo logístico do cimento/empresa X – etapa A (originar pedido).....	84
Tabela 09 : Ciclo logístico do cimento/empresa X - etapa B (processar pedido).....	85
Tabela 10: Ciclo logístico do cimento /empresa X – etapa C (programar entrega).....	86
Tabela 11 : Ciclo logístico do cimento / empresa X – etapa D (transportar material).....	87
Tabela 12 : Ciclo logístico do cimento / empresa X – etapa E (estocar material).....	87
Tabela 13 Custo do ciclo logístico do pedido de cimento / etapas do processo.....	88
Tabela 14 : Ciclo logístico do concreto usinado/empresa X - etapa A.....	91
Tabela 15 : Ciclo logístico do concreto usinado / empresa X- etapa B.....	91
Tabela 16 : Ciclo logístico do concreto usinado /empresa X - etapa C	92
Tabela 17: Ciclo logístico do concreto usinado /empresa X – etapa D	92
Tabela 18 : Ciclo logístico do concreto usinado /empresa X– etapa E	93
Tabela 19: Custo do ciclo logístico do pedido de concreto usinado / etapas	94
Tabela 20: Ciclo logístico do material cerâmico (empresa X)– etapa A	96
Tabela 21: Ciclo logístico do material cerâmico (empresa X) - etapa B.....	96
Tabela 22 : Ciclo logístico do material cerâmico (empresa X) - etapa C	97
Tabela 23 : Ciclo logístico do material cerâmico (empresa X) - etapa D	97

Tabela 24 : Ciclo logístico do material cerâmico (empresa X) - etapa E	98
Tabela 25 : Ciclo logístico do material cerâmico (empresa X) - etapa F	99
Tabela 26 : Ciclo logístico do pedido de material cerâmico (empresa X) - etapas	100
Tabela 27 : Ciclo logístico do pedido de tijolo (empresa X) - etapa A	102
Tabela 28: Ciclo logístico do pedido de tijolo (empresa X) - etapa B	102
Tabela 29: Ciclo logístico do pedido de tijolo (empresa X) - etapa C	103
Tabela 30: Ciclo logístico do pedido de tijolo (empresa X) - etapa D	103
Tabela 31: Ciclo logístico do pedido de tijolo (empresa X) - etapa E	104
Tabela 32: Custo do ciclo logístico do pedido de tijolo / etapas.....	104
Tabela 33: Custo do ciclo logístico do pedido de aço (empresa Y)/ etapas	107
Tabela 34: Custo do ciclo logístico do pedido de cimento(empresa Y) / etapas	110
Tabela 35: Custo do ciclo logístico do pedido de cimento (empresa Y) / etapas	112
Tabela 36: Custo do ciclo logístico do pedido de material cerâmico (empresa Y) / etapas ..	115
Tabela 37: Custo do ciclo logístico do pedido de tijolo (empresa Y) / etapas.....	117
Tabela 38 : Custo do ciclo logístico do pedido de aço (empresa Z) / etapas	120
Tabela 39: Custo do ciclo logístico do pedido de cimento (empresa Z) / etapas.....	123
Tabela 40: Custo do ciclo logístico do pedido de cimento (empresa Z)/ etapas	125
Tabela 41: Custo do ciclo logístico do pedido de material cerâmico (empresa Z)	127
Tabela 42 : Custo do ciclo logístico do pedido de tijolo(empresa Z) / etapas	129
Tabela 43 : Custo do ciclo logístico do pedido de AÇO / empresas X, Y e Z	131
Tabela 44: Custo do ciclo logístico do pedido de CIMENTO / empresas X, Y e Z	132
Tabela 45: Custo do ciclo logístico do pedido de CONCRETO USINADO/empresas.....	133
Tabela 46: Custo do ciclo logístico do pedido de MATERIAL CERÂMICO/empresas.....	133
Tabela 47 : Custo do ciclo logístico do pedido de TIJOLO / empresas X, Y e Z	134
Tabela 48: Mapeamento do ciclo logístico do pedido de materiais / empresas X,Y e Z.....	115

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

Lista de Tabelas

Lista de Figuras

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Considerações Iniciais	15
1.2 Definição do Problema.....	17
1.3 Justificativa.....	19
1.4 Objetivo.....	21
1.5 Hipóteses	22
1.6 Limites	22
1.7 Metodologia da pesquisa.....	22
CAPÍTULO 2 – LOGÍSTICA E OS SISTEMAS DE CUSTEIO NA CONSTRUÇÃO CIVIL	24
2.1. Logística	24
2.1.1 Conceituação e evolução histórica	24
2.1.2 A logística na construção civil e as fases de integração	27
2.1.3 A logística empresarial e os fluxos logísticos	33
2.1.3.1 O fluxo físico ou de materiais.	34
2.1.3.2 O fluxo de informações	35
2.1.3.3 O fluxo financeiro	36
2.2 A cadeia logística na construção civil.....	36
2.2.1 Logística de suprimentos	38
2.2.2 Logística interna ou de canteiro	39
2.3 Nível de serviço logístico	40
2.4 Cadeia de Valor e de Suprimentos	41
2.4.1 A Cadeia de Valor	41
2.4.2 A Cadeia de Suprimentos.....	43

CAPÍTULO 3 - CUSTOS E MÉTODOS DE CUSTEIO.....	46
3.1 Custos Logísticos	46
3.1.1 Custos diretos	47
3.1.2 Custos indiretos	48
3.1.3 Custos de Estoque	50
3.1.4 Custos de Armazenagem	51
3.2 Compensação de custos (<i>trade-offs</i>)	53
3.3 Custo Total	55
3.4 Métodos de Custeio.....	56
3.4.1 Método do Custo Padrão	57
3.4.1.1 Método do custo padrão e os custos logísticos na construção civil.....	58
3.4.2 Orçamento Operacional	59
3.4.3 Método do Custeio Baseado em Atividades (Sistema ABC)	61
3.4.3.1 Sistema ABC e os custos logísticos na construção civil	63
CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA DA PESQUISA	65
4.1 Revisão Bibliográfica	66
4.2 Espaço amostral e parâmetros de medição.....	66
4.3 Ferramenta utilizada para coleta dos dados	67
4.4 Contato com as empresas e aplicação dos questionários (estudo multi-casos).....	68
4.5 Tratamento e análise dos dados	68
4.6 Considerações finais e conclusões.....	69
4.7 Aplicação do sistema ABC como método.....	69
4.7.1 1ª etapa : Atividades logísticas envolvidas no processo do ciclo do pedido	71
4.7.2 2ª etapa : Mapeamento das atividades e seus respectivos dicionários	71
4.7.3 3ª etapa : Análise e avaliação das atividades	72
4.7.4 4ª etapa: Determinação dos custos alocados a cada etapa do processo.....	74
CAPÍTULO 5 - ESTUDOS MULTI - CASOS	76
5.1 - Caracterização das empresas	76
5.2 - Apresentação da metodologia da pesquisa.....	77
5.2.1 - Apresentação do ciclo do pedido de material na empresa X	78
5.2.1.1 - Ciclo logístico do pedido de materiais: aço	78

5.2.1.2 - Ciclo logístico do pedido de materiais: cimento	83
5.2.1.3 - Ciclo logístico do pedido de materiais: concreto usinado	90
5.2.1.4 - Ciclo logístico do pedido de materiais: material cerâmico	95
5.2.1.5 - Ciclo logístico do pedido de materiais: tijolo	101
5.2. 2 - Apresentação do planejamento: ciclo do pedido de material na empresa Y.....	106
5.2.2.1 - Ciclo logístico do pedido de materiais: aço	106
5.2.2.2 - Ciclo logístico do pedido de materiais: cimento	108
5.2.2.3 - Ciclo logístico do pedido de materiais: concreto usinado	111
5.2.2.4 - Ciclo logístico do pedido de materiais: material cerâmico	113
5.2.2.5 - Ciclo logístico do pedido de materiais: tijolo.....	116
5.2.3 - Apresentação do planejamento: ciclo do pedido de material na empresa Z.....	118
5.2.3.1 - Ciclo logístico do pedido de materiais: aço	119
5.2.3.2 - Ciclo logístico do pedido de materiais: cimento.....	122
5.2.3.3 - Ciclo logístico do pedido de materiais: concreto usinado	124
5.2.3.4 - Ciclo logístico do pedido de materiais: material cerâmico	126
5.2.3.5 - Ciclo logístico do pedido de materiais: tijolo	128
5.3 - Custo das etapas do ciclo logístico do pedido de materiais nas empresas X, Y e Z / material pesquisado.....	131
CAPÍTULO 6 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES	135
6.1 – Discussão dos resultados.....	135
6.2 – Considerações finais.....	139
6.3 – Conclusões	141
6.4 - Sugestões para futuros trabalhos.....	142
REFERÊNCIAS	144
APÊNDICE A – Questionários	149
APÊNDICE B – Carta às empresas.....	154

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Iniciais

O final do século XX foi marcado por grandes transformações nos conceitos gerenciais: conceitos inovadores como o da qualidade total e o de produção enxuta trouxeram consigo um conjunto de técnicas e procedimentos que contribuíram largamente para o avanço da qualidade e produtividade dos processos e estão sendo amplamente adotadas nos países industrializados. Neste período surgiram dois outros conceitos que vêm sendo aceitos pelas organizações produtivas: o primeiro deles, a logística integrada, surgiu no início dos anos 80 e evoluiu rapidamente, impulsionado principalmente pela revolução da tecnologia de informação e pelas atuais exigências de desempenho em serviços de distribuição, como consequência dos movimentos da ‘produção enxuta’ (*lean construction*) e do ‘sistema Kanban’ (*just in time*).

O segundo deles, o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos - *Supply Chain Management* - SCM, começou a desenvolver-se no início dos anos 90 e ainda pode ser considerado em construção em nível acadêmico, pois são poucas as empresas, mesmo de base internacional, que já conseguiram implementá-lo com sucesso. Há uma corrente que considera o conceito de SCM mais do que uma simples extensão da logística integrada, é o caso de Douglas Lambert e James Stock (LAMBERT e STOK, 1993 e LAMBERT et al, 1998), pois inclui um conjunto de processos que ultrapassam as atividades diretamente relacionadas à logística integrada, ou seja, uma ampliação da atividade logística para além

dos limites da empresa, na direção de consumidores e fornecedores na Cadeia de Suprimentos. Porém, existe outra que considera o SCM é o mesmo que logística. O principal autor desta corrente é Ronald Ballou (BALLOU, 1999). Para Ballou (1999) “a relevância da logística é influenciada diretamente pelos custos, associados às suas atividades e alguns fatores influenciam o incremento destes custos: o aumento da competição internacional, as alterações populacionais e a escassez de recursos”.

O mercado da construção civil encontra-se extremamente competitivo. È possível que isto tenha ocorrido devido a abertura do mercado à comercialização de produtos estrangeiros e a criação do Código de Defesa do Consumidor. As empresas vêm enfrentando discontinuidades e relacionamentos conflitantes com seus fornecedores, clientes e acionistas. Para que estas acompanhem as exigências do mercado, é necessário a quebra de paradigmas que funcionaram no passado, o que necessita uma gestão organizacional muito mais eficiente e eficaz de seus processos e sub-processos. Para isto, torna-se necessário gerenciar tais mudanças organizacionais de forma que estas estejam preparadas para se desenvolver de forma rápida e flexível, realizando alianças e parcerias com outros setores da cadeia produtiva, buscado maior lucratividade a todos os envolvidos, objetivando um maior nível de serviço oferecido aos clientes e consumidores, internos ou externos. Tais mudanças exigem novos enfoques e novas formas de gerenciamento, onde um eficaz fluxo de informações se faz necessário. É neste contexto que talvez tenha havido a consolidação da mudança de um sexto paradigma: o da Logística, passando pela logística integrada até chegar ao Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management*).

Segundo Ballou (2001)

atualmente, a Logística de Suprimentos vem se destacando, devido à importância econômica do setor automobilístico, que envolve a manufatura, os fornecedores de matéria-prima e componentes das indústrias de veículos. Também as empresas comerciais passaram a fazer uso dos modernos conceitos da logística, no sentido de reduzir os custos e aumentar o nível de serviço oferecido ao consumidor.

Para Cruz (2002) “o objetivo do sistema logístico em um canteiro de obras é atingir o maior e mais conveniente nível de serviço oferecido aos clientes externos (consumidor) e internos (empresa e operários), considerando os menores custos totais”.

É evidente que um adequado sistema logístico deve gerar valor agregar benefícios para as empresas: em termos de redução de custos e de melhor nível de serviço oferecido aos clientes, seja este interno (a própria empresa e seus funcionários) ou externo, (o consumidor final ou outro elo da cadeia produtiva).

1.2 Definição do Problema

A economia apresenta-se mundialmente globalizada e os mercados altamente competitivos. Neste contexto, as empresas estão sendo cada vez mais pressionadas pela necessidade de redução de seus custos, rapidez nas entregas e flexibilidade nos serviços, levando-as a buscarem a integração de seus canais de abastecimento, de forma que possam aumentar o nível de serviço oferecido ao cliente e atender adequadamente os mercados em que atuam. O gerenciamento da cadeia de suprimentos é visto então tanto como uma nova estratégia gerencial como um fator de vantagem competitiva e está sendo desenvolvido de forma que possa responder positivamente ao desafio de disponibilizar seus produtos ao

menor custo possível, no momento e no local adequado de maneira que seus clientes possam consumi-los, satisfazendo assim suas necessidades (BALLOU, 1999).

O mercado da construção civil é marcado por uma realidade bastante peculiar: em sua maioria é formado por micro e pequenas empresas, onde observa-se que o padrão de qualidade, a eficiência da produção e o nível de serviço oferecido ao consumidor final ainda são pouco satisfatórios. O sub-setor edificações é o segmento da construção civil responsável pela construção, operação e manutenção de obras horizontais e verticais e é composto por empresas de características organizacionais bastante diversas, formando um mercado altamente competitivo. Entretanto, a cadeia produtiva do setor da construção é uma das mais importantes da economia do Brasil, indicando a importância deste setor como demandante de insumos, gerador de empregos, o qual abre um leque para várias outras atividades dentro do ciclo produtivo nacional. Cruz (2002) tece algumas considerações em relação ao perfil das empresas de construção civil:

as empresas do setor, principalmente as micro-empresas, dificilmente poderão traçar como atuação estratégica buscar o gerenciamento total da cadeia de suprimentos em que está atuando, em função da dificuldade de criar individualmente alianças e parcerias estratégicas com setores industriais extremamente fortes, como os de fabricação do aço, cimento e cerâmicas. Como uma empresa pode buscar parcerias e alianças se muitas vezes não tem definido qual o nível de serviço exigido aos seus fornecedores ou que irá oferecer aos consumidores? Como a empresa pode tomar decisões relacionadas a custos ou investimentos em seu sistema logístico se não compreende conceitos como compensação de custos (*trade-offs*), custo total e sistema total e não possui mapeados seus próprios custos?

A partir destas considerações surge a questão de pesquisa deste trabalho:

Como estão alocados os custos logísticos do ciclo logístico do pedido de materiais, na cadeia de suprimentos, em empresas de construção civil, sub-setor edificações?

1.3 Justificativa

Segundo Christopher (1997):

no âmbito empresarial é fundamental que ocorra a mudança dos paradigmas que por um longo tempo, definiram os padrões das organizações. Na sua concepção, existem cinco áreas em que a mudança de paradigmas é necessária, o que já está acontecendo nas organizações de classe mundial.

A construção de edificações caracteriza-se pela utilização de processos construtivos tradicionais de execução, pela pouca utilização de novas técnicas, onde normalmente o domínio da tecnologia (técnica) está na mão dos operários, pouco qualificados, utilização de sistemas de informação ineficientes e pouco integrados entre os vários agentes da cadeia produtiva e negociações onde poder de barganha concentra-se nas mãos dos poderosos economicamente. Neste contexto, a estruturação adequada de um sistema logístico e a redução dos custos, apresenta-se como caminhos apropriados para que as empresas modifiquem tais características e alcancem maior grau de competitividade. Com este objetivo, estão buscando melhorar os níveis de serviços logísticos, procurando integrar e controlar todas as atividades envolvidas no fluxo da produção; desde o início, quando da aquisição das matérias-primas até o consumidor final, passando pela cadeia de suprimentos e pela armazenagem. Porém, a falta de informação sobre custos ainda é considerada como um dos principais motivos que geram os problemas que muitas empresas vêm enfrentando na adoção de uma solução eficaz para a logística integrada e o gerenciamento da produção.

A figura 01 a seguir apresenta de um lado o paradigma existente nas empresas e do outro, as proposições do paradigma proposto:

Paradigma Atual	Paradigma Proposto
1 – Funções	1 – Processos
2 – Lucro	2 – Lucratividade/Competitividade
3 – Produtos	3 – Clientes / Consumidores
4 – Transações	4 – Alianças /parcerias
5 – Estoques	5 – Fluxos de informações
6 – Logística Integrada	6 – gerenciamento da cadeia de suprimentos- <i>Supply chain management</i>

Figura 01: Mudanças de Paradigmas
Fonte: Adaptado de Christopher, 1997.

Diante de tantas mudanças sócio-econômicas, as empresas de construção civil também buscam mudar sua estratégia de desenvolvimento, produzindo uma lógica onde a eficiência não é tão somente um fim, mas sim um meio para se alcançar um objetivo maior: a eficácia. É possível observar vários investimentos neste sentido, ou seja, em várias atividades, tais como: programas de qualidade, certificação ISO, programas de treinamentos e capacitação em todos os níveis, inovação tecnológica (*softwares*) e melhorias no sistema de gestão.

Entretanto, devido à falta de informações de custos úteis à tomada de decisão e ao controle das atividades, torna-se necessário o desenvolvimento de mecanismos gerenciais específicos que forneçam tais informações. Através desta ótica, o gerenciamento dos custos logísticos deve ser focado de acordo com o objetivo traçado, sendo possível desenvolver um sistema para atender uma atividade, um conjunto de atividades, ou até mesmo todas as atividades existentes na cadeia de suprimentos.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

Mapear os custos logísticos do ciclo do pedido, na cadeia de suprimentos, de determinados materiais em empresas de construção civil, sub-setor edificações, na cidade de Belém, utilizando como método o sistema de custeio baseado em atividades (sistema ABC).

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar a revisão da literatura existente sobre o assunto, mostrando os diversos conceitos de Logística e sua evolução até chegar ao enfoque atual, o gerenciamento da cadeia de suprimento (*supply chain management*);
- Apresentar as características da Logística e seus respectivos fluxos, procurando adaptá-los ao setor da construção civil;
- Apresentar as formas tradicionais de custeio mais utilizadas na construção civil e o sistema de custos baseado em atividades (sistema ABC), como método para o mapeamento dos custos do ciclo logístico do pedido de materiais, na cadeia de suprimentos.

1.5 Hipóteses

- O sistema ABC apresenta-se como um método apropriado para mapear os custos logísticos do ciclo do pedido de materiais, na cadeia de suprimentos;
- O mapeamento dos custos na cadeia de suprimentos é caminho para que se obtenha um adequado gerenciamento destes e conseqüentemente, o controle da produção;
- Para que as empresas alcancem um maior grau de competitividade, além da redução de seus custos, é importante a estruturação de um adequado sistema logístico;

1.6 Limites

A pesquisa se propõe a mapear os custos logísticos do ciclo do pedido de determinados materiais, na cadeia de suprimentos. São estes: cimento, aço, concreto usinado, revestimento cerâmico e tijolos cerâmicos, considerando o fluxo dos processos: materiais e operacionais: mão-de-obra e equipamentos, segundo a variável tempo. O mesmo não levou em consideração o tempo de espera entre uma etapa e outra do ciclo.

1.7 Metodologia da Pesquisa

A presente pesquisa foi realizada através do método indutivo, ou seja, partiu-se do conhecimento geral para se chegar a um objetivo particular, buscando validar um sistema

relativamente novo (sistema ABC), como método para um objetivo específico: o mapeamento de custos (o fluxograma criado a partir do estudo do sistema ABC, de um sistema de custeio baseado em atividades, tendo como foco o ciclo logístico do pedido de materiais adaptado para a construção civil encontra-se na figura 13).

Para dar embasamento ao método, é apresentado um referencial teórico dos conceitos referentes à logística, cadeia de suprimentos, buscando apresentar a evolução histórica do conceito de logística, passando pelo enfoque da logística empresarial, até chegar ao atual: gerenciamento da cadeia de suprimento (SCM), procurando adaptá-lo à realidade das empresas de construção civil, sub-setor edificações. Para isto foram consultadas fontes de dados e informações técnicas e teóricas, tais como: dissertações, teses e artigos publicados em Encontros Nacionais, Simpósios, bem como livros técnicos e outras fontes, tais como eletrônicas (*internet*).

A coleta de dados e informações foi realizada a partir de questionários semi-estruturados (os mesmos encontram-se nos anexos), os quais foram aplicados com os funcionários envolvidos no processo em estudo. Após, os dados foram trabalhados e apresentados em forma de tabelas e gráficos do tipo pizza, os quais foram analisados e tecidas as devidas considerações sobre o exposto. Finalmente, são apresentadas sugestões, que possivelmente servirão como subsídio para o planejamento, gerenciamento e controle dos custos de produção, do sub-processo analisado, bem como de todo o processo produtivo, nas organizações de construção civil, sub-setor edificações.

CAPÍTULO 2 – LOGÍSTICA E SISTEMAS DE CUSTEIO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

2.1. Logística

Sabe-se que a Logística é a ciência que se preocupa com o modo pelo qual a administração pode promover melhor rentabilidade nos serviços de distribuição aos clientes e consumidores, através do desenvolvimento de métodos de planejamento, organização e controle efetivo para as atividades de movimentação e armazenagem, visando melhorar o fluxo de produtos e o nível de serviço oferecido (BALLOU, 1998).

2.1.1. Conceituação / Evolução Histórica

A Logística tornou-se uma palavra em destaque desde o final do século XIX, porém é conhecida e aplicado há centenas de anos. Os guerreiros medievais (séc. VXI) faziam uso da logística para posicionar suas tropas de combate em locais estratégicos e para manter seus exércitos abastecidos de suprimentos.

Durante a segunda guerra mundial, o conceito de logística estava essencialmente ligado às operações militares e suas estratégias. No final desta, passou a ser vista como ciência. No mundo empresarial, a logística ganhou espaço e peso e atualmente é vista como ferramenta crucial de estratégica para sobrevivência nos diversos mercados em que atuam.

Conforme a AMA - *American Marketing Association* (1948) “logística é a movimentação e manutenção de mercadorias do ponto de produção ao de consumo ou de utilização”. Outra definição do conceito da logística, adaptando-a ao mercado da construção civil é dada pelo NACL - *North American Council of Logistics Management* (1992):

Logística é o processo de planejar, implementar e controlar o fluxo e o armazenamento, eficiente e eficaz em termos de custo, de matérias primas, estoques em processo, produtos acabados e as informações correlatas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de obedecer às exigências dos clientes, o qual acredito ser o que mais se adapta á realidade da indústria da construção civil.

A figura 02 busca ilustrar a evolução da Logística e suas diversas fases, bem como o enfoque de cada uma delas:

Período	Visão Organizacional	Ênfase
Até os anos 40	Do “Campo ao Mercado”	Economia Agrária
Dos anos 40 até anos 60	Especialização	Nos desempenhos funcionais
Dos anos 60 até anos 70	Integração Interna	Na integração das funções
Dos anos 70 até anos 80	Foco no Cliente	Na busca por eficiência
Dos anos 80 até anos 90	Foco no mercado	Na integração da logística
Dos anos 90 até o período atual	Supply Chain Management	Na Logística como diferencial competitivo

Figura 02: A evolução da logística
Fonte: Figueiredo & Arkader (2000)

A Logística teve seu início na virada para o século XX, tendo a economia agrária como sua principal influência teórica, onde a principal preocupação era com as questões de transporte para o escoamento da produção agrícola, uma vez que a demanda existente, na maioria dos casos, superava a capacidade de produção das empresas. Este período estendeu-se até os anos 40. Devido às duas grandes guerras, surge o termo ‘logística’ (tal denominação vem do grego *logistiké* - a partir da aritmética e da álgebra, relativo às quatro operações fundamentais.

No período de 1940 a 1960 a ênfase era voltada para o fluxo de materiais e em especial nas questões de armazenamento e transporte, tratadas separadamente no contexto da distribuição de bens. O período exigia reorganização das responsabilidades dentro da empresa bem como havia a necessidade de melhoria da distribuição de produtos no mercado devido ao aumento da competição nos mais diversos setores. Esta fase foi marcada por uma grande preocupação com a distribuição física dos materiais e produtos, dando início à uma visão integrada nas questões logísticas, explorando-se aspectos como custo total e visão sistêmica do processo produtivo.

No intervalo de tempo que vai da década de 60 até 70, passou-se a ter uma visão integrada das questões logísticas, explorando-se aspectos como custo total e uma visão sistêmica de todo o processo produtivo. O foco então deixa de ser a distribuição física, ampliando suas funções, sob a influência da economia industrial. A crise do petróleo afetou diretamente a distribuição com a elevação do custo com transportes, da mesma forma que, com a inflação crescente, houve um aumento do custo do capital e com estoques.

Após 1970, a logística passou a ter o “foco no cliente”, com ênfase na produtividade e nos custos de estoques. Surgem então modelos matemáticos sofisticados para tratar a questão de estoque e novas abordagens para a questão dos custos, não só dos processos logísticos, mas também da questão contábil. O fator-chave para o desenvolvimento da logística passou a ser: o estudo do papel do transporte aéreo na distribuição, chegando-se à conclusão de que o alto custo deste meio de transporte, não prejudicaria o uso deste serviço, pois o custo total era menor quando comparado aos custos com outros meios de transporte, o que era alcançado através da economia obtida com a redução dos estoques em função da alta velocidade de movimentação do produto por via aérea.

Com a globalização e o avanço da tecnologia da informação, a evolução da logística foi identificada pela integração dos componentes da cadeia de suprimentos em dois níveis: internamente, na empresa e no relacionamento desta com seus fornecedores e clientes, bem como a troca de informações entre os diversos elos da cadeia produtiva. As principais características desta fase são: a busca de parcerias com fornecedores e clientes ao longo da cadeia de suprimentos e o compartilhamento de informações estratégicas entre os parceiros, tendo o enfoque na satisfação total do consumidor final.

Pode-se então dizer que dos anos 90 até os dias atuais, a logística passa a ter um enfoque mais estratégico, passando a ser vista como um elemento diferenciador para as organizações, onde estas utilizam como aliadas, ferramentas disponibilizadas pela tecnologia da informação, as quais contribuem para uma perfeita integração dos agentes participantes da cadeia, que vai desde a satisfação das necessidades do consumidor final, uma outra característica desta fase, passando por todos os elementos intermediários até o fornecedor de matéria-prima (*supply chain management*).

2.1.2 A Logística na construção civil e as fases de integração

Cruz (2002) observa

a Logística como uma disciplina do conhecimento, vem sendo desenvolvida por mais de um século, seus conceitos e objetivos são utilizados por várias indústrias (agroindústria, indústria automobilística, indústria de alimentos, de varejo e outras). Porém, na indústria da construção civil, recentemente começou ainda que de forma bastante tímida, os conceitos de logística empresarial e até bem pouco tempo, não se tinha referência de sua utilização de forma estruturada.

Na indústria da construção civil, a logística é um processo sistemático aplicado em uma edificação, o qual visa garantir a armazenagem, o abastecimento, os recursos naturais ou semi-processados, bem como o processo produtivo como um todo. Da mesma forma, a logística é responsável pelo dimensionamento da equipes de trabalho, pela gestão dos fluxos de produção e de informação, através de atividades de planejamento, supervisão e controle.

No Brasil, na década de 90, foram realizados diversos Seminários Nacionais e Internacionais sobre casos de excelência em Logística Empresarial em diferentes cidades brasileiras, como exemplo: São Paulo, Rio de Janeiro, Florianópolis e Porto Alegre, com o objetivo de estimular a competitividade da empresa nacional através do aprimoramento dos processos logísticos. Também neste período algumas instituições de ensino e pesquisa, como exemplo as Universidades Federais: de Santa Catarina, do Rio Grande do Sul e de São Paulo, começaram a fazer referência à Logística no ambiente interno de produção das edificações.

Taboada Rodrigues (1999) oferece uma abordagem sobre as várias fases de integração da logística empresarial:

o tratamento das atividades logísticas nas empresas, pode ser classificado em várias fases, de acordo com o grau de inter-relação existente entre os diversos agentes da cadeia. Este relacionamento inicia-se na fase em que a empresa trata os problemas logísticos somente na sua ótica interna, segue pelos primeiros passos rumo à integração da empresa - fornecedor, e atinge finalmente, a fase da logística integrada.

O autor oferece grande contribuição em relação à identificação e descrição das fases de integração da logística na construção civil e suas características, a seguir:

Fase I: Integração Empresa – Cliente:

- Busca de um relacionamento mais estreito entre empresas e clientes visando atender seus desejos;
- O departamento de vendas e o de marketing captavam os desejos dos clientes (fluxo de informações), visando transformar estas informações em melhorias e adaptações no projeto do produto;
- Integração do cliente à cadeia logística originada por suas próprias exigências: diferenciação de produtos, facilidade e viabilidade de pagamento, qualidade, serviço de assistência pós-vendas, onde o cliente é o Rei;
- Ausência de uma visão logística nas fases anteriores à de vendas;
- Falta de consciência dos custos logísticos na relação com o cliente.

Fase II: Integração Empresa - Fornecedor ou Logística de Suprimentos

- Reduzir os tempos de fornecimento dos materiais;
- Receber produtos com melhor qualidade;
- Diminuir estoques no canteiro;
- Receber materiais no sistema “*Just in time*”;
- Ter materiais no canteiro sempre que necessário;
- Mesmo ainda muito incipiente, são dados os primeiros passos na definição do nível de serviço desejado pela empresa na relação com seus fornecedores, bem como, na busca de integração do fluxo de informações e a redução dos custos de produção;

- Concentração de poder de decisão sobre suprimentos no departamento de compras, não mais na gerência da obra;
- Compras realizadas sem a visão de custo total;
- Predominância do conceito primário de logística baseado no conceito militar que restringe à movimentação e suprimentos.

Fase III: Integração da Produção ou Logística interna ou do canteiro de obras,

- Valorização do arranjo físico do canteiro de obras como fator indutor de aumento de produtividade e redução de perdas de materiais;
- Definição prévia de áreas de recebimento e estocagem de materiais, vias internas de transporte de materiais bem definidas;
- Racionalização do transporte interno de materiais com introdução de equipamentos especializados (carrinhos para transportar tijolos, argamassas e outros) e unitização de cargas para transporte paletizado (revestimentos cerâmicos, argamassas industrializadas);
- Parceria com fornecedores visando redução dos custos logísticos no canteiro de obras (entrega de materiais paletizados em pequenos lotes, em dias pré-determinados);
- Presença de computadores nas obras visando o controle da produção (fluxo de informações no ambiente interno de produção);
- Ênfase na segurança nos canteiros de obras (vias desobstruídas, estocagem correta de materiais, equipamentos de transporte vertical, mais seguros, áreas de vivência e outros);
- Ainda há a predominância do conceito militar (que restringe a logística à movimentação de materiais) e ao aspecto de provisão (apoio) das instalações do canteiro;

A **tendência atual** é de uma logística integrada onde é possível observar:

- A busca de melhor gerenciamento logístico de estoques, transportes, armazenagens e troca de informações da produção (canteiro de obras), em tempo real, com a gerência central e fornecedores (fluxo de informações);
- Definição do nível de serviço logístico desejado pela empresa em relação aos seus fornecedores visando eliminar atividades de fluxos no canteiro (que não agregam valor, somente custos);
- Definição de um sistema logístico que integre todas as etapas do empreendimento, desde a concepção do projeto do produto, suprimentos, produção, até atividades pós-vendas;
- Esforços de todos os agentes da cadeia, integrados com foco no consumidor final;
- Maior eficiência e eficácia na utilização dos recursos de produção;
- Redução dos custos totais de produção a partir do enfoque gerencial da logística integrada;
- Visão estratégica da logística no contexto empresarial;
- Amadurecimento do sistema logístico da empresa para entrada em uma futura fase de gerenciamento da cadeia de abastecimento (*supply chain management*);
- A logística moderna passou a ser vista como um diferenciador no grau de competitividade da empresa.

Na figura 03 a seguir, Cruz (2002) apresenta um quadro com as diversas fases da integração da logística, desde quando esta era voltada para a integração empresa-cliente, passando para o fornecedor e sua relação com a empresa, com a produção, até chegar à tendência atual que é a de uma logística integrada, onde há esforços de todos os elos da cadeia produtiva com foco voltado para o consumidor final.

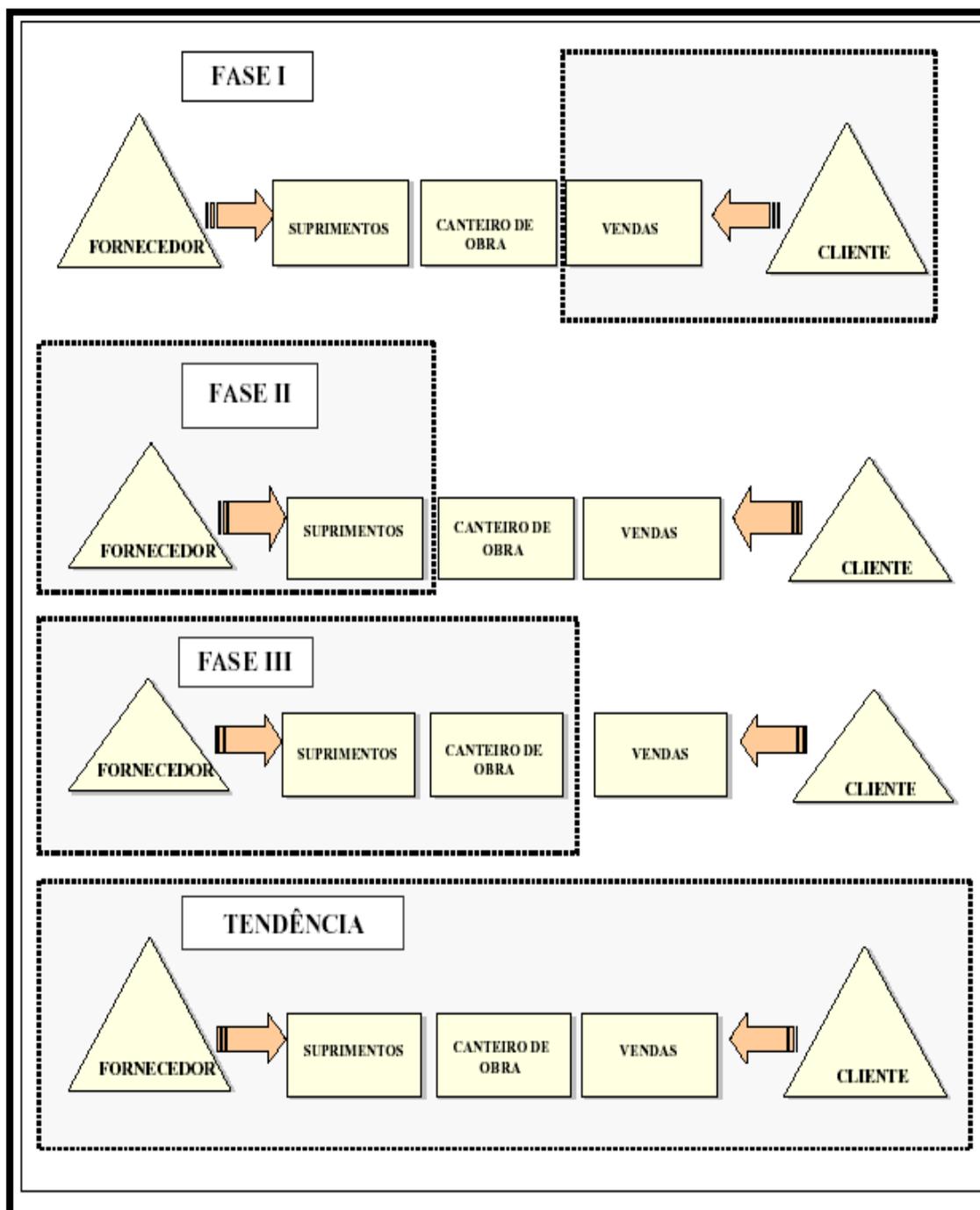


Figura 03: Fases de integração da logística na construção civil.
Fonte: Cruz (2002).

2.1.3 Logística empresarial e os fluxos logísticos

Para chegar ao cerne deste estudo é necessário a compreensão do que é logística empresarial, seu enfoque, bem como seus respectivos fluxos. A logística empresarial pode ser considerada como um degrau importante para chegar ao patamar atual, o *supply chain management*.

Ballou (2001) explica que

uma combinação de redes de fluxos físicos ou de produtos e da rede de informações relacionada. Assim, as redes não são independentes. O projeto da rede de informações influencia o tempo de ciclo do pedido que por sua vez, afetam o nível de estoque. A disponibilidade de estoque afeta os níveis de serviços oferecidos ao cliente e este, afeta os tempos de ciclo e o projeto da rede de informações.

Haja visto, cabe a um adequado sistema logístico gerenciar esta combinação de redes de fluxos, de maneira a oferecer um determinado nível de serviço oferecido ao cliente ao menor custo possível para desenvolver todo o processo.

Silva (2000) apresenta a logística na construção civil como um processo multidisciplinar inserido no processo produtivo, o qual visa garantir:

o dimensionamento dos recursos (materiais e humanos) necessários à produção, a disponibilização destes recursos nas frentes de trabalho, a armazenagem de bens e matérias-primas, quando necessário, o fluxo e a seqüência das atividades de produção, a gestão das informações relacionadas aos fluxos físicos e de produção.

A figura 04 a seguir, busca ilustrar tais fluxos, os mesmos são comentados em seguida.

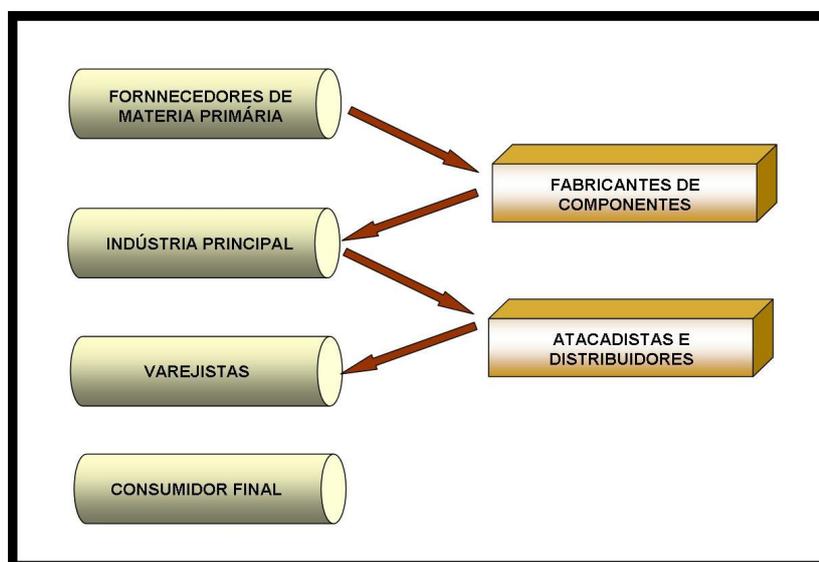


Figura 04: Os diversos fluxos logísticos
Fonte: Taboada Rodrigues apud Cruz (2002)

2.1.3.1 - O fluxo físico ou de materiais

Compreende os fluxos de matérias-primas, produtos em processamento, pessoal e serviços, desde o fornecedor até o local onde será utilizado, onde as operações logísticas ou de fluxo começam, desde a fonte de aquisição da matéria-prima ou componentes na fonte fornecedora, passando por toda a organização até o ponto de consumo final. Através de suas atividades de transporte, consegue agregar o *valor de lugar* (o produto certo no local esperado pelo cliente), e através dos estoques consegue agregar *valor temporal* aos produtos (o produto certo na hora que o cliente deseja), sendo necessário para isto, integrar todas as funções logísticas interna e externamente (ver figura 04).

Tais fluxos são divididos em: distribuição física, produção e suprimentos, onde a distribuição física inicia com a movimentação dos produtos acabados e termina com os consumidores. Na indústria das edificações, a distribuição física inexistente uma vez que é o cliente que se desloca até o local da produção e não o contrário como acontece em outros mercados. A produção compreende o processamento da matéria-prima e/ou componentes no produto final ou parte dele. É função da logística, preocupar-se com o que vai ser produzido, onde e quando acontecerá a produção. O suprimento está relacionado com a aquisição, organização e movimentação de matérias-primas, componentes e/ou dos produtos acabados.

2.1.3.2 O fluxo de informações

Compreende todas as informações, as quais dão apoio às decisões e orientam a operacionalização das atividades, objetivando garantir o fluxo de bens e serviços. Dentro de uma empresa, as informações fluem através de canais, formais ou não, escritos ou verbais, onde a transmissão destas informações é realizada através do processo de comunicação.

Um processo de informação eficiente é aquele capaz de utilizar adequadamente os recursos de transmissão, recepção e registro dos dados da empresa; por outro lado, um sistema de informação eficaz é aquele capaz de suprir os diversos subsistemas da empresa, com as informações adequadas, no tempo certo. A tecnologia de informações permite que estas sejam incorporadas em um banco de dados de um computador sem a necessidade de entrada manual, isto se dá através do código de barras, que consiste numa operação mais rápida e com uma margem de erros menor, facilitando assim o fluxo de informações. O

código de barra é incorporado tanto em produtos como também em embarques e embalagens, facilitando a entrada de dados através das leitoras óticas e sua transferência para a manipulação no planejamento.

O fluxo de informações entre o consumidor, a empresa construtora e seus fornecedores é um aspecto de grande importância para a cadeia logística, onde todos os esforços e devem ser voltados para a satisfação das necessidades do consumidor, seja ele final ou um outro elo da cadeia, que é objetivo do *supply chain management*.

2.1.3.3 O fluxo financeiro

Tal fluxo compreende as movimentações financeiras necessárias à viabilização das atividades logísticas de uma organização, onde a adequada administração deste fluxo é a chave para a análise do custo total, ou seja, a um determinado nível de serviço oferecido ao cliente, a função da administração deve ser minimizar o custo logístico total e não somente o custo das atividades individuais, uma vez que a redução de um custo resulta no aumento de um ou mais custos de outras funções co-relacionadas (CRUZ, 2002).

2.2 A cadeia logística na construção civil

O sub-setor das edificações é tido como um sistema complexo com características próprias que a diferenciam de outros modelos tradicionais de indústrias. Na área de

suprimentos, as empresas têm relações e parcerias com vários fornecedores e geralmente ainda não têm definido o nível de serviço logístico desejado. A fábrica (canteiro de obras) na construção civil é temporária, o tempo de produção (obra) é relativamente longo. Por estes motivos, a logística voltada a este mercado deve ser desenvolvida de forma particular, bem como todas as considerações existentes em outras áreas de conhecimento devem ser analisadas detalhadamente, para que então possam ser adaptadas ao referido mercado.

A figura 05 a seguir, busca representar a cadeia logística na construção civil, com seus diversos elos: fornecedores, transportadores, passando pela produção, pela propaganda e venda, até chegar ao consumidor final.

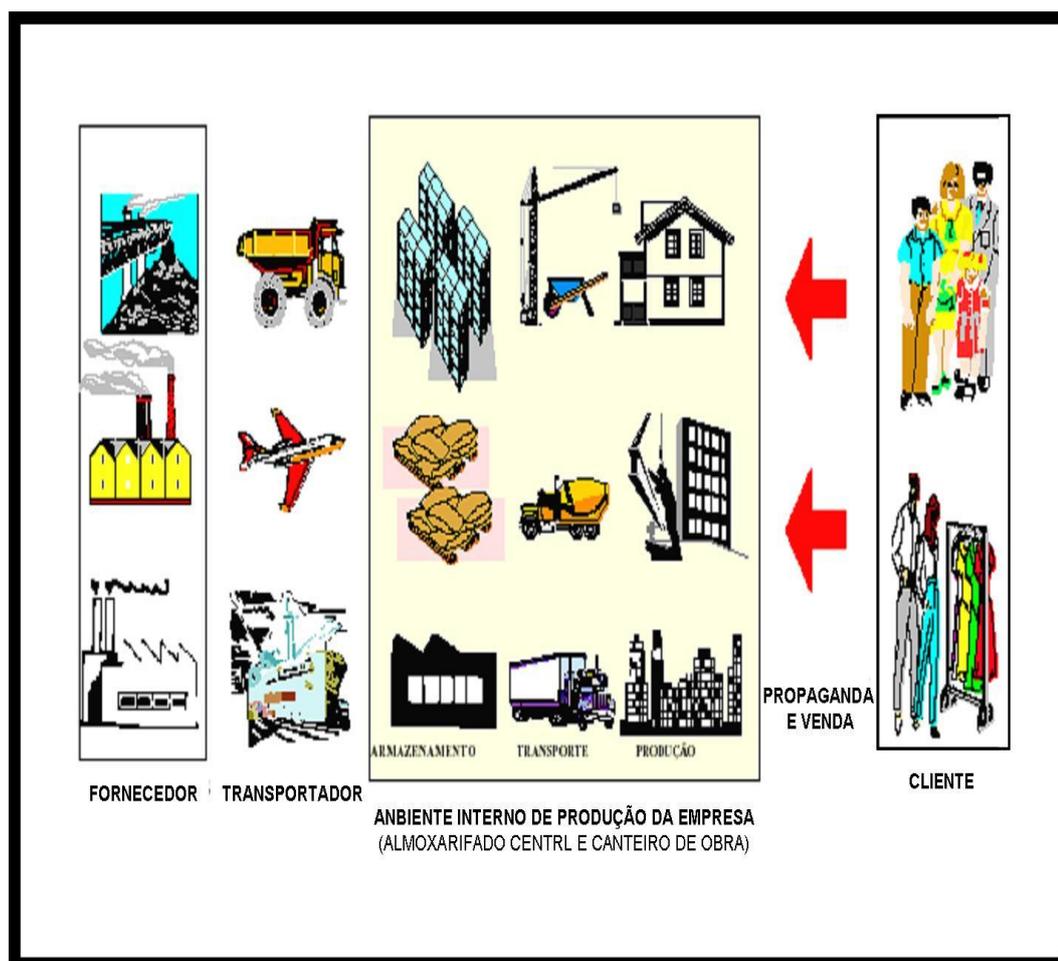


Figura 05: Esquema genérico da Cadeia Logística na construção civil
Fonte: Cruz (2002)

2.2.1 Logística de suprimentos

Compreende a aquisição e organização do movimento da matéria-prima e produtos, dos fornecedores até a empresa, para a linha de montagem, armazém ou lojas de varejo. O transportador aparece como o canal entre a empresa de construção e seus fornecedores, e sua atuação pode agregar valor à cadeia logística. É ele quem vai fazer toda a movimentação dos produtos, e da mesma forma aparece no extremo oposto da cadeia, ou seja, na distribuição física. É fundamental que ele se integre a este elo da cadeia e busque adequar-se às exigências de mercado. O setor de suprimentos é muitas vezes visto como o causador dos atrasos e paradas ocorridas no processo produtivo, uma vez que a falta de material no momento e local certo, impede a realização de uma atividade, causando assim, perda de produtividade.

O suprimento físico é considerado como a porta de entrada de produtos na empresa.

Segundo Souza (*apud* Cruz, 2002):

a área de suprimentos na construção civil se caracteriza por uma relação conflituosa entre comprador e fornecedor, busca-se o trabalho individual. Tem como ênfase o preço baixo, vantagens em curto prazo e uma grande suspeita mútua. O ideal é uma postura cooperativa, isto é, baseada no trabalho conjunto, na confiança, com ênfase no consumidor e vantagens a longo prazo.

A Logística de Suprimentos desempenha um papel estratégico na construção civil, pois atua na interface entre os fornecedores e a produção e tem significativa participação nos custos totais do empreendimento. Seu objetivo é alcançado quando os bens necessários estão disponíveis no momento oportuno, no local certo, em condições utilizáveis e com o menor custo possível à empresa, para atender a produção. Pode ocorrer que, mesmo quando os requisitos da operação são atendidos, haja administração inadequada dos materiais, como

exemplo: os custos de transporte de materiais podem ser elevados, os estoques de matéria-prima ou peças de reposição em excessos para garantir a disponibilidade desejada ou os custos de comunicação altos para transmitir os pedidos (BALLOU, 1993). Dentre as decisões logísticas no canal de suprimentos, algumas atividades têm impacto direto nos custos logísticos, dentre elas destacam-se: a seleção de fornecedores, a quantidade de materiais a adquirir, a programação das compras, a forma física das mercadorias, decisões estas que devem ser discutidas e analisadas do ponto de vista estratégico da organização.

2.2.2 - Logística interna ou de canteiro

A logística de canteiro envolve várias atividades de planejamento e fluxos físicos e de informações, associados às atividades executadas em um canteiro de obras e sua gestão está relacionado ao planejamento, organização e controle dos mesmos. Cruz (2002) tece considerações em relação ao suprimento na construção civil:

na construção civil, dependendo da estratégia de produção e da política de suprimentos da empresa, o ambiente interno da empresa (ambiente da produção), inicia antes dos suprimentos chegarem ao canteiro de obras, isto é, inicia desde a chegada do produto no almoxarifado central da empresa ou nas centrais de produção (...) onde são processados, para em uma etapa posterior, serem transportadas ao canteiro de obras. Tais custos, provenientes dos fluxos de materiais e informação, necessários para disponibilizar no canteiro estes produtos pré-processados nas centrais, devem ser levados em conta pelas empresas na composição de custos de produção do produto ou de processos construtivos, os quais influenciam diretamente no custo total da obra.

No universo das edificações, tem-se verificado muitas ações no sentido de racionalizar a produção no ambiente interno da empresa, sendo de suma importância: a

organização, o *lay-out* e o planejamento do canteiro de obras através do enfoque logístico, na busca da eficácia no processo de gestão.

2.3 Nível de serviço logístico

Christopher (1999) observa :

tornou-se uma verdade no meio empresarial, a idéia de que o serviço oferecido ao consumidor é fator fundamental para a conquista e manutenção do mesmo. (...) O desafio da organização que pretende ser líder em serviço ao cliente é conhecer as exigências dos diversos segmentos em que atua e reestruturar seus processos de logística em direção ao cumprimento dessas exigências. (...). O serviço ao cliente representa o *output* do sistema logístico tão bem quanto o componente total representa para o *mix* de *marketing* de uma empresa. O desempenho do serviço ao cliente é a medida de quanto o sistema logístico está bem, na sua função de criar valor de tempo e local, considerando os requisitos dos clientes externos.

Uma vez que o mercado da construção civil tem características peculiares que o diferenciam bastante dos demais mercados, alguns dos critérios oferecidos como nível de serviço em outros ramos de mercado, tornam-se obsoletos, não sendo necessário tomá-los em consideração, é o caso do custo com embalagem, a qual inexistente na indústria da construção civil e o da distribuição física dos produtos, uma vez que a produção é posicional e o cliente é quem vai até o produto, não sendo possível expô-los em prateleiras ou gôndolas para a apreciação. O que é feito de maneira similar é a exposição de maquetes reais ou eletrônicas, vistas nas construtoras, feiras e congressos nacionais e internacionais. O nível de serviço oferecido ao cliente é quem vai caracterizar o padrão da empresa e distingui-la de seus concorrentes e o desempenho do serviço ao consumidor é o termômetro do sistema logístico de uma empresa. Não está no escopo desta pesquisa abordar este assunto com profundidade. Isto pode ser visto em Sabádo 2002.

Pode-se então dizer que a logística teve uma crescente evolução desde o início do século XX, quando o enfoque era voltado para o transporte da produção agrícola, até os dias atuais, quando esta é considerada como um diferencial na estratégia competitiva das empresas, tendo um papel fundamental na gestão e no planejamento do processo produtivo das organizações.

2.4 Cadeia de Valor e de Suprimentos

O valor de um produto não é medido pelo custo final e sim pela receita total, resultante do preço que a empresa atribui a ele, em função do mercado e do número de unidades que possa vender. O valor total é composto pela margem e pelas atividades de valor, as quais são as atividades físicas, tecnologicamente distintas desempenhadas por uma empresa para a criação de um produto com certo valor no mercado.

2.4.1 A Cadeia de Valor

Porter (1989) classifica as atividades de valor em duas categorias:

atividades primárias (logística de suprimento, operações, logística de distribuição, marketing e vendas, assistência técnica) e atividades de apoio (infra-estrutura da empresa, gerenciamento de recursos humanos, desenvolvimento de tecnologia, aquisição de insumos e serviços). (...) Ao se adquirir um produto numa determinada loja, a um determinado preço, o pagamento realizado cobre uma série de atividades que participaram do processo de: projeto, fabricação, transporte e dos serviços complementares associados a esse produto.

As atividades executadas em uma cadeia de valor não são independentes entre si; pelo contrário, constituem um sistema de atividades que dependem umas das outras, sendo as interligações que ocorrem entre essas atividades são denominadas de elos, onde estes são relações entre a forma como uma atividade de valor é executada e o custo ou o desempenho de uma outra atividade, dentro ou fora da empresa (PORTER, 1989).

A composição dessas atividades está representada graficamente pela figura 06:



Figura 06: Cadeia de genérica de valores.
Fonte: Porter (1989)

O comportamento dos custos das atividades de valor depende de uma série de fatores que os explicam, onde esses fatores são denominados de direcionadores de custos. A relação entre direcionadores de custos e atividades pode ser demonstrada através de um simples exemplo: o custo da atividade ‘transferir produtos’ pode ser relacionado à distância a percorrer e ao lote de despacho. Nessa situação, o direcionador de custo é uma composição entre a distância e o lote de despacho (ton. x km.). Tradicionalmente, cada empresa procura tirar o máximo de vantagem para si numa cadeia de valor, sem levar em conta os impactos de suas atitudes sobre as demais. Entretanto, o ‘gerenciamento da cadeia de suprimentos’

(SCM), trata da 'cadeia de valor' como um todo, considerando os impactos conseqüentes da alteração de uma atividade para os demais elos da cadeia, bem como em sua totalidade. A vantagem competitiva é uma situação almejada por qualquer empresa e tem origem nas inúmeras atividades distintas que uma empresa executa no projeto, na produção, no marketing, no nível de serviço oferecido ao cliente e no suporte de seu produto que compõem a cadeia de valores de uma empresa. Uma cadeia de valor completa é muito extensa, pois envolve a produção, seus fornecedores, distribuidores, atacadistas, varejistas e clientes (PORTER, 1989).

2.4.2 A Cadeia de Suprimentos

A típica cadeia de suprimentos é aquela onde os fornecedores de matéria-prima entregam insumos para a indústria principal e também para os fabricantes dos componentes que participam da fabricação de um produto. A indústria fabrica o produto em questão, que é distribuído aos atacados e distribuidores, e estes por sua vez aos varejistas, os quais vendem o produto ao consumidor final. Para Ballou, Gilbert e Mukherjee (2000), cadeia de suprimentos "é o conjunto de atividades relacionadas a transformação e o fluxo de bens ou serviços, incluindo seus fluxos de informações associados, desde as fontes de matérias-primas até o consumidor final". De acordo com o CLM - *Council Logistic Management*

gerenciamento da Cadeia de Suprimentos é o processo de planejamento, implementação e controle eficiente do fluxo de bens, serviços e informações relacionadas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, a fim de atender as exigências e necessidades dos clientes".

A figura 07 busca representar a estrutura de uma típica cadeia de suprimentos:

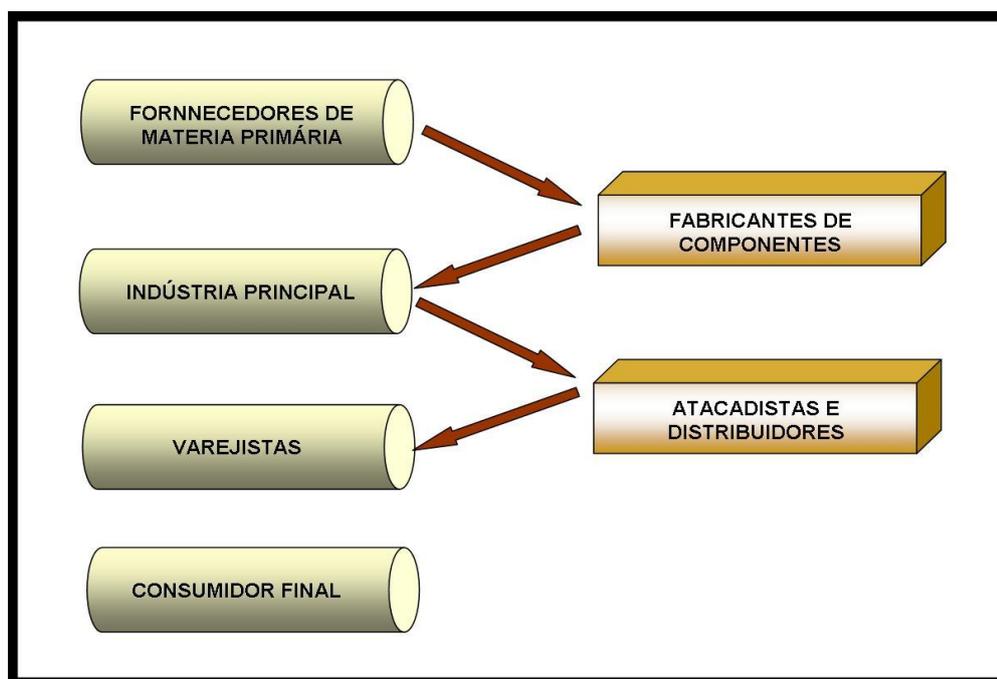


Figura 07: Cadeia de Suprimentos Típica
Fonte: Ballou, Gilbert e Mukherjee (2000)

Fleury (1999) considera que:

o supply chain management representa o esforço de integração dos diversos participantes do canal de distribuição através da administração compartilhada de processos-chaves de negócios que interligam as diversas unidades organizacionais e membros do canal, desde o consumidor final até o fornecedor inicial de matérias-primas. (...) *o supply chain management* vai além das fronteiras organizacionais e considera tanto os *'trade-offs'* internos quanto os inter-organizacionais.

É importante ressaltar o *supply chain Management* como um novo conceito de logística, que tem o consumidor como a figura principal, de onde deve partir todo o processo produtivo, buscando organizar e utilizar a cadeia de suprimentos para atendê-lo e satisfazê-lo da forma que ele deseja. Outro ponto importante a destacar é a necessidade da integração entre todos os elos da cadeia de suprimentos. Para que esta integração seja alcançada, é primordial considerar o sistema logístico como um todo e não por partes, ou seja, é importante considerá-lo holisticamente.

A figura 08 apresenta a seguir, representa um modelo de *supply chain*

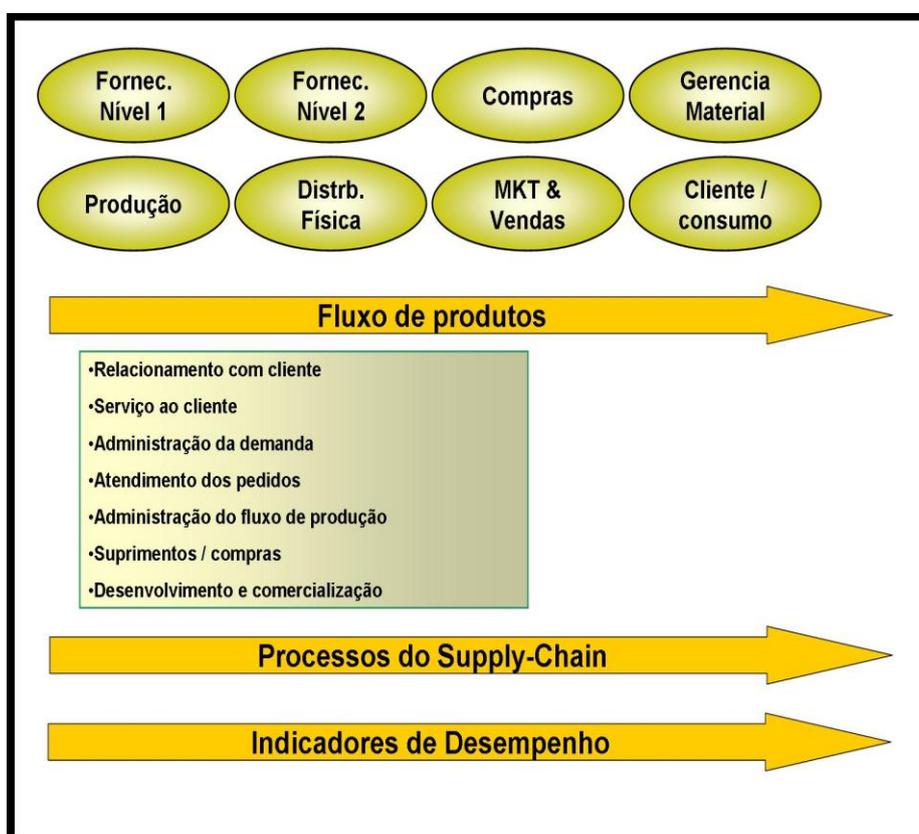


Figura 08: Modelo de *Supply Chain*
Fonte: Fleury (2000)

Pelo exposto acima, é possível dizer que o gerenciamento da cadeia de suprimento veio ao encontro das necessidades atuais das empresas de construção civil no sentido de integrar as atividades envolvidas num processo produtivo, onde, através de uma adequada gestão destes, é possível aumentar o grau de competitividade da empresa racionalizando os custos. Porém, para que isto aconteça, torna-se necessário contar com fornecedores competentes, para que estes entreguem produtos e serviços com qualidade, dentro dos prazos contratados, em termos favoráveis capazes de responder às exigências do mercado e às mudanças tecnológicas, através da utilização de conceitos inovadores e diferenciadores tais como: alianças estratégicas e parcerias.

CAPÍTULO 3 - CUSTOS E MÉTODOS DE CUSTEIO

Cruz (2002) tece algumas considerações sobre o mercado da construção civil, uma vez que este é um mercado que tem dificuldade em formar alianças estratégicas:

as empresas do setor, principalmente as micro-empresas, dificilmente poderão traçar como atuação estratégica buscar o gerenciamento total da cadeia de suprimentos em que está atuando, em função da dificuldade de criar individualmente alianças e parcerias estratégicas com setores industriais extremamente fortes, como os de fabricação do aço, cimento, cerâmica. Como uma empresa pode buscar parcerias e alianças se muitas vezes não tem definido qual o nível de serviço exigido aos seus fornecedores ou que irá oferecer aos consumidores? Como a empresa pode tomar decisões relacionadas a custos ou investimentos em seu sistema logístico se ainda não compreende conceitos como compensação de custos (*trade-offs*), custo total e sistema total e não possui mapeados seus próprios custos ?

Do contexto exposto acima, surgiu a questão central deste estudo. É evidente que o conhecimento dos custos é o primeiro passo para alcançar uma logística eficiente, e para tal, é necessário um mapeamento dos custos logísticos nos seus diversos elementos através da decomposição destes, extrapolando o ambiente empresarial, isto é, indo muito além dele, abrangendo, desde os fornecedores, tanto dos componentes como da matéria-prima, passando pela produção, até chegar ao consumidor final, o que na construção civil, pode significar o cliente ou a própria obra onde o material será utilizado.

3.1 Custos Logísticos

A dificuldade de informações sobre custos logísticos no Brasil é grande. Um estudo desenvolvido pelo CEL- Centro de Estudos Logísticos, no Rio de Janeiro, em 2005, sobre o assunto, estimou que o custo logístico era de cerca de 17% do PIB- produto interno

bruto. A origem deste número está ligada a um estudo do Banco Mundial realizado em 1996 que, focado em transportes, não chega a mencionar o valor de 17%, mas estima o custo de transporte no Brasil como sendo entre 9% e 10% do PIB. É possível que isto se deva alto custo dos estoques e à larga concentração do transporte de mercadorias através de rodovias em péssimo estado de conservação.

Outra estimativa levantada pelo Instituto Superior de Administração, da PUC/PA - Pontifícia Universidade Federal do Paraná, de 1990, retrata a relevância da Logística: no valor total do faturamento de uma empresa, onde é gasto de 15 a 25% com custos logísticos: de estoque, transporte e movimentação de materiais. É o que procura demonstrar a figura 09:

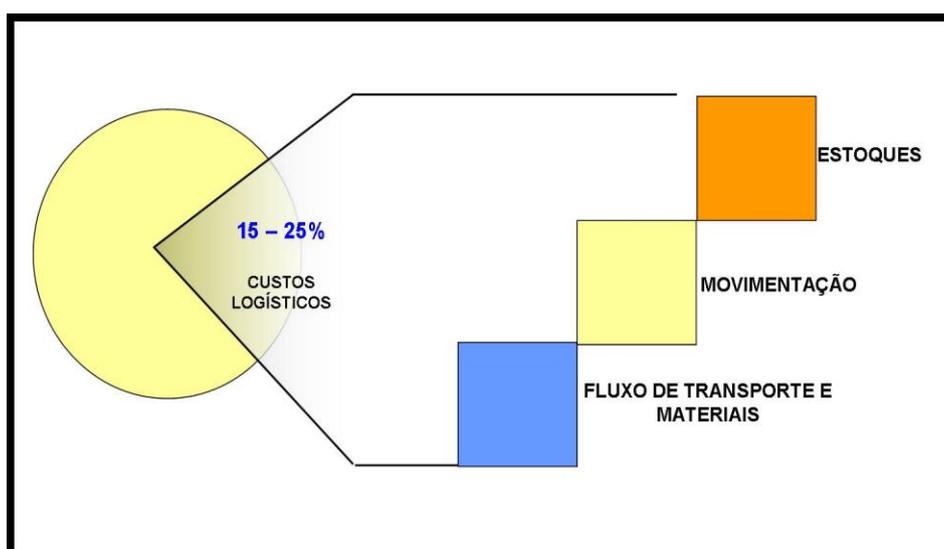


Figura 09: Relevância da Logística no valor total do faturamento
Fonte: Instituto Superior de Administração / PUC / PR (1990)

3.1.1 Custos diretos

São aqueles que se relacionam diretamente com a função produtiva, a qual se confunde com a função transporte. Os custos diretos podem ser subdivididos em custos fixos e variáveis. No caso do transporte rodoviário de cargas, a variável operacional de referência é a distância percorrida pelo veículo. Temos então:

- Custos Fixos - compostos de: depreciação do veículo, remuneração do capital, salários e obrigações do motorista e ajudantes, cobertura do risco,
- Custos Variáveis - combustível, lubrificação, manutenção e pneus.

3.1.2 Custos indiretos

Tais custos não se relacionam diretamente com a produção, os quais variam de empresa para empresa, em função do tamanho, da estrutura gerencial. A pesquisa da Pontífica Universidade Católica - PUC / PR, em 1990, estimou que, cerca de 85% ou mais do custo de transporte rodoviário de cargas, correspondem aos custos diretos e o restante fica para os custos indiretos, cerca de 15%, que são a contabilidade da empresa; o setor de pessoal e a administração (diretoria, vendas, cobrança).

No Brasil, devido às distâncias, as condições precárias das vias e o modo de transporte empregado, o custo com transporte eleva substancialmente preço final do produto ao consumidor. Outro motivo é devido aos terminais, que, deficientes de tecnologias, executam as operações de carga e descarga de forma inadequada, gerando muitas das vezes o não cumprimento dos prazos de entrega acordados. No cálculo do custo com transporte, a distância do fornecedor influencia diretamente no consumo de combustível.

A Tabela 01 a seguir, mostra a distância média do percurso percorrido entre o fornecedor até o destino, dos principais fornecedores de materiais (os quais estão em pauta nesta pesquisa), em relação à cidade de Belém.

Tabela 01: Distância média dos principais fornecedores à cidade de Belém

MATERIAL	DISTÂNCIA MÉDIA
AÇO	2.000 KM
CERÂMICA	2.500 KM
CIMENTO	1.000 KM
LOUÇAS E METAIS SANIT.	3.000 KM
TIJOLOS CERÂMICOS	300 KM
MADEIRAS EM GERAL	Fornecedor local
CONCRETO ESTRUTURAL	Fornecedor Local
AREIA E AGREGADOS	Fornecedor local

Fonte: Sabádo (2002)

É possível observar na tabela 01 que a distância média entre os fornecedores dos principais materiais utilizados na produção de edificações na cidade de Belém é de aproximadamente 2.000 Km, onde a maioria das vias de acesso encontra-se em péssimo estado de conservação o que eleva o custo com manutenção e combustível. Uma vez que no cálculo dos custos com transportes é considerado o peso do material, o volume transportado e a distância necessária percorrida até o canteiro de obras (consumidor), esse custo torna-se bastante vultoso, tendo como consequência direta, o aumento dos custos de produção. Este é um dos principais motivos de conflito na relação empresa – fornecedor.

3.1.3 Custos de Estoque

São custos necessários para manter certa quantidade de mercadorias por um período de tempo. Os estoques permitem maior disponibilidade de componentes para a produção e diminuem o tempo para ter o material disponível nas frentes de trabalho, reduzindo os custos com transporte.

Os principais custos são:

- ***Custo do capital*** – refere-se à imobilização do capital em mercadorias;
- ***Custos associados aos impostos e seguros*** – compreende os impostos. São eles:
 - *Custos de Manutenção* – necessários para manter certa quantidade de mercadorias num dado período. Divide-se em: sobre mercadorias guardadas nos armazéns e seguros contra roubos e incêndio ;
 - *Custos de risco de estoques* – referentes às perdas devido à deterioração, dano, furto e obsolescência;
 - *Custos da Armazenagem física* – relaciona-se com a quantidade de estoque mantido, para depósito público e para depósitos próprios.
 - *Custos de Compra* – associados ao processo de aquisição das mercadorias para reposição do estoque e são:
 - 1) *Custo do Processamento do Pedido* – departamento de compras, faturamento ou contabilidade: a) Custo do envio do pedido ao fornecedor; b) Custo de preparação do lote solicitado; c)Custo do Manuseio / Processamento da recepção; d) Preço da mercadoria;
 - 2) *Custos de Falta* – ocorrem pela falta da mercadoria / produto;
 - 3) *Custo de vendas perdidas*: a) Cancelamento de pedidos por clientes já existentes e b) Perda de novos clientes pela falta de estoque.
 - 4) *Custo de atraso*: ocorre quando o cliente aceita atrasar sua compra até que o produto seja repostado (ex: veículos).

Segundo Lima (2000)

uma das principais funções do gerenciamento logístico na área financeira é o de reduzir estoques para minimizar custos e maximizar o retorno com o interesse da área comercial de maximizar a disponibilidade de produto. Muitos programas e práticas gerenciais foram e continuam a ser desenvolvidos e implementados para reduzir os níveis de estoque sem comprometer o nível de serviço. No entanto, enquanto houver estoque, continuará existindo a necessidade de mensurar o seu custo e avaliar o seu *trade-off* com a disponibilidade de produto.

O estoque se destaca como sendo um item chave para redução de custos, não apenas pela sua relevância no custo total das empresas, mas principalmente pelo valor imobilizado, que afeta diretamente o retorno sobre o capital empregado.

3.1.4 Custos de Armazenagem

Na interface entre os vários elos da cadeia logística, encontram-se os armazéns, que normalmente recebem os produtos acabados. Entretanto, existem armazéns de matéria-prima, de materiais semi-processados, como é o caso do aço dobrado que é armazenado à espera do momento de sua utilização, na obra.

Para Ballou (1993)

o armazém é o local onde as mercadorias ficam estocadas durante o tempo necessário para o recebimento, a triagem e o despacho, como exemplo os armazéns nos portos e aeroportos. Existem quatro razões básicas que influenciam a necessidade de utilizar espaço físico de armazenagem: a) reduzir os custos de transporte através de um maior volume de cargas para o depósito e da maior proximidade deste até o ponto de consumo, b) coordenar o suprimento e a demanda, c) auxiliar os processos de produção e o processo de marketing e d) garantir a disponibilidade do produto.

É possível que um dos caminhos para se alcançar a redução dos custos de armazenagem seja a eficaz integração entre as práticas operacionais, criação de embalagens, técnicas de movimentação de materiais, métodos de estocagem, processamento de pedidos, administração de tráfego e importação e exportação. Estas atividades estão mutuamente integradas e seus efeitos agregados devem ser previstos, para satisfazer o mais alto nível de serviço oferecido aos consumidores, ao menor custo possível.

A seguir, são observados alguns critérios de alocação dos custos ao produto para cada uma das três funções básicas da armazenagem:

- a) Movimentar material – os custos dessa função, mesmo que indiretamente, se referem ao volume de carga expedida. É importante perceber qual é de fato o gerador do consumo de recursos. No exemplo de um armazém em que a mercadoria é paletizada, o número de *pallets* expedidos de cada produto, seria um bom critério de rateio para esses custos de movimentação. Nesse caso, o consumo dos recursos se dá pela movimentação da empilhadeira, que carrega sempre um *pallet*, independente da quantidade de produtos que contém. Assim, obtém-se o custo de cada movimentação dividindo-se o custo total associado à movimentação pela soma dos *pallets* recebidos e expedidos. É importante que sejam considerados todos os *pallets* recebidos e expedidos mesmo os não completos, pois como já citado, o trabalho de movimentação é praticamente o mesmo estando o *pallet* completo ou não. De posse do custo de cada movimentação, basta verificar quanto de cada produto foi movimentado (quantos *pallets* foram recebidos e expedidos) e multiplicar esse valor pelo custo unitário desta movimentação;
- b) Acondicionar produtos – os custos dessa função usualmente, dão margem a distorções na alocação, uma vez que esses não são proporcionais ao volume expedido. Uma linha de produto pode estar ocupando espaço no armazém e não ter nenhuma unidade vendida,

enquanto outra pode ocupar um espaço relativamente pequeno e ter um alto volume de vendas;

c) Administrar o fluxo de bens – os custos relativos à administração do armazém usualmente não estão relacionados ao volume de carga expedida ou à quantidade dos produtos em estoque, mas sim ao número de processamentos realizados. Dessa forma, esse custo pode ser alocado de acordo com o número de ordens ou notas de recebimento ou expedição. É importante notar que a alocação dos custos dessa função específica irá variar bastante em função do processo produtivo.

3.2 Compensação de custos (*trade-offs*)

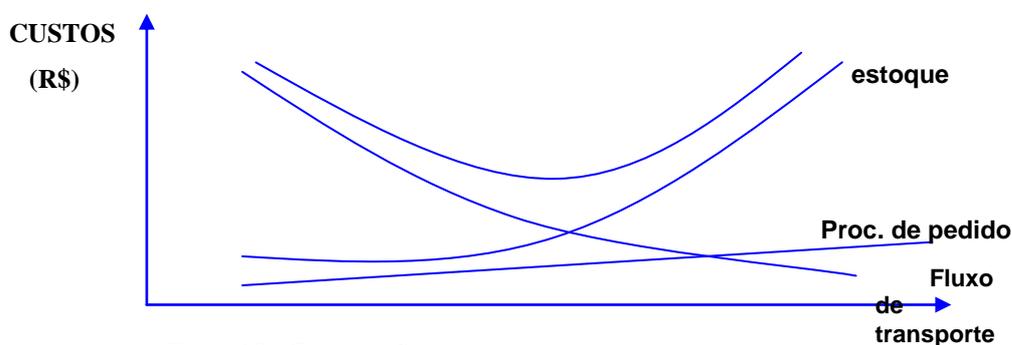


Figura 10 : Composição de custos
Fonte: Pontifícia Universidade Católica - PUC /Paraná (1990)

Observando a figura 10, é possível reconhecer que os modelos de custos das várias atividades de uma organização, por vezes exibem características que colocam essas atividades em conflito entre si, a exemplo: à medida que o número de depósitos (estoque) aumenta, o custo de transporte diminui. Por outro lado, os custos de estoque e processamento de pedidos mostram um comportamento oposto ao custo de transporte, portanto estão em conflito com ele. Em suma, o custo de transporte de suprimentos compõe o custo do produto

vendido como se fosse o custo de material. Os custos de distribuição aparecem como despesas de vendas e os outros custos aparecem como despesas administrativas.

Haja vista que um dos principais desafios da logística moderna é conseguir gerenciar a relação entre custos e nível de serviço, também são objetivos básicos da logística: a melhoria da rentabilidade e do nível de serviço ao cliente, onde a análise dos custos totais é fator-chave para o gerenciamento das atividades logísticas. Da mesma forma, o nível de serviço está associado à capacidade que a empresa tem de fazer chegar a seus clientes internos, os materiais e produtos necessários à produção, no tempo e local adequados, assim como atender às especificações recomendadas. No canteiro de obras, os conceitos de custos totais e a compensação de custos se completam, pois o custo total considera que os custos individuais das várias ações e decisões relacionadas à produção de um determinado serviço precisam ser equilibrados, visando à redução conjunta dos mesmos. A compensação dos custos revela que os investimentos realizados em determinadas atividades, embora elevem seus valores, conseguem reduzir os custos de outras do processo (CRUZ, 2002).

No processo logístico como um todo, no momento da tomada de qualquer decisão, é recomendável que se leve em conta os diversos custos envolvidos, buscando o equilíbrio através do balanceamento de cada um deles visando o equilíbrio do conjunto, de forma que a redução ou o aumento de uns, leve à redução do custo total, o que é chamado de visão holística.

3.3 Custo Total

O custo total é composto por dois componentes: os custos fixos e custos variáveis, no campo das edificações, os custos fixos são gerados independentemente do nível de produção da empresa. Na construção civil, tais custos estão relacionados ao capital empregado, plantas e equipamentos. Os custos variáveis alteram conforme o nível de produção como exemplo: custo com matéria-prima, com fornecimento de água e energia elétrica. O custo médio total é o custo unitário de todas as unidades quando se produz uma quantidade X do produto. O custo marginal é aquele que, sendo possível estimar a parcela de tempo gasto pelo funcionário para realizar a atividade relacionada, por meio de coleta de informações mede a relação entre o custo final e a produção de uma unidade extra do produto, ambos são também importantes na função de produção.

Na construção civil, os custos totais englobam custos fixos e variáveis:

- Custo de transporte (C_t) – envolve o custo do transporte externo (frete, distância, tipo de transporte utilizado, tamanho do lote);
- Custo de armazenagem e movimentação interna (C_a) – envolve os custos das instalações das áreas para armazenagem, processamento ou semi-processamento, equipamentos para movimentação e segurança e do pessoal encarregado destas atividades;
- Custo de estoque (C_e) - envolve o custo do capital (custo de oportunidade), custo com seguros, custos dos riscos de estoque (quebras, roubos, etc), custo do espaço de estoque;
- Custo do processamento de pedidos (C_p) – envolve o custo administrativo para operacionalizar os processos de aquisição e distribuição (este custo não é válido para a construção civil), bem como o custo da informação para o processamento;
- Custo direto do produto ou serviço (C_d) – é o custo de aquisição do produto ou serviço.

O custo total pode ser representado pela seguinte equação:

$$\text{CUSTO TOTAL : } Ct + Ca + Ce + Cp + Cd$$

É válido dizer então, que para a obtenção do aumento da vantagem competitiva, uma empresa, precisa não só gerenciar satisfatoriamente seus custos com transporte, armazenagem, estoque, processamento e o custo direto, com o objetivo de reduzi-los, mas também, esta deve promover ações no sentido de racionalizá-los e balanceá-los, por meio de ferramentas apropriadas. Os métodos de custeio apresentam-se como ferramentas adequadas para se chegar a este objetivo. Assunto abordado a seguir.

3.4 Métodos de Custeio

A partir da década de 90, do século XX, tornou-se evidente a necessidade de integrar e gerenciar todas as atividades envolvidas no fluxo de produção, desde a aquisição das matérias - primas até a distribuição, como forma de se atingir a vantagem competitiva e aumentar a produtividade, onde gerenciar os custos exige uma abordagem mais ampla, externa ao ambiente da empresa de forma eficaz e racional. A indústria da construção civil tem características próprias quando comparadas a outros mercados, pois sua fábrica (canteiro de obras) não é fixa, pode variar dependendo da localização da obra, o produto (edificação) na maioria das vezes não é repetitivo (ex: um condomínio alto padrão), há variedade de matérias-primas, a mão-de-obra é instável, pois existe grande rotatividade entre as profissões

mais elementares, do tipo serventes e pedreiros, o ciclo produtivo é geralmente longo e o custo final do objeto é elevado.

Segundo a ótica dos sistemas tradicionais, os custos indiretos são alocados aos produtos, isto ocorre por meio de um rateio, tomando como base a mão-de-obra direta: homem x horas trabalhadas e/ou horas x máquina (BORNIA, 1999). A seguir, são apresentados de forma sucinta, os Métodos de Custeios tradicionais utilizados na indústria da construção civil: o Custo Padrão, o Orçamento Operacional e o Custeio Baseado em Atividades (Sistema ABC), em seguida, são tecidas algumas considerações sobre os mesmos, relacionando-os aos custos logísticos.

3.4.1 Método do Custo Padrão

É uma ferramenta tradicional de custeio, chamado também de padrão corrente, o qual é estabelecido em conjunto pela Engenharia Industrial e pela Contabilidade de Custos. Sua sistemática do custo padrão não é aplicada a todos os custos da empresa e sim somente para os custos de matéria-prima ou mão-de-obra direta. Fixam-se então os padrões de custos e ao final do período procede-se à comparação com os reais. Desta forma é possível encontrar as diferenças entre o padrão e o real e analisá-las, para que se realizem as devidas correções. Desta forma é possível dizer que seu grande objetivo é o de fixar uma base de comparação entre o que ocorreu de custo e o que deveria ter ocorrido.

Bornia (1995) afirma

o objetivo do Custo-Padrão é fornecer suporte para o controle de custos da empresa, onde a fixação do padrão pode ser realizada com maior ou menor rigidez, dependendo dos objetivos estabelecidos pelas empresas. Um padrão mais rígido ou ideal se presta a uma meta de longo prazo, o que não é muito empregado devido à falta de motivação e à dificuldade em ser estabelecido. A fixação de um padrão mais realista considera as deficiências relativas ao processo produtivo.

A sistemática do custo padrão é aplicada somente para os custos de matéria-prima e mão-de-obra direta, onde são fixados os padrões de custos e ao final do período, procede-se a comparação com os reais. Desta forma, pode-se avaliar as diferenças entre o padrão e o real e então analisá-los, para que sejam realizadas as devidas correções. As principais vantagens da utilização do método do custo padrão são: obtenção de subsídios para as possíveis correções na apuração dos custos, apuração das responsabilidades, apuração das responsabilidades, possibilidades de avaliação do desempenho, orçamentação, incentivo a um melhor desempenho, diminuição do trabalho da administração, identificação de oportunidades para a redução dos custos.

3.4.1.1 O método do Custo Padrão e os custos logísticos na construção civil

O Custo-Padrão não é num método propriamente dito de apuração de custos, uma vez que ele por si só não se sustenta, necessitando de uma metodologia de apoio que torne possível definir os padrões e os custos realmente ocorridos, bem como fazer a comparação e identificar as diferenças e os desvios, o que constitui o seu objetivo. É aplicado para a identificação das diferenças nos custos de matéria-prima e mão-de-obra direta. Porém, para

as demais categorias de custos, seu emprego é questionado, em virtude de possíveis rateios que têm que ser realizados e com os quais, os dados resultantes podem ser pouco confiáveis.

No setor de serviços onde está inserida a logística, o Custo Padrão demonstra-se ineficiente, visto que a maioria dos gastos relacionados a essas atividades, são custos indiretos e despesas. Por necessitar de uma metodologia de suporte para apurar os custos realmente ocorridos em cada período, o Custo Padrão apresenta os mesmos problemas do Método dos Centros de Custos ou do Custeio Variável, se estes forem utilizados para suportá-lo. Eles não foram projetados para prover informações além dos limites da fábrica, de maneira que grande parte da cadeia logística permanece fora de sua abrangência. O tratamento simplificado dado a algumas categorias de gastos e a visão vertical da empresa que predomina em todos esses métodos ocasiona outros problemas que podem ser apontados e que os tornam inadequados para o fornecimento de informações necessárias para o gerenciamento das empresas.

3.4.2 Orçamento Operacional

Este método utiliza a matriz de custos para visualizar de maneira clara os custos e onde eles são originados, desde os níveis operacionais até os níveis administrativos, dividindo-os em centros de custos comuns, auxiliares, produtivos, comerciais e independentes. Os orçamentos operacionais apresentam vantagens em relação aos tradicionais na ótica gerencial, uma vez que estes deixam clara a forma como o projeto será

conduzido e a repercussão econômica e financeira de cada operação, instalação física ou capacidade gerencial alocada ao projeto (CRUZ, 2002).

Conforme Cabral *apud* Cruz (2002) o Orçamento Operacional apresenta algumas características:

a) Os custos são obtidos a partir da programação da obra, principalmente em função das equipes de trabalho; b) Os custos de mão-de-obra são apresentados separadamente dos custos de materiais, estes são apresentados segundo as suas unidades de compra usuais na praça; os custos da mão-de-obra podem ser separados em custos de salário-hora pago e leis sociais; c) Os custos indiretos são custeados em função do tempo de sua utilização no canteiro; os custos fixos também são considerados à parte, custeados em função da duração de sua utilização no empreendimento; assim deixa-se claro o volume de atividades que eventualmente esta contribuindo para sua diluição; [...] g) As quantidades de serviços previstas e relacionadas com os custos fornecidos são especificadas, colocando-se faixas de verificações para as quais os custos unitários não se alteram (em geral ,o orçamento não inclui custos unitários, mas estes podem ser calculados dividindo-se o custo global para fazer cada serviço por alguma variável representativa da quantidade de serviço a executar); h) Os equipamentos e as instalações do canteiro que serão colocados a disposição da obra são especificados, assim como seus critérios de reutilização, vida útil, forma de depreciação e remuneração.

O orçamento operacional não utiliza o conceito de custos unitários, utilizando-o somente para o consumo de materiais quando estes estão expressos em suas unidades de compra e tenham características de custos totalmente variáveis. A mão-de-obra é avaliada a partir do tempo de duração que uma equipe permanece na obra, bem como os outros custos, o que gera distorções no momento da obtenção do custo global. Este método também fornece um grande número de informações sobre a programação e estratégia de condução da obra.

Diante do o exposto, é possível concluir que devido à má qualidade das informações obtidas através dos sistemas tradicionais de custeio, pode ocorrer uma série de distorções no processo de tomada de decisões a nível gerencial, nas organizações. Para solucionar tal problemática, foram desenvolvidas novas ferramentas para gerenciá-los, algumas das quais são específicas para os custos logísticos.

3.4.3 Método do Custeio Baseado em Atividades (Sistema ABC)

Os sistemas tradicionais revelaram-se inadequados à gestão interna da organização pela incapacidade para apresentar os custos dos produtos com um grau de confiabilidade e incapacidade em fornecer ao gerenciamento, um *feedback* adequado ao gerenciamento controle das operações.

O método de custeio baseado em atividades, sistema ABC foi inicialmente desenvolvido por dois professores da Universidade de *Harvard*: Robin Cooper e Robert Kaplan, em 1998, com o objetivo de solucionar estes problemas. Seu foco inicialmente era eliminar as distorções causadas na apuração dos custos dos produtos e serviços através dos métodos tradicionais de custeio. Em seu universo de pesquisa, os autores identificaram três elementos, os quais acreditam que em conjunto, concorrem para a necessidade de utilização do método: a estrutura de custos das empresas modificou-se completamente. No início do século XX, o trabalho direto representava cerca de 50% dos custos totais de produção, com as matérias-primas representando 35% e com o excedente 15%.

Atualmente, o excesso aproxima-se de 60% dos custos de produção, os custos das matérias-primas estão acerca de 30% e o trabalho direto 10%. O nível de concorrência que as empresas enfrentam cresceu consideravelmente. Conhecer quais são os reais custos de produção é um elemento-chave para a sobrevivência de qualquer organização no mercado onde atua.

Segundo Cooper (1998)

um sistema de custeio ABC deve ser, em um momento inicial, implantado de forma independente dos sistemas de custeio existentes em uma organização. Em sua concepção é relativamente rápida e de baixo custo a implantação de um sistema de custeio ABC, posto que as empresas não necessitam implementar um software para a integração do novo sistema ABC com o sistema de custeio já utilizado pela empresa. A integração com o sistema existente requereria a provação de uma auditoria externa, o que significa um consumo maior de tempo e um processo mais caro de implantação.

Um modelo conceitual deste método pode ser observado na figura 11 a seguir:

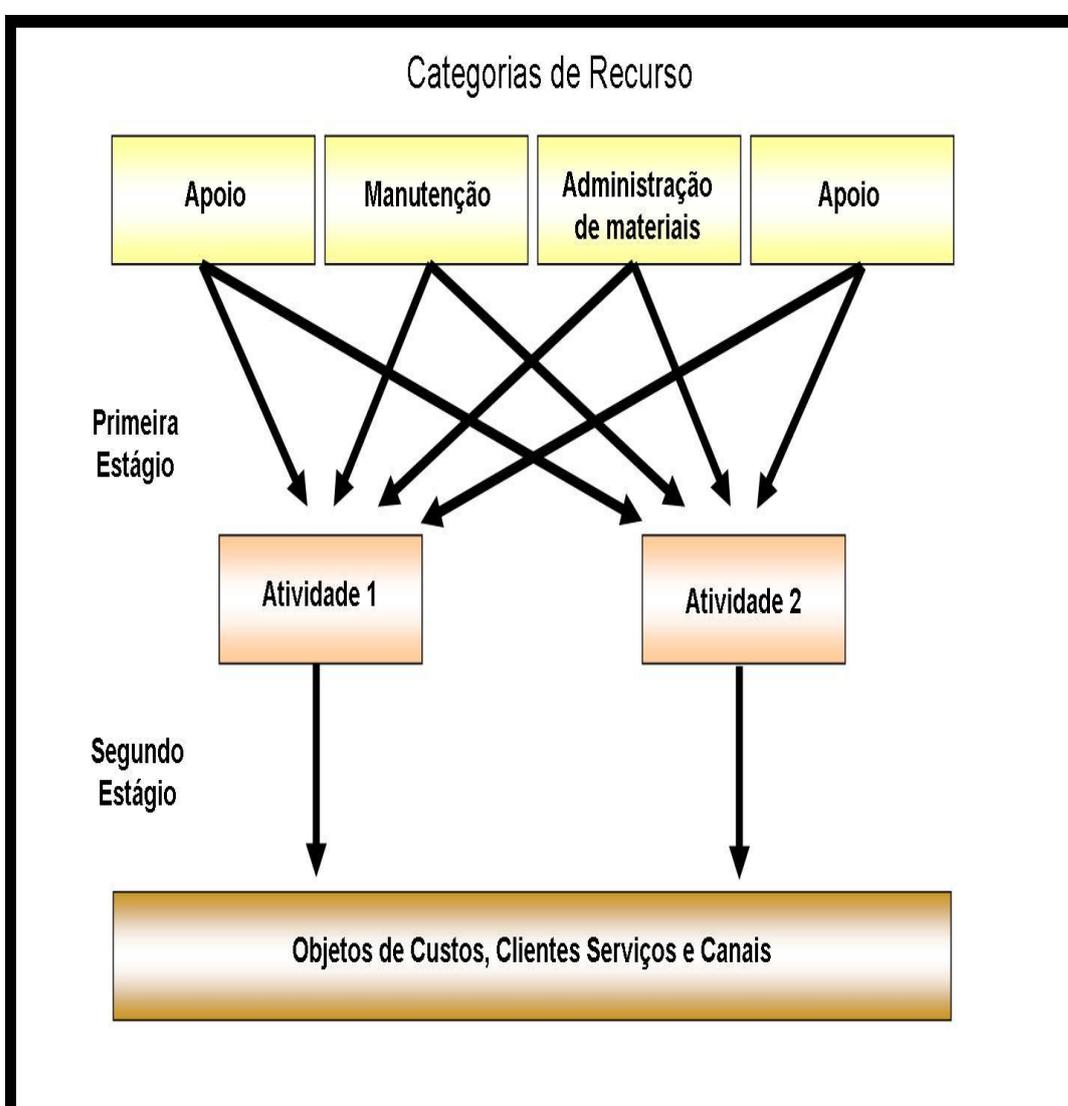


Figura 11: Modelo conceitual do sistema ABC
Fonte: Beaujon e Singhal apud Borges (2000).

Seu desenvolvimento partiu da condição de que as atividades desempenhadas em uma empresa, geram custos e que essas atividades são consumidas por produtos e serviços gerados por essa empresa. Haja vista que os custos logísticos são gerados diretamente pelos custos e serviços, a aplicação do método do custeio baseado em atividades é voltado às atividades logísticas, permitindo assim a implantação do sistema por toda a cadeia de suprimentos, possibilitando a propagação desses benefícios por toda a cadeia produtiva.

O sistema ABC tem como base localizar os custos diretos e inclusive indiretos das várias atividades de uma empresa ou um processo desta e procurar entender a origem e o porquê destes custos, alocando-os aos seus objetos de custos, com o objetivo, segundo a ótica das empresas modernas, de gerar decisões estratégicas, visando a melhoria de cada um dos processos envolvidos e em sua totalidade. Assim, para Kaplan e Cooper (1998)

os sistemas de custeio tradicionais, respondem à seguinte pergunta: - como a empresa pode alocar custos para a geração de relatórios financeiros e controle dos custos departamentais? O mesmo aborda algumas perguntas, as quais serão respondidas se este for bem desenvolvido A implantação do Sistema ABC exige uma nova forma de pensar, a nível empresarial e estratégico.

Desta forma, tal questionamento pode ser assim reformulado segundo o enfoque do sistema ABC:

- ⇒ Quais atividades estão sendo executadas pelos recursos operacionais?
- ⇒ Quanto custa executar tais atividades?
- ⇒ Como poderão ser realizadas no sentido de aumentar a eficácia ao processo?
- ⇒ Quanto de cada atividade é realmente necessário para os produtos, serviços e clientes da organização?
- ⇒ Porque a organização precisa executar a atividade da maneira como vem realizando? Como poderia ser realizada de modo a racionalizar o custo?

3.4.3.1 O sistema ABC e os Custos Logísticos na construção civil

Fundamentado na estrutura de atividades de uma organização e não no modelo departamental tradicional, o método ABC contribui para o gerenciamento dos custos logísticos, na medida em que fornece informações quantitativas baseadas em atividades, as quais são utilizadas para:

- ⇒ Avaliar o fluxo de determinados processos;
- ⇒ Analisar o fluxo de processos alternativos baseando-se em informações econômicas;
- ⇒ Determinar o custo relativo de várias atividades e o efeito potencial de mudanças;
- ⇒ Identificar produtos, clientes e canais lucrativos;
- ⇒ Direcionar e estabelecer o relacionamento entre empresa e fornecedores;

O Custeio Baseado em Atividades é um sistema ainda em fase de estruturação, seja em seus conceitos seja em sua utilização, haja vista que seu fundamento data do final da década de 80, porém algumas considerações são concretas, entre elas a de que o sistema exige uma nova visão empresarial uma vez que aborda um conjunto de perguntas e decisões, as quais são respondidas pelo próprio sistema e que um eficiente sistema logístico pode ser direcionado de acordo com o objetivo desejado. Desta maneira, é possível gerenciar o sistema para atender apenas uma atividade, um conjunto de atividades ou até mesmo todas as atividades de uma organização.

CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa percorreu os caminhos apresentados na figura 12:



Figura 12: Metodologia da Pesquisa
Fonte: elaborada pela autora

O estudo utilizou o método indutivo, através de observações particulares (estudo multi-casos), buscou-se validar um sistema relativamente novo, adotando-o como método para o mapeamento dos custos logísticos do ciclo do pedido de materiais. Para isto foram realizadas as seguintes etapas:

4.1 Revisão Teórica / Revisão da Literatura

Realizada a partir do referencial teórico existente e dos conceitos referentes à logística, cadeia de valor e cadeia de suprimentos, de maneira a apresentar a evolução do conceito de logística empresarial até chegar ao enfoque atual: gerenciamento da cadeia de suprimento (SCM), procurando adaptá-lo à realidade das empresas de construção civil, sub-setor edificações, fornecendo embasamento técnico e teórico para a condução desta dissertação. Neste sentido, foram consultadas como fonte de dados e informações técnicas e teóricas: trabalhos desenvolvidos tais como: dissertações, teses, artigos publicados em revistas técnicas, ENTAC's - Encontros Nacionais de Tecnologia do Ambiente Construído, SIBRAGEC's - Simpósios Brasileiros de Gestão em Engenharia Civil e ENEGEP's - Encontros Nacionais de Engenharia de Produção, consultas a outras fontes, *via internet*.

4.2 Espaço amostral e parâmetros para medição

Esta pesquisa utiliza um espaço amostral composto por 03 empresas de construção civil, selecionadas do universo representado por empresas de médio e pequeno porte existentes na cidade de Belém - Pará, que realizaram ou estavam realizando obras verticais de 12 a 30 pavimentos, nos últimos 05 anos, para maior consistência das informações obtidas durante a coleta de dados. As empresas estão engajadas em programas de melhoria da qualidade, certificadas ou em processo de certificação pela NBR ISO 9001: 2000. Têm suas atividades diretamente voltadas para a construção civil, incorporação e

construção predial e estão vinculadas ao SINDUSCON - Sindicato das Indústrias da Construção Civil e à ADEMI/ PA - Associação de Dirigentes de Empresas do Mercado Imobiliário do Pará. Os materiais foco desta pesquisa, foram escolhidos entre os mais utilizados na construção civil e os parâmetros utilizados para medição e comparação são: **aço**: custo para pedido de 01 tonelada de matéria; **cimento**: custo para lote de 200 sacos de 50 Kg; **concreto usinado bombeado**: custo para volume de aproximadamente 8 m³ (um caminhão betoneira); **material cerâmico**: lajota cerâmica 30 x 30, padrão A, na quantidade de 1000 m² e **tijolo**: lote de 4500 um (um caminhão fechado).

4.3 Ferramenta utilizada para a coleta de dados

Foram utilizados questionários abertos como ferramenta para a coleta de dados e informações, referentes às variáveis custo dos fluxos com mão-de-obra, material e equipamentos e o tempo utilizado na realização de cada atividade que compõe as etapas do sub-processo em estudo. Estes foram sendo ajustados ao longo das entrevistas com os funcionários envolvidos no processo. Foi aplicado um questionário para cada material pesquisado. O instrumento foi adaptado a partir do modelo utilizado por Sabádo (2007), dissertação que precedeu esta. A mesma buscou mapear o ciclo do pedido e aquele, quantificar o tempo utilizado para a realização de cada uma das atividades pertencentes a cada uma das etapas do processo, bem como o planejamento com que cada empresa executa o processo em análise e os departamentos por onde passa o ciclo.

4.4 Aplicação dos questionários através de estudo multi-casos

Realizou-se um contato prévio com as empresas para a apresentação desta, através de Carta de Apresentação (modelo no anexo A), no sentido de informar o objetivo da pesquisa e obter a colaboração delas para a aplicação dos questionários com os funcionários envolvidos no processo em foco e a coleta dos dados. Com o objetivo de garantir o caráter confidencial das informações, estas foram codificadas, aumentando assim a confiabilidade das informações. Aplicou-se o questionário em uma das empresas colaboradoras, escolhidas aleatoriamente, o qual foi adaptado ao longo da realização das entrevistas, conforme a metodologia de trabalho em cada organização pesquisada.

4.5 Tratamento e análise dos dados

Após a coleta os dados e informações, estes foram tabulados e analisados por empresa e por material, nas variáveis custo e tempo, e posteriormente foram tecidas as devidas observações e considerações acerca dos resultados apresentados, sob o enfoque do supply chain management, buscando apresentar a realidade da metodologia com que cada organização realiza o sub-processo em estudo.

4.6 Considerações Finais e Conclusões

Após analisados os dados, foram tecidas as considerações cabíveis acerca da aplicação sistema ABC, adotado como método para o mapeamento dos custos logísticos do ciclo do pedido de materiais, objetivo geral do trabalho, bem como os específicos, no sentido de validar as hipóteses apresentadas inicialmente e apresentar subsídios para as organizações, no sentido de contribuir para a gestão e controle de seus custos.

4.7 Aplicação do sistema ABC como método

A partir do modelo apresentado por Kaplan e Cooper(1988), o método, isto é, o sistema ABC, adaptado para a construção civil, foi aplicado através das seguintes etapas:

- ⇒ **1ª etapa:** identificação dos processos logísticos (etapas) envolvidos no sub-processo em estudo;
- ⇒ **2ª etapa:** confecção de um dicionário das atividades desenvolvidas e as respectivas parcelas de tempo utilizado para sua realização;
- ⇒ **3ª etapa:** análise e avaliação das atividades;
- ⇒ **4ª etapa:** determinação dos custos incorridos em cada atividade e em etapa do processo .

Tais etapas estão apresentadas no fluxograma a seguir (figura 13):

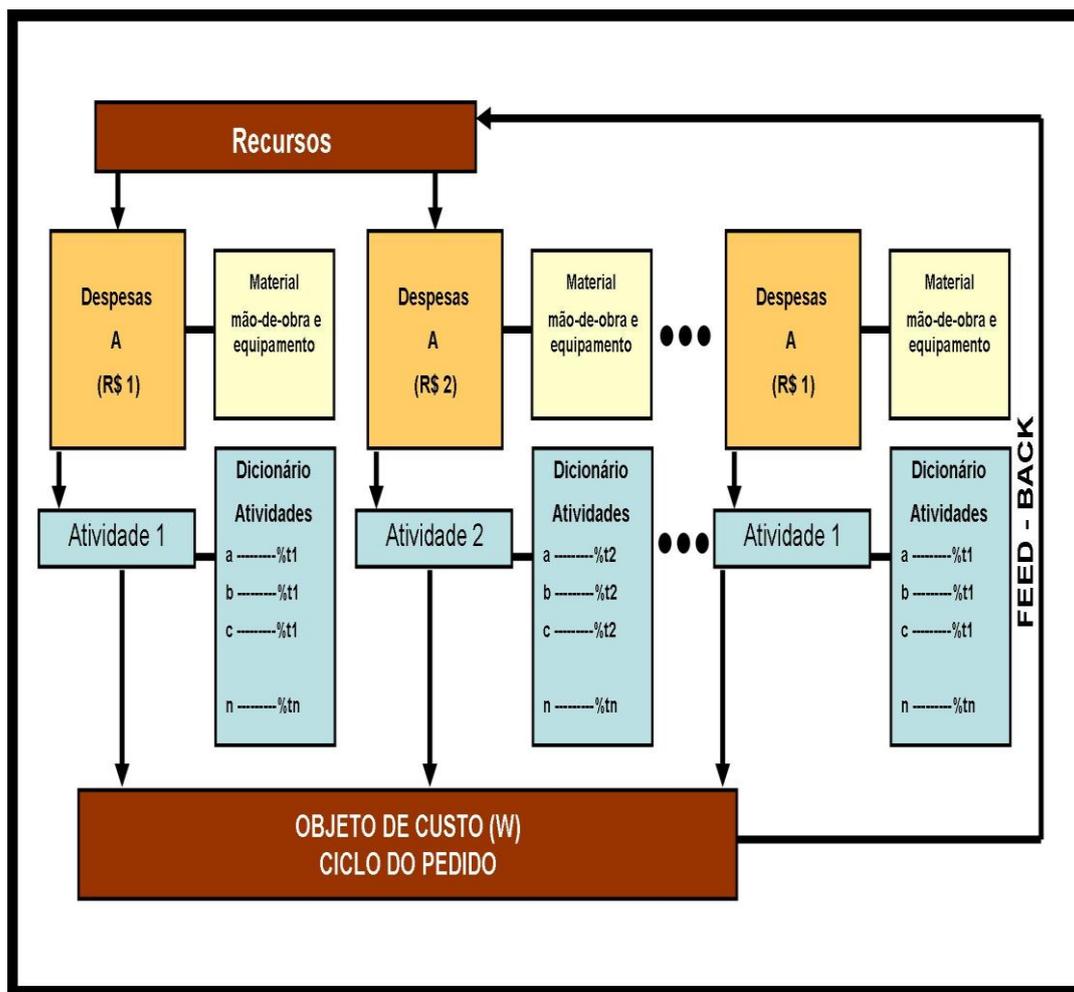


Figura 13: Fluxograma do ciclo do pedido com base no sistema ABC
 Fonte: elaborado pela autora

A figura 13 busca representar o fluxograma de um sistema de custeio baseado em atividades, tendo como foco o ciclo logístico do pedido de materiais. Tal fluxograma foi montado a partir do estudo da proposta apresentada por Kaplan e Cooper (1998), isto é, como base o sistema de custeio baseado em atividades, adaptado à realidade do mercado da construção civil, o qual é utilizado para o objetivo desta pesquisa, isto é, o mapeamento dos custos do ciclo logístico do pedido de materiais. A seguir, estão descritas cada uma das etapas do estudo em foco, que poderão ser aplicadas em uma empresa, denominada por 'X' de forma genérica, neste estudo.

4.7.1 - **1ª Etapa** : Mapeamento das atividades logísticas envolvidas no sub-processo do ciclo do pedido de materiais

Nesta primeira fase é definido o caminho percorrido pelo pedido dentro da organização. O tempo de 01 ciclo do pedido de materiais, está compreendido entre o tempo decorrido desde o levantamento da necessidade do material, isto é; a solicitação do pedido pelo cliente, o que pode ocorrer na obra ou na diretoria da organização, até sua entrega em local pré – determinado, na quantidade e condições especificadas. Para cada atividade logística que compõe as etapas do sub-processo, foram considerados os custos dos seguintes recursos: materiais, mão-de-obra e equipamentos.

O processo em estudo (ciclo logístico do pedido de materiais) é na realidade um sub-processo dentro do processo produtivo. Para simplificar o tratamento dos dados e a descrição deste, daqui para frente este será definido através da palavra processo.

4.7.2 - **2ª etapa** : Mapeamento das atividades, seus respectivos dicionários e a parcela de tempo para sua realização

O sistema ABC em seu fundamento fragmenta o processo em etapas e estas em atividades, originando assim o dicionário de atividades. Estas atividades são descritas através de verbos, os quais são associados a objetos como exemplo: processar pedido, programar a compra, armazenar lotes. Tal representação constitui-se como base para a identificação do

que realmente é realizado pelo processo. Desta forma é necessário um levantamento detalhado das atividades envolvidas em cada uma das etapas do processo em foco. Simultaneamente, é confeccionado um dicionário de atividades, através da ação verbal (ex: para executar a atividade/etapa armazenar o aço, são realizadas as seguintes sub-atividades: conferir as varas, verificar as bitolas, separar por bitola e estocar). Nesta fase o grau de detalhamento empregado é que vai determinar a eficácia de todo o sistema.

4.7.3 - 3ª etapa : Análise e avaliação das atividades*

Haja vista que as atividades que compõe cada etapa do processo consomem uma parcela do tempo total utilizado para a realização do mesmo, como também um percentual do recurso financeiro alocado ao mesmo. Este percentual pode ser obtido através do produto da parcela de tempo utilizada para realizar a atividade, pelo custo homem x hora trabalhada. Tendo como finalidade uma maior transparência na análise, é necessário realizar este procedimento para cada atividade que compõe o processo. A somatória destes percentuais de custo por atividades resultará no valor da parcela de custo da etapa. Objetiva-se desta forma entender o porquê destes custos e como ele é diluído no processo, uma vez que as atividades consomem parte dos recursos e do tempo destinado à sua realização, originando os custos. O ponto de partida da avaliação de atividades parte da decomposição de toda a cadeia produtiva (macro-processo) em processos (sub-processos), os quais posteriormente são detalhados em etapas e estas em atividades. Onde o fato de decompor os processos em etapas, e estas em atividades, permitem, além da visualização do processo como que por um 'raio X', chegar a

um entendimento da relevância de cada uma dessas atividades. É o que busca representar a figura 14, a seguir:

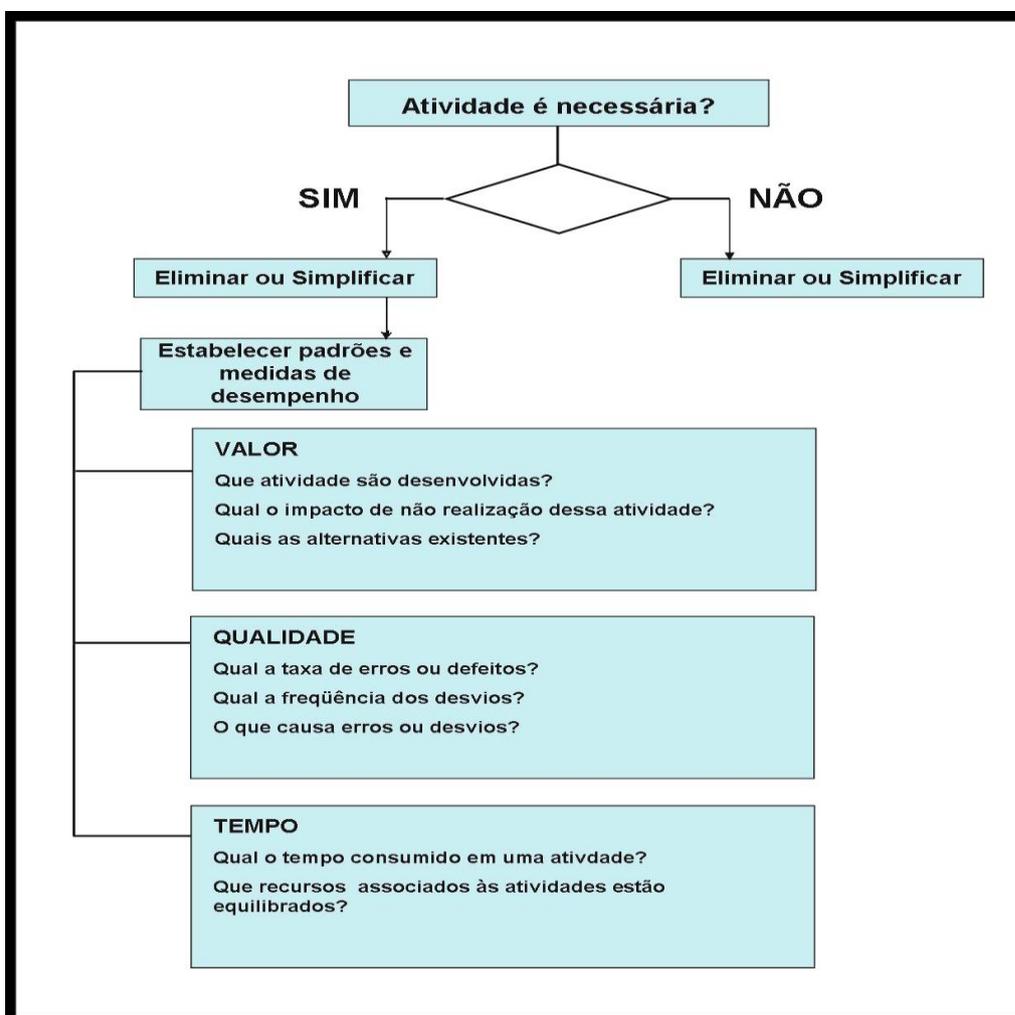


Figura 14 : Avaliação da relevância de cada atividade
 Fonte: Forrest apud Freires (2000).

Na figura acima, o autor busca verificar, através de medidas de desempenho, a relevância da atividade desenvolvida, para isto ressaltou outras variáveis: ‘erros’ e ‘desvios’, que são elementos importantes quando analisado outro foco do processo, como exemplo: a produtividade e o nível de serviço oferecido.

(*) O presente estudo não entrará no mérito da análise da relevância de cada atividade.

4.7.4 - 4ª etapa: Determinação dos custos alocados em cada etapa do processo

Após aplicadas as etapas dos itens 4.7.1 e 4.7.2, calcula-se o custo incorrido em cada parcela do processo em particular, para desta forma visualizar o processo, como que através de um raio X, isto é cada etapa e atividades detalhadamente. Para que o sistema de custeio baseado em atividades seja adequado à realidade de uma determinada organização, é fundamental que se entenda como os custos são incorridos dentro de um processo. Desta forma, todos os funcionários envolvidos no projeto, implementação, operação e manutenção deste, bem como a diretoria da empresa, devem entender, como sujeitos do processo, como ele é realizado, em cada uma de suas etapas separadamente e através de uma visão geral deste, isto é, holisticamente.

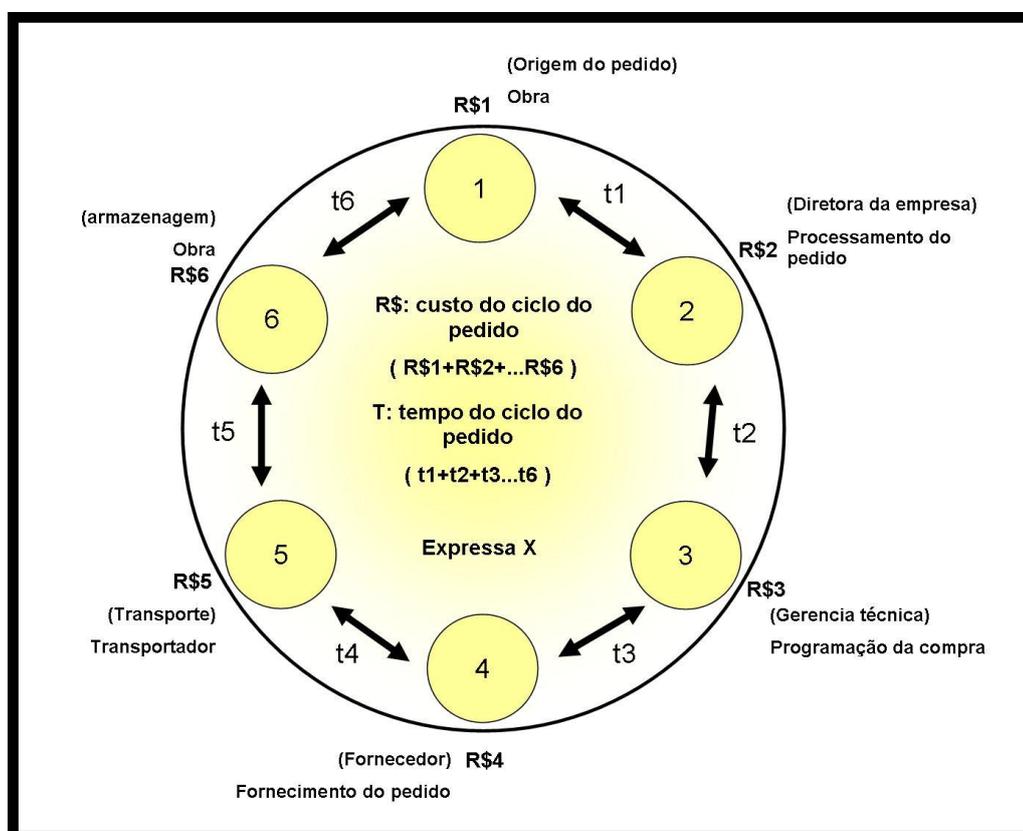


Figura 15: Organograma do ciclo logístico do pedido
Fonte: adaptado de Sabádo 2007.

A figura 15 procura representar um modelo esquemático do estudo em questão: o ciclo logístico do pedido de materiais dentro da cadeia de suprimentos em uma determinada empresa genérica, denominada X (na figura, onde lê-se: “expressa X”, na figura, leia-se: “empresa X”). Os números **1, 2, 3, 4, 5 e 6**, nos círculos, correspondem às etapas logísticas que compõe o processo, ou seja; as etapas do ciclo logístico do pedido de materiais na empresa X (item 4.7.1), onde cada número corresponde aos respectivos setores onde ele percorre (ex: diretoria da empresa, gerência técnica, setor de compras/suprimentos). Cada uma destas etapas do processo consome uma parcela do **Custo Total (CT)**, em reais, para realizar as respectivas atividades que as compõem, os quais estão representados pelas variáveis: **R\$1, R\$2, R\$3, R\$4, R\$5 e R\$6**. A somatória destas variáveis representa o custo total (R\$) dos recurso alocado ao processo. Tais custos são decorrentes dos seguintes recursos: material, mão-de-obra e equipamentos, que também consomem um determinado tempo: **t1, t2, t3, t4, t5 e t6**, para executar cada uma das etapas do processo, neste caso, o sub-processo e, conseqüentemente, as atividades (item 4.7.2), representados por setas. A somatória destas parcelas de tempos corresponde ao **Tempo Total (T)**, ou seja, corresponde ao tempo de 01 ciclo do pedido de materiais, na cadeia de suprimentos, dentro do ciclo produtivo de uma organização - empresa X.

CAPÍTULO 5 - ESTUDO MULTI - CASOS

O estudo de casos apresenta-se como o caminho mais adequado para explicar com precisão uma realidade empírica que investiga uma realidade dentro do universo pesquisado, principalmente quando o pesquisador se dispõe a lidar com condições contextuais do fenômeno a ser analisado (GIL, 2002). Este expõe que o propósito do estudo de casos não é prestar conhecimento preciso das características de uma população, porém, é de proporcionar uma perspectiva global do problema e gerar informações valiosas para sua avaliação e solução.

5.1 Caracterização das empresas

As empresas escolhidas para este estudo de casos foram denominadas pelas variáveis X, Y e Z. Segundo o SEBRAE (2000), estão classificadas como empresas de pequeno: com até 99 funcionários e médio porte: de 100 a 499 funcionários, atuam na cidade de Belém, na construção de edifícios residenciais e / ou comerciais, atuam há mais de 10 anos no mercado, encontram-se certificadas pela ISO 9001:2000 e estão filiadas à ADEMI/PA - Associação dos Dirigentes de Empresas do Mercado Imobiliário do Pará. A coleta foi realizada no período de março a agosto de 2005, através da aplicação um questionário para cada material. As empresas pesquisadas, os materiais, as etapas do sub-processo em foco e os parâmetros envolvidos, estão representadas pelas seguintes variáveis: **empresas: X, Y e Z;**

materiais: 1 : aço, 2 : cimento, 3 : concreto usinado bombeado, 4: material cerâmico e 5: tijolo; para as diversas etapas: A) originar pedido, B) processar pedido, C) efetivar a compra, D) transportar o material, E) descarregar material e F) estocar. Para os seguintes **parâmetros** para efeito de medição: **aço:** para 01 tonelada de material, **cimento:** para lotes com 200 sacos de 50 Kg, **concreto usinado bombeado:** para um volume médio de 8 m³ de material, equivale a um caminhão betoneira. **material cerâmico:** para a quantidade de 1000 m², equivalente a uma carreta fechada, nas dimensões 30 cm x 30 cm, padrão tipo A e **tijolo:** lote de 4500 unidades, equivale a um caminhão.

5.2 Apresentação da metodologia em linhas gerais

Em linhas gerais, o planejamento do ciclo logístico do pedido de materiais em cada empresa é realizado da seguinte forma: após o levantamento do pedido de material (etapa A), que geralmente é definido pela gerência da empresa ou da obra (setor técnico), este segue para a autorização, realizada pela diretoria da empresa (etapa B); a qual negocia junto ao fornecedor: preço, prazo, forma, meio de transporte, forma de pagamento e condições de entrega, para posteriormente autorizar a compra. Após esta negociação o pedido é liberado para a (etapa C) efetivação da compra (setor de suprimento/compras). O transporte (etapa D) normalmente é realizado pelo fornecedor(outro elo da cadeia de suprimento) e seu custo(frete) está incluído no preço do material (sistema CIF). Quando este material chega a seu destino é descarregado(etapa E), na obra ou num depósito central, localizado em um ponto estratégico, geralmente num almoxarifado ou em outro local pré-definido pela gerência da empresa ou da obra (como por exemplo: centrais de processamento ou de estoque), o

mesmo é conferido e armazenado (etapa F), se for o caso. Esta etapa não acontece para o concreto bombeado, pois este é descarreado no local da concretagem. Após esta checagem, a nota de entrega é liberada e enviada ao setor financeiro para contabilizar os custos no setor financeiro (vide figura 15). O tempo de 01 ciclo do pedido corresponde ao tempo decorrido entre a solicitação do pedido (escritório / obra) até sua entrega. Para cada uma das etapas deste processo, o estudo considerou os custos dos seguintes recursos: materiais, mão-de-obra e equipamentos. Como já explicado anteriormente, este sub-processo, para fins de **simplificação**, será citado deste ponto em diante como processo.

5.2. 1 - Apresentação do planejamento do: **ciclo do pedido de material na empresa X**

O planejamento com que a empresa X realiza o ciclo do pedido de materiais dentro de sua cadeia de suprimentos no processo produtivo sob a ótica do sistema ABC quando explodido, percorre as etapas descritas a seguir, para cada um dos materiais estudados para os custos alocados com os seguintes recursos: mão-de-obra, materiais e equipamentos, em função da variável tempo, quantificado em minutos.

5.2.1.1 - Ciclo logístico do pedido de materiais: **aço**

O levantamento do pedido de materiais (etapa A) é realizado na obra, pelo engenheiro de planejamento, o qual desenvolve as seguintes atividades: analisar projeto, contactar com o representante, definir material, levantar quantidade necessária e preencher a solicitação de material. Esta solicitação é encaminhada à diretoria da empresa, ao diretor

técnico, o qual realiza o processamento do pedido (etapa B), desenvolvendo as atividades: analisar a solicitação de material, analisar a necessidade conforme o cronograma, cotar preços, preencher pedido de compras e enviá-lo ao setor de compras (etapa C), onde são realizadas as atividades: negociar preço, programar a entrega dos lotes junto ao fornecedor escolhido previamente, preencher o pedido de compras e enviar ao fornecedor. A etapa D: transporte de material é executada pelo fornecedor contratado através do sistema CIF, onde o preço do frete está diluído no preço do material, desta forma não gera custo para a empresa. O pedido passa então para a etapa (E) seguinte: descarga /estoque de matéria que é realizada pelo fornecedor contratado e acompanhado pelo almoxarife da empresa. Este realiza as seguintes atividades: acompanhar a descarga, o transporte e o armazenamento dos lotes nos cavaletes e identificar cada lote.

Cada etapa do processo do ciclo logístico do pedido de aço na empresa X com as respectivas parcelas de tempo (t's) gastos para a realização das atividades e o custo (R\$) com: materiais, equipamentos e mão-de-obra/etapa do processo, coletadas durante a aplicação dos questionários com os funcionários envolvidos no processo, nos vários setores (etapas) percorridas estão registradas nas tabelas 2, 3, 4, 5 e 6, de elaboração própria:

Tabela 02 : Ciclo logístico do pedido de aço na empresa X – ETAPA A:Originar pedido

EMPRESA X (Material: AÇO)			
	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Quant. (Un)
Etapa A) Originar pedido			
a.1) Analisar cronograma com a diretoria	120		
a.2) Levantar a quantidade necessária	120		
Sub-total (t1)	240		
MATERIAIS:			
Papel borrão		0,01	2
Caneta		0,01	1
EQUIPAMENTOS:			
Calculadora	120	9,60	1
Engenheiro de planejamento	120	102,40	1
SUB-TOTAL (mat. + equip./maq. + m-o)		112,02	

Tabela 03 : ciclo logístico do pedido de aço – ETAPA B: Processar pedido

EMPRESA X (Material: AÇO)			
	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Quant (Un)
ETAPA B (processar pedido)			
b.1) Cotar preços	480		
b.2) Negociar com os fornecedores	720		
b.3) Escolher fornecedor	15		
b.4) Preencher pedido de compras	15		
b.5) Enviar pedido ao fornecedor	10		
Sub-total (t 2)	1240		
MATERIAIS:			
Formulários impressos		0	
Caneta		0	
EQUIPAMENTOS:			
Telefone		0,42	1
Computador		62,5	1
Fax		0,3	1
MÃO-DE-OBRA:			
Diretor técnico	1240	529,06	1
SUB-TOTAL (mat. + equip. + m-o)		592,28	

Tabela 04 – ciclo logístico do pedido de aço – ETAPA C: Programar entrega

EMPRESA X (Material: AÇO)			
	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Qdade. (Un)
ETAPA C (programar entrega)			
c.1) Analisar necessidade da entrega pelo cronograma.	5		
c.2) Negociar com o fornecedor	10		
c.3) Preencher pedido	5		
Sub-total (t 3)	20		
MATERIAIS:			
			0
EQUIPAMENTOS:			
Telefone		0,03	1
Fax		0,14	1
MÃO-DE-OBRA:			
Diretor Técnico	20	4,44	1
SUB-TOTAL (mat + equip/maq +m-o)		4,88	

Tabela 05 : ciclo logístico do pedido de aço – ETAPA D: Transportar material

EMPRESA X (Material: AÇO)			
Etapa D (transportar material / frete) (o custo com o frete está diluído no preço do material)	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Qdade. (Un)
Sub-total (t 4)	0		
MATERIAIS:			0
EQUIPAMENTOS:			0
MÃO-DE-OBRA:			0
SUB-TOTAL (mat. + equip + m-o)		0	0

Tabela 06 : ciclo logístico do pedido de aço – ETAPA E: Estocar material

EMPRESA X (Material: AÇO)			
Etapa E (estocar material)	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Quant. (Un)
e.1) Puxar o material para o local de estoque	720		
e.2) Armazenar em cavaletes por bitola	210		
e.3) Identificar por bitola	30		
Sub-total (t 5)	960		
MATERIAIS:			0
EQUIPAMENTOS:			
Epi's		1,30	
MÃO-DE-OBRA:			
Ferreiro	960	72,64	1
SUB-TOTAL (mat. + equip./maq. + m-o)		73,94	

Os dados das tabelas 02, 03, 04, 05 e 06 estão apresentados de forma sintética na tabela 07 a seguir, onde os valores das parcelas da variável tempo (ta, tb, tc, td e te) foram obtidos através da somatória das parcelas de tempo em minutos, necessário à execução das

atividades de cada etapa do processo (A, B, C, D e E), obtidas durante a coleta de dados, bem como os da variável custo (ca, cb, cc, cd e ce), obtidos através da somatória dos produtos das parcelas de tempo para realizar cada atividades que compõe as etapas do processo, pelo valor homem x hora trabalhada (R\$). Finalmente, somando os valores das parcelas de tempo, obtém-se o tempo total de um ciclo do pedido de aço, na empresa X:

Tabela 07 – Custo do ciclo logístico do pedido de aço / etapas do processo

EMPRESA X		
ETAPA / VARIÁVEL	CUSTO (R\$)	TEMPO (min)
A) Originar pedido	112,02	240
B) Processar pedido	592,28	1240
C) Programar entrega	4,88	20
D) Transportar (frete)	0	0
E) Estocar	73,94	960
TOTAL(ciclo logístico do pedido)	810,50	2820

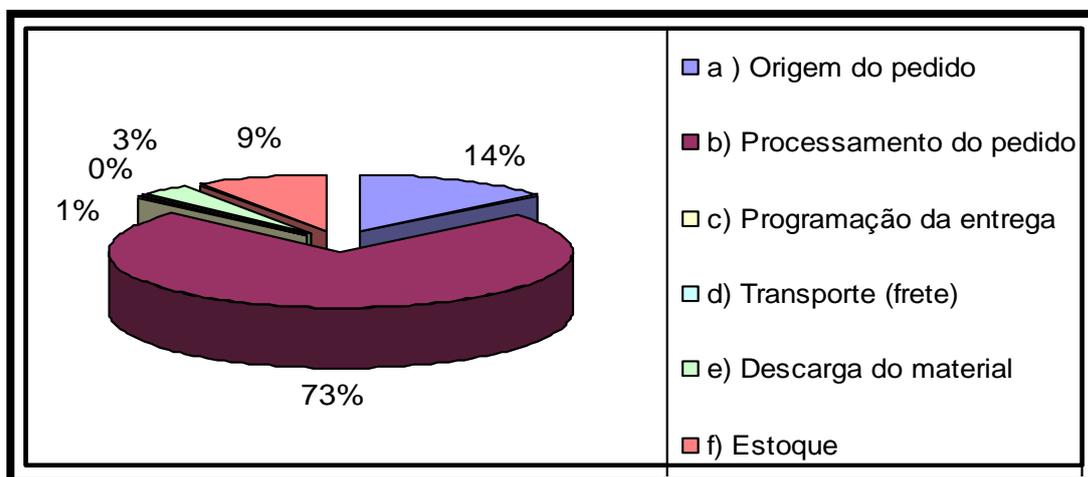


Figura 16 : etapa do processo x percentual do recurso alocado (AÇO)

Fonte: elaborado ao longo do estudo

O gráfico acima mostra o percentual do custo consumido por cada etapa do pedido de aço. Observa-se que a etapa ‘processar pedido’ consome a maior parte do recurso alocado ao processo, isto é, 73 %, enquanto que a ‘descarga do material’ consome apenas 3

% do mesmo. É possível que isto aconteça devido ao alto custo pago à mão-de-obra especializada envolvida nesta etapa, enquanto a descarga não envolve mão-de-obra especializada.

5.2.1.2 - Ciclo logístico do pedido de materiais: **cimento**

A origem do pedido de materiais (etapa A) é realizada por uma empresa contratada, através de serviço terceirizado e acompanhado pela diretoria técnica. Esta desenvolve as seguintes atividades: estudar projeto, contactar com o representante, definir material, levantar a quantidade, preencher solicitação e enviar a solicitação para o setor de compras. Na realização da próxima etapa (B): processamento do pedido, são desenvolvidas as seguintes atividades: encaminhar solicitação à diretoria técnica a qual realiza a etapa B1- processamento do pedido, com as seguintes atividades: analisar a solicitação, cotar preços, preencher pedido de compras e enviar pedido ao setor de compras, onde é realizada a etapa C, programação da entrega, pelo chefe do setor de suprimento junto ao fornecedor, o qual é escolhido através de seleção entre os fornecedores cadastrados pela companhia. O mesmo realiza as seguintes atividades: negociar a entrega e confirmar as datas para o recebimento dos lotes. A etapa D: transporte do material, é realizada pelo fornecedor contratado através do sistema CIF, desta forma não gera custo para a empresa, uma vez que o preço do frete está diluído no custo do material.. O pedido passa então para a etapa seguinte (E): descarga /estoque, o qual é realizado pelo fornecedor contratado e acompanhado pelo almoxarife da empresa X, realizando as seguintes atividades: acompanhar a descarga nos *pallets*, colocar nos *trans-pallets* e estocar material (no local determinado pela gerência da obra).

Estas etapas do processo do ciclo logístico do pedido de cimento na empresa X, suas respectivas atividades com as parcelas de tempo (t) utilizado na realização e coletados durante a aplicação dos questionários com os diversos funcionários envolvidos no processo, os respectivos percentuais de custos (R\$) estão registradas de forma analítica, nas tabelas: 8, 9, 10, 11 e 12, de elaboração própria:

Tabela 08 : ciclo logístico do pedido de cimento – ETAPA A: Originar pedido

EMPRESA X (Material: CIMENTO)			
	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Quant. (Un)
Etapa A) Originar do pedido			
a.1) Analisar programação	5		
a.2) Levantar a quantidade	10		
a.3) Consultar estoque	5		
a.4) Preencher solicitação	10		
Sub-total (1)	30		
Formulários impressos		0,15	2
Caneta		0,02	1
Calculadora	10	0,25	1
Veículo	10	17,5	1
Combustível		4,8	2 l
MÃO-DE-OBRA:			
Engenheiro de planejamento	30	12,5	1
SUB-TOTAL (mat + equip. + m-o)		28,97	

Tabela 09 – ciclo logístico do pedido de cimento – ETAPA B: Processar pedido

EMPRESA X (Material: CIMENTO)			
Etapa B (processar pedido)	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Quant. (Un)
b.1) Verificar estoque	5		
b.2) Analisar solicitação de compras	15		
b.3) Consultar preços	25		
b.4) Preencher pedido de compras	10		
b.5) Enviar pedido ao fornecedor	5		
Sub-total (2)	60		
MATERIAIS:			
Formulários impressos		0,15	2
Caneta		0,02	1
EQUIPAMENTOS:			
Calculadora + telefone		0,74	1
Computador		5,21	1
Fax		1,05	1
MÃO-DE-OBRA:			
Diretor técnico	60	37,90	1
SUB-TOTAL (mat + equip + m - o)		45,07	

Tabela 10: ciclo logístico do pedido de cimento – ETAPA C: Programar entrega

EMPRESA X (Material: CIMENTO)			
	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Quant. (Um)
Etapa C (programar entrega)			
Almoxarife			
c.1) checar estoque	5		
c.2) ver necessidade da obra	5		
c.3) preencher solicitação de compras	10		
c.4) enviar pedido ao engº da obra	5		
Engenheiro (obra)			
C1) Aprovar solicitação	10		
c.2) enviar p/ apreciação da diretoria	60		
c.3) realizar programação	5		
Sub- total (t 3)	100		
MATERIAIS:			
Formulários		0,15	2
Caneta		0,02	1
EQUIPAMENTOS:			
Telefone		0,14	1
Xérox		0,10	5
Veículo		35,00	1
MÃO-DE-OBRA:			
Almoxarife	25	1,90	1
Engenheiro	75	30,60	1
SUB - TOTAL (mat. + equip. + m - o)		72,71	

Tabela 11 : ciclo logístico do pedido de cimento – ETAPA D: Transportar material

EMPRESA X (Material: CIMENTO)			
	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Quant. (Un)
Etapa D (transportar material / frete) (Não é possível mensurar o custo do frete uma vez que este está embutido no custo do material)			
Sub-total (t 4)	0		
MATERIAIS :			0
EQUIPAMENTOS:			0
MÃO-DE-OBRA:			0
SUB-TOTAL (mat. + equip./maq. + m - o)		0	

Tabela 12 : ciclo logístico do pedido de cimento – ETAPA E: Estocar material

EMPRESA X (Material: CIMENTO)			
	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Quant. (Un.)
Etapa E (descarregar / estocar material)			
e.1) Verificar NF	5		
e.2) autorização da descarga	5		
e.3) verificação da conformidade do produto	15		
e.4) conferência da quantidade	10		
e.5) aceite do lote (assinatura da NF)	5		
e.6) acompanhar a descarga no local do estoque	60		
Sub-total (t 5)	100		
EQUIPAMENTOS:			
Carrinho de mão		1,66	1
Epi's		0,17	
MÃO-DE-OBRA:			
Almoxarife	100	7,58	1
MATERIAL:		0	0
SUB-TOTAL (mat. + equip. / maq. + m - o)		9,41	

Os dados das tabelas 08, 09, 10, 11 e 12 estão apresentados de forma sintética na tabela 13, de elaboração própria, a seguir, onde os valores das parcelas da variável tempo (t_a , t_b , t_c , t_d e t_e), foram obtidos através da somatória das parcelas de tempo em minutos, necessário à execução das atividades de cada etapa do processo (A, B, C, D e E), obtidas durante a coleta de dados bem como os da variável custo (c_a , c_b , c_c , c_d e c_e), obtidos através da somatória dos produtos das parcelas de tempo para realizar cada atividades que compõe as etapas do processo (item 5.2.1.2) pelo valor homem x hora trabalhada (R\$). Finalmente, somando os valores das parcelas de tempo, obtém-se o tempo total de um ciclo do pedido de cimento. Da mesma forma, somando os valores das parcelas dos custos temos o custo total de um ciclo do pedido de cimento na empresa X:

Tabela 13 – Custo do ciclo logístico do pedido de cimento / etapas do processo

EMPRESA X		
ETAPA / VARIÁVEL	CUSTO (R\$)	TEMPO (min.)
A) Originar pedido	28,97	30
B) Processar pedido	45,07	60
C) Programar entrega	72,71	100
D) Transportar material (frete)	0	0
E) Descarregar/estocar material	9,41	100
TOTAL (ciclo logístico do pedido)	156,16	290

A figura 17 a seguir, busca representar graficamente o percentual consumido do recurso alocado ao processo por cada etapa do mesmo

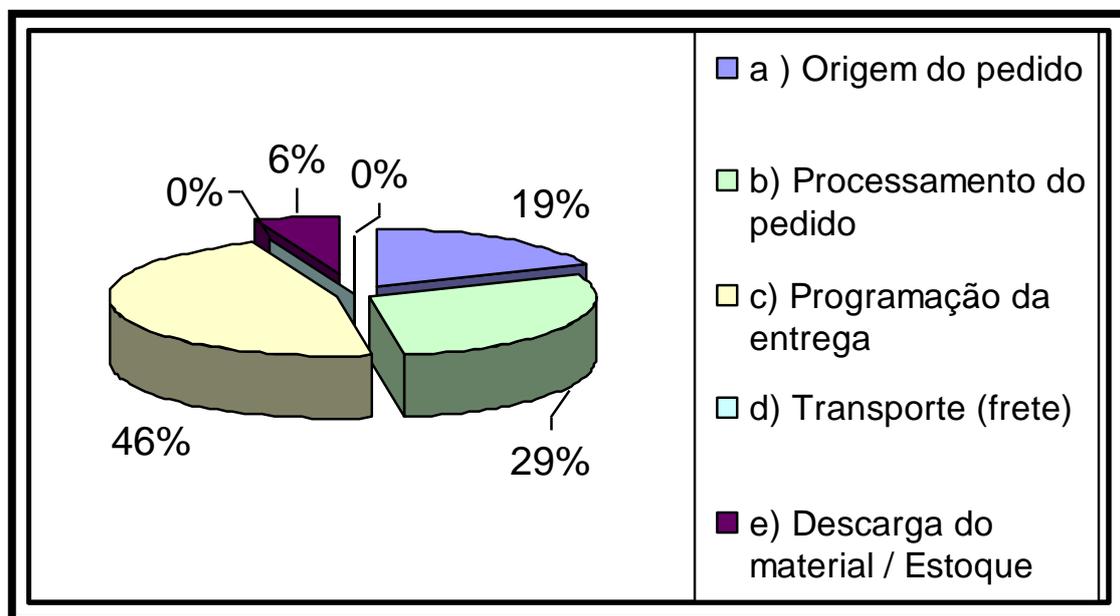


Figura 17 : etapa do processo x percentual do recurso alocado (CIMENTO)
Fonte: elaboração própria

Observa-se que a 'programar entrega' absorve aproximadamente a metade do recurso alocado, isto é, 46% do mesmo. É possível que isto ocorra devido ao elevado custo da mão-de-obra especializada e o tempo gasto para realizar as atividades referentes à esta etapa. Em seguida vem o item 'processar pedido' com 29%. A etapa e 'descarregar material' consome apenas 6% do recurso alocado ao processo do ciclo de pedido de cimento. Isto pode ter ocorrido devido ao custo de 'homem x hora trabalhada', uma vez que esta etapa é realizada pelo almoxarife da empresa X, trata-se de mão-de-obra não especializada.

5.2.1.3 - Ciclo logístico do pedido de materiais: **concreto usinado**

A atividade originar pedido (etapa A) é realizada na obra, pelo engenheiro, o qual desenvolve as seguintes atividades: levantar o volume de concreto, verificar o f_{ck} , analisar as peças, preencher solicitação e enviar para o escritório. Após a realização desta etapa, a solicitação de materiais é encaminhada à diretoria técnica (etapa B), que realiza as atividades: analisar solicitação, autorizar pedido, enviar pedido ao fornecedor selecionado, negociar pedido (preço e forma de pagamento). Ainda na diretoria técnica (etapa C): programar as datas de entrega dos lotes (junto ao fornecedor, mediante as datas de liberação das ferragens pela obra). Na etapa D é realizada a atividade transportar material pelo fornecedor contratado. Esta atividade não gera custo para a empresa uma vez que o custo do frete está diluído no preço do material. O pedido segue então para a etapa seguinte: descarregar material (etapa E), que também é executada pelo fornecedor e acompanhada pelo almoxarife da empresa, o qual realiza as seguintes atividades: Conferir nota fiscal, verificar o lacre do caminhão, autorizar a coleta do ‘*slamp test*’, acompanhar a descarga “*in locu*”, assinar a nota fiscal e liberar o caminhão.

As etapas do processo do ciclo logístico do pedido de concreto usinado bombeado na empresa X, as atividades realizadas, as parcelas de tempo (t's) coletadas durante a aplicação dos questionários com os diversos funcionários envolvidos no processo, utilizados para a realização destas atividades e os percentuais de custos (R\$) consumidos do recurso alocado ao processo, com materiais, equipamentos e mão-de-obra, estão apresentados de forma analítica nas tabelas 14, 15, 16, 17 e 18, de elaboração própria:

Tabela 14 : ciclo logístico do pedido de concreto usinado – ETAPA A: Originar pedido

EMPRESA X (Material: CONCRETO USINADO)			
	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Quant. (Un.)
Etapa A) Originar pedido			
a.1) Levantar o volume	10		
a.2) Verificar fck de projeto	5		
a.3) Analisar as peças a executar	5		
a.4) Preencher solicitação	10		
a.5) Enviar solicitação p/ o escritório	20		
Sub-total (t 1)	50		
MATERIAIS:			
Formulários impressos		0,15	2
Caneta		0,02	1
EQUIPAMENTOS:			
Veículo		35,00	1
Combustível		4,80	2 l
MÃO-DE-OBRA:			
Engenheiro	50	20,83	1
SUB -TOTAL (mat + equip/maq+m-o)		60,80	

Tabela 15 : ciclo logístico do pedido de concreto usinado - ETAPA B: Processar pedido

EMPRESA X (Material: CONCRETO USINADO)			
	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Quant. (Un.)
Etapa B (processar pedido)			
b.1) Analisar solicitação de compras	5		
b.2) Autorizar pedido de compras	10		
b.5) Enviar pedido ao fornecedor	5		
Sub-total (t 2)	20		
MATERIAIS:			
EQUIPAMENTOS:			
Telefone + fax		5,70	1
MÃO-DE-OBRA:			
Diretor técnico	20	12,63	1
SUB-TOTAL (mat.+ equip./maq. + m-o)		18,33	

Tabela 16: ciclo logístico do pedido de concreto usinado – ETAPA C: Programar Entrega

EMPRESA X (Material: CONCRETO USINADO)			
	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Quant. (Un.)
Etapa D (transportar material / frete) (o custo do frete está diluído no custo do material)			
Sub-total (t 4)	0		
MATERIAIS:		0	0
EQUIPAMENTOS:	0	0	0
MÃO-DE-OBRA:	0	0	0
SUB-TOTAL (mat. + equip/ maq + m-o)		0	

Tabela 17: ciclo logístico do pedido de concreto usinado - ETAPA D: Transportar material

EMPRESA X (Material: CONCRETO USINADO)			
	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Quant. (Un.)
Etapa C (programar a entrega)			
c.1) verificar data da liberação das ferragens	5		
c.2) contactar com a concreteira	5		
c.3) programar as entregas	5		
Sub-total (t 3)	15		
MATERIAIS:			
EQUIPAMENTOS:			
Telefone		0,80	1
			1
MÃO-DE-OBRA:			
Diretor Técnico	15	9,50	1
			1
SUB-TOTAL (mat. + equip/maq + m-o)	15	10,30	

Tabela18: ciclo logístico do pedido de concreto usinado – ETAPA E: Descarregar material

EMPRESA X (Material: CONCRETO USINADO)			
	Tempo (Min)	Custo (R\$)	Qdade. (Um.)
Etapa E (descarregar material)			
e.1) Receber NF	5		
e.2) Verificar lacre do caminhão	5		
e.3) Verificar volume de concreto	10		
e.4) autorizar coleta para o 'slamp test'	5		
e.5) liberar e acompanhar a descarga	120		
e.6) assinar a NF	3		
e.7) liberar caminhão	2		
Sub-total (c 5)	150		
MATERIAIS:			
EQUIPAMENTOS:			
Epi's		0,2	
MÃO-DE-OBRA:			
Almoxarife	150	11,37	1
SUB - TOTAL (mat + equip + m-o)		11,57	1

Os dados das tabelas 14, 15, 16, 17 e 18 estão apresentados de forma sintética na tabela 19 a seguir, de elaboração própria, onde os valores das parcelas da variável tempo (ta, tb, tc, td e te) foram obtidos através da somatória das parcelas em minutos, necessário à execução das atividades de cada etapa do processo (A,B,C,D e E), obtidas durante a coleta de dados bem como os da variável custo (ca, cb, cc, cd e ce), obtidos através da somatória dos produtos das parcelas de tempo para realizar cada atividades que compõe as etapas do processo pelo valor homem x hora trabalhada (R\$). Finalmente, somando os valores das parcelas de tempo, obtém-se o tempo total de um ciclo do pedido de concreto usinado bombeado, na empresa X:

Tabela 19 – Custo do ciclo logístico do pedido de concreto usinado / etapas do processo

EMPRESA X		
ETAPA / VARIÁVEL	CUSTO (R\$)	TEMPO (min.)
A) Originar pedido	60,60	50
B) Processar pedido	18,33	20
C) Programar entrega	10,30	15
D) Transportar material (frete)	0	0
E) Descarregar material	11,57	150
F) Estoque	0	0
TOTAL (ciclo logístico do pedido)	100,80	235

A tabela acima busca representar os percentuais consumidos por cada etapa do processo do ciclo do pedido de concreto usinado na empresa X. É possível observar que a etapa ‘originar pedido’ consome 61 % do recurso. Isto pode ter ocorrido devido ao tempo gasto para realizar esta etapa e ao valor do salário pago ao funcionário envolvido, que por ser mão-de-obra especializada é maior, quando comparado aos demais envolvidos. As etapas ‘programar entrega’ e processar pedido são as que consomem menos recurso, aproximadamente 10 %. E isto possa ter ocorrido pelo fato que estas etapas consomem a menor parcela de tempo do processo.

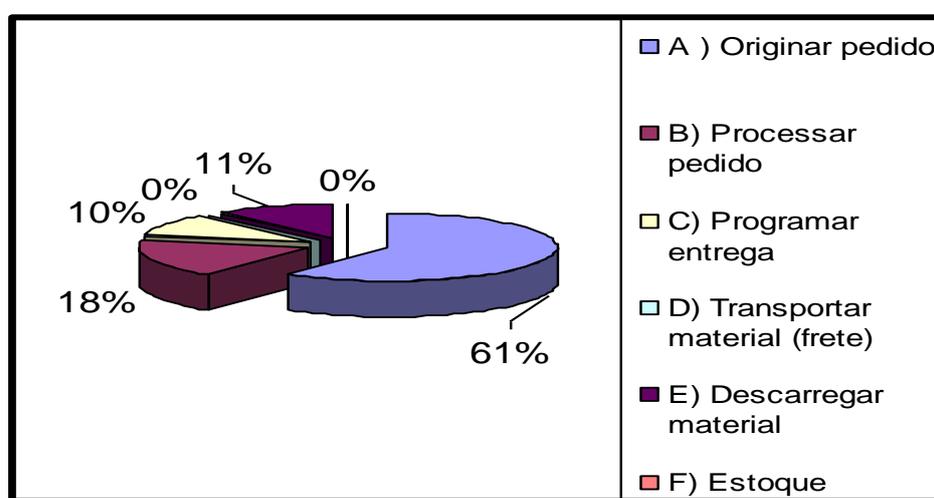


Figura 18 : etapa do processo x percentual do recurso alocado (CONCRETO USINADO)
 Fonte: elaboração própria

5.2.1.4 - Ciclo logístico do pedido de materiais: **material cerâmico** (30x30, padrão A)

O levantamento do pedido de materiais (etapa A) é realizado pelo engenheiro de planejamento, na obra, o qual desenvolve as seguintes atividades: estudar projeto, contactar com o representante, definir material, levantar a quantidade total e preencher solicitação. Após isto, a solicitação é encaminhada à diretoria técnica, onde são realizadas as etapas B e C: processar pedido e comprar material. Para a realização destas atividades são desenvolvidas as seguintes atividades: analisar a solicitação de material, cotar preços, preencher pedido e enviar ao setor de compras, programar a entrega dos lotes (de acordo com o cronograma) junto ao fornecedor previamente escolhido. A etapa D: transportar material é realizada pelo fornecedor contratado. O custo com o transporte do material é quantificado pelo volume transportado. O pedido flui para a etapa E: descarregar /estocar material, o qual é realizado pelo fornecedor contratado e acompanhado pelo almoxarife da empresa, que realiza as seguintes atividades: conferir nota fiscal com o pedido, selecionar amostras para inspeção de controle, autorizar a descarga do material e conferir quantidade. A última etapa (F): armazenar material também é realizada pelo almoxarife da empresa, com as respectivas atividades: preparar local de armazenagem, orientar e acompanhar a armazenagem e liberar o caminhão (dar o ok!).

As etapas do processo do ciclo logístico do pedido de material cerâmico na empresa X, suas atividades, as parcelas de tempo (t 's) utilizado na realização de cada uma, seus respectivos percentuais de custos (R\$'s) coletados durante a aplicação dos questionários, com os diversos funcionários envolvidos no processo, com: equipamentos, material e mão-de-obra / etapa do processo estão registradas de forma analítica nas tabelas 20, 21, 22, 23, 24 e 25 de elaboração própria.

Tabela 20 : ciclo logístico do material cerâmico– ETAPA A: Originar pedido

EMPRESA X : MATERIAL CERÂMICO			
	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Quant. (Un.)
Etapa A) Originar pedido			
a.1) Estudar projeto	2880		
a.2) Contactar com o representante	960		
a.3) Definir material	960		
a.4) Levantar quantidade	360		
a.5) preencher solicitação	10		
Sub-total (t 1)	5170		
MATERIAIS:			
Formulários impressos		0,15	2
Caneta		0,02	1
EQUIPAMENTOS:			
Calculadora		3,00	1
Veículo		35,00	1
Combustível		4,80	2 l
MÃO-DE-OBRA:			
Engenheiro de planejamento	5170	2119,70	1
SUB - TOTAL (mat. + equip. + m-o)		2162,67	

Tabela 21 : ciclo logístico do material cerâmico– ETAPA B: processar pedido

EMPRESA X (MATERIAL CERÂMICO)			
	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Qdade (Un)
Etapa B) Processar pedido			
b.2) Levantar quantitativo	360		
b.3) Preencher formulário	15		
b.5) Enviar pedido ao fornecedor	5		
Sub-total (t 2)	380		
MATERIAIS:			
Formulários impressos		0,17	2
Caneta		0,02	1
EQUIPAMENTOS:			
Telefone		0,7	1
Calculadora		1,92	1
Fax		1,05	1
Computador		15,6	1
MÃO-DE-OBRA:			
Diretor técnico	380	1827	1
SUB - TOTAL (mat + equip + m-o)		1846,46	

Tabela 22 : ciclo logístico do material cerâmico –ETAPA C: Programar entrega

EMPRESA X (MATERIAL CERÂMICO)			
	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Qdade (Un)
Etapa C) Programar entrega			
c.1) Analisar cronograma da obra	60		
c.2) Negociar com o fornecedor	15		
c.3) Preencher formulário do pedido	5		
Sub-total (t 3)	80		
MATERIAIS:			
Formulários impressos		0,17	2
Caneta		0,02	1
EQUIPAMENTOS:			
Telefone	10	0,41	1
Fax	2	0,6	1
MÃO-DE-OBRA:			
Diretoria Técnica	80	50,53	1
SUB - TOTAL (material + equip. + m-o)		51,73	

Tabela 23: ciclo logístico do material cerâmico – ETAPA D: Transportar material

EMPRESA X (MATERIAL CERÂMICO)			
	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Quant. (Un.)
Etapa D) Transportar material			
Custo com frete / volume transportado		170,00	1000 m ²
Sub-total (t 4)		170,00	
MATERIAIS:		0	0
EQUIPAMENTOS:		0	0
MÃO-DE-OBRA:	0	0	0
SUB - TOTAL (mat. + equip + m-o)		170,00	1000 m²

Tabela 24 – ciclo logístico do material cerâmico – ETAPA E: Descarregar material

EMPRESA X (MATERIAL CERÂMICO)			
	Tempo (Min)	Custo (R\$)	Quant. (Un)
Etapa E) Descarregar material			
e.1) Conferir NF com o pedido feito	10		
e.2) Selecionar amostras para inspeção	10		
e.3) Inspeccionar o material	20		
e.4) conferir a quantidade.	5		
e.5) acompanhar a descarga	300		
e.7) liberar a saída do caminhão	5		
Sub-total (t 5)	350		
MATERIAIS:			
Trena / esquadro		0,05	1
Epi's		0,47	
EQUIPAMENTOS:			
Epi's		0,50	
MÃO-DE-OBRA:			
Almoxarife	350	28,00	1
SUB-TOTAL (mat. + equip.+ m-o)		29,02	

Tabela 25 : ciclo logístico do pedido de material cerâmico – Etapa F: Armazenar material

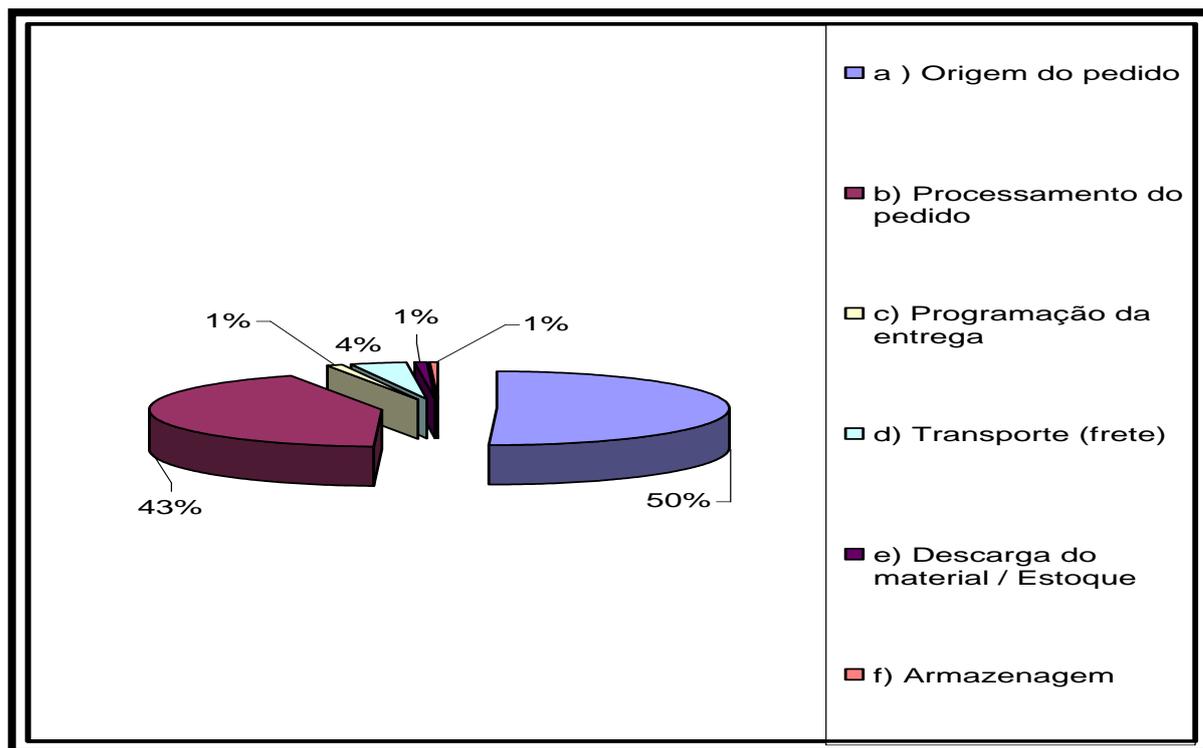
EMPRESA X (MATERIAL CERÂMICO)			
	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Quant. (Un)
Etapa F) Armazenar material			
e.1)Preparar o local da armazenagem	15		
e.2) Orientar o estoque	10		
e.3) acompanhar	270		
e.4) dar o ok	5		
Sub - total (t 6)	300		
MATERIAL:			
		0,40	
EQUIPAMENTO:			
Epi's	300	2,76	
MÃO-DE-OBRA:			
Almoxarife	300	24,00	1
SUB - TOTAL (mat. + equip.+ m-o)		27,16	

Os dados das tabelas 20, 21, 22, 23, 24 e 25 estão apresentados de forma sintética na tabela 26 a seguir, de elaboração própria, onde os valores das parcelas da variável tempo (t_a , t_b , t_c , t_d , t_e e t_f) foram obtidos através da somatória das parcelas de tempo em minutos, necessário à execução das atividades de cada etapa do processo (A,B,C,D, E e F), obtidas durante a coleta de dados bem como os da variável custo (c_a , c_b , c_c , c_d , c_e e c_f), obtidos através da somatória dos produtos das parcelas de tempo para realizar cada atividades que compõem as etapas do processo, pelo valor homem x hora trabalhada (R\$). Finalmente, somando os valores das parcelas de tempo, obtém-se o tempo total de um ciclo do pedido de material cerâmico, na empresa X:

Tabela 26 – Custo do ciclo logístico do pedido de material cerâmico / etapas do processo

EMPRESA X		
ETAPA / VARIÁVEL	CUSTO (R\$)	TEMPO(min.)
A) Originar pedido	2162,67	5170
B) Processar pedido	1846,46	380
C) Programar a entrega	51,73	80
D) Transportar / (frete)	170,00	0
E) Descarregar material	29,02	350
F) Armazenar	27,16	300
TOTAL (ciclo logístico do pedido)	4287,04	6280

Figura 19 : etapa do processo x percentual do recurso alocado (MATERIAL CERÂMICO)
Fonte: elaboração própria



A figura 19 busca representar os percentuais consumidos por cada etapa do processo do ciclo do pedido de material cerâmico na empresa X. É possível observar que a etapa 'originar pedido' consome 50 % do recurso. Isto pode ter ocorrido devido ao tempo gasto para realizar esta etapa e ao valor do salário pago ao funcionário envolvido, que por ser mão-de-obra especializada é maior, quando comparado aos demais envolvidos. As etapas 'programar entrega', 'descarga do material' e 'armazenagem' são as que consomem menos do recurso, isto é 1% . Isto não significa que estes valores se aproximem de zero, porém são pequenos quando comparados aos que consomem grande parte do recurso.

5.2.1.5 – Ciclo logístico do pedido de materiais : **tijolo**

O levantamento do pedido de materiais (etapa A), é realizada pelo almoxarife da obra, constituído das seguintes atividades: consultar o estoque, levantar a quantidade de material, analisar a programação dos serviços, levantar a quantidade de material, preencher solicitação de compra e encaminhar à diretoria técnica da empresa, onde são realizadas as seguintes atividades: comprar e programar a entrega do material (etapa C) junto ao fornecedor, o qual é escolhido antecipadamente através de seleção. O chefe de do setor de suprimentos realiza as seguintes atividades: cotar preços, negociar a entrega com o fornecedor (previamente selecionado pela diretoria da empresa), confirmar as datas, preencher pedido de compras e enviar o pedido ao fornecedor. A etapa D: transporte do material é realizado pelo fornecedor contratado através do sistema CIF, não gerando custo para a empresa, uma vez que o preço do frete está diluído no custo do material. O pedido passa então para a etapa seguinte (E), onde o almoxarife executa as seguintes atividades: acompanhar a descarga nos *pallets*, orientar o estoque e liberar a carreta. Estas etapas do processo, suas atividades com as respectivas parcelas de tempo e o custo levantado durante a aplicação do questionário, estão registradas nas tabelas 27 a 31, de elaboração própria:

Tabela 27 : ciclo logístico do pedido de tijolo – ETAPA A: Originar pedido

EMPRESA X (Material: TIJOLO)			
	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Quant. (Un)
Etapa A) Originar pedido			
a.1) Analisar o planejamento	5		
a.2) Levantar a Quantidade	10		
a.3) Consultar estoque	5		
a.4) Preencher solicitação	5		
a.5) Enviar solicitação à diretoria	5		
Sub-total (t 1)	30		
MATERIAIS:			
Caneta		0,02	1
Formulários impressos		0,15	2
EQUIPAMENTOS:			
Veículo		35,00	1
Combustível		4,80	2
Almoxarife	30	2,28	1
TOTAL (mat. + equip. + m-o)		42,50	

Tabela 28 – ciclo logístico do pedido de tijolo - ETAPA B : Processar pedido

EMPRESA X (Material: TIJOLO)			
	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Quant. (Un)
Etapa B) Processar pedido			
b.1) Analisar solicitação de compras	5		
b.2) Cotar preços	15		
b.3) Preencher pedido de compras	5		
b.4) Enviar pedido ao fornecedor	5		
Sub-total (t 2)	30		
MATERIAIS:			
Formulários impressos		0,17	2
EQUIPAMENTOS:			
Fax		1,05	1
Telefone		0,50	1
MÃO-DE-OBRA:			
Chefe setor de suprimentos	30	2,28	1
TOTAL (mat + equip + m-o)		6,57	

Tabela 29 : ciclo logístico do pedido de tijolo – ETAPA C: Programar entrega

EMPRESA X (Material: TIJOLO)			
	TEMPO (min.)	CUSTO (R\$)	QUANT. (Un)
Etapa C) Programar entrega			
c.1) negociar a data	3		
c.2) confirmar a data	2		
Sub-total (1)	5		
MATERIAIS:			
EQUIPAMENTOS:			
Telefone		0,14	1
MÃO-DE-OBRA:			
Chefe do setor de suprimentos	5	0,40	1
SUB - TOTAL (mat. + equip.+ m-o)		0,54	

Tabela 30 : ciclo logístico do pedido de tijolo – ETAPA D: Transportar material

EMPRESA X (Material: TIJOLO)			
	TEMPO (min.)	CUSTO (R\$)	QUANT. (Un)
Etapa D) Transportar material / frete) (o custo do frete está embutido no custo do material)			
Sub-total (t 4)	0	0	
MATERIAIS:			
EQUIPAMENTOS:			
MÃO-DE-OBRA:			
SUB -TOTAL (mat + equip.+ m-o)	0	0	0

Tabela 31 : ciclo logístico do pedido de tijolo – ETAPA E: Descarregar material

EMPRESA X (Material: TIJOLO)			
	TEMPO (min.)	CUSTO (R\$)	QUANT. (Un)
Etapa E) Descarregar /estoque			
e.1) acompanhar a descarga nos <i>pallets</i>	75		
e.2) orientar o estoque	70		
e.4) dar o ok	5		
Sub-total (t 5)	150		
MATERIAIS:		0	0
EQUIPAMENTOS:			
Epi's		12,00	
<i>Pallets</i>		0,04	4
<i>Trans-pallets</i>		0,02	1
MÃO - DE - OBRA:			
Almoxarife	150	12,00	1
SUB -TOTAL (mat. + equip. + m-o)		24,06	

Tabela 32 – Custo do ciclo logístico do pedido de tijolo / etapas do processo

EMPRESA X		
ATIVIDADE / VARIÁVEL	CUSTO (R\$)	TEMPO(min.)
A) Originar pedido	42,49	30
B) Processar pedido	6,57	30
C) Programar entrega	0,54	5
D) Transportar / frete	0	0
E) Descarregar /estoque	24,06	150
TOTAL (ciclo logístico do pedido)	73,66	215

Os dados das tabelas 27, 28, 29, 30 e 31 estão apresentados de forma sintética na tabela 32 acima, de elaboração própria, onde os valores das parcelas da variável tempo (ta, tb, tc, td e te) necessário à execução das atividades de cada etapa do processo (A,B,C,D e E),

obtidas durante a coleta de dados, bem como os da variável custo (ca, cb, cc, cd e ce), obtidos através da somatória dos produtos das parcelas de tempo para realizar cada atividades que compõe as etapas do processo, pelo valor homem x hora trabalhada (R\$). Finalmente, somando os valores das parcelas de tempo obtemos o tempo total de um ciclo do pedido, assim como, somando os valores da variável custo obtemos o custo total do ciclo do pedido de tijolo na empresa X.

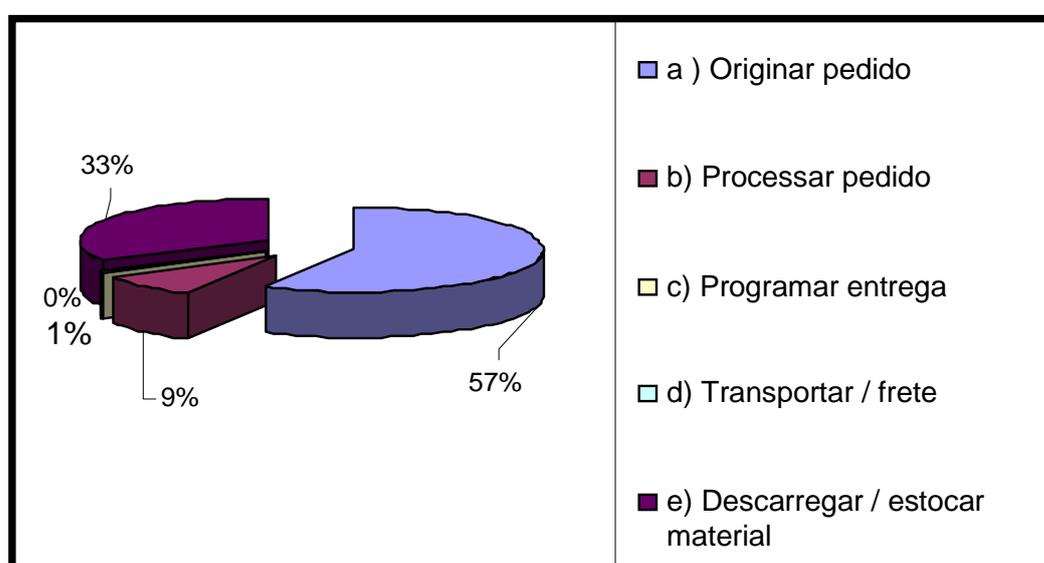


Figura 20 : etapa do processo versus percentual do recurso alocado (TIJOLO) / empresa X
Fonte: elaboração própria

A figura 20 busca representar os percentuais consumidos por cada etapa do processo do ciclo do pedido de tijolo na empresa X. É possível observar que a etapa ‘originar pedido’ 57 % do recurso. Isto pode ter ocorrido devido ao tempo gasto para realizar esta etapa e ao valor do salário pago ao funcionário envolvido, que por ser mão-de-obra especializada é maior, quando comparado aos demais envolvidos (almojarife, chefe do setor de suprimento). A etapa ‘descarga do material’ vem em seguida, consumindo 33% do recurso alocado ao processo.

5.2. 2. - Apresentação do planejamento do processo na empresa Y

O planejamento realizado pela empresa Y, do ciclo pedido de materiais dentro da cadeia de suprimentos no processo produtivo sob a ótica do sistema de custeio baseado em atividades, quando explodido, percorre as etapas descritas a seguir. Logo após, estão representados nas tabelas, de forma sintética as parcelas de tempo, utilizados para realizar cada atividade, quantificadas em minutos, coletados durante a aplicação dos questionários com os funcionários envolvidos no processo, bem o valor de cada parcela da variável custo de cada etapa do processo, que foi obtida através do produto das parcelas de tempo para realizar cada um das atividades que compõe as etapas do processo pelo valor homem x hora trabalhada (R\$). A somatória destas parcelas de tempo resulta no tempo total de 01 ciclo logístico do pedido, bem como a somatória das parcelas de t's resulta no custo total de 01 ciclo logístico do pedido. O estudo foi realizado isoladamente para cada um dos materiais.

5.2.2.1 - Ciclo logístico do pedido de materiais: **aço**

A etapa: originar pedido é realizada pelo engenheiro de planejamento da empresa o qual executada as seguintes atividades: verificar planilha orçamentária, uma vez que a empresa em foco utiliza uma planilha computadorizada, ligada 'on-line' com a obra, outras atividades realizadas são calcular as ferragens, preencher planilha orçamentária computadorizada e após, a solicitação do pedido de material especificando a quantidade. A próxima etapa: processar pedido é executada pelo gerente executivo, o qual desenvolve as seguintes atividades: análise e verificação da solicitação de material, liberação do pedido para

o setor de suprimentos, aguardar autorização para então liberar a compra de material. Na etapa C (programação da entrega): o chefe do setor de suprimentos faz a cotação de preços, entra em contato com os fornecedores cadastrados e previamente selecionados pela diretoria da empresa e retorna o pedido para a gerência executiva. Esta checa as informações e autoriza a compra. O pedido então volta para o setor de suprimento para efetivar a compra e programar as entregas dos lotes. A etapa transportar materiais não gera custos ao processo em análise, pois é do tipo CIF (frete incluído no custo). A descarga do pedido é realizada por uma equipe da empresa sob a fiscalização do engenheiro, através das seguintes atividades: descarregar material, conferir bitolas, transportar até os cavaletes, estocar por bitola.

Os dados coletados durante a aplicação dos questionários estão apresentados de forma sintética na tabela 33 a seguir, de elaboração própria. Temos então os valores das parcelas da variável tempo (t_a , t_b , t_c , t_d e t_e) necessário à execução das atividades de cada etapa do processo (A, B, C, D e E) e os da variável custo (c_a , c_b , c_c , c_d e c_e), obtidos através da somatória dos produtos das parcelas de tempo pelo valor homem x hora trabalhada (R\$). Finalmente, somando os valores das parcelas de tempo obtemos o tempo total de um ciclo do pedido de aço, na empresa Y. Da mesma foram, somando as parcelas de custo obtém-se o custo total do processo.

Tabela 33 – Custo do ciclo logístico do pedido de aço (empresa Y) / etapas do processo

MATERIAL : AÇO		
ATIVIDADE / VARIÁVEL	CUSTO (R\$)	TEMPO (min.)
A) Originar pedido	103,42	240
B) Processar pedido	321,22	1249
C) Programar entrega	886,01	496
D) Transportar (frete)	0	0
E) Descarregar / estoque	463,00	30
TOTAL (ciclo logístico do pedido)	1.773,65	2.015 (33 h)

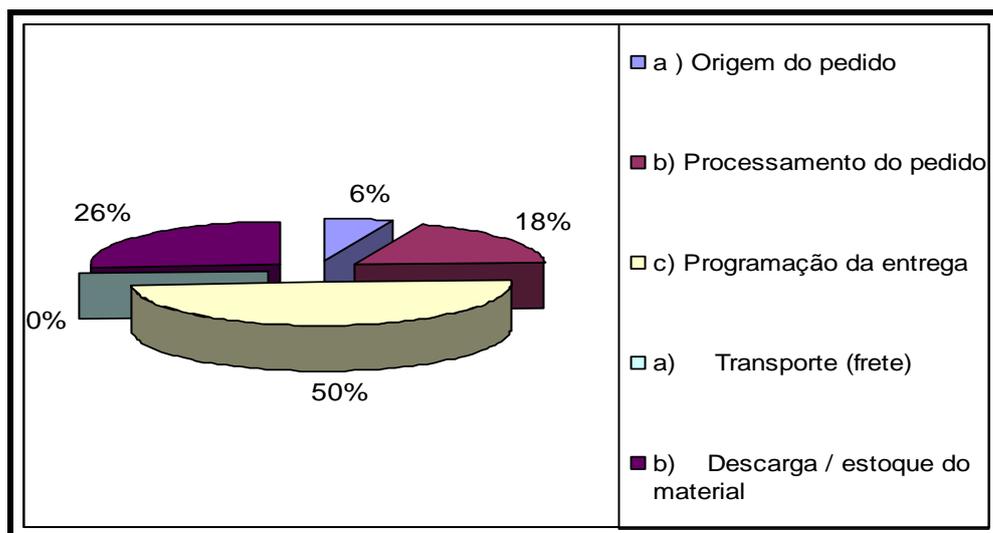


Figura 21: etapa do processo *versus* percentual do recurso alocado (AÇO) / empresa Y
Fonte: elaboração própria

O gráfico da figura 21 representa o percentual consumido por cada etapa, dos 100% do recurso alocado ao ciclo do pedido de aço, na empresa Y. Observa-se que a etapa ‘programação da entrega’, consome 50 % do recurso, ou seja, a metade do recurso alocado ao processo é consumida por esta etapa. É possível que isto tenha acontecido pelo fato do alto valor pago à mão-de-obra especializada, uma vez que esta etapa é realizada na gerência executiva e no setor de suprimentos. Em seguida temos o percentual consumido pela etapa ‘descarga’ com 26% e a ‘descarga do material’ com 26%.

5.2.2.2 - Ciclo logístico do pedido de materiais: **cimento**

O processo do ciclo logístico do pedido de cimento apresenta-se da seguinte forma: a origem do pedido (etapa A) ocorre numa central localizada no canteiro de obra e é realizado pelo engenheiro, o qual desenvolve as atividades: levantar quantidade de material,

verificar quantidade existente no estoque, preencher solicitação de compra e encaminhar pedido para a gerência executiva da empresa, o que ocorre 'on-line' uma vez que o fluxo de informações na empresa Y encontra-se totalmente computadorizado, ou seja, uma vez que as informações de uma determinada obra são registradas na planilha computadorizada, esta é comunicada simultaneamente para a diretoria administrativa, técnica e executiva. A etapa seguinte (B-processamento) ocorre no setor de suprimento, onde o chefe deste setor desenvolve as seguintes atividades: cotar preço, contatar com os fornecedores previamente selecionado e cadastrado pela firma. Este retorna para o gerente executivo, o qual realiza: checar as informações e autorizar a compra. O pedido então volta para o setor de suprimento para a etapa C – para efetivar da compra e programar as entregas. A etapa D - transportar material não gera custos ao processo em análise, pois o processo é do tipo CIF (o frete está embutido no custo do material). A etapa descarregar pedido (etapa E) é realizada por uma equipe da empresa a qual realiza as seguintes atividades: conferir nota fiscal com o pedido, conferir amostra (de 01 saco escolhido aleatoriamente) liberar e acompanhar da descarga do material em local pré- determinado.

Os dados coletados durante a aplicação dos questionários estão apresentados de forma sintética na tabela 34 a seguir, de elaboração própria. Tem-se então os valores das parcelas da variável tempo (t_a , t_b , t_c , t_d e t_e) necessário à execução das atividades de cada etapa do processo (A, B, C, D e E) e os da variável custo (c_a , c_b , c_c , c_d e c_e), obtidos através da somatória dos produtos das parcelas de tempo pelo valor homem x hora trabalhada (R\$). Finalmente, somando os valores das parcelas de tempo, obtém-se o tempo total de um ciclo do pedido de cimento na empresa Y. Da mesma foram, somando as parcelas de custo obtemos o custo total do processo.

Tabela 34 – Custo do ciclo logístico do pedido de cimento (empresa Y) / etapas do processo

CIMENTO		
ATIVIDADE / VARIÁVEL	CUSTO (R\$)	TEMPO (min.)
A) Originar pedido	16,80	30
B) Processar	15,59	40
C) Efetivar da Compra	137,95	480
D) Transportar (frete)	0	0
E) Descarregar material / Estoque	15,40	50
TOTAL	185,74	600 (10 h)

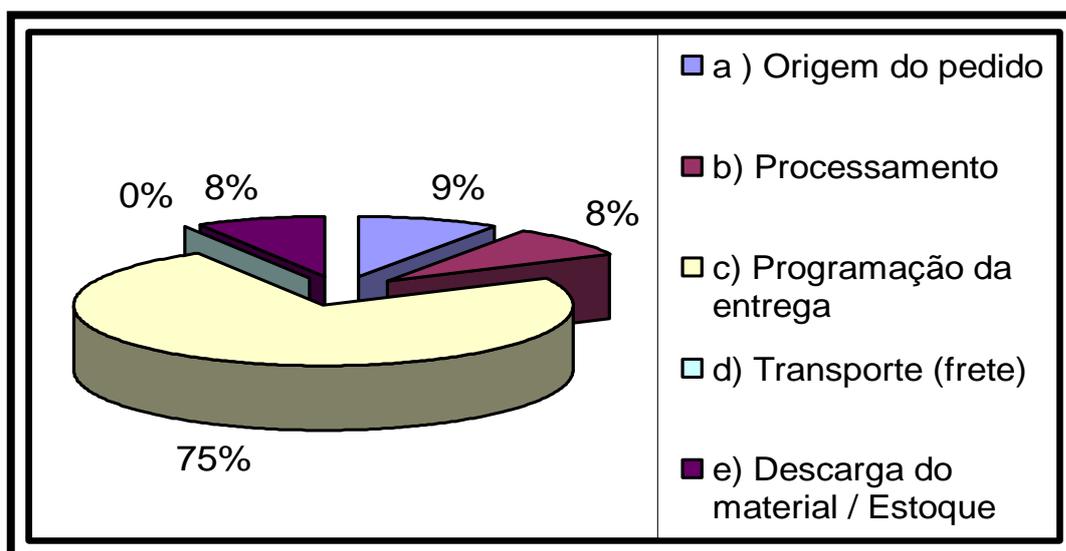


Figura 22: etapa do processo *versus* percentual do recurso alocado (CIMENTO/empresa Y)
Fonte: elaboração própria

O gráfico da figura 22 mostra o custo de cada etapa do processo logístico do pedido de cimento na empresa Y, dentro da cadeia de suprimentos x percentual utilizado do total do recurso alocado ao processo: É possível observar que a etapa 'programar entrega' consome 75% dos recursos alocados ao processo. É provável que isto tenha ocorrido devido ao elevado percentual do tempo gasto para executar esta etapa do processo e que esta etapa é realizada tanto na diretoria da empresa, quanto no setor de compras. A seguida vem a etapa

‘originar pedido’ com 9 %, seguida pelas etapas ‘processar pedido’ e ‘descarga de material’, ambas consomem um percentual de 8 % .

5.2.2.3 - Ciclo logístico do pedido de materiais: **concreto usinado**

A origem do pedido (etapa A) é realizada em conjunto pelo engenheiro da obra e pelo engenheiro de planejamento da empresa o qual para realizá-la executada as seguintes atividades: verificar a planilha orçamentária (via programa de computador), calcular o volume de concreto necessário por laje de pavimento, preencher planilha orçamentária . Na próxima etapa (B - processar pedido), este segue para o diretor técnico, o qual desenvolve as seguintes sub-atividades: analisar e verificar a solicitação do pedido de material, enviar o pedido para o setor de suprimentos, aguardar retorno para então liberar a compra de material. Na etapa C - programação da entrega: o chefe do setor de suprimentos executa as atividades: cotar preço, contactar com fornecedores cadastrados e selecionados pela diretoria da empresa e remeter de volta o pedido para a gerência executiva. Esta checa as informações e autoriza a compra. O pedido então flui para o setor de suprimentos para a efetivação da compra e programação das entregas dos lotes de materiais. O transporte do material (etapa D) não gera custos ao processo em análise, pois o processo é do tipo CIF (o custo do frete está embutido no preço do material). A descarga do pedido (etapa E) é realizada por uma equipe composta por 04 serventes, 01 encarregado e 01 pedreiro, a qual trabalha em conjunto com o almoxarife da empresa realizando as seguintes atividades: a equipe de serventes: espalhar o concreto, vibrar e posteriormente sarrafear e limpar o local concretado, enquanto o almoxarife executa as seguintes atividades: conferir a nota fiscal com a quantidade solicitada, preencher ficha de verificação para o ‘*slamp test*’ e assinar a entrega.

Os dados coletados durante a aplicação dos questionários estão apresentados de forma sintética na tabela 35 a seguir, de elaboração própria. Temos então os valores das parcelas da variável tempo (t_a , t_b , t_c , t_d , t_e e t_f) necessário à execução das atividades de cada etapa do processo (A, B, C, D e E) e os da variável custo (c_a , c_b , c_c , c_d e c_e), obtidos através da somatória dos produtos das parcelas de tempo pelo valor homem x hora trabalhada (R\$). Finalmente, somando os valores das parcelas de tempo obtemos o tempo total de um ciclo do pedido de concreto usinado bombeado, na empresa Y. Da mesma foram, somando as parcelas de custo obtemos o custo total do processo.

Tabela 35 – Custo do ciclo logístico do concreto usinado (empresa Y) / etapas do processo:

CONCRETO USINADO		
ETAPA / VARIÁVEL	CUSTO (R\$)	TEMPO (min)
A) Originar do pedido	211,18	525
B) Processar pedido	21,80	40
C) Programar entrega	72,46	495
D Transportar (frete)	0	0
E) Descarregar	14,74	185
F) Estocar	0	0
TOTAL	320,18	1.245(20h)

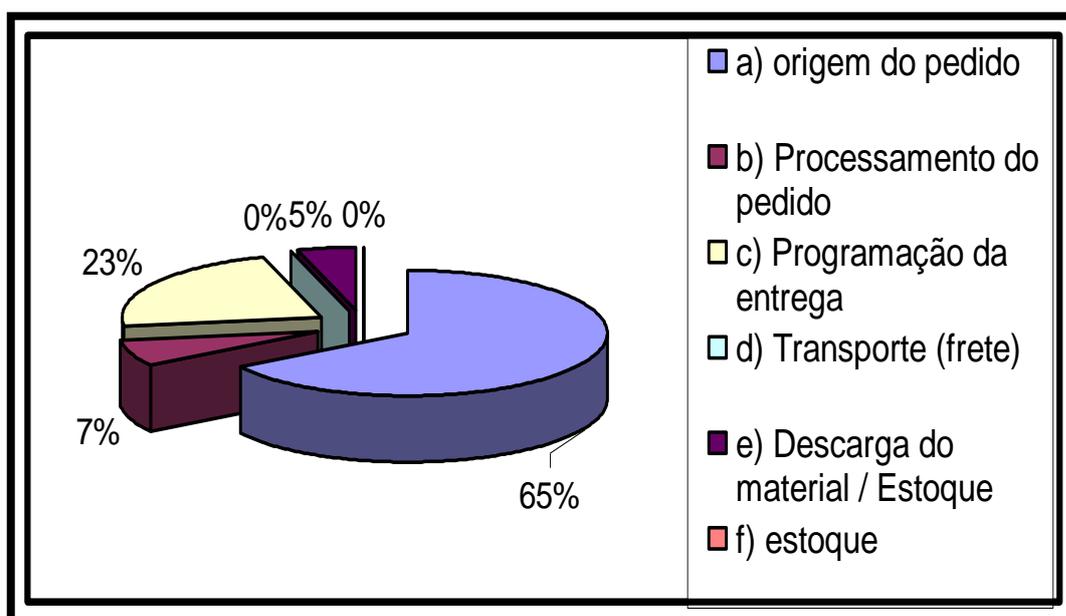


Figura 23: etapa do processo *versus* percentual do recurso alocado (CONCRETO USINADO) / empresa Y
Fonte: elaboração própria.

O gráfico da figura 23 mostra o percentual consumido pelo custo de cada etapa do ciclo logístico do pedido de concreto usinado na empresa Y, do recurso alocado ao processo. A etapa A - 'originar pedido' é a que consome a maior parcela, isto é 65%, isto pode ser devido à parcela de tempo consumida pela etapa e o custo da mão-de-obra, que por ser especializada é elevado. O item estoque é nulo uma vez que o material verificado é descarregado no local a ser utilizado.

5.2.2.4 - Ciclo logístico do pedido de materiais: **material cerâmico**

A etapa - originar pedido é realizada pelo engenheiro de planejamento da empresa o qual para executada as seguintes atividades: verificar planilha orçamentária (*on-line*), preparar o cronograma de entrega dos lotes e enviar o formulário para o diretor técnico. Na

etapa B - processar pedido, este segue para o diretor técnico que desenvolve as seguintes atividades: analisar e verificar a solicitação do pedido de material, liberar a solicitação de compras para o setor de suprimentos, aguardar o retorno desta para contatar o com o fornecedor previamente cadastrado pela empresa, pois esta trabalha em sistema de parceria com seus fornecedores, após este contato, as atividades são as seguintes: liberar a compra de material. Na etapa C – programar entrega: o chefe do setor de planejamento trabalha em conjunto com o engenheiro da obra, onde este executa as atividades: verifica a consonância da planilha levantada inicialmente com o cronograma de obra para então liberar o recebimento do material. O chefe do setor de suprimento checa a solicitação enviada ‘on-line’ da obra, envia-o para a diretoria, aguarda o retorno desta com a autorização de compra e então efetiva a compra e executa a programação das entregas dos lotes de material, pré determinado pelo engenheiro da obra. A etapa transportar material (etapa D), neste caso, custa em torno de 0,05% do valor do custo do m² do material. A etapa descarregar (etapa E) é realizada pelo fornecedor e acompanhada pelo almoxarife da empresa que realiza as seguintes atividades: conferir Nota Fiscal com o pedido, verificar se a qualidade do material entregue se está de acordo com o pedido, autorizar a descarga, acompanhar a descarga e após isto, liberar o caminhão. Cabe salientar que a empresa em foco faz seu levantamento para a área total da obra. Desta forma, para atender o escopo do estudo, tomou-se a quantidade de material necessário por pavimento, dividindo o levantamento total de metragem quadrada levantada de material pelo necessário para um pavimento.

Os dados coletados durante a aplicação dos questionários estão apresentados de forma sintética na tabela 36 a seguir, de elaboração própria. Temos então os valores das parcelas da variável tempo (t_a , t_b , t_c , t_d e t_e) necessário à execução das atividades de cada etapa do processo (A, B, C, D e E) e os da variável custo (c_a , c_b , c_c , c_d e c_e), obtidos através

da somatória dos produtos das parcelas de tempo pelo valor homem x hora trabalhada (R\$). Finalmente, somando os valores das parcelas de tempo obtém-se o tempo total de um ciclo do pedido de material cerâmico na empresa Y. Da mesma foram, somando as parcelas de custo obtém-se o custo total do processo.

Tabela 36 – Custo do ciclo logístico do pedido de material cerâmico (empresa Y) / Etapas do processo

MATERIAL CERÂMICO		
ETAPA / VARIÁVEL	CUSTO (R\$)	TEMPO (min.)
A) Originar pedido	76,61	170
B) Processar pedido	213,02	693
C) Programar entrega	189,60	190
D) Transportar (frete) / (6.000 m²)	4.440,00	0
E) Descarga / estoque	15,80	195
TOTAL	4935,03	1248(+- 21h)

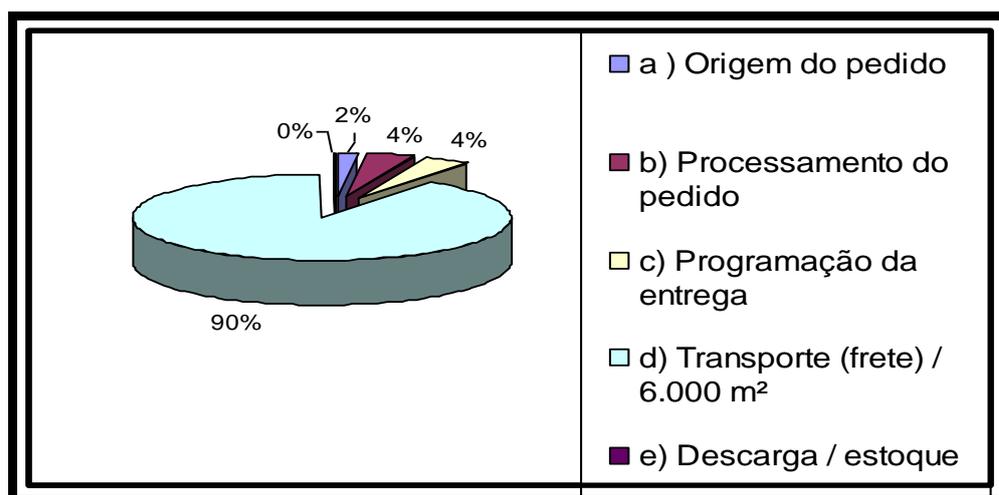


Figura 24 : etapa do processo *versus* percentual do recurso alocado (MATERIAL CERÂMICO) /
Fonte: elaboração própria

A figura 24 mostra o percentual utilizado do total do recurso alocado ao processo do pedido de material cerâmico por cada etapa na empresa Y. É possível observar que a etapa ‘transporte do material’ absorve 90% dos 100% alocado ao processo. Isto pode ter ocorrido devido ao custo cobrado, que é de 0,05% do custo do material e devido à grande quantidade de material necessária por pavimento, uma vez que este item engloba a área interior do pavimento e o exterior que é todo revestido de material cerâmico. O percentual referente às etapas ‘originar pedido’ e ‘estocar’ equivalem respectivamente a 2% e 0% . Isto não quer dizer que o valor seja realmente zero, porém é bem menor quando comparado aos demais índices que compõem o processo.

5.2.2.5 - Ciclo logístico do pedido de materiais: **tijolo**

A etapa A – originar pedido é realizada pelo engenheiro da obra através das seguintes atividades: verificar a quantidade necessária conforme o cronograma, consultar o estoque, levantar a quantidade de material, analisar a programação dos serviços, preencher solicitação de compra e encaminhar o pedido via computador ‘*on line*’ à diretoria técnica da empresa e ao setor de suprimentos. O chefe de do setor de suprimentos realiza as atividades: checar o formulário de autorização de compras, efetivar o pedido (etapa B) e enviar novamente o pedido à diretoria, onde são realizadas a compra e a programação da entrega dos lotes (Etapa C) junto ao fornecedor, o qual é escolhido antecipadamente pela diretoria através de seleção. O mesmo realiza as seguintes atividades: cotar preços, negociar a entrega com o fornecedor (previamente selecionado), confirmar as datas analisar a solicitação de material, preencher pedido de compras e envio do pedido ao fornecedor. A etapa D: transportar

material é realizada pelo fornecedor contratado através do sistema CIF, não gerando custo, uma vez que o preço do frete está embutido no custo do material.. O pedido passa então para a etapa seguinte (etapa E), onde o almoxarife executa as atividades: acompanhar a descarga, preencher a ficha de verificação do material, conferir a Nota Fiscal com o pedido de compra, conferir as medidas, autorizar a descarga e acompanhar.

Os dados coletados durante a aplicação dos questionários estão apresentados de forma sintética na tabela 37 a seguir, de elaboração própria. Temos então os valores das parcelas da variável tempo (t_a , t_b , t_c , t_d e t_e) necessário à execução das atividades de cada etapa do processo (A, B, C, D e E) e os da variável custo (c_a , c_b , c_c , c_d e c_e), obtidos através da somatória dos produtos das parcelas de tempo pelo valor homem x hora trabalhada (R\$). Finalmente, somando os valores das parcelas de tempo obtém-se o tempo total de um ciclo do pedido de tijolo, na empresa Y. Da mesma foram, somando as parcelas de custo obtém-se o custo total do processo.

Tabela 37 – Custo do ciclo logístico do pedido de tijolo (empresa Y) / etapas do processo

TIJOLO		
ETAPA / VARIÁVEL	CUSTO (R \$)	TEMPO (min.)
A) Originar pedido	40,00	22
B Processar pedido	276,90	510
C Programar entrega	72,47	499
D)Transportar (frete)	0	0
E)Descarregar / estoque	38,24	463
TOTAL	427,61	1494 (+-25h)

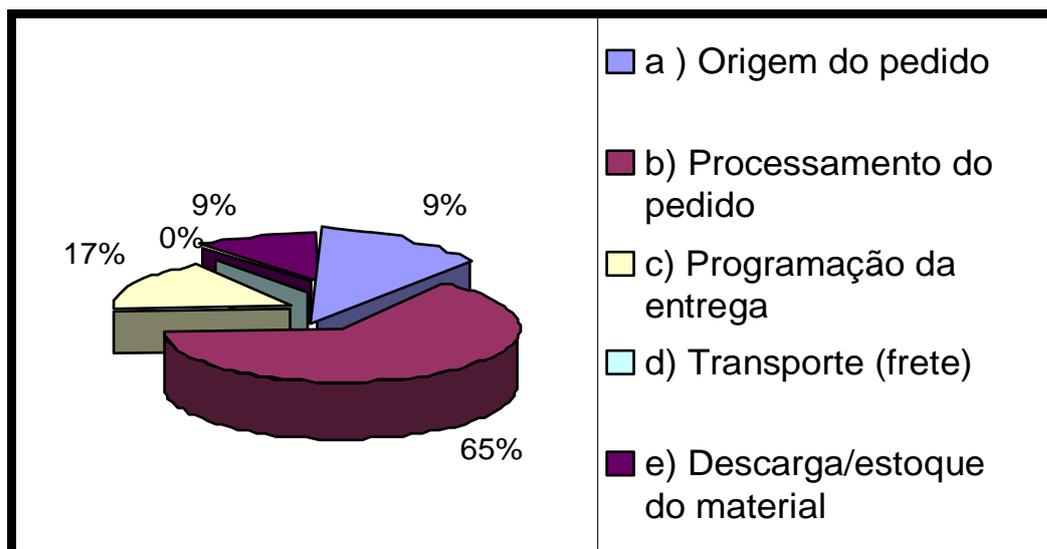


Figura 25 : etapa do processo *versus* percentual do recurso alocado (TIJOLO) / empresa Y

Fonte: elaboração própria

A figura 25 mostra o percentual utilizado do total do recurso alocado a cada etapa do processo logístico do pedido de tijolo na cadeia de suprimentos, na empresa Y. É possível observar que a etapa ‘processar pedido’ consome 65% do recurso alocado ao processo e isto pode ser possível devido a esta etapa ser executada tanto no setor de suprimento quanto na diretoria da empresa, onde o valor da mão-de-obra, isto é, o custo homem x hora trabalhada é elevado, por ser especializada, da mesma forma é longo o tempo despendido para tal execução. Em seguida, em ordem decrescente temos o percentual da etapa.

5.2. 3 - Apresentação do planejamento do: **ciclo do pedido de material na empresa Y**

O planejamento realizado pela empresa Z planeja o ciclo pedido de materiais dentro da cadeia de suprimentos sob a ótica do sistema de custeio baseado em atividades, quando explodido, percorre as etapas serão descritas a seguir. Logo após, estão representados nas

tabelas, elaboração própria, de forma sintética o valor de cada parcela da variável custo para cada etapa do processo, para as parcelas de custo (com mão-de-obra, materiais e equipamentos) por etapa do processo, que foi obtida através do produto das parcelas de tempo para realizar cada um das atividades que compõe as etapas do processo pelo valor homem x hora trabalhada (R\$). A somatória destas parcelas resulta no custo total de 01 ciclo logístico do pedido de material. O estudo foi realizado para cada um dos cinco materiais pesquisados.

5.2.3.1 - Ciclo logístico do pedido de materiais: **aço**

A origem do pedido (etapa A) é realizada pelo engenheiro de planejamento da empresa o qual para realizá-la executada as seguintes atividades: analisar o projeto, levantar os quantitativos e preencher a planilha orçamentária (formulário eletrônico), imprimir esta e lançar no orçamento. A próxima etapa (Ba – processar pedido) é realizada pelo diretor técnico, o qual desenvolve as seguintes atividades: analisar e verificar a solicitação do pedido de material e após isto, encaminhar o pedido para o setor de suprimentos e quando este retorna, este então realiza as atividades: autorizar a compra, enviar para o gerente técnico. O gerente técnico (etapa Bb): receber a requisição, checar as informações, coloca os códigos de espessura, contactar com os fornecedores, o qual trabalha em parceria, então: preencher o pedido e o enviar de volta para a autorização, que é feita pelo diretor técnico da empresa. Após a autorização, o pedido então volta para o setor de suprimento (etapa C - programar da entrega): para efetivar a compra e programar as entregas dos lotes de materiais. A etapa transportar materiais não gera custos ao processo em análise, pois este é do tipo CIF (frete

incluído no custo do material). A etapa descarregar material é feita na central de materiais da empresa, localizada em um ponto estratégico e realizada por uma equipe da empresa composta de: 01 encarregado, 06 serventes e 07 ferreiros, os quais realizam as seguintes atividades: oficial: receber caminhão e deslocar operários; serventes: tirar as barras do caminhão e levar ao local do estoque, na central de materiais e os ferreiros: ordenar as barras de aço por bitola. É importante a abertura de um parêntese para uma peculiaridade da empresa Z: esta possui uma central de materiais onde o aço é beneficiado: cortado, dobrado e identificado por andar para posteriormente ser transportado até a obra e estocado no local da utilização, na obra onde este é recebido pelo engenheiro da obra juntamente com o almoxarife. Estes realizam a etapa E (descarregar material), onde cabe ao engenheiro: acompanhar a descarga e ao almoxarife: conferir a nota fiscal com o pedido, conferir as bitolas.

O custo de cada uma destas etapas pelas quais passa o ciclo do pedido de aço dentro da cadeia de suprimento na empresa Z, referente à mão-de-obra, materiais e equipamentos, está descrito de forma sintética na tabela 38 a seguir, de elaboração própria. Os valores da variável custo (ca, cb, cc, cd, ce e cf) foram obtidos através da somatória dos produtos das parcelas de tempo pelo valor homem x hora trabalhada (R\$). Somando as parcelas de custo referentes a cada etapa obtém-se o custo total do processo.

Tabela 38 – Custo do ciclo logístico do pedido de aço (empresa Z) / etapas do processo

Material : AÇO	
ETAPA / VARIÁVEL	CUSTO (R\$)
A) Originar pedido	168,16
B) Processar pedido	9,34
C) Programar entrega	0
D) Transportar (frete)(*)	120,00
E) Descarregar material	92,60
F) Estocar	81,60
TOTAL	471,70

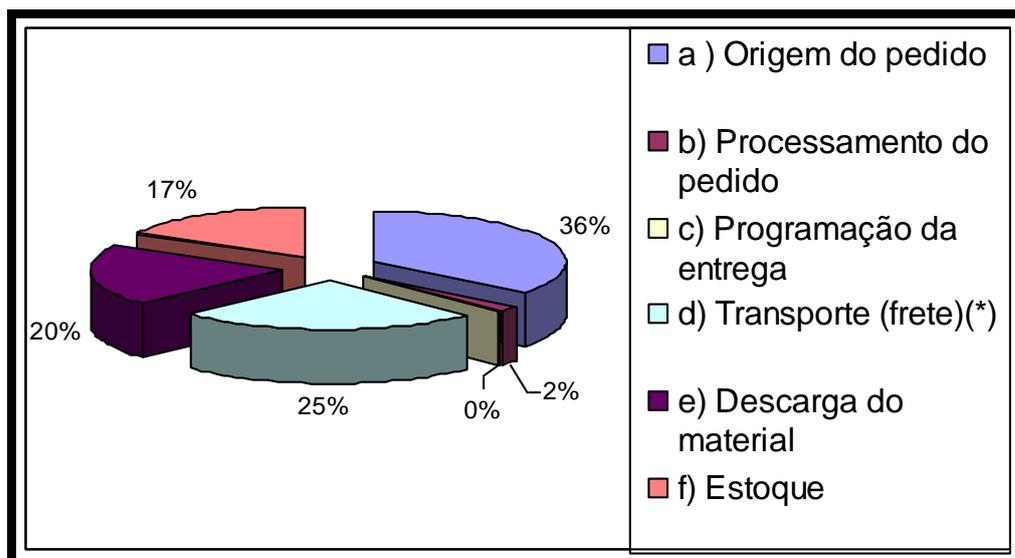


Figura 26 : etapa do processo *versus* percentual do recurso alocado (AÇO)/empresa Z
Fonte: elaboração própria

A figura 26 mostra o percentual do custo utilizado por cada etapa do processo, do total do recurso alocado ao processo logístico do pedido de aço na empresa Z, dentro da cadeia de suprimentos. É possível observar que a etapa ‘originar pedido’ absorve cerca de 36% do processo, seguida pela etapa que se refere ao transporte do material, que consome 25% do recurso e pela ‘descarga do material’ com 20%. O item ‘processar pedido’ é o que consome o menor percentual do total do recurso alocado ao processo, isto é, 2%. É possível que isto tenha ocorrido devido ao curto espaço de tempo que o pedido permanece nesta etapa, o que, quando é levado em consideração o custo ‘homemxhora trabalhada’, obtém-se um valor pequeno em comparação a outro item cujo tempo para execução ocorre num maior percentual do tempo total.

5.2.3.2 - Ciclo logístico do pedido de materiais: **cimento**

O processo do ciclo logístico do pedido do cimento apresenta-se da seguinte forma: a etapa originar pedido (etapa A) é realizada pelo engenheiro residente, o qual desenvolve as sub-atividades: verificar na planilha orçamentária a quantidade total de material necessário, fazer o cálculo da quantidade necessária por andar, preencher a requisição de material e a encaminhar para o escritório, ao gerente de obras (etapa B1), o qual verificar a quantidade de material solicitada, autorizar a compra e envia o pedido ao setor de suprimentos (etapa B2), onde o chefe deste setor desenvolve as seguintes atividades: cotar preço, escolher o fornecedor entre os selecionados e cadastrados pela firma, preencher a Ordem de Compra e encaminhar de volta à gerência, para a assinatura do pedido. Este retorna para o gerente executivo, onde são desenvolvidas as atividades: checar as informações e autorizar a compra. O pedido então volta para o setor de suprimento para efetivar a compra, ou seja, o chefe do setor de suprimentos (etapa C) envia um fax de confirmação de pedido, programa as entregas junto ao fornecedor. O transporte de materiais (etapa D) não gera custos ao processo em análise, pois o processo é do tipo CIF (frete já incluído no custo do material). A descarga do pedido (etapa E) é realizada pelo fornecedor acompanhado pelo almoxarife da empresa o qual: conferir Nota Fiscal com o pedido e também a quantidade, assinar a Nota Fiscal e o boleto de entrega e liberar a saída do veículo.

O custo de cada uma destas etapas pelas quais passa o ciclo do pedido de cimento, dentro da cadeia de suprimento na empresa Z, referente à mão-de-obra, materiais e equipamentos, está descrito de forma sintética na tabela 38 a seguir, de elaboração própria. Os valores da variável custo (ca, cb, cc, cd, ce e cf) foram obtidos através da somatória dos

produtos das parcelas de tempo pelo valor homem x hora trabalhada (R\$). Somando as parcelas de custo referentes a cada etapa obtemos o custo total do processo.

Tabela 39 – Custo do ciclo logístico do pedido de: cimento (empresa Z)/ etapas do processo

Material : CIMENTO	
ETAPA / VARIÁVEL	CUSTO (R\$)
A) Orignar pedido	32,64
B) Processar	9,34
C) Programar entrega	1,40
D) Transportar (frete)	0
E) Descarregar material	4,30
F)Estocar	0
TOTAL	47,68

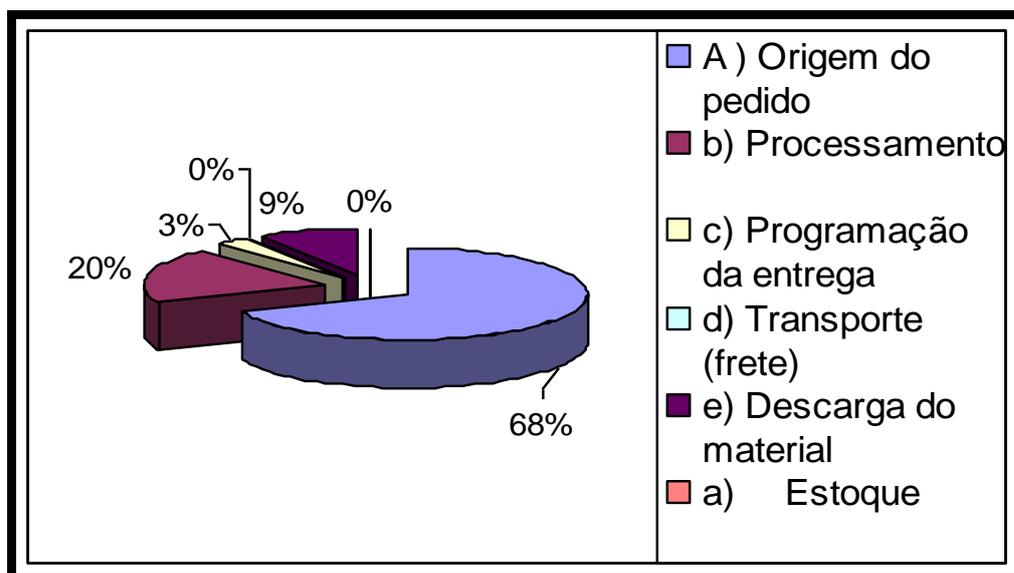


Figura 27 : etapa do processo *versus* percentual do recurso alocado (CIMENTO) / empresa Z

Fonte: elaboração própria

A figura 27 mostra o percentual do custo utilizado por cada etapa do processo, do total do recurso alocado ao processo logístico do pedido de cimento na empresa Z, dentro da cadeia de suprimentos. É possível observar que a etapa ‘originar pedido’ absorve cerca de

36% do processo, seguida pela etapa que se refere ao transporte do material , que consome 25% do recurso e pela ‘descarga do material’ com 20%.

5.2.3.3 - Ciclo logístico do pedido de materiais: **concreto usado**

A atividade levantar pedido de materiais (etapa A) é realizada pelo engenheiro de planejamento, o qual desenvolve as seguintes atividades: analisar o projeto estrutural, levantar o volume de concreto e preencher a planilha (formulário eletrônico), imprimir e lançar os dados no orçamento. Após a realização desta etapa, a solicitação de materiais é encaminhada à gerência técnica (etapa B) para processar o pedido, que realiza: verificar a planilha de levantamento, preparar a requisição da quantidade necessária, fechar o pedido com o fornecedor e o enviar para o engenheiro de obra, o qual faz a solicitação e programar as entrega. Este pedido de material não passa pelo setor de suprimentos para o processamento do pedido, ele é requisitado diretamente pela obra, pelo engenheiro residente. Assim sendo, não gera o pedido de compras como nas outras empresas. A etapa seguinte (D): transportar materiais é realizada pelo fornecedor contratado. Esta atividade não gera custo para a empresa, uma vez que o custo do frete está diluído no preço do material. O pedido passa então para a etapa seguinte: descarga do material (etapa E) o qual é realizado pelo fornecedor contratado e pelo almoxarife da empresa, o qual realiza as atividades: conferir a nota fiscal, verificar o lacre do caminhão e autorizar a descarga acompanhando-a, assinar a nota fiscal e liberar o caminhão. A etapa estocar (etapa f) é zero, pois o material é descarregado no local da aplicação, desta forma e não gera custo para o processo em estudo.

O custo de cada uma destas etapas pelas quais passa o ciclo do pedido de concreto usinado dentro da cadeia de suprimento na empresa Z, referente à mão-de-obra, materiais e equipamentos, está descrito de forma sintética na tabela 40 a seguir, de elaboração própria. Os valores da variável custo (ca, cb, cc, cd, ce e cf) foram obtidos através da somatória dos produtos das parcelas de tempo pelo valor homem x hora trabalhada (R\$). Somando as parcelas de custo referentes a cada etapa obtém-se o custo total do processo.

Tabela 40 – Custo do ciclo logístico do pedido de concreto usinado (empresa Z) / etapas do processo

Material : CONCRETO USINADO	
Etapa / VARIÁVEL	CUSTO (R\$)
A) Originar pedido	98,50
B) Processar pedido	15,10
C) Programar entrega	1,40
D) Transportar (frete)	0
E) Descarregar material	10,40
F) Estocar	0
TOTAL	125,40

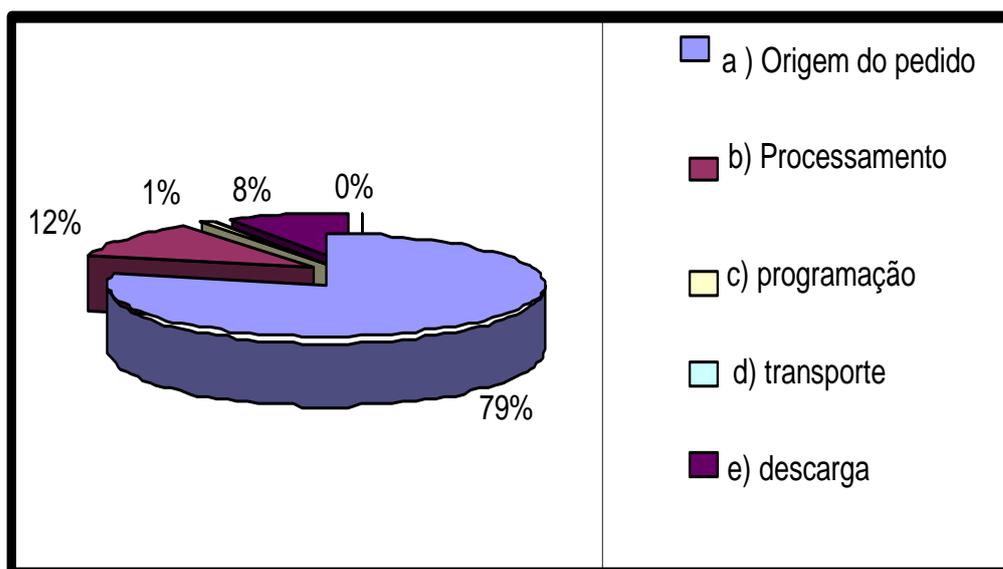


Figura 28 : etapa do processo *versus* percentual do recurso alocado (CONCRETO USINADO)/ empresa Z

Fonte: elaboração própria

A figura 28 mostra o percentual do custo utilizado por cada etapa do processo, do total do recurso alocado ao processo logístico do concreto usinado na empresa Z, dentro da cadeia de suprimentos. É possível observar que a etapa ‘originar pedido’ absorve cerca de 79% do processo, seguida pela etapa que se refere ao ‘processamento’, que consome 12% do recurso e pela ‘descarga do material’ com 8%.

5.2.3.4 - Ciclo logístico do pedido de materiais: **material cerâmico**

A etapa originar pedido de material cerâmico (etapa A) é realizada pelo engenheiro de planejamento o qual desenvolve as seguintes atividades: analisar o projeto, levantar o quantitativo e preencher a planilha (formulário eletrônico), imprimir e anotar os dados no orçamento. Este envia o pedido de compra de material para o diretor técnico (etapa B1) o qual executa: analisar e verificar o quantitativo, encaminhar para o setor de suprimentos (etapa B2) onde cabe ao funcionário: coletar preços dentre os selecionados e cadastrados pela empresa. A este cabe: encaminhar novamente a solicitação de compra para a diretoria técnica (B1). O diretor técnico então executa: assinar o pedido (cuja quantidade é vultosa, normalmente para a obra toda). Isto quer dizer que se a obra em execução precisar de 10.000 m² de material (conforme planejamento), é realizada a compra do montante de material. A seguir, são realizadas as seguintes atividades: enviar a solicitação para o fornecedor (etapa C) para efetivar a compra e programar as entregas dos lotes de materiais, na obra, segundo e necessidade da mesma. Isto é realizado por pavimento, ou seja, por laje de piso. A etapa transportar materiais não gera custos ao processo em análise, pois o processo é do tipo CIF (frete já incluído no custo do material). A etapa descarregar material (etapa E) é

realizada pelo fornecedor contratado e acompanhado pelo almoxarife da empresa, realizando para executar tal etapa as seguintes atividades: conferir nota fiscal com o pedido, selecionar amostras para inspeção de controle, autorizar a descarga do material e conferir quantidade. Cabe ao engenheiro de obra: acompanhar a entrega dos lotes.

(*) : Para este estudo, foi adotado como parâmetro de medição: lajota cerâmica para piso, tamanho 30 x 30, tipo A, material utilizado pelas (03) três empresas pesquisadas, o que facilita a análise e a comparação dos resultados (Isto será visto no capítulo 6).

O custo de cada uma destas etapas pelas quais passa o ciclo do pedido de aço dentro da cadeia de suprimento na empresa Z, referente à mão-de-obra, materiais e equipamentos, está descrito de forma sintética na tabela 41 a seguir, de elaboração própria. Os valores da variável custo (ca, cb, cc, cd e ce) foram obtidos através da somatória dos produtos das parcelas de tempo pelo valor homem x hora trabalhada (R\$). Somando as parcelas de custo referentes a cada etapa, obtém-se o custo total do processo.

Tabela 41 – Custo do ciclo logístico do pedido de material cerâmico (empresa Z) / etapas do processo

MATERIAL. CERÂMICO	
ETAPA / VARIÁVEL	CUSTO (R\$)
A) Originar pedido	258,60
B) Processar pedido	9,34
C) Programar entrega	0
D) Transportar material (frete / ton.)	280,00
E) Descarregar material /estoque	14,40
TOTAL	562,34

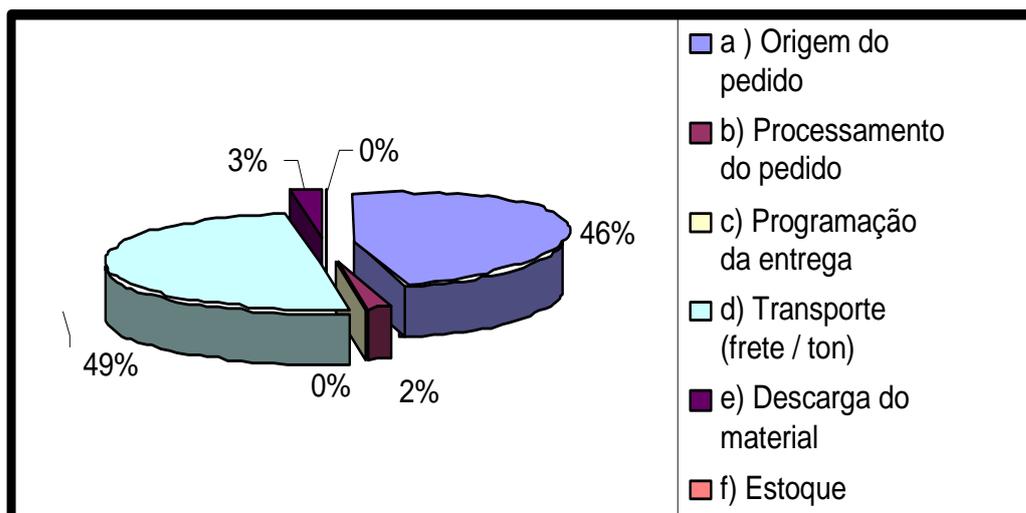


Figura 29 : etapa do processo *versus* percentual do recurso alocado (MATERIAL CERÂMICO)/ empresa Z
Fonte: elaboração própria

A figura 29 mostra o percentual do recurso alocado a cada etapa do processo logístico do pedido de material cerâmico na empresa Z, ‘versus’ o percentual utilizado do total do recurso alocado a esta etapa do processo. Observa-se que a etapa ‘transportar pedido’ é a que absorve a maior parcela do recurso, isto é, 49%. É possível que isto tenha ocorrido pelo fato de que é cobrado um frete de 0.05% da quantidade de material.

5.2.3.5 - Ciclo logístico do pedido de materiais: **tijolo**

A etapa originar materiais (etapa A) é realizada pelo setor de planejamento, onde o engenheiro de planejamento realiza as seguintes atividades: analisar o projeto, numerar as paredes, levantar a quantidade, preencher a planilha (formulário eletrônico), imprimir e lançar no orçamento. A próxima etapa é processar pedido, o qual é realizado em conjunto pelo gerente de obras e chefe do setor de suprimento, onde o gerente de obras (etapa B1),

desenvolve as atividades: analisar e verificar o pedido de material, autorizar a compra e encaminhar o pedido para o setor de suprimentos (etapa B2) onde o chefe deste setor recebe a requisição e realiza: fazer a coleta de preços com os fornecedores previamente selecionados pela empresa, preencher a ordem de compras e encaminhar de volta para a gerência (B3) para este assinar a ordem de compra e envie novamente ao setor de compras / suprimentos (etapa C) para efetivar da compra, através de fax enviado ao fornecedor e negociar das datas de entrega e das quantidades. A etapa transportar de materiais não gera custos ao processo em análise, pois o processo é do tipo CIF (frete já incluído no custo do material). O pedido passa então para a etapa seguinte (etapa E), descarregar material, a qual cabe ao almoxarife acompanhar a descarga /estoque, conferir nota fiscal com o pedido, e então assinar a nota de entrega e descarregar o material em local previamente pré-determinado.

O custo de cada uma destas etapas pelas quais passa o ciclo do pedido de tijolo dentro da cadeia de suprimento na empresa Z, referente à mão-de-obra, materiais e equipamentos, está descrito de forma sintética na tabela 42, a seguir, de elaboração própria. Os valores da variável custo (ca, cb, cc, cd, ce e cf) foram obtidos através da somatória dos produtos das parcelas de tempo pelo valor homem x hora trabalhada (R\$). Somando as parcelas de custo referentes a cada etapa obtém-se o custo total do processo.

Tabela 42 – Custo do ciclo logístico do pedido de tijolo (empresa Z) / etapas do processo

TIJOLO	
ETAPA / VARIÁVEL	CUSTO (R\$)
A) Originar pedido	94,80
B) Processar pedido	9,34
C) Programar entrega	21,50
D) Transportar (frete)	0
F) Descarregar / Estoque	5,20
TOTAL	125,64

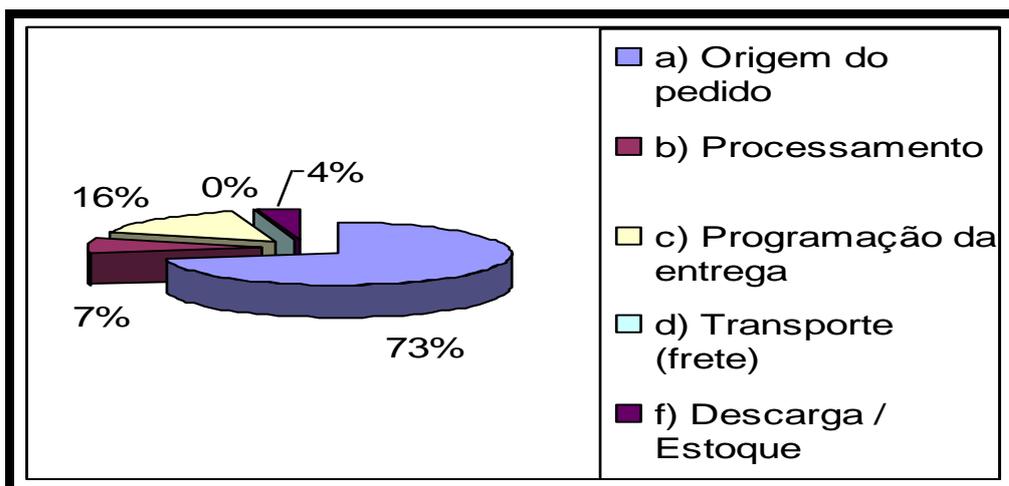


Figura 30 : etapa do processo *versus* percentual do recurso alocado (TIJOLO)/ empresa Z

Fonte: elaboração própria

O gráfico da figura 30, a seguir mostra o custo de cada etapa do processo logístico do pedido de tijolo na empresa Z, dentro da cadeia de suprimentos x percentual utilizado do total do recurso alocado a esta etapa do processo, onde a etapa ‘origem do pedido’ é a que consome a maior parte do recurso alocado ao processo, 73%, isto pode ter ocorrido devido ao longo tempo que este fica nesta etapa e o valor da mão-de-obra que, por ser especializada (realizada por um engenheiro), é elevado.

5.3 - Custo das etapas do ciclo logístico do pedido de materiais nas empresas X, Y e Z / material pesquisado

As tabelas 43, 44, 45, 46 e 47 a seguir, apresentam de forma sintética, os valores da variável custo, para cada uma dos materiais estudados, dos recursos de mão-de-obra, materiais e equipamentos, em cada uma das empresas pesquisadas. Os mesmos foram obtidos através do produto do percentual do tempo total de um ciclo, isto é, t1, t2, t3, t4, t5 e t6, utilizado para realizar cada uma das etapas do processo em análise, pelo valor da parcela homem x hora trabalhada (R\$1, R\$2, R\$3, R\$4, R\$5 e R\$6), para realizar cada etapa, isto é, o custo da mão-de-obra pelo tempo utilizado na realização da etapa. As mesmas são comentadas em seguida.

Tabela 43 – Custo do ciclo logístico do pedido de AÇO

AÇO	EMPRESA X	EMPRESA Y	EMPRESA Z
ETAPA / VARIÁVEL	CUSTO (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO (R\$)
A) Originar pedido	112,02	103,42	168,16
B) Processar o	592,28	321,22	9,34
C) Programar entrega	4,88	886,01	0
D) Transportar (frete)	0	0	120,00
E) Descarregar material	27,38	463,00	92,60
F) Estocar	73,94	0	81,60
TOTAL	810,50	1773,65	471,70

Ao observar a tabela 43 é possível deduzir que para o pedido de aço, dentre as empresas analisadas, a empresa Z é a que pratica o menor custo para 01 (um) ciclo do pedido deste material, enquanto que a empresa Y apresenta o maior valor para 01(um) ciclo do pedido deste mesmo material, dentro de sua cadeia de suprimento. Esta (a empresa Y) apresenta em seus custos, o dobro da empresa X e quatro vezes o valor alocado pela empresa

X. É possível que isto tenha ocorrido, pelo fato do tempo que o pedido permanece em cada etapa do processo, na empresa Y, uma vez que em cada uma delas é feito um levantamento, bem como o custo da mão-de-obra especializada (homem x hora trabalhada).

Tabela 44 – Custo do ciclo logístico do pedido de CIMENTO nas empresas X,Y e Z

CIMENTO	EMPRESA X	EMPRESA Y	EMPRESA Z
ETAPA / VARIÁVEL (R\$)..	CUSTO (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO (R\$)
A) Originar pedido	28,27	16,80	32,64
B) Processar pedido	45,07	15,59	9,34
C) Programar entrega	72,71	137,95	1,40
D) Transportar (frete)	0	0	0
E) Descarregar material	9,41	15,40	4,30
TOTAL	156,16	185,74	47,68

Ao observar a tabela 44, pode-se deduzir que, para 01(um) ciclo do pedido de cimento, dentre as empresas analisadas, a empresa Y é a que pratica o maior custo para 01(um) ciclo logístico do pedido de cimento e a etapa C -‘programar entrega’ é a parcela que absorve a maior parte deste custo. A empresa Z por sua vez é a que pratica o menor custo do sub-processo em estudo, isto é, o ciclo logístico do pedido de cimento, 25% quando comparada à empresa Y.

Tabela 45 – Custo do ciclo logístico do pedido de CONCRETO USINADO nas empresas X, Y e Z

CONCRETO USINADO	EMPRESA X	EMPRESA Y	EMPRESA Z
ETAPA / VARIÁVEL (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO (R\$)
A) Originar pedido	60,60	211,18	98,50
B) Processar	18,33	21,80	15,10
C) Programar entrega	10,30	72,46	1,40
D) Transportar (frete)	0	0	0
E) Descarregar material	11,57	14,74	10,40
F) Estocar	0	0	0
TOTAL	100,80	320,18	125,40

Ao analisar os dados da tabela 45, é possível observar que para o ciclo logístico do pedido de concreto usinado, a empresa X foi a que apresentou o menor custo, em seguida vem a empresa Z, com um custo 25% maior que o da empresa Y. A empresa Y apresenta um custo equivalente a 300% maior que o da empresa X.

Tabela 46 – Custo do ciclo logístico do pedido de MATERIAL CERÂMICO nas empresas X, Y e Z

MAT. CERÂMICO	EMPRESA X	EMPRESA Y	EMPRESA Z
ETAPA / VARIÁVEL(R\$)....	CUSTO (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO (R\$)
A) Originar pedido	2162,67	76,61	258,60
B) Processar	257,86	213,02	9,34
C) Programar	51,73	189,60	0
D) Transportar (frete / ton)	170,00	4440,00	280,00
E) Descarregar material	29,02	15,80	14,40
F) Estocar	27,16	0	0
TOTAL	2.698,44	4.935,03	562,34

A tabela 46 apresenta os custos logísticos das empresas X, Y e Z, sendo que a empresa Z é a que apresenta o menor custo do ciclo do pedido de material cerâmico, enquanto a empresa Y apresenta o maior custo. Analisar este material é muito relativo, uma vez que isto depende de muitas variáveis, tais como: tamanho, quantidade utilizada, lembrando que cada empresa apresenta uma prática previamente planejada. Este assunto voltará a ser abordado no capítulo seguinte.

Tabela 47 – Custo do ciclo logístico do pedido de TIJOLO nas empresas X,Y e Z

TIJOLO	EMPRESA X	EMPRESA Y	EMPRESA Z
ETAPA / VARIÁVEL(R\$)...	CUSTO (R\$)	CUSTO (R\$)	CUSTO (R\$)
A) Originar pedido	42,49	40,00	94,80
B) Processar	0,54	276,90	9,34
C) Programar entrega	0	72,47	21,50
D) Transportar (frete)	0	0	0
E) Descarregar estoque	24,06	38,24	16,80
TOTAL	67,09	427,61	142,44

A tabela acima apresenta os valores dos custos logísticos do pedido de tijolo, onde o menor custo apresentado é o da empresa X e o maior é o da empresa Y. É possível observar a diferença entre os valores das empresas pesquisadas: a empresa X é a que apresenta o menor custo para o sub-processo estudado, enquanto que a empresa Y apresenta um maior custo para o processo, isto é, sete vezes maior que o apresentado pela empresa X. A empresa Z apresenta um valor médio para o pedido de tijolo.

CAPÍTULO 6 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

6.1 Discussão dos resultados

A tabela 48 a seguir, foi montada com os valores das Tabelas 43, 44, 45, 46 e 47 e apresenta o valor dos custos logísticos do ciclo do pedido para cada um dos materiais, na cadeia de suprimentos em cada uma das empresas pesquisadas (foco desta pesquisa), um sub-processo dentro do processo produtivo.

Tabela 48: CUSTO DO CICLO LOGÍSTICO DO PEDIDO DE MATERIAIS NAS EMPRESAS X, Y E Z

<i>EMPRESA</i>	<i>EMPRESA X</i>	<i>EMPRESA Y</i>	<i>EMPRESA Z</i>
<i>CUSTO / MATERIAL</i>	<i>CUSTO (R\$)</i>	<i>CUSTO (R\$)</i>	<i>CUSTO (R\$)</i>
AÇO	810	1.774	472
CIMENTO	156	185	48
CONCRETO USINADO	100	320	125
MAT. CERÂMICO	2.699	4.935	562
TIJOLO	67	428	125
TOTAL	3.832	7.642	1.332

Fonte: elaboração própria

Ao analisar os dados apresentados na tabela 48, observando o processo com o foco voltado para a metodologia com que cada uma das empresas pesquisadas, é possível deduzir que:

- a empresa Z apresenta o menor custo total do sub-processo em foco quando comparada à empresa Y e à empresa X;
- a empresa Y consome 6 vezes mais o percentual de seu recurso alocado ao sub-processo em questão que a empresa Z e 2 vezes mais quando comparada à empresa X.
- a empresa Y apresenta o maior custo para os 05 (cinco) materiais estudados.
- a empresa X apresenta um custo médio do custo do sub-processo em foco, quando comparada às demais.

A empresa X apresenta um custo médio do custo do sub-processo em foco quando comparada às demais. Quando comparada à empresa Z, é possível observar que entre os materiais estudados, esta (a empresa X) apresenta menor custo total para o pedido de concreto usinado: 70% menor quando comparada à empresa Y e 20% menor quando comparada à empresa Z. Também para o pedido de tijolo: 13% do custo alocado pela empresa Y ao processo em questão e aproximadamente 43 % quando comparada à empresa Z. é possível que isto aconteça devido número reduzido de funcionário desta empresa, assim como, a empresa obtém grande parte de seus serviços por meio de terceirização, a diretoria atua diretamente em todas as etapas e níveis hierárquicos, servindo como elo de ligação entre as empresas contratadas, os fornecedores, a obras e o escritório da organização, agilizando o fluxo das informações.

A empresa Y tem um diferencial em sua gestão de produção com a utilização de seu sistema totalmente informatizado através de um programa, onde o fluxo de informações entre as obras e o escritório ocorre em tempo real (*on line*), o que repercute positivamente em seu processo produtivo e em todos os níveis hierárquicos da empresa. Porém o custo relativo aos seguintes materiais: cimento, e concreto usinado, no que se refere à mão-de-obra, materiais e equipamentos é relativamente alto, principalmente o da mão-de-obra, em especial nas etapas: originar e processar pedido, quando é necessário levantar a quantidade de material necessária. Esta etapa apresenta um tempo alto tempo de duração para a realização das atividades que compõe a etapa, bem como o valor homem x hora trabalhada é elevado, por se tratar de mão-de-obra especializada. Esta apresenta também um custo elevado alocado ao processo para o pedido de aço e de material cerâmico, quando comparada às demais: para o aço, esta aloca 219 % a mais de seus recursos que a empresa X e 08 vezes mais que a empresa Z. É possível que isto se deva ao fato de que esta empresa aloca parte de seu recurso financeiro ao pagamento de frete para a entrega do material e o mesmo proceder de outra região do país, o que encarece o preço.

A empresa Z possui um arrojado planejamento de todo o processo produtivo e uma central de materiais atuando na interface entre o fornecedor e o produto final (a obra) localizado num ponto estratégico, onde a matéria-prima é processada e beneficiada para posteriormente enviá-la ao local de utilização (ex: o aço é recebido e em lotes na central da empresa, oriundo das maiores fornecedoras nacionais, onde então é cortado, beneficiado e estocado, para posteriormente ser transportado para o local da obra, para ser utilizado, isto é, quando solicitado, de acordo com o cronograma). É possível que isto explique o baixo custo do recurso alocado ao sub-processo em questão nos itens aço (conforme citado anteriormente), cimento e material cerâmico. Dentre as três empresas pesquisadas esta

também é a que apresenta o menor custo ao grupo de materiais estudados: 03 vezes menor que a empresa X e aproximadamente 17% do custo apresentado pela empresa Y.

Os valores das parcelas de tempo gasto para a realização de cada uma das atividades que compõe as etapas do sub-processo, um para cada material estudado foram coletados ao longo da aplicação dos questionários com os funcionários envolvidos no processo, do ciclo logístico de determinados materiais utilizados na construção civil e dispostos nas diversas tabelas, de elaboração própria, de forma analítica ao longo do capítulo 5 e de forma sintética no capítulo 6 tendo como objetivo fornecer dados e parâmetros reais para a validação da questão central desta pesquisa.

Ainda analisando a tabela 48, é possível concluir que, apesar das três empresas aturem no mesmo mercado, o da construção civil, estarem envolvidas com programas de qualidade e produtividade na habitação, ou seja, buscarem a qualidade total em seus processos, cada empresa possui sua metodologia própria de gestão do processo produtivo e de seus sub-processos (em foco neste trabalho o mapeamento do custo do ciclo logístico do pedido de materiais na cadeia de suprimentos), o que transparece nos dados apresentados. Cabe salientar que houve limitações naturais, seja por conta da delimitação do universo pesquisado ou dos dados apresentados, uma vez que utilizou-se como fonte de informações os funcionários envolvidos no processo. Isto pode ser explicado ao observar o planejamento, o gerenciamento e controle de cada empresa com relação a um ciclo logístico do pedido de materiais, onde cada organização possui características próprias e planejamento diferente.

6.2 – Considerações finais

Uma das dificuldades de se custear as atividades logísticas deve-se à existência de uma variedade de custos indiretos. Pode-se dizer então que a gestão de custos em uma organização, necessita de ferramentas eficazes de análise e avaliação. O sistema de custeio baseado em atividades na realidade pode ser explicado como um mapeamento de custos, isto é, como que um ‘raio X’ de todo o processo analisado, dentro de um sistema de produção, motivo pelo qual é justificável sua aplicação como método eficaz para o mapeamento.

A contribuição deste estudo está na apresentação de um método, utilizando um sistema de custeio relativamente novo (sistema de custo baseado em atividade) em seus conceitos, buscando adaptá-lo ao denso mercado da construção civil, como método para mapeamento, numa área de vital importância para a sobrevivência das empresas em qualquer mercado, que é o da gestão de custos.

No capítulo 2 buscou-se apresentar um panorama da logística empresarial e seus respectivos fluxos físicos, bem como mostrar a cadeia logística adaptando-a à realidade da indústria da construção civil, utilizando a literatura existente, os diversos autores e conceitos, desde quando esta tinha seu enfoque unicamente voltado para a distribuição física de materiais e produtos, sua evolução ao longo dos tempos até chegar a seu atual enfoque onde é peça chave no gerenciamento da cadeia de suprimentos (*supply chain management*). Isto foi desenvolvido de forma breve, uma vez que o mesmo tema vem sendo enfatizado pela maioria dos pesquisadores nesta área de conhecimento, como exemplo: Carlos Formoso, no Rio Grande do Sul ; Francisco Heineck e Taboada Rodrigues, em Santa Catarina; Fred Silva, em São Paulo, Maurício Lima, no Rio de Janeiro e André Cruz, no Pará.

Foram apresentadas no capítulo 3, de forma sucinta, as formas tradicionais de custeio, procurando adaptá-los à indústria da construção civil, setor de edificações e tomar o sistema de custeio baseado em atividades, apresentando-o de forma mais detalhada uma vez que o mesmo foi utilizado como método para alcançar o objetivo central deste trabalho.

O capítulo 5 apresentou o estudo multi-casos, onde foi aplicado como método, o sistema de custeio baseado em atividades, o qual tem como foco localizar os custos diretos bem como os indiretos (custo de serviços) das várias etapas que compõem um sub-processo dentro do processo produtivo de uma empresa, através da explosão de cada uma das etapas envolvidas (visto como que um ‘raio x’) e suas respectivas atividades, alocando-as aos seus objetos de custos.

6.3 – Conclusões

O supply chain management vem modernizar o conceito de logística, uma vez que este abrange a cadeia produtiva como um todo, considerando os fluxos de processos (materiais e informações) e operacionais (pessoas e máquinas). Dentro desta filosofia, ao pensarmos em melhoria, devemos pensar primeiramente em melhorar os sub-processos que compõe o processo, tratando cada um em particular visando a melhoria total, bem como das operações, buscando verificar as atividades que realmente agregam valor ao produto, onde por este enfoque, tais atividades são as de processamento. Por outro lado, com o objetivo de minimizar e /ou eliminar as que não agregam valor, tais como: espera, controle e transporte

Cada uma das organizações pesquisadas, apresenta um processo peculiar em sua metodologia de gestão da produção. A pesquisa mostrou que, através do método apresentado (sistema ABC), é possível chegar ao mapeamento dos custos logísticos do ciclo do pedido de materiais, foco deste estudo. Segundo os preceitos do sistema adotado, o processo (numa visão holística: um sub-processo do processo produtivo): o ciclo do pedido de materiais foi explodido em suas etapas logísticas, para que seja possível perceber e analisar cada uma das atividades que as compõem e as sub-atividades co-relacionadas, possibilitando entender onde e como os recursos foram alocados, bem como o percentual (da receita total) empregado, em função do tempo utilizado na sua realização.

Ao aplicar o método proposto, é possível observar que, partindo do entendimento de cada uma das micro-partes do processo (sub-processo estudado), podemos então entender a macro parte que é o próprio processo produtivo, o que vem ao encontro das premissas do sistema ABC. Ainda é possível concluir que em qualquer empresa que necessite realizar distribuições de custos em que os custos de excessos sejam de elevado montante, um sistema de custeio tradicional nunca será eficiente, só um verdadeiro sistema de custeio ABC, pois este realiza um ‘raio X’ de todo o processo onde é implementado.

Este mapeamento é apresentado como subsídio às empresas no sentido de:

- ⇒ Permitir uma visão detalhada das atividades desenvolvidas em cada etapa que compõe o processo e suas respectivas parcelas de tempo e custo;

- ⇒ Auxiliar na tomada de decisões, uma vez que possibilita a visão das atividades que agregam valor ao processo, bem como as que não agregam valor, no sentido de mantê-las, racionalizá-las ou até mesmo eliminá-las.

- ⇒ Possibilitar uma maior visão dos custos do processo, o que contribui para a tomada de decisões necessárias na busca pela eficácia no gerenciamento do mesmo (micro), visando a eficácia na gestão do macro-processo, ou seja, a cadeia produtiva com um todo;

- ⇒ Permitir melhoria nas decisões gerenciais e operacionais dos custos, no sentido de alcançar a eficácia gerencial.

6.4 - Sugestões para futuros trabalhos

Esta pesquisa limitou-se a mapear os custos logísticos de determinados materiais utilizados na indústria da construção civil, dentro da cadeia de suprimentos. Abre-se um leque para outros trabalhos a cerca do mesmo tema.

Como sugestões, sugere-se pensar em:

- ⇒ Ampliar o universo de abrangência do mapeamento, extrapolando o limite do pedido de materiais, na cadeia de suprimentos, escolhendo de outros ‘elos’ desta cadeia, como exemplo: o mapeamento do fluxo de informações entre o consumidor, a empresa construtora e o canal de fornecedores, por ser um aspecto de grande importância para a cadeia logística, ou todo o processo produtivo;

⇒ Realizar em estudo específico sobre o que refere a 3ª etapa da aplicação do método: análise da relevância de cada atividade, com o objetivo de melhoria do nível de serviço oferecido ao cliente;

⇒ Realizar um estudo dos custos de possíveis alianças estratégicas a serem adotadas pelas empresas construtoras em função da técnica de gestão, diminuição destes custos e a racionalização do tempo.

REFERÊNCIAS

ABNT - **Associação Brasileira de Normas Técnicas** - ISO 9001:2000 , NBR's 14724, 10729, 10520, 6028, 6027 e 6023.

AMA – **American Marketing Association** (1948)

ALVIM, Silvio. **Supply chain management e o conceito ECR**. ____ (2000). Disponível em: <http://www.cvlog.net>. Acessado em 20 abr. 2004.

BALLOU, Ronald H (p.22). **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**: planejamento, organização e logística empresarial. Tradução: Elias Pereira, Porto Alegre: Bookman, 2001.

BALLOU, R.H.; GILBERT, S.M.; MUKHERJEE, A. **New Managerial Challengers From Supply Chain Opportunities**. Industrial Marketing Management, New York, v.29, n.1, p.7-18 Jan.2000.

BORNIA, Antônio César. **Análise gerencial de custos**: aplicação em empresas modernas. Porto Alegre: Bookman, 1999.

CABRAL E. C. C. **Proposta de metodologia de orçamento operacional para obras de edificações**. Dissertação de mestrado. Programa de pós-graduação em engenharia de produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 1988.

CATARINO, Dirce Maria; CRUZ, André Luíz **Proposta de elaboração para o mapeamento do custo do ciclo do pedido na cadeia de suprimentos, na indústria da construção civil, sub-setor edificações**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA ENGENHARIA CIVIL, VI, 2005, Porto Alegre.

CATARINO, Dirce Maria; CRUZ, André Luíz. **Proposta para o mapeamento dos custos logísticos do pedido de materiais na cadeia de suprimentos: em empresas de construção civil**. IN: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, XI, 2006, Florianópolis.

CIMINO, R. **Planejar para construir**. 1ª Edição. São Paulo: PINI, 1987.

CLAUSSEN, Antônio. **Desenvolvimento da Cadeia de Suprimentos** (2000). Disponível em: <http://www.cvlog.net>. Acessado em 13 Mar. 2003.

CRUZ, André; RODRIGUES, Carlos T; NOVAIS, Antônio G, **Modelo Logístico para a Construção Civil**. In: VII ENCONTRONACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, VII, 1998, p. 91-97, Florianópolis.

CRUZ, A. L. **Uma contribuição metodológica para o estudo do comportamento do fluxo de material em processos construtivos, em obras de edificações, na indústria da construção civil**: uma abordagem logística, Florianópolis, 2002. Tese de Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina.
CHRISTOPHER, Martin. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Pioneira, 1997.

FIGUEIREDO, Kleber, ARKADER, Rebeca. **Da distribuição física ao Supply Chain Management**: o pensamento, o ensino e as necessidades de capacitação em logística. (...) Disponível em: <http://www.coppead.ufrj.br/pesquisa/cel/new/fs-mbahtm>. Acessado em 20 Set. 2003.

FLEURY, Paulo F. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 2000.

FLEURY, Paulo F. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**, (...). Disponível em: <http://www.coppead.ufrj.br/pesquisa/cel/new/fr-implement>. Acesso em: 13 Mai. 2003.

FREIRES, Francisco G. **Proposta de um Modelo de Gestão dos Custos da Cadeia de Suprimentos**. 2000. Dissertação de mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

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

ISATTO, Eduardo Luis *et al.* **Lean Construction**: diretrizes e ferramentas para o controle de perdas na construção civil. 177 p. Porto Alegre, SEBRAE / RS, 2000.

ISATTO, E. L. e FORMOSO, C. T. **A nova filosofia de produção e a redução de perdas na Construção Civil**. In: ENCONTRO NACIONAL DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, VII, Florianópolis, 1998.

JOBIM, Margareth, JOBIM FILHO, HÉLVIO. **Proposta de integração da cadeia de suprimentos da indústria da construção civil**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO

DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, II, 2001, Fortaleza.

KAPLAN, Robert S; COOPER Robin. KOSKELLA, Lauri. **Lean Construction**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, VII, 1998, Florianópolis.

LIMA, Maurício. **Os custos das armazenagem na logística moderna**. Disponível em: <http://www.cel.coppead.ufrj.br>. Acessado em 20 fev. 2003.

LIMA, Maurício. **Estoque: Custo de Oportunidade e Impacto sobre os Indicadores Financeiros**. Disponível em: <http://www.cel.coppead.ufrj.br>. Acessado em: 10 ago. 2003.

MARUOKA, Luís Marina; CAMARGO, Azael. **As estratégias de produção adotadas pelas construtoras em ambiente contemporâneo**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, X, São Paulo, 2004.

MOURA, Reinaldo. **Os desafios da Armazenagem**. Disponível em: <http://www.cvlog.net>. Acessado em: 10 Mar. 2003.

NACLM - **North American Council of Logistics Management** (1992)

NOVAIS, A. Galvão. **Logística e Gerenciamento da cadeia de Distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro, Campus, 2001.

PICCHI, Flávio A.; GRANJA, Ariovaldo D. **Aplicação do lean thinking ao fluxo de obra**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, X, São Paulo, 2004.

PORTER, Michel E. **Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

PORTER, Michael E. **Estratégia Competitiva: estratégias para análise de indústrias e da concorrência**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

SABÁDO, Andréa Maria. **Conceitos e diretrizes para a definição do nível de serviço logístico para empresas de construção civil, setor edificações**. Belém, 2002 (em fase de elaboração). Dissertação de mestrado - Programa de pós-graduação em engenharia civil, Universidade Federal do Pará.

SANTOS, Luis P.; NETO, Jamil José. **Informatização no setor de suprimentos**. Monografia (trabalho de conclusão de curso de engenharia civil) - Universidade Federal do Pará, 2005.

SEBRAE. **Lean Construction: diretrizes e ferramentas para o controle de perdas na construção civil**, Porto Alegre, 2000, Edição SEBRAE, vol. 5.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 22^a ed. São Paulo: Cortez, 2003.

SILVA, F. Borges. **Conceitos e diretrizes para a gestão da logística no processo de produção de edifícios**. São Paulo, 2000. Dissertação de mestrado – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

SILVA, F. Borges; CARDOSO, F. F. **Conceitos e diretrizes para a organização da logística em empresas construtoras de edifícios**, 10p, In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, I, Recife, 1999.

SILVA, Fred Borges; CARDOSO, Francisco Ferreira. **A importância da logística na organização nos sistemas de produção de edifícios**. In : VII ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, *Anais...*, VII. Florianópolis, 1998.

SHINGO, Shingeo. **O sistema Toyota de produção: do ponto de vista da engenharia de produção**. 2^a ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.

TABOADA RODRIGUES. C.M. **Apostila de logística empresarial**. PPGEC / UFSC, 1999.

TEIXEIRA, Elizabeth. **As três metodologias**. 4^a ed. Belém: Unama, 2002.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário

Roteiro para Entrevistas (*)– Empresa: _____ / Material: _____

ETAPA A) ORIGEM DO PEDIDO

- 1) Quem é responsável pelo levantamento da necessidade do material na obra ? Quanto tempo – em minutos , este profissional leva para desenvolver esta atividade?
 - Engenheiro da obra
 - Setor de projeto / planejamento
 - Setor de Compras / suprimento
 - Outros _____
 - Tempo (t):

- 2) Quanto custa a hora trabalhada (R\$ /h) do profissional envolvido + leis sociais ?
 -

- 3) Quais as sub-atividades desenvolvidas para executar tal etapa? Quanto tempo (t) gasta realizando cada uma delas?
 -
 -
 -
 -

- 4) Quais materiais e equipamentos são utilizados na realização da atividade? quanto tempo é gasto na utilização de cada um dos equipamentos (t)? quanto custa este tempo (custo do equipamento - R\$ / (tempo de vida útil do equipamento em meses x 30 dias x 8 h de trabalho diário x 60 min.) x t (minutos) de utilização) ?

EQUIPAMENTOS

- | | | |
|----|----|------|
| 1) | t: | R\$: |
| 2) | t: | R\$: |
| 3) | t: | R\$: |
| 4) | t: | R\$: |
| 5) | t: | R\$: |

MATERIAIS

-
-
-

ETAPA B) PROCESSAMENTO DO PEDIDO

1) Qual (is) profissionais participam da etapa do processamento do pedido?

- Diretor Técnico X
- Chefe setor de suprimentos
- Engenheiro da obra
- outros

2) Qual o tempo gasto para realizar tal atividade?

- o Tempo:

3) Quanto custa (R\$) a hora trabalhada do profissional envolvido + leis sociais?

4) Que sub-atividades executa na realização da tarefa? Quanto tempo (t) leva na realização de cada uma delas?

- o
- o
- o

5) Quais materiais e equipamentos são utilizados na realização da atividade? quanto tempo é gasto na utilização de cada um dos equipamentos (t)? quanto custa este tempo (custo do equipamento - R\$ / (tempo de vida útil do equipamento em meses x 30 dias x 8 h de trabalho diário x 60 min.) x t (minutos) de utilização) ?

EQUIPAMENTOS

1)	t:	R\$:
2)	t:	R\$:
3)	t:	R\$:
4)	t:	R\$:
5)	t:	R\$:

MATERIAIS

-
-
-

ETAPA C) EFETIVAÇÃO DA COMPRA

1) Quais pessoas participam da etapa :efetivação da compra do material ?

- Gerente Técnico X
- Chefe setor de suprimentos
- Engenheiro da obra

Outros _____

2) Qual o tempo gasto para realizar tal atividade?

- o Tempo

3) Quanto custa (R\$) a hora trabalhada do profissional envolvido + leis sociais?

4) Que sub-atividades executa na realização da atividade? Quanto tempo leva na realização de cada uma delas?

- o
- o
- o
- o

5) Quais materiais e equipamentos são utilizados na realização da atividade? quanto tempo é gasto na utilização de cada um dos equipamentos (t)? quanto custa este tempo (custo do equipamento - R\$ / (tempo de vida útil do equipamento em meses x 30 dias x 8 h de trabalho diário x 60 min.) x t (minutos) de utilização) ?

EQUIPAMENTOS

1)	t:	R\$:
2)	t:	R\$:
3)	t:	R\$:
4)	t:	R\$:
5)	t:	R\$:

MATERIAIS

-
-
-

ETAPA D) TRANSPORTE DO MATERIAL

1) Quem é o profissional responsável pelo transporte o material até a obra?

- Engenheiro da obra
- Transportador X

Outros _____

2) Qual o tempo gasto para realizar tal atividade?

- o Tempo:

3) Quanto custa a hora trabalhada do profissional envolvido + BDI's?

4) Que sub-atividades executa na realização da tarefa?

- o
- o

5) Quais materiais e equipamentos são utilizados na realização da atividade? quanto tempo é gasto na utilização de cada um dos equipamentos (t)? quanto custa este tempo (custo do equipamento - R\$ / (tempo de vida útil do equipamento em meses x 30 dias x 8 h de trabalho diário x 60 min.) x t (minutos) de utilização) ?

EQUIPAMENTOS

- | | | |
|----|----|------|
| 1) | t: | R\$: |
| 2) | t: | R\$: |
| 3) | t: | R\$: |

MATERIAIS

-
-

ETAPA E) DESCARGA DO MATERIAL /ESTOQUE

1) Quem é o funcionário responsável pela descarga/ estoque do material na obra?

- Chefe setor de suprimentos
- Engenheiro da obra
- Almoxarife
- Outros _____

2) Qual o tempo gasto para realizar tal tarefa?

3) Quanto custa (R\$) a hora trabalhada do profissional envolvido+ leis sociais?

4) Que sub-atividades executa na realização da tarefa? Quanto de tempo é utilizado na realização de cada uma delas?

-
-

5) Quais materiais e equipamentos são utilizados na realização da atividade? quanto tempo é gasto na utilização de cada um dos equipamentos (t)? quanto custa este tempo (custo do equipamento - R\$ / (tempo de vida útil do equipamento em meses x 30 dias x 8 h de trabalho diário x 60 min.) x t (minutos) de utilização) ?

EQUIPAMENTOS

1)	t:	R\$:
2)	t:	R\$
3)	t:	R\$

MATERIAIS

-
-
-

APÊNDICE B: Carta às empresas



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

À Construtora _____

Prezado(a) senhor (a):

Estamos realizando uma pesquisa cujo objetivo é: **mapeamento dos custos do ciclo logístico do pedido de materiais: um estudo multi-casos, da cidade de Belém**. Para isto, solicitamos a vossa participação no processo da pesquisa, permitindo que o questionário seguinte seja aplicado com seus funcionários. Sua empresa será mantida no anonimato e neste sentido, as informações serão codificadas. Ao término desta esperamos contribuir no sentido de fornecer subsídios, para que sejam respondidas algumas perguntas relativas à gestão e controle de custos, tais como:

- Quanto custa para executar o ciclo logístico de determinado material utilizado na construção civil ?
- Porque a organização precisa executar a atividade da maneira como vêm realizando ?
- Como poderão ser realizadas no sentido de maior eficácia ao processo e racionalização dos custos ?
- Quais são as atividades que agregam valor ao produto, quais as que podem se racionalizadas ?

Para que isto aconteça é essencial sua colaboração para que este estudo tenha uma sólida fundamentação empírica.

Antecipadamente agradecemos a participação e colaboração.

Eng^a civil Dirce M^a Leite Catarino

Prof. Dr: André Luís Guerreiro da Cruz