

**MARILENE BRONOSKI**

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA LOGÍSTICA NA GESTÃO DE  
SUPRIMENTOS DA INDÚSTRIA DE COMPENSADOS NA REGIÃO  
DE CURITIBA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Área de Concentração Tecnologia e Utilização de Produtos Florestais, do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Dimas Agostinho da Silva

Co-Orientador: Prof. Dr. Roberto Rochadelli

**CURITIBA**

**2007**

## BIOGRAFIA DA AUTORA

Marilene Bronoski, filha de Irene e Alexandre Bronoski (em memória), casada, com quatro filhos: Fernanda, Carolina, Silvia e Felipe, nasceu em 15 de agosto de 1955, em Telêmaco Borba, Estado do Paraná, onde estudou até o então chamado científico, no Colégio Estadual Wolff Klabin.

Sua vida profissional iniciou-se aos quinze anos, no Grêmio dos Empregados das Indústrias Klabin e Celulose S/A e depois de um ano foi admitida nas Indústrias Klabin do Paraná e Celulose S/A, no setor de Recursos Humanos.

Aos dezessete anos mudou-se para Ponta Grossa, no mesmo estado, onde iniciou, em 1975, o curso de Administração e depois de dois anos o de Engenharia Civil na Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG.

Neste período trabalhou no SEBRAE/PR – Serviço de Assistência a Micro e Pequena Empresa, inicialmente chamado de IPAG – Instituto Paranaense de Apoio Gerencial, durante quatro anos e, após, em Escritório de Engenharia Civil do Engenheiro Civil e Prof. Arthur Xavier executando projetos arquitetônicos, hidráulicos, estruturais e de prevenção de incêndio e, paralelamente, em empresa de consultoria empresarial chamada Fayol Engenharia e Consultoria de Empresas Ltda., na cidade de Ponta Grossa.

Após a conclusão do curso de Administração participou do VI Curso de Aperfeiçoamento em Análise Empresarial, promovido pelo BADEP/CEAG/ABDE/CEBRAE, em Curitiba, com 692 horas, reconhecido como nível de Especialização pela Universidade Federal do Paraná.

Formou-se em Engenharia Civil em 1981, mudando-se para São Paulo, capital, para assumir o cargo de Engenheira de Compras no escritório central das Indústrias Klabin do Paraná e Celulose S/A, ficando responsável pelas compras de peças e máquinas industriais. Neste período, teve a oportunidade de participar dos primeiros grupos brasileiros no desenvolvimento da técnica já bastante conhecida no exterior, Análise de Valor, coordenado pelo então Diretor de Materiais e Suprimentos Sr. Herbert Lowe Stukart, citados em dois livros: STUKART, Herbert L. *et al.* Análise de valor/engenharia de valor. Rio de Janeiro: Intercultural, 1984 e CSILLAG, João Mario. Análise de valor. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 1995.

Por questões pessoais, em 1992 mudou-se para Guarapuava no Paraná, onde prestou concurso público para docência na Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO - onde se encontra até o momento, vinculada ao Departamento de Administração. Neste curso ministra as disciplinas de Administração de Materiais e Logística, Administração da Micro e Pequena Empresa e Empreendedorismo.

Neste período coordenou o Curso de Administração em duas Instituições de Ensino Superior – Universidade Estadual do Centro-Oeste e Faculdades Guarapuava, como também dois cursos de Especialização, um em Gestão Empresarial com quatro ofertas e outro em Sistema de Informações Gerenciais, com uma oferta.

Em 1999 concluiu o Mestrado em Ciências Sociais Aplicadas no UNICS - Centro Universitário Diocesano do Sudoeste do Paraná, em Palmas no Paraná, reconhecido pela CAPES.

De 1993 a 2001 acumulou o cargo de Diretora de Materiais e Patrimônio da Universidade Estadual do Centro-Oeste, responsável pelo suprimento de materiais em geral, reformas e construções civis da Instituição.

Desde 1999 presta serviços de Instrutoria e Consultoria ao SEBRAE/PR, nas áreas de Finanças, Produção, Marketing, Comportamento e Atitudes e Empreendedorismo.

Ingressou no Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal do Paraná, nível de Doutorado, área de concentração Tecnologia e Utilização de Produtos Florestais, em março de 2005.

## AGRADECIMENTOS

Ao Professor orientador, Dr. Dimas Agostinho da Silva, pelas oportunas orientações, compreensão e palavras de bom ânimo proferidas no decorrer da elaboração deste trabalho e na prontidão em atender aos pedidos de documentação exigidos pela Unicentro.

Ao Professor co-orientador, Dr. Roberto Rochadelli, pelo acompanhamento do trabalho e sugestões valiosas nos momentos cruciais de sua realização.

Aos professores Setsuo Iwakiri, Henrique Soares Koehler, Jorge Luis Monteiro de Matos e Umberto Klock, pela colaboração importante no enriquecimento dos conhecimentos através das aulas e atividades decorrentes da realização do curso de Pós-Graduação.

À Dra. Graciela Inez Bolzon de Muniz, coordenadora do curso de Pós-Graduação e brilhante professora, pelo apoio técnico na execução do trabalho de tese como psicológico anteriormente ao ingresso formal ao Programa e durante toda a realização do curso de Pós-Graduação. A ela meus sinceros e ternos agradecimentos.

A Sra. Tânia de Barros Baggio, que de forma responsável e atenciosa realizou a revisão metodológica neste trabalho.

A Sra. Lúcia Burda, que, nos momentos de grande ansiedade e cansaço, soube auxiliar, com sua calma e sabedoria, na melhor formatação deste trabalho.

Aos funcionários da FUPEF, que sempre me trataram com distinção nas freqüentes visitas ao orientador e co-orientador naquele setor de trabalho, com palavras de simpatia e bom-ânimo.

Minha querida irmã Inês Valéria que se prontificou de forma responsável e competente a efetuar a correção gramatical e ortográfica do trabalho.

Aos funcionários da Secretaria do Curso de Pós-Graduação, Reinaldo e Davi, que colaboraram durante o curso e nos momentos importantes que antecederam a defesa desta tese.

Meus colegas professores e funcionários da UNICENTRO, em especial aos professores Carlos Gonzaga e Marcio Faccini que tiveram uma importante participação neste processo. A eles e aos demais, meus sinceros e reconhecidos agradecimentos.

Aos empresários que participaram da pesquisa, com sua contribuição decisiva para a elaboração deste documento, apostando nos seus resultados.

E, por fim, aos meus familiares, mãe, pai, filhos e marido que pacientemente suportaram minhas ausências físicas e, especialmente com sua compreensão nos momentos de tensão e desânimo que, por inúmeras vezes, permearam a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	ix
<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	xv
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	xvi
<b>LISTA DE SIGLAS</b> .....	xviii
<b>RESUMO</b> .....	xix
<b>ABSTRACT</b> .....	xx
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	3
2.1 GERAL .....	3
2.2 ESPECÍFICOS .....	3
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	4
3.1 RECURSOS FLORESTAIS .....	4
3.2 CADEIA PRODUTIVA DA MADEIRA .....	5
3.3 PRODUTOS COMPOSTOS DA MADEIRA .....	7
3.4 COMPENSADOS .....	8
3.4.1 Histórico .....	8
3.4.2 Aspectos gerais .....	8
3.4.3 O compensado no Brasil: aspectos econômicos .....	11
3.4.4 Situação do Paraná .....	19
3.4.5 O segmento de compensados na Região Metropolitana de Curitiba .....	24
3.5 ADMINISTRAÇÃO LOGÍSTICA OU DE MATERIAIS .....	25
3.5.1 Função suprimentos ou abastecimento .....	27
3.5.2 A logística .....	29
3.5.3 Representatividade dos custos logísticos .....	32
3.6 GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS .....	43
3.7 OS ESTOQUES .....	47
3.7.1 Custos logísticos dos estoques: composição .....	48
3.7.2 Lote econômico de compra .....	51
3.7.2.1 Sistema de reposição contínua ou Sistema de ponto de pedido .....	51

3.7.2.2 Sistema de reposição periódica .....	53
3.7.2.3 Cálculo do lote econômico de compra .....	54
3.7.2.4 Críticas ao lote econômico de compra .....	57
3.7.3 Custos na indústria de compensado .....	58
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>60</b>
4.1 ÁREA DE ATUAÇÃO .....	60
4.2 DESIGN DA PESQUISA .....	64
4.3 COLETA DE DADOS .....	65
4.4 SITUAÇÃO DA AMOSTRA E PROCEDIMENTOS DE ABORDAGEM .....	65
4.5 DIFICULDADES ENCONTRADAS .....	66
4.6 EXTRATIFICAÇÃO DA AMOSTRA .....	68
4.7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....	69
4.8 VARIÁVEIS CONSIDERADAS .....	70
4.8.1 Custos diretamente proporcionais aos estoques (Cc) .....	70
4.8.1.1 Capital (Ccap) .....	70
4.8.1.2 Armazenagem (Ca) .....	71
4.8.2 Custos inversamente proporcionais aos estoques .....	72
4.8.2.1 Mão de obra e encargos .....	73
4.8.2.2 Aluguel .....	73
4.8.2.3 Telefone .....	73
4.8.2.4 Materiais de expediente .....	74
4.8.2.5 Inspeção .....	74
4.8.2.6 Outros custos administrativos .....	74
4.8.3 Custos independentes (Ci).....	74
4.8.3.1 Vigilância e segurança .....	74
4.8.3.2 Manutenção .....	74
4.8.3.3 Depreciação .....	75
4.8.4 Custo de estoque ou custos logísticos de suprimento .....	75
4.8.5 Eficiência dos custos logísticos .....	75
4.8.6 Lote econômico de compra .....	76
4.9 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....	76

4.10 TRATAMENTO DOS DADOS .....	78
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>79</b>
5.1 IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DA AMOSTRA .....	79
5.2 APRESENTAÇÃO DAS VARIÁVEIS .....	86
5.2.1 Custos de carregamento ou manutenção – Cc .....	86
5.2.1.1 Custo de capital – Ccap .....	86
5.2.1.2 Custos de armazenagem – Ca .....	92
5.2.1.2.1 Frete .....	92
5.2.1.2.2 Demais custos de armazenagem .....	100
5.2.2 Comportamento, composição e representatividade dos custos de carregamento .....	104
5.2.3 Custo de pedido – Cp .....	107
5.2.4 Custos independentes – Ci .....	114
5.3 CUSTOS LOGÍSTICOS DE SUPRIMENTO .....	116
5.3.1 Comportamento entre os grupos e em relação ao faturamento médio .....	116
5.3.2 Comportamento em relação ao PIB brasileiro .....	121
5.4 EFICIÊNCIA DOS CUSTOS LOGÍSTICOS DE SUPRIMENTOS .....	124
5.5 APURAÇÃO DO LOTE ECONÔMICO DE COMPRA .....	127
5.6 CORRELAÇÕES SIMPLES ENTRE AS VARIÁVEIS ESTUDADAS .....	133
5.7 IMPLICAÇÕES DO ESTUDO PARA A INDÚSTRIA DE COMPENSADOS..	134
<b>6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>136</b>
6.1 SÍNTESE DOS RESULTADOS .....	136
6.2 SUGESTÕES DE ESTUDOS FUTUROS .....	139
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>140</b>
<b>ANEXO 1 .....</b>	<b>151</b>
<b>ANEXO 2 .....</b>	<b>156</b>
<b>ANEXO 3 .....</b>	<b>166</b>
<b>ANEXO 4 .....</b>	<b>167</b>
<b>ANEXO 5 .....</b>	<b>168</b>



**LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1	CADEIA PRODUTIVA DA MADEIRA	6
FIGURA 2	CONSUMO DE MADEIRA EM TORAS NO BRASIL	7
FIGURA 3	PRODUÇÃO E CONSUMO DE COMPENSADO TROPICAL NO BRASIL DE 1996 A 2006	12
FIGURA 4	PRODUÇÃO E CONSUMO DE COMPENSADO DE PINUS NO BRASIL DE 1996 A 2006	13
FIGURA 5	MAIORES PRODUTORES MUNDIAIS DE COMPENSADOS TROPICAIS – 2000, 2005 E 2010	14
FIGURA 6	EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE COMPENSADOS DE 1997 A 2006	16
FIGURA 7	EVOLUÇÃO DOS PREÇOS RELATIVOS DE COMPENSADOS EM US\$/M <sup>3</sup> - 1998, 2000 E 2002	18
FIGURA 8	VARIAÇÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE MADEIRA PARANAENSE E BRASILEIRA DE 2001 A 2006	21
FIGURA 9	REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO CONCEITO DE LOGÍSTICA	31
FIGURA 10	PERCENTUAL DE CUSTOS LOGÍSTICOS EM RELAÇÃO AO PIB BRASILEIRO VERSUS PIB AMERICANO	34
FIGURA 11	PRIORIDADE: REDUÇÃO DE CUSTO VERSUS MELHORIA DE SERVIÇO AO CLIENTE	37
FIGURA 12	SISTEMA DE REPOSIÇÃO CONTÍNUA OU SISTEMA DE PONTO DE PEDIDO	51
FIGURA 13	MODELO DE REPOSIÇÃO CONTÍNUA COM DEMANDA E TEMPO DE RESSUPRIMENTO VARIÁVEIS	52
FIGURA 14	SISTEMA DE REPOSIÇÃO PERIÓDICA OU SISTEMA DE INTERVALO PADRÃO	53

FIGURA 15	CUSTO TOTAL EM FUNÇÃO DO LOTE ECONÔMICO DE COMPRA	56
FIGURA 16a	POSIÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA	60
FIGURA 16b	POSIÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA	61
FIGURA 17	EXTRATIFICAÇÃO DA AMOSTRA PARA FINS DE ANÁLISE	69
FIGURA 18	TIPOS DE PRODUTOS NAS INDÚSTRIAS DA AMOSTRA	79
FIGURA 19	REPRESENTATIVIDADE DOS CUSTOS DE CAPITAL EM RELAÇÃO AOS DEMAIS CUSTOS DE CARREGAMENTO – GRUPO 1	86
FIGURA 20	INVESTIMENTO MÉDIO EM ESTOQUE (US\$/MÊS) E VOLUME MÉDIO DE ESTOQUE (M <sup>3</sup> /MÊS), ENTRE OS GRUPOS	87
FIGURA 21a	RELAÇÃO ENTRE O VOLUME DE ESTOQUE (M <sup>3</sup> /MÊS) E O CUSTO DE CAPITAL (US\$/MÊS) – GRUPO 1	88
FIGURA 21b	RELAÇÃO ENTRE O VOLUME DE ESTOQUE (M <sup>3</sup> /MÊS) E O CUSTO DE CAPITAL (US\$/MÊS) – GRUPO 2	88
FIGURA 21c	RELAÇÃO ENTRE O VOLUME DE ESTOQUE (M <sup>3</sup> /MÊS) E O CUSTO DE CAPITAL (US\$/MÊS) – GRUPO 3	88
FIGURA 22	CUSTO DE CAPITAL UNITÁRIO (US\$/M <sup>3</sup> .MÊS) E DESVIO PADRÃO	89
FIGURA 23	ESTOQUE MÉDIO (M <sup>3</sup> /MÊS) E DESVIO PADRÃO NOS TRÊS GRUPOS	90
FIGURA 24	DISTRIBUIÇÃO DOS CUSTOS DE ARMAZENAGEM EM PORCENTAGEM, POR GRUPO	93
FIGURA 25	REPRESENTATIVIDADE DO FRETE NOS CUSTOS DE CARREGAMENTO (US\$/MÊS) POR EMPRESA DO GRUPO 1	94

FIGURA 26	REPRESENTATIVIDADE DO FRETE NOS CUSTOS DE CARREGAMENTO (US\$/MÊS) POR EMPRESA DO GRUPO 2	94
FIGURA 27	REPRESENTATIVIDADE DO FRETE NOS CUSTOS DE CARREGAMENTO (US\$/MÊS) POR EMPRESA DO GRUPO 3	95
FIGURA 28	COMPARATIVO DO FRETE (US\$/MÊS) E RESPECTIVO DESVIO PADRÃO ENTRE OS GRUPOS	96
FIGURA 29	COMPARAÇÃO DA REPRESENTATIVIDADE PERCENTUAL DO FRETE NOS CUSTOS LOGÍSTICOS DE SUPRIMENTOS ENTRE OS TRÊS GRUPOS	96
FIGURA 30	REPRESENTATIVIDADE DO FRETE NO FATURAMENTO EM PERCENTUAL, NOS TRÊS GRUPOS	97
FIGURA 31	COMPORTAMENTO DOS VALORES DE FRETE (R\$/M <sup>3</sup> ) EM FUNÇÃO DE ORIGENS DIFERENTES A VARIÇÃO EM RELAÇÃO À MESMA ORIGEM	99
FIGURA 32	DISTRIBUIÇÃO DOS CUSTOS DE ARMAZENAGEM (US\$/M <sup>3</sup> .MÊS), EXCLUÍDO O FRETE, POR EMPRESA – GRUPO 1	101
FIGURA 33	MÉDIA MENSAL DOS CUSTOS DE ARMAZENAGEM (US\$/M <sup>3</sup> .MÊS) ENTRE OS GRUPOS	102
FIGURA 34	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS CUSTOS LOGÍSTICOS DE SUPRIMENTOS – GRUPO 1	104
FIGURA 35	RELAÇÃO ENTRE O CUSTO DE CARREGAMENTO (US\$/MÊS) E O VOLUME DE ESTOQUE (M <sup>3</sup> ), POR EMPRESA DO GRUPO 1	105
FIGURA 36	RELAÇÃO ENTRE O CUSTO DE CARREGAMENTO (US\$/MÊS) E O VOLUME DE ESTOQUE (M <sup>3</sup> ), POR EMPRESA DO GRUPO 2	105

FIGURA 37	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS CUSTOS DE CARREGAMENTO, GRUPO 1	106
FIGURA 38	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS CUSTOS DE CARREGAMENTO, GRUPO 2	106
FIGURA 39	RELAÇÃO ENTRE O CUSTO DE PEDIDO (US\$/MÊS) E O VOLUME DE ESTOQUE MENSAL (M <sup>3</sup> ), POR EMPRESA DO GRUPO 1	107
FIGURA 40	RELAÇÃO ENTRE O CUSTO DE PEDIDO (US\$/MÊS) E O VOLUME DE ESTOQUE MENSAL (M <sup>3</sup> ), POR EMPRESA DO GRUPO 2	108
FIGURA 41	RELAÇÃO ENTRE O VOLUME MÉDIO MENSAL (M <sup>3</sup> ) E O NÚMERO DE PEDIDOS DE COMPRA MENSAL (N), POR EMPRESA DO GRUPO 1	109
FIGURA 42	RELAÇÃO ENTRE O VOLUME MÉDIO (M <sup>3</sup> /MÊS) E O NÚMERO DE PEDIDOS DE COMPRA MENSAL (N), POR EMPRESA DO GRUPO 2	109
FIGURA 43	RELAÇÃO ENTRE O CUSTO DE PEDIDO (US\$) E O NÚMERO DE PEDIDO MENSAL (N), DO GRUPO 1	110
FIGURA 44	RELAÇÃO ENTRE O CUSTO DE PEDIDO (US\$/MÊS) E O NÚMERO DE PEDIDO MENSAL (N), DO GRUPO 2	111
FIGURA 45	CUSTOS DE PEDIDO UNITÁRIO (US\$) POR EMPRESA DO GRUPO 1	112
FIGURA 46	RELAÇÃO ENTRE O CUSTO DE PEDIDO E O CUSTO DE CARREGAMENTO UNITÁRIO (US\$/MÊS) POR EMPRESA DO GRUPO 1	112
FIGURA 47	RELAÇÃO ENTRE O CUSTO DE PEDIDO E O CUSTO DE CARREGAMENTO UNITÁRIO (US\$/MÊS), POR EMPRESA DO GRUPO 2	113
FIGURA 48	COMPARATIVO ENTRE OS CUSTOS INDEPENDENTES (US\$/MÊS) E O VOLUME DE ESTOQUE (M <sup>3</sup> /MÊS) DO GRUPO 1	114

FIGURA 49	CUSTOS INDEPENDENTES (US\$/MÊS), POR EMPRESA DO GRUPO 1	115
FIGURA 50	REPRESENTATIVIDADE DOS CUSTOS INDEPENDENTES (US\$/MÊS), POR GRUPO	115
FIGURA 51	REPRESENTATIVIDADE PERCENTUAL DOS FATORES DE CUSTOS DE ESTOQUE EM RELAÇÃO AO CUSTO LOGÍSTICO DE SUPRIMENTOS DO GRUPO 1	116
FIGURA 52	COMPARAÇÃO ENTRE O CUSTO LOGÍSTICO DE SUPRIMENTOS (US\$/MÊS) ENTRE OS GRUPOS	117
FIGURA 53	REPRESENTATIVIDADE PERCENTUAL DOS CUSTOS LOGÍSTICOS DE SUPRIMENTOS EM RELAÇÃO AO FATURAMENTO ENTRE OS GRUPOS	117
FIGURA 54	RELAÇÃO ENTRE O FATURAMENTO (US\$/MÊS), VOLUME DE ESTOQUE (M <sup>3</sup> /MÊS) E CUSTOS LOGÍSTICOS DE SUPRIMENTOS (US\$/MÊS), DO GRUPO 1	119
FIGURA 55a	COMPARATIVO ENTRE FATURAMENTO (US\$/MÊS), VOLUME DE ESTOQUE (M <sup>3</sup> /MÊS) E CUSTOS LOGÍSTICOS DE SUPRIMENTOS (US\$/MÊS) ENTRE EMPRESAS - GRUPO 2	120
FIGURA 55b	COMPARATIVO ENTRE FATURAMENTO (US\$/MÊS), VOLUME DE ESTOQUE (M <sup>3</sup> /MÊS) E CUSTOS LOGÍSTICOS DE SUPRIMENTOS (US\$/MÊS) ENTRE EMPRESAS - GRUPO 3	121
FIGURA 56	RELAÇÃO ENTRE OS CUSTOS LOGÍSTICOS SOBRE O FATURAMENTO DA AMOSTRA VERSUS CUSTOS LOGÍSTICOS BRASILEIROS SOBRE O PIB, GRUPO 1	123
FIGURA 57	RELAÇÃO ENTRE O GIRO E A EFICIÊNCIA DOS CUSTOS LOGÍSTICOS POR EMPRESA, GRUPO 1	125
FIGURA 58a	RELAÇÃO ENTRE O GIRO E A EFICIÊNCIA DOS CUSTOS LOGÍSTICOS POR EMPRESA – GRUPO 2	126

FIGURA 58b	RELAÇÃO ENTRE O GIRO E A EFICIÊNCIA DOS CUSTOS LOGÍSTICOS POR EMPRESA – GRUPO 3	126
FIGURA 59	COMPARAÇÃO ENTRE AS $Q_{LEC}$ E A $Q_{REAL}$ , POR EMPRESA DO GRUPO 1	127
FIGURA 60	COMPARATIVO ENTRE AS MÉDIAS DO $Q_{LEC}$ ( $M^3$ ), CTE LEC (US\$/MÊS), $Q_{REAL}$ ( $M^3$ ) E O CTE REAL (US\$/MÊS)	130

**LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1	CONSUMO PER CAPITA DE COMPENSADOS ENTRE NOVE PAÍSES SELECIONADOS, EM 2004	15
QUADRO 2	EVOLUÇÃO DOS PREÇOS RELATIVOS DE COMPENSADOS EM US\$ DE 1998, 2000 E 2001 DOS PRINCIPAIS PAÍSES EXPORTADORES	18
QUADRO 3	EXPORTAÇÕES DA INDÚSTRIA MADEIREIRA DO PARANÁ DE 2001 A 2006 (1000 US\$ FOB)	22
QUADRO 4	RENTABILIDADE DO COMPENSADO NO ESTADO DO PARANÁ	23
QUADRO 5	MEDIDAS DE DESEMPENHO DOS CUSTOS LOGÍSTICOS	33
QUADRO 6	RESUMO DOS CUSTOS DE TRANSPORTE DE CARGA DOMÉSTICO BRASILEIRO EM 2004	36
QUADRO 7	CUSTO MÉDIO POR 1000.TON/KM EM US\$ BRASIL VERSUS EUA	38
QUADRO 8	TIPOS DE CARGA, DISTÂNCIA PERCORRIDA E MODAL RECOMENDADO	38
QUADRO 9	IMPACTO DO FRETE EM ALGUNS PRODUTOS TRANSPORTADOS NO BRASIL	41
QUADRO 10	TIPOS E FUNÇÕES DE ESTOQUE	48
QUADRO 11	INDÚSTRIAS DE COMPENSADOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA EM 2005	63
QUADRO 12	CLASSIFICAÇÃO DE PORTE DAS EMPRESAS CONFORME O NÚMERO DE EMPREGADOS	64
QUADRO 13	CORRESPONDÊNCIA ENTRE A COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS LOGÍSTICOS REALIZADA POR LIMA (2006) SOBRE O PIB E A ATUAL	122

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1	SITUAÇÃO DAS EXPORTAÇÕES DE COMPENSADOS NO BRASIL DE 2004-2006	17
TABELA 2	EXPORTAÇÕES PARANAENSES DE COMPENSADOS APÓS A APRECIÇÃO DO REAL EM RELAÇÃO DO DÓLAR NO PERÍODO DE 2001-2006 (2004=100%)	23
TABELA 3	CARACTERIZAÇÃO E EXTRATIFICAÇÃO DA AMOSTRA POR PRODUTO, PARA FINS DE ANÁLISE	68
TABELA 4	DESTINAÇÃO DOS PRODUTOS DA AMOSTRA VERSUS DESTINAÇÃO NACIONAL (%)	80
TABELA 5	IDADE MÉDIA DAS EMPRESAS DA AMOSTRA	81
TABELA 6	DISTRIBUIÇÃO DA AMOSTRA QUANTO AO PORTE	81
TABELA 7	FATURAMENTO MENSAL (US\$/MÊS), PRODUÇÃO ATUAL E CAPACIDADE MENSAL INSTALADA (M <sup>3</sup> ), OCIOSIDADE (%) E PRODUTIVIDADE DA AMOSTRA	82
TABELA 8	INVESTIMENTO EM ESTOQUE (US\$/MÊS), VOLUME DE ESTOQUE (M <sup>3</sup> /MÊS) E PREÇOS DE COMPRA E VENDA (US\$/ M <sup>3</sup> ), POR EMPRESA	83
TABELA 9	COMPARATIVO ENTRE PREÇOS MÉDIOS DE COMPRA DE MADEIRA/ E VENDA DO PRODUTO ACABADO (US\$/MÊS) E OCIOSIDADE MÉDIA (%) ENTRE OS GRUPOS	91
TABELA 10	VALORES MÍNIMO E MÁXIMO (R\$/ M <sup>3</sup> ) DO FRETE DE ACORDO COM A ORIGEM	99
TABELA 11	COMPARATIVO DA REPRESENTATIVIDADE PERCENTUAL DOS CUSTOS DE ARMAZENAGEM ENTRE OS TRÊS GRUPOS	101



TABELA 12	COMPARAÇÃO ENTRE OS TRÊS GRUPOS REFERENTE AOS INDICADORES DE EFICIÊNCIA DOS CUSTOS LOGÍSTICOS, GIRO E COBERTURA DE ESTOQUE	124
TABELA 13	VARIAÇÃO ENTRE O LOTE REAL ( $Q_{real}$ ) E O ECONÔMICO DE COMPRA ( $Q_{lec}$ ), GRUPO 1	128
TABELA 14	LOTE ECONÔMICO DE COMPRA POR EMPRESA DO GRUPO 1 E AS RESPECTIVAS VARIÁVEIS	129
TABELA 15	COMPARATIVO O $Q_{lec}$ E O $Q_{real}$ E SEUS RESPECTIVOS CUSTOS TOTAIS MENSAS DE ESTOQUE	130
TABELA 16	CORRELAÇÃO SIMPLES ENTRE AS VARIÁVEIS	133

**LISTA DE SIGLAS**

Invest. Estoque	INVESTIMENTO EM ESTOQUE
MP	MATÉRIA-PRIMA
Ccap	CUSTO DE CAPITAL
Cfrete	CUSTO DE FRETE
Ca	CUSTO DE ARMAZENAGEM
Cc	CUSTO DE CARREGAMENTO
N	NÚMERO DE PEDIDOS/MÊS
Cp	CUSTO DE PEDIDO
CI	CUSTO INDEPENDENTE
CE	CUSTO DE ESTOQUE OU CUSTO LOGÍSTICO DE SUPRIMENTO
CE/FAT	ÍNDICE DE EFICIÊNCIA LOGÍSTICA
LEC = $Q_{LEC}$	LOTE ECONÔMICO DE COMPRA
Q	LOTE DE COMPRA
CTE	CUSTO TOTAL DE ESTOQUE
D	DEMANDA OU CONSUMO
P	PREÇO UNITÁRIO DO ITEM
Em	ESTOQUE MEDIO
$Q_{REAL}$	LOTE REAL DE COMPRA
Dm	DEMANDA MÉDIA OU CONSUMO MÉDIO

## RESUMO

O compensado, classificado como um produto de madeira sólida tem uma participação importante no contexto econômico e social do país, em que pesem as dificuldades atualmente encontradas: escassez e incerteza no abastecimento de sua principal matéria prima e queda acentuada do dólar em relação ao real, além de entrada de novos *players* no mercado internacional. Em função disto, maiores informações sobre o setor passam a ter uma importância vital, especialmente em relação aos seus custos. Este trabalho levantou e analisou os custos logísticos no setor referente ao suprimento de sua principal matéria prima – a madeira. O espaço amostral foi a Região Metropolitana de Curitiba, maior pólo madeireiro do Estado e onde se situam 30% de suas indústrias de compensados. Em entrevista às empresas tendo como roteiro um questionário estruturado, obteve-se 55% de retorno das fábricas em operação. Concluiu-se que estes custos são elevados, puxados pela variável frete que representa, em média, 14% do faturamento e 78% dos custos logísticos deste item, ocasionado, em grande parte, pela alta dependência de madeira tropical proveniente das regiões norte e centro-oeste. O custo de capital referente ao estoque médio representa 7% dos custos logísticos totais, com um giro médio de 0,35 vezes ao mês e uma cobertura dos estoques de, aproximadamente, três meses. As empresas com maior agregação de maior valor a seus produtos são mais eficientes na relação custos logísticos e faturamento, comparativamente com empresas que produzem apenas o painel compensado, com um índice de 0,12 e 0,22, respectivamente. Na média, as empresas já praticam as compras em lotes econômicos. O Paraná é o maior Estado fornecedor de madeira, seguido pelos Estados de Mato Grosso e Rondônia. O pinus é a madeira mais utilizada na confecção do compensado, com 26% do total, entre as trinta e quatro identificadas; as madeiras tropicais utilizadas somam, aproximadamente, 64% do total consumido. Substituição gradual das espécies tropicais pelas plantadas com mudança ou não da matriz produtiva e utilização do modal ferroviário para as longas distâncias destinando o rodoviário nas pontas, são algumas sugestões para diminuição dos custos de transporte. Aliado a isto, sugere-se, também, o desenvolvimento de parcerias com os fornecedores com o objetivo de diminuir os custos logísticos adequando, o quanto possível o volume de estoque e a demanda. Do ponto de vista mercadológico, maior agregação de valor aos produtos, um sistemático acompanhamento das tendências e maiores trocas de experiências entre os empresários do setor também são sugeridas

Palavras-chave: Compensados de madeira – Indústrias; Logística; Logística empresarial; Estoques.

## ABSTRACT

The plywood, classified as a product of solid wood is a major economic and social context in the country, where despite the difficulties currently encountered: scarcity and uncertainty in the supply of its main raw material and sharp fall in the dollar in relation to the real, in addition to entry of new players in the international market. In light of this, more information on the industry acquired a vital importance, especially in relation to their costs. This work has examined the costs and logistics in the industry regarding the supply of its main raw material - the wood. The sample space was the Metropolitan Region of Curitiba, larger pole timber of the State in which they are located 30% of its industries to plywood. In interview to companies with the roadmap a structured questionnaire, obtained is 55% of return of factories in operation. It was concluded that these costs are high, pulled by the freight variable that represents, on average, 14% of turnover and 78% of the logistical costs of this item, caused in large part by the high dependence of tropical wood from the northern and central-west regions. The cost of capital relating to stock average represents 7% of total logistics costs, with a nice average of 0.35 times a month and the coverage of the stocks of approximately three months. Companies with greater aggregation of greater value to their products are more cost efficient in the logistics and billing, compared with companies that produce only offset the panel, with an index of 0.12 and 0.22, respectively. On average, companies already practice the purchases in lots economical. The Paraná State is the largest supplier of wood, followed by the states of Mato Grosso and Rondônia. The pine wood is the most used in the manufacture of compensated with 26% of the total, between thirty four identified; tropical timber used additionally, approximately 64% of the total consumed. Replacement of gradual tropical species planted with the change or not the matrix production and use of the modal rail designed for long distances on the road tips, are some suggestions for reduction of transport costs. Allied to this, it is suggested, also, the development of partnerships with suppliers in order to reduce logistics costs tailoring, as possible the volume of stock and demand. From the point of market view, more aggregation of value to the products, a systematic monitoring of trends and greater exchange of experience between entrepreneurs in the industry are also suggested.

Keywords: Plywood industry; Logistics; Business logistics; Stock.

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria de base florestal (excetuando-se as de papel e celulose e de painéis de madeira reconstituída), apesar de sua importância econômica e social (relevante na pauta de exportações, base econômica de muitos pequenos municípios e com alta absorção de mão de obra) ainda conta com muitos problemas, como obsolescência dos equipamentos, dificuldade no acesso a novas tecnologias, plantas industriais inadequadas, baixo poder de negociação junto a fornecedores e clientes, baixa qualidade nos recursos humanos (mão de obra operacional e gerencial), baixo rendimento, falta/insuficiência de controles e de informações, entre outros.

Inclui-se nesta categoria a de fabricação de painéis de compensados, cuja maioria compõe-se de pequenas empresas e de administração geralmente familiar e pouco profissionalizada, porém importante na geração de empregos e na cadeia produtiva da indústria moveleira e da construção civil. Somente o Paraná responde por 60% das indústrias de compensados do país e 70% do volume produzido.

Porém, além dos problemas já elencados, as que não detêm florestas próprias (a grande maioria) sofrem, em função do chamado “apagão verde”<sup>1</sup> problemas de abastecimento de sua principal matéria-prima (tora de pinus), se sujeitando às imposições do fornecedor. A madeira tropical, oriunda do centro/norte do país, matéria-prima para compensados decorativos, tem seu abastecimento baseado na incerteza tanto pela distância das fontes fornecedoras como pela indefinição das leis que regem este segmento florestal, além das pressões ambientais crescentes, desafiando o administrador de materiais por melhor preparado que esteja. Aliado a isto, devido à grande dependência do mercado externo, o segmento passa por um momento de crise em virtude da baixa do dólar americano em relação ao real, colocando-o num ambiente bastante adverso e preocupante, sem contar com forte concorrência da China que emerge como um grande exportador do produto em termos mundiais. Completando este cenário, surge a competição de outros painéis de madeiras reconstituídas em relação a preço e usos.

---

<sup>1</sup> Nome que se dá à escassez da madeira provenientes de florestas plantadas decorrente da quebra dos incentivos fiscais governamentais para o plantio a partir de 1989, o que ocasionou um substancial desestímulo aos pequenos produtores, refletindo fortemente nesta década, cujas árvores em idade de utilização deixaram de ser ofertadas, afetando, principalmente, o pequeno industrial.

Os custos logísticos, especialmente os referentes ao estoque, pouco conhecidos e por isto não apurados pela maioria das empresas uma vez que são diluídos através de diversos processos organizacionais, impactam diretamente na lucratividade das empresas do ramo, dado ao alto investimento em matérias-primas e demais insumos, bem como na estrutura física e humana exigida para o seu gerenciamento.

O relatório final do estudo sobre o Processamento de Madeira na Amazônia Legal: Caracterização e Análise dos Custos e Benefícios da Melhoria Tecnologia do Parque Industrial Madeireiro (BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2002), apurou que um dos principais problemas das indústrias de compensados daquela região e estendendo-se às demais que utilizam madeira tropical, está relacionado ao suprimento de matéria-prima, causados por fatores como: condições climáticas, infra-estrutura precária, instabilidade institucional e legal, problemas de propriedade da terra e crescentes pressões para conservação e preservação da floresta.

Segundo a mesma fonte, os relativos a *condições climáticas* e *infra-estrutura* levam a uma sazonalidade no suprimento, aumentando a necessidade de capital de giro para estocagem e de investimentos na exploração e transporte (devido a concentração de operações), e, conseqüentemente, ao aumento nos custos logísticos da área.

Os demais fatores que envolvem aspectos políticos, econômicos, sociais e ambientais, foram considerados de maior relevância pelos impactos previstos, incorrendo numa redução da oferta de matéria-prima e aumento de custos industriais.

Em vista do cenário apresentado, este trabalho se propõe a quantificar os custos logísticos da indústria de compensados voltados ao suprimento de sua principal matéria prima, a madeira, com o objetivo de subsidiar o segmento com informações que permitam tomadas de decisões para melhoramento de sua competitividade.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 GERAL**

O objetivo geral deste trabalho foi identificar e quantificar os custos logísticos da indústria de compensados referentes ao insumo madeira.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

Para alcançar o objetivo principal e possibilitar a análise da situação do segmento, objetivos específicos foram abordados, tais como:

1. Descrição do perfil das empresas de compensados
2. Estudo do processo de suprimento da madeira
3. Identificação dos componentes na estrutura de custos logísticos no suprimento da madeira
4. Análise da eficiência dos custos logísticos de suprimento
5. Quantificação do lote econômico de compra e o respectivo custo total de estoque do insumo madeira
6. Proposição de melhoria na logística de suprimento das empresas do segmento de compensados, considerando a sua principal matéria-prima.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 RECURSOS FLORESTAIS

Da área total do território nacional, cerca de 66% é coberta por florestas naturais, 0,5% por florestas plantadas e 33,5% por outros usos (agricultura, pecuária, áreas urbanas, etc.). Desde o início da colonização brasileira a atividade madeireira, em que pese períodos de exploração descontrolada, foi uma importante contribuidora do desenvolvimento econômico e social do país (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE, ABIMCI, 2007).

Somente o Brasil abriga cerca de 10% de toda a área florestal do mundo. Fazem parte desta cobertura florestas nativas e plantadas. As primeiras recobrem 543,905 milhões de ha ou 99% do total, onde 40%, aproximadamente, são florestas nativas de produção privadas. Com o objetivo de utilizar melhor o potencial das florestas que se encontram em poder do Estado, em março de 2006 foi aprovada a Lei da Floresta Pública, permitindo sua exploração por empresas privadas mantendo a posse pública sobre a área (STCP<sup>2</sup> citado por ABIMCI, 2007).

Segundo dados de 2006 as florestas plantadas somam 5,744 milhões de ha e equivalem a quase 1% da superfície da cobertura florestal do país. As florestas nativas, especialmente aquelas consideradas de produção privada, localizam-se predominantemente na região norte do país, com 64% do total, seguida pela região centro-oeste, com 17% do total, embora estejam distribuídas por todo o território nacional. A região sul detém a menor quantidade de florestas nativas, 2% do total, embora concentre a maior área de floresta plantada de pinus do país, onde os Estados do Paraná e Santa Catarina juntos, contribuem com 67% do total. Significativa também é a região sudeste em área florestal no plantio de eucalipto. Juntas estas duas espécies – pinus e eucalipto – representam 93% das áreas cultivadas, estando o Brasil em sétimo lugar entre os países com maior volume de plantios florestais, representando uma participação de 3% no total mundial, com 5,373 milhões de ha (ABIMCI, 2007).

---

<sup>2</sup> STCP. Banco de Dados, STCP Engenharia de Projetos, 2006.

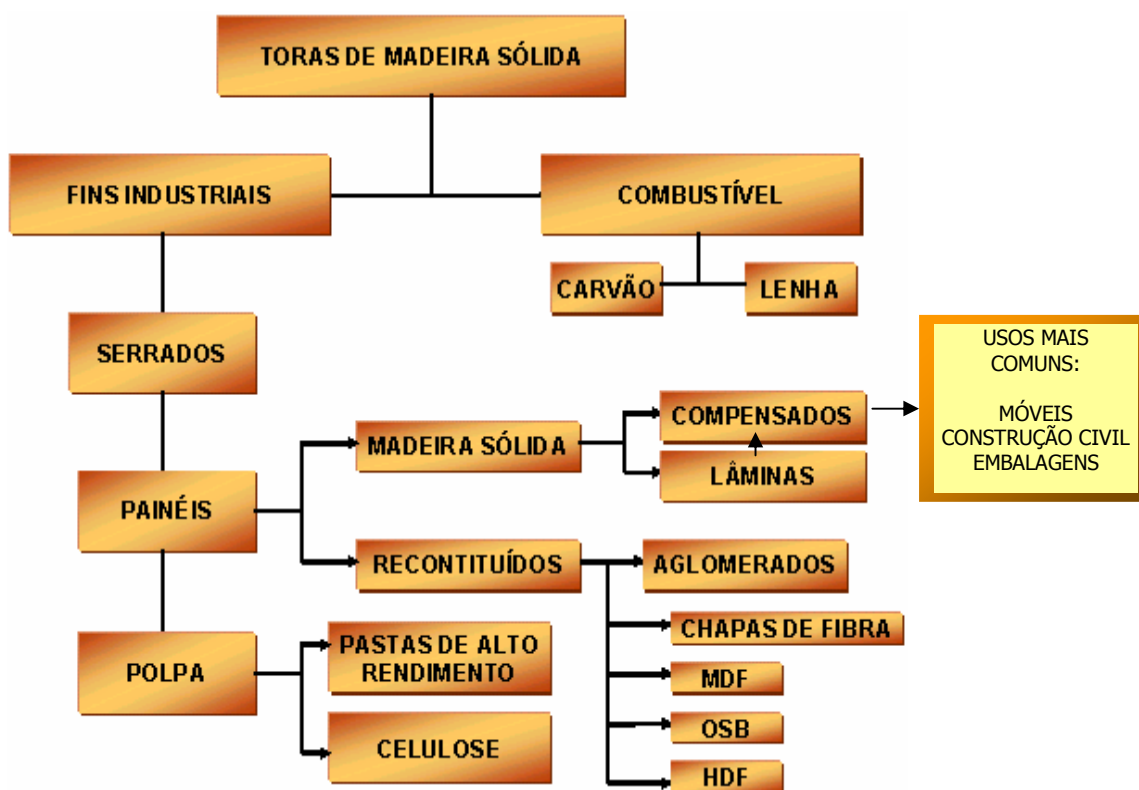


Porém, apesar da representatividade das áreas florestais existentes, entre nativas e plantadas, estas não serão suficientes para suprir a demanda da indústria florestal até 2020, especialmente as referentes às florestas plantadas. Estima-se que naquele ano, mantendo os níveis de produção atuais, serão necessários 222 milhões de m<sup>3</sup> de pinus e eucalipto ou 9,5 milhões de ha, ou seja, mais 76% da atual. Em relação à madeira nativa, pressupondo um ciclo de rotação de 30 anos, será necessária uma área de manejo sustentado de, aproximadamente, 50 milhões de ha (TOMASELLI; SIQUEIRA, 2004-2005).

### 3.2 CADEIA PRODUTIVA DA MADEIRA

Segundo Juvenal e Mattos (2003), a questão florestal no Brasil, em geral, é abordada parcialmente, através dos diversos setores que utilizam madeira como insumo principal, freqüentemente o de celulose e papel ou sob a perspectiva ambiental. Observa-se, contudo, que o setor florestal e a atividade de extração de madeira possuem uma dinâmica específica determinada pela oferta de madeira e pela produtividade das florestas. Ainda que cada um dos produtos florestais possua um mercado próprio, as condições para o seu desenvolvimento estão associadas à base florestal, tornando-os interdependentes.

A cadeia produtiva da madeira contempla sua produção para energia (carvão vegetal e lenha), serrados, painéis e polpa para a produção de papel, conforme a Figura 1.



FONTE: Juvenal e Mattos (2003). Modificado pela autora.

FIGURA 1 - CADEIRA PRODUTIVA DA MADEIRA

Quanto a sua importância no cenário econômico e social, em 2006, a indústria de base florestal correspondeu a 3,5% do PIB nacional, ou seja, aproximadamente US\$ 24,3 bilhões, sendo que, somente a de madeira processada mecanicamente, que envolve a madeira serrada, os compensados e os PMVA (Produtos de Maior Valor Agregado) somaram US\$ 12,8 bilhões ou 1,2% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional (STCP<sup>3</sup> citado por ABIMCI, 2007).

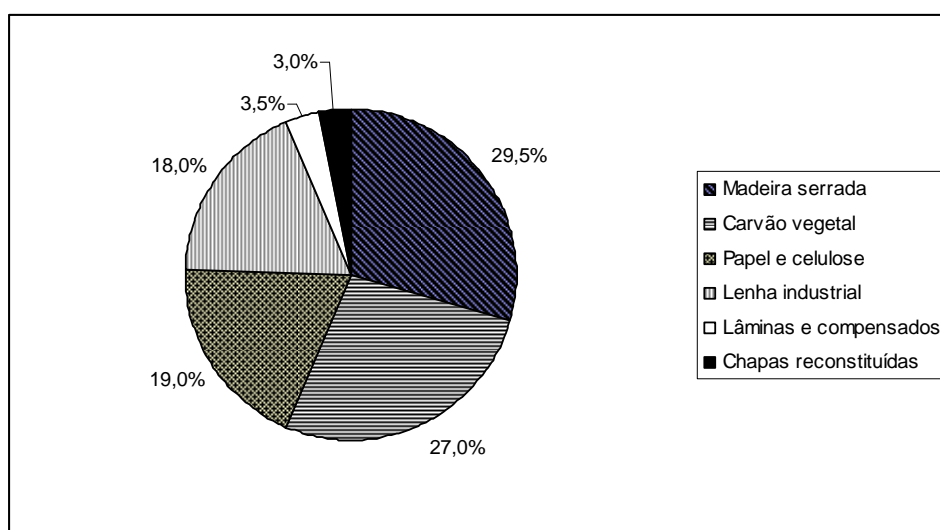
Pela mesma fonte foram empregados na indústria de base florestal, aproximadamente 8,5 milhões de pessoas, correspondendo a 8,7% da população economicamente ativa (PEA) do país, sendo 2,12% da PEA nacional ou 2,1 milhões foram gerados pela indústria de madeira processada mecanicamente.

Em relação às exportações, naquele ano, o setor foi responsável por 6,2% do total nacional com US\$ 8,5 bilhões e 3,3% somente pela indústria de madeira processada

<sup>3</sup> STCP. Banco de Dados, STCP Engenharia de Projetos, 2006.

mecanicamente, tendo, esta última, um superávit na balança comercial de US\$ 3,9 bilhões ou 8,5% do superávit nacional. São esperados US\$ 18 bilhões em investimentos no setor florestal até 2014 e especificamente para a indústria de madeira processada mecanicamente, cerca de US\$ 5 bilhões, segundo a STCP<sup>4</sup> citado por ABIMCI, 2007.

O consumo de madeira em toras no Brasil é de aproximadamente 300 milhões de m<sup>3</sup>/ano, distribuído conforme Figura 2:



FONTE: ABPMEX (2006, p. 2) ; Sant'Ana e Freitas (2007).

FIGURA 2 - CONSUMO DE MADEIRA EM TORAS NO BRASIL

### 3.3 PRODUTOS COMPOSTOS DE MADEIRA

De acordo com Bodig e Jayne (1982), os produtos compostos de madeira podem ser classificados em dois grupos:

- Compostos laminados, que utiliza de colagem de lâminas contínuas em produtos como compensados multilaminados, sarrafeados e lamiplac, painéis de lâminas paralelas (PLP-LVL), vigas laminadas, entre outros.
- Compostos particulados, que utilizam pequenos elementos de madeiras (partículas/fibras) e se caracterizam pela estrutura descontínua, tais como chapas de madeira aglomerada, chapas de fibras, chapas minerais.

<sup>4</sup> STCP. Banco de Dados, STCP Engenharia de Projetos, 2006.

Com respeito aos painéis de madeira, que é a redução da madeira e a sua posterior reconstituição, a sua importância se dá pelas limitações de uso da madeira sólida, em função de sua estrutura heterogênea e anisotrópica, como dimensões (a largura e comprimento são limitados ao diâmetro e altura das árvores), anisotropia (suas propriedades mecânicas e não mecânicas são distintas nos sentidos tangencial, radial e longitudinal), defeitos naturais (nós, inclinação da grã, percentagem de lenho juvenil e adulto, lenhos de reação, entre outros) que interferem em seu comportamento reológico (IWAKIRI, 2005, p. 2).

### 3.4 COMPENSADOS

#### 3.4.1 Histórico

As primeiras indústrias na produção de painéis, consequência da fase adiantada em que se encontrava a laminação da madeira e o aperfeiçoamento nos tornos laminadores, ocorreram na Alemanha em meados do século XIX. Firmou-se como matéria prima importante a partir do uso do compensado na feitura de pianos de cauda, realizado por um fabricante americano chamado Steinway, em 1860.

Com o advento da Primeira Guerra Mundial, aliado ao surgimento de novos adesivos, houve uma acentuada evolução na produção de compensados, utilizados especificamente para fins militares. Com o fim da guerra, o consumo se disseminou nas indústrias moveleiras e nos estaleiros. Após a Segunda Guerra Mundial, a produção de compensados se acentuou bastante em decorrência do desenvolvimento e automação dos sistemas de produção contínua, proporcionando uma variedade maior de produtos de qualidade superior e com menores custos (KOLLMANN *et al.*, 1975).

#### 3.4.2 Aspectos gerais

O compensado foi o primeiro painel de madeira produzido mundialmente e até a década de 1970 era o mais importante em termos de volume produzido.

É obtido a partir da colagem de lâminas de madeira sobrepostas em número ímpar de camadas formando um ângulo de 90° entre as camadas.

Segundo THE ENGINEERED WOOD ASSOCIATION, APA (2007), o compensado, chamado de contraplacado, é um tipo de engenharia de madeira, chamado de engenharia de madeira original.

Existem basicamente dois tipos de compensado: multilaminado e sarrafeado. O multilaminado é composto exclusivamente por lâminas de madeira, enquanto que o compensado sarrafeado é formado por sarrafos (miolo) e lâminas coladas perpendicularmente aos sarrafos (IWAKIRI, 2005, p. 88-89).

As lâminas torneadas são produzidas, em geral, nas espessuras de 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0 mm e com comprimentos de 1,40; 1,80; 2,40 e 2,70 m, podendo ser utilizadas tanto para miolo como para capas. As lâminas faqueadas são produzidas nas espessuras entre 0,5 e 0,9 mm e com comprimentos de 2,40 e 2,60 m e utilizadas na composição da capa e contracapa de compensados decorativos. Denomina-se compensado tipo “combi” aquele cujas faces (capa e/ou contracapa) são de madeira tropical e o miolo é em madeira de pinus.

Para a composição do compensado nas classes de qualidade recomendada, as lâminas são classificadas em N, A, B, C e D, de acordo com o tipo, quantidade e extensão de defeitos presentes nas lâminas. A classe de qualidade do compensado é pré-definida em função das lâminas classificadas que irão compor o painel, segundo Silva D. A., 2001<sup>5</sup> citado por BRASIL. Ministério Do Meio Ambiente, (2002).

Quanto à qualidade desejada, as interações entre as variáveis do processo de produção de compensados são muito abrangentes. Além de características inerentes à madeira, o tipo, a quantidade e a composição do adesivo, os procedimentos empregados na colagem de lâminas são de importância fundamental na qualidade das chapas (SELLERS, 1985, p. 12, 151; BALDWIN, 1995, p. 281, 282).

O compensado pode ser utilizado em diversas aplicações, principalmente para embalagens, móveis, construção civil, entre outras. Segundo Sellers (1985, p. 11) e Marra (1992), o mais importante seria a otimização da relação custo-benefício, em função dos requisitos técnicos com base nas classes de qualidade do compensado, para o uso a que se destina.

Os adesivos empregados são, na maioria, a base de uréia-formaldeído ou fenol-formaldeído, de acordo com a finalidade do painel.

As chapas de compensados produzidas no Brasil podem ser classificadas em:

---

<sup>5</sup> SILVA, D. A. Avaliação da eficiência energética em uma indústria de painéis de compensado, 2001.

- a) Compensado de uso geral: São chapas de madeira compensada, multilaminada, cujo adesivo empregado na sua fabricação a restringe ao uso interno. São voltadas especialmente para a indústria moveleira.
- b) Forma de concreto: São chapas de madeira compensada, multilaminada, cuja colagem é a prova d'água, permitindo, portanto, uso exterior. São particularmente empregadas na construção civil.
- c) Compensado decorativo: Estas chapas recebem na sua superfície uma lâmina (faqueada) considerada como “decorativa” de acordo com o corte, sendo a colagem do tipo intermediário, ou seja, podem ser utilizadas em ambientes com elevada umidade relativa e, eventualmente, entrar em contato com a água. São destinados principalmente à fabricação de móveis. Atualmente a lâmina de capa e eventualmente a da contracapa são de madeira tropical de diferentes espécies, oriundas na região centro-oeste e norte.
- d) Compensado industrial: São chapas compensadas com menor restrição de aparência e o adesivo utilizado deve ser do tipo “a prova d'água”. Sua utilização é ampla, destacando-se para embalagens.
- e) Compensado naval: São chapas classificadas genericamente como de uso exterior, tendo, portanto, adesivo a prova d'água, com alta resistência mecânica e montagem perfeita. Destina-se normalmente a aplicações que exigem o contato direto com a água, como por exemplo, a construção naval.
- f) Compensado sarrafeado: São chapas cujo miolo é formado por sarrafos colados lateralmente ou não. O adesivo utilizado a classifica como de uso interior e é destinado particularmente à indústria moveleira (TOMASELLI, 1988; INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL, IBDF, 1985).

Segundo pesquisa realizada por Silva (1987, p. 39) naquele período a maioria das empresas, 77%, produzia o compensado denominado “comum”, 42% o do tipo “forma de concreto” e 35% o do tipo naval. Segundo as normas técnicas implementadas pelo IBDF (1985), o compensado dito “comum” é o classificado como “de uso geral”, e continua líder entre os tipos produzidos.

Mostrou-se, em recente pesquisa divulgada pela ABIMCI (2006), que a matriz de produção brasileira sofreu uma leve mudança: 64% são os chamados “de uso geral”, e destes, 44% utilizados na construção civil e 20% destinados a embalagens. Para uso mobiliário destacam-se 31% do total e o restante, 5%, são destinados para outros usos (peças para máquinas industriais, cabos para ferramentas, adornos).

### 3.4.3 O compensado no Brasil: aspectos econômicos

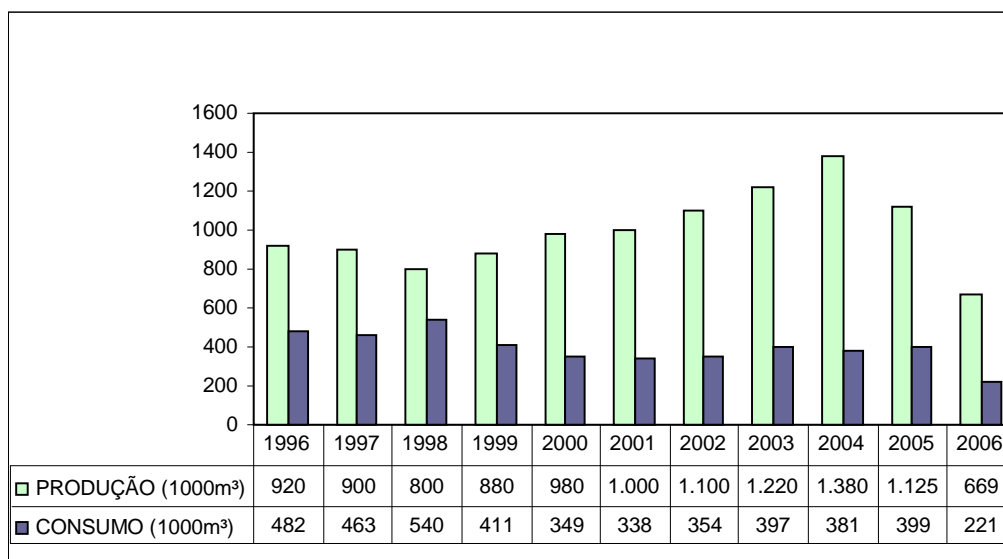
O compensado liderou por muitos anos o mercado de painéis no Brasil. Com instalação inicial no sul por volta dos anos de 1940, a indústria deste segmento baseava-se nas florestas naturais de Araucária, embora tenha atingido significativa produção apenas na década de 70.

Segundo a ABIMCI (2002) foi a partir dos anos de 1970, com a diminuição das florestas naturais na região sul, que inúmeras fábricas de compensados, especialmente laminadoras, começaram a se instalar no norte e em seguida, no centro-oeste brasileiro.

Existiam no Brasil em 2003, de acordo com a ABIMCI (2004), um pouco mais de 200 fábricas de compensado em operação, que detinham, em conjunto, uma capacidade de produção total na ordem de quatro milhões de metro cúbicos anuais. Neste período já se denotava uma redução pela metade no número das fábricas existentes em relação a 1998, e que, de acordo com Macedo e Roque (2007) a grande maioria das 400 em funcionamento em 1998, se concentrava no Estado do Paraná, especializadas no processamento de madeira mole.

Durante muitos anos o compensado (multilaminado e sarrafeado) foi o painel de madeira mais importante produzido e consumido no país, dando espaço gradual aos novos produtos como Aglomerados, Médium Density Fiberbord (MDF), Oriented Strand Board (OSB).

Em que pese o crescimento da produção brasileira de compensado de forma bastante acentuada desde a última década, alcançando o volume recorde de 3,8 milhões de metros cúbicos em 2004, houve uma queda de 18% de 2005 para 2006, puxado pelo compensado tropical que reduziu 40%. Da mesma forma, enquanto o consumo do compensado de pinus aumentou no mercado interno neste período em 13,1%, o de tropical reduziu em 44,6% (ABIMCI, 2007), conforme Figuras 3 e 4.



FONTE: ABRAF<sup>6</sup> (2007) e Banco de Dados STCP<sup>7</sup>, citado por ABIMCI (2007). Modificado pela autora.

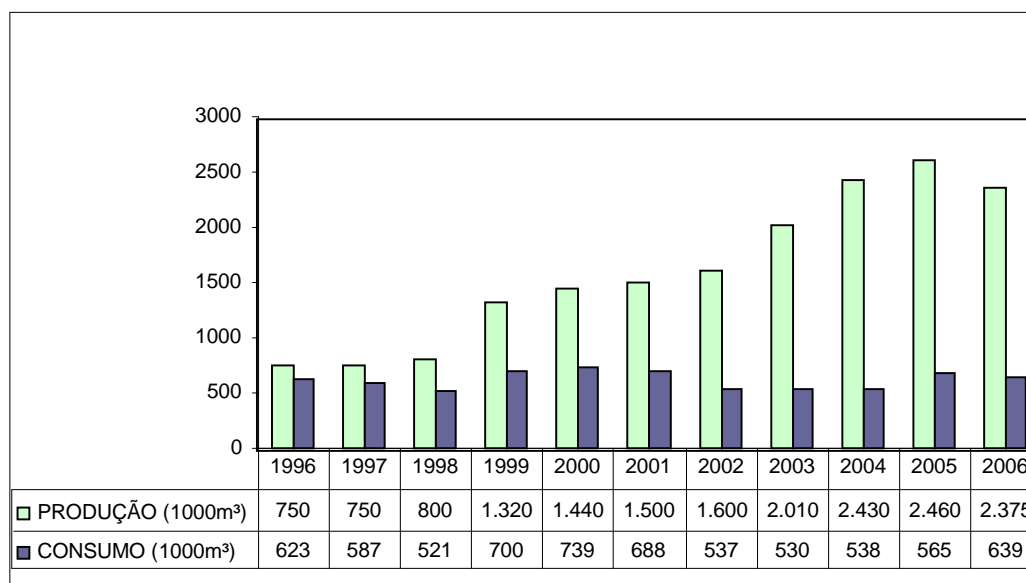
FIGURA 3 - PRODUÇÃO E CONSUMO DE COMPENSADO TROPICAL NO BRASIL  
E 1996 A 2006

O ano de 2005 apresentou um aumento no consumo doméstico de compensado, em parte motivado pelo esforço de redirecionamento das vendas para o mercado interno em função das dificuldades na exportação do produto.

<sup>6</sup> ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS, ABRAF. Fomento Florestal, 2006.

<sup>7</sup> STCP. Banco de Dados, STCP Engenharia de Projetos, 2006.





FONTE: ABRAF<sup>8</sup> (2007) e Banco de Dados STCP<sup>9</sup>, citada por ABIMCI (2007). Modificado pela autora.

FIGURA 4 - PRODUÇÃO E CONSUMO DE COMPENSADO DE PINUS NO BRASIL DE 1996 A 2006

A gradual redução de consumo do compensado é devido à forte competição que o produto vem sofrendo dos painéis reconstituídos, particularmente o aglomerado<sup>10</sup>, o MDF e, mais recentemente, o OSB. Em 2006 os painéis reconstituídos brasileiros alcançaram uma produção de 4,4 milhões de metros cúbicos, 10,5% a mais que no ano anterior. Como mostrado nas Figuras 3 e 4, a produção de compensados naquele mesmo ano foi de 3,04 milhões de metros cúbicos, ou seja, 15% a menos que os reconstituídos. Em relação aos painéis reconstituídos, projeta-se para 2009 uma produção de 5,4 milhões de metros cúbicos, para atender a demanda interna e externa voltada, especialmente, à indústria moveleira (EXPORTAÇÕES de produtos da madeiras, 2007, p. 18) em contrapartida, a produção industrial do setor madeira como um todo, que teve uma redução de 6,8% em relação a 2005 (BRASIL abre espaço para madeiras duras dos Estados Unidos, 2007, p. 6).

<sup>8</sup> ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS, ABRAF. Fomento Florestal, 2006.

<sup>9</sup> Idem

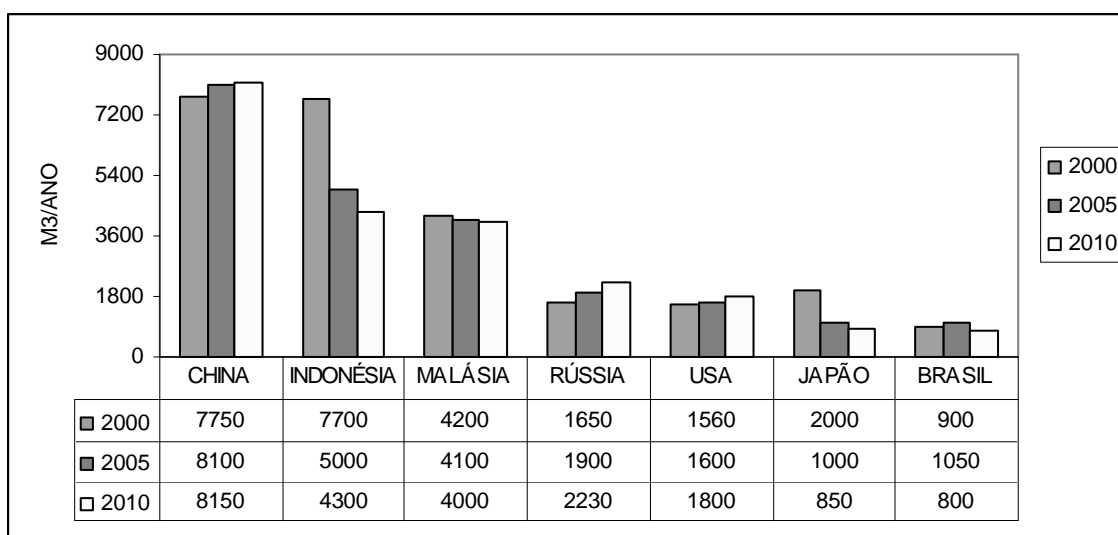
<sup>10</sup> Ações de marketing promovidas pela ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PAINÉIS, ABIPA, têm como objetivo promover o produto brasileiro no exterior e a sua mudança de nome de aglomerado para MDP (Medium Density Particleboard), que acompanha, segundo o órgão, a evolução do produto antigo (DE OLHO no crescimento. REVISTA REFERÊNCIA, Curitiba, ano IX, no. 65, mar.2007, p. 83).

Em 2002 a produção brasileira de compensados encontrava-se na faixa de 2,7 milhões de metros cúbicos, sendo 40% produzidos a partir de madeiras tropicais e 60% de madeiras provenientes de florestas plantadas nas regiões Sul e Sudeste (particularmente o pinus).

Naquele ano aproximadamente 70% da produção era exportada, especialmente para os Estados Unidos, Reino Unido e a Bélgica (ABIMCI, 2003), percentual que se mantém.

O crescimento apresentado até 2004 pelo compensado estava associado basicamente ao excelente desempenho das exportações. No início da década de 1990 as exportações do produto não alcançaram 50 mil metros cúbicos, porém representavam 34% de todos os tipos de painéis de madeira (MACEDO ; ROQUE, 2007). Até meados daquela década predominava a produção de compensado tropical frente ao compensado de pinus.

Segundo a RWS Engineering<sup>11</sup> citado por Sunarko (2005) a posição do Brasil na produção de compensados com madeira tropical deve decrescer até 2010, conforme Figura 5.



Fonte: RWS Engineering Company, citado por Sunarko (2005).

**FIGURA 5 - MAIORES PRODUTORES MUNDIAIS DE COMPENSADOS TROPICAIS – 2000, 2005 e 2010**

O aumento apenas deve acontecer, segundo previsão, embora de forma pouco significativa, na Rússia, Estados Unidos e China considerando os maiores produtores mundiais de compensados em madeira tropical. Segundo esta fonte, a produção cairá em,

<sup>11</sup> RWS Engineering Company. Informações de Mercado. Disponível em: <<http://www.rws.gr.com/fordaq/sw/fordagreport/>>. Acesso em: 12 dez, 2007.

aproximadamente, 14% nestes dez anos. As maiores quedas, tomando como base o ano de 2000, acontecerão por conta da Indonésia e do Japão, com menos da metade da produção para 2010, retratando não apenas a menor oferta desta matéria-prima florestal, mas as conveniências na utilização das espécies de rápido crescimento.

O compensado de pinus passou a ocupar posição de destaque após a crise asiática de 1997 e, atualmente, contribui com, aproximadamente, 70% da produção nacional. Em relação às exportações, seu desempenho foi superior aos demais produtos de madeira sólida, sendo o principal produto na pauta das exportações de painéis de madeira e o Brasil o terceiro maior exportador mundial desse painel. Em 2003, por exemplo, o país se configurou como o maior exportador mundial de painéis de compensados de pinus com um volume aproximado de 1,5 milhões de metros cúbicos (TUOTO *et al.*, 2004; BRASIL *et al.*, 2003).

Apesar disto, o Brasil importa, tradicionalmente, em torno de 4.000m<sup>3</sup> anuais, produtos para aplicações especiais, como o compensado decorativo, o que representa algo em torno 0,4%, considerado inexpressivo face ao consumo no país (ABIMCI, 2006). Tradicionalmente o consumo per capita do compensado no Brasil é o menor entre os países relacionados, conforme dados de 2004, ilustrado pelo Quadro 1.

QUADRO 1 - CONSUMO PER CAPITA DE COMPENSADOS ENTRE NOVE PAÍSES SELECIONADOS, EM 2004

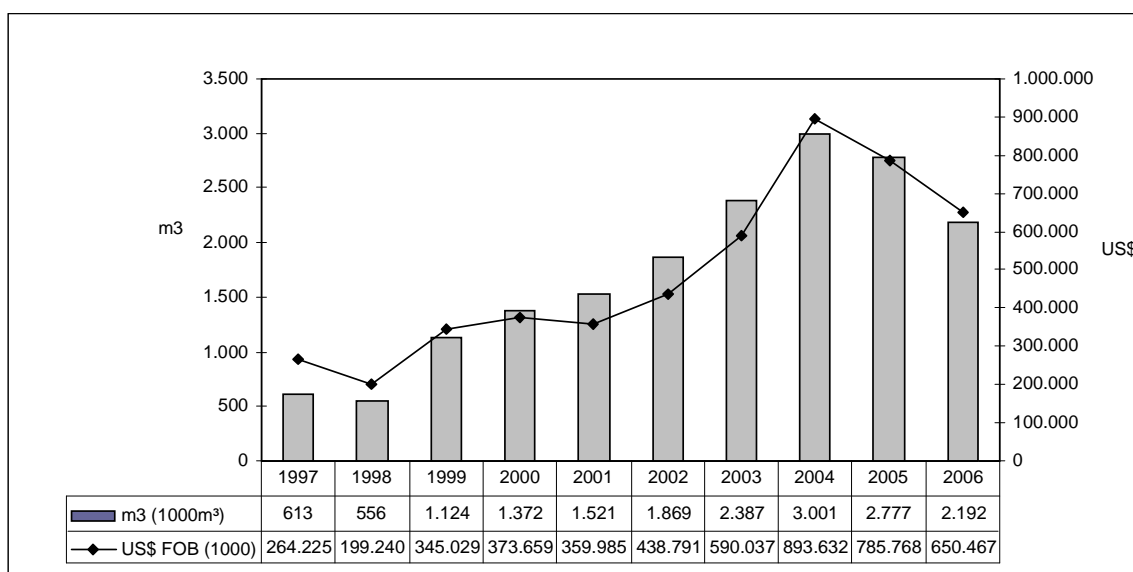
PAÍS	CONSUMO PER CAPITA (m <sup>3</sup> /hab)
BRASIL	0,0050
CHINA	0,0133
ITÁLIA	0,0137
ALEMANHA	0,0138
AUSTRÁLIA	0,0213
REINO UNIDO	0,0229
EQUADOR	0,0314
CANADÁ	0,0658
ESTADOS UNIDOS	0,0690

FONTE: ITTO<sup>12</sup>; IDB<sup>13</sup>; IBGE (2005)<sup>14</sup>, adaptado por STCP, citado por ABIMCI (2006).

<sup>12</sup> INTERNATIONAL TROPICAL TIMBER ORGANIZACION (ITTO).

O crescimento das exportações brasileiras de compensado, desde finais da década de 1990, 14,5% ao ano, foi interrompido no ano de 2004 quando alcançou o recorde de 3,001 milhões de metros cúbicos. Naquele ano 65% da produção exportada era de compensado de pinus e 35% de compensado tropical, atingindo uma participação de 9% do volume mundial, depois da China, com 14%, a Malásia, com 13% e a Indonésia com 12%, respectivamente.

A partir de 2005 se iniciou uma sensível queda nas exportações quando o Brasil atingiu o volume de 2,777 milhões de metros cúbicos. A Figura 6 ilustra esta situação.



FONTE: MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR, MDIC/SECEX (2007), adaptado pela autora.

FIGURA 6 - EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE COMPENSADOS DE 1997 A 2006

Esta redução teve como principais causas a perda de competitividade do produto no exterior, principalmente pela valorização do Real frente ao Dólar Americano e do Euro, a expressiva concorrência da China e a desaceleração imobiliária nos Estados Unidos. O aumento dos custos de produção puxado pela madeira como matéria-prima, quando a tora aumentou 25% de 2004 para 2005 para uma inflação acumulada de 13% no período, também tem contribuído para a perda de competitividade do produto (ABIMCI, 2006, p. 35).

<sup>13</sup> INSTITUTE DATE BASE, IDB. Indicadores e dados básicos, 2004.

<sup>14</sup> INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. Indicadores econômicos, 2004.

Este decréscimo nas exportações do compensado puxou para baixo o total das exportações dos produtos de madeira – capítulo 44 da NOMENCLATURA COMUM DO MERCOSUL (NCM) - com uma queda de 4,2% de 2006 em relação a 2005, passando de US\$ 3.159.304,00 para US\$ 3.031.540,00 (EXPORTAÇÕES de produtos de madeiras, 2007, p. 18).

Destaque-se que o preço médio do compensado exportado brasileiro decresceu 5% de 2004 para 2005, passando de US\$ 298,00 para US\$ 283,00, voltando a subir em 2006, porém em patamares inferiores ao ano de 2004, para US\$ 297,00 de acordo com a Tabela 1. Em relação ao ingresso de divisas em dólares, a redução de 2004 para 2006 foi de 27,2%, representando 26% a menos no volume exportado.

TABELA 1 - SITUAÇÃO DAS EXPORTAÇÕES DE COMPENSADOS NO BRASIL  
DE 2004-2006

Ano	m <sup>3</sup> (1000)	%	US\$ (1000)	%	Preço Médio (US\$)	%
2004	3.001	100	893.632	100	298	100
2005	2.777	-7,5	785.769	-12,1	283	-5,0
2006	2.192	-26	650.467	-27,2	297	-0,3

NOTA: Ano base 2004.

FONTE: MDIC (2007), adaptado pela autora.

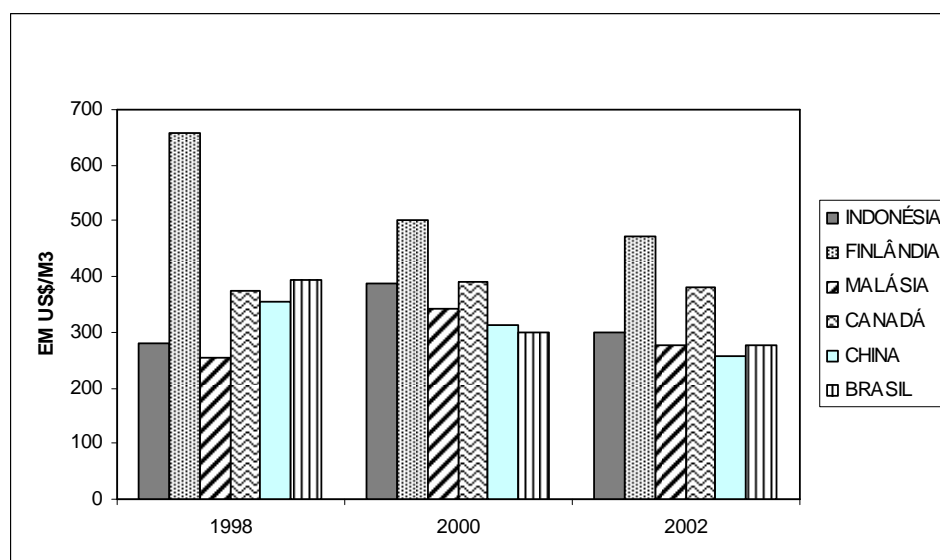
Em relação à China, forte ameaça para o compensado nacional, país que nem conta com florestas em número suficiente para garantir o abastecimento do mercado doméstico, se destacando como o segundo importador de toras, tronco e madeira bruta, superados apenas pelos EUA (a grande maioria vem das florestas russas), responde hoje por 35% do mercado mundial entre compensados e outros produtos de madeira (móveis e pisos) (CHINA é o mercado alternativo mais promissor, 2007). Contava, em 2005, com 2,5 mil indústrias de compensados e uma produção de 25 milhões de metros cúbicos – aproximadamente sete vezes mais que a brasileira naquele ano -, dos quais quatro milhões foram destinados ao mercado internacional e chegaram aos Estados Unidos e Europa com preços de até 40% menores que os dos concorrentes. Acredita-se que este diferencial esteja relacionado à mão de obra barata e aos subsídios governamentais, mas, principalmente ao câmbio muito desvalorizado e à importação e contrabando de toras ilegais (CHINA se torna o maior exportador de móveis do mundo, 2007, p. 23).

Em 2002 o compensado brasileiro estava sendo praticado a US\$ 276,00 por metro cúbico e, como já tinha acontecido em 2000, a Malásia, China, Brasil e a Indonésia posicionaram os preços abaixo da média, conforme mostra a Quadro 2 e Figura 7.

QUADRO 2 - EVOLUÇÃO DOS PREÇOS RELATIVOS DE COMPENSADOS EM US\$/M<sup>3</sup> EM 1998, 2000 E 2002 DOS PRINCIPAIS PAÍSES EXPORTADORES

PAIS/ANO	1998	2000	2002
INDONÉSIA	281	386	300
FINLÂNDIA	657	503	472
MALÁSIA	254	341	278
CANADÁ	374	391	380
CHINA	355	311	258
BRASIL	393	299	276
<b>MÉDIA</b>	<b>386</b>	<b>372</b>	<b>327</b>
<b>DESVIO</b>	<b>144</b>	<b>74</b>	<b>83</b>

FONTE: NOCE *et al.* (2007).



FONTE: NOCE *et al.* (2007). Modificado pela autora.

FIGURA 7 - EVOLUÇÃO DOS PREÇOS RELATIVOS DE COMPENSADOS EM US\$/M<sup>3</sup> - 1998, 2000 E 2002

Todos estes países tiveram uma redução sucessiva de preços de 1998 a 2002, especialmente a China e o Brasil (NOCE *et al.*, 2007, p. 53). Para o Brasil, particularmente, a queda do preço relativo que se sucedeu nos anos seguintes teve seu ponto crítico com a desvalorização do dólar americano frente ao real, iniciada no final de 2004.

Em março de 2006, por exemplo, a cotação média do metro cúbico de compensado no mercado internacional estava na faixa dos US\$ 225,00 ou R\$ 480,00 (para uma cotação do dólar de R\$ 2,12). O custo médio de produção brasileiro era de R\$ 550,00 ou US\$ 259,43, o que representa um prejuízo por metro cúbico em torno de 13%. Mantendo-se estes custos de produção, o ponto de equilíbrio nas exportações era para uma cotação de R\$ 2,45, o que tem obrigado muitas empresas paralisar total ou parcialmente suas operações com uma redução drástica de custos, especialmente na folha de pagamento, segundo Orgis (2006, p. 7).

De acordo com algumas fontes especializadas, não havendo uma rápida adaptação do ramo às novas regras de mercado – necessidade urgente de diminuição dos custos de produção, melhoramento da qualidade do produto (agregação de valor e/ou oferta de produtos alternativos), e, a conseqüente profissionalização na administração dessas empresas -, a situação tornar-se-á cada vez mais difícil, agravada pela quase estagnação do consumo do produto tradicional, tanto no mercado nacional quanto internacional, considerado maduro sob o ponto de vista do ciclo de vida da indústria. Segundo estimativas da STCP<sup>15</sup> (citado por ABIMCI, 2007), por exemplo, em 2007 o consumo interno do compensado terá uma redução de 10% em relação a 2006.

#### 3.4.4 Situação do Paraná

Importante é a participação das indústrias de base florestal no Estado que desponta em primeiro lugar no ranking em área de florestas plantadas de pinus e em sexto de eucalipto, além de ser o maior produtor de serrados e compensados de pinus, painéis de MDF, aglomerado e móveis, segundo a ABIMCI (2007). Apesar da expressividade do Paraná como celeiro nacional e potencial exportador agrícola, comparativamente ao chamado complexo floresta, em 2006 o Estado exportou US\$ 1,987 bilhões de soja e derivados contra US\$ 1,214 bilhões de produtos de origem florestal, ou seja, com apenas 3%

---

<sup>15</sup> STCP Engenharia. Banco de Dados. Disponível em: <<http://www.stcp.com.br/padraostcp>> Acesso em: 07 out.2007.

de ocupação das terras em florestas plantadas, contra 32% de ocupação entre soja (20%) e milho (12%), (KÖNIG, 2007, p. 4-5). Certo é que suas indústrias são alimentadas, também, por matéria-prima florestal advinda de outros estados da federação e de alguns outros países visto que o atual contingente não atende a demanda interna.

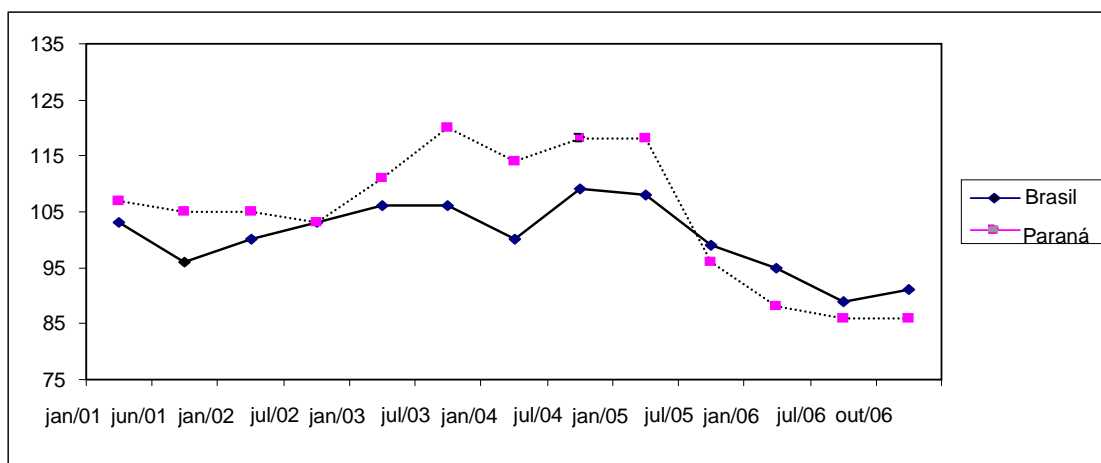
Em relação ao abastecimento, o Presidente da Associação Paranaense de Empresas de Base Florestal, APRE, Sr. Roberto Gava, comenta que, apesar da expansão de 47 mil hectares de florestas de pinus por ano no Brasil, o país precisaria plantar mais 53 mil para atender às necessidades da construção civil, do setor moveleiro e da indústria de celulose. Segundo ele, o Brasil se obriga a importar 150 mil metros cúbicos por mês, vindos principalmente da Argentina (KÖNIG, 2007, p. 4-5).

O Paraná historicamente representou de modo significativo a atividade industrial madeireira no país particularmente em relação ao compensado, que teve nos Estados do sul seu pioneirismo por volta dos anos 1940 baseando-se nas florestas naturais de araucária (EVOLUÇÃO na produção de compensados, 2003). Em 2005 o Estado respondia por, aproximadamente, 70% da produção do país com um crescimento de 10% em relação a 1987. A maior diferença se deu na composição do painel que de araucária passou para a madeira tropical, e, atualmente, as lâminas de pinus ocupam um lugar crescente na fabricação do compensado.

A desaceleração da atividade industrial de madeira que foi sentida no país a partir de 2005 se refletiu fortemente no Estado do Paraná.

Pela Figura 8 se observa a variação da produção industrial de madeira no Brasil e no Paraná.





Nota: índice acumulado de 12 meses (base: últimos 12 meses = 100).

FONTE: IBGE<sup>16</sup> citado por FIEP (2007, p. 2), adaptado pela autora.

#### FIGURA 8 - VARIACÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE MADEIRA PARANAENSE E BRASILEIRA DE 2001-2006

Segundo o IBGE a produção física do setor madeireiro nacional decresceu 7,1% no acumulado dos últimos doze meses (de março/2006 a fevereiro/2007) em comparação aos doze anteriores, prosseguindo uma tendência de queda iniciada fortemente no início de 2005. Tal situação surpreendeu os analistas que previam uma continuação nesta tendência iniciada em 2000, de acordo com a CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO, CNI (2007).

No Paraná, a queda começou um pouco mais cedo, final de 2004 e foi mais acentuada que a nacional. A reversão da trajetória se iniciou timidamente na metade de 2006, porém, foi o setor com a maior queda de produção no acumulado de janeiro a junho de 2007, com -13,6 em relação ao mesmo período do ano anterior, de acordo com INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, IPARDES (2007). Segundo a FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO PARANÁ, FIEP (2007, p. 2-4), o desempenho fraco da indústria madeireira pode ser atribuído aos fatores de restrição do crescimento econômico, representados, entre outros, pela elevada carga tributária e pela rigidez da política monetária.

No ano de 2006, as vendas externas do complexo madeireiro no Estado somaram US\$ 1,05 bilhão, resultado que representou um recuo de -9,43% em relação a 2004, conforme Quadro 3. Tal redução decorreu principalmente das menores receitas geradas pelos embarques de compensados, cujas exportações paranaenses declinaram -28,09% em dólares

<sup>16</sup> INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 15 ago.2007.

comparativamente a 2004, quando a nível nacional esta redução foi de - 27,2%. Nota-se, novamente, a expressiva representatividade da indústria paranaense de compensados no país.

QUADRO 3 - EXPORTAÇÕES DA INDÚSTRIA MADEIREIRA DO PARANÁ DE 2001 A 2006 (1000 US\$ FOB)

PRODUTOS	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Madeira compensada ou contraplacada	192.671	235.554	343.139	527.155	493.198	379.060
Madeira laminada	19.563	16.540	17.521	22.520	23.261	26.852
Madeira serrada	135.432	146.495	161.240	199.861	222.223	187.368
Obras de marcenaria ou de carpintaria	46.798	59.612	74.218	159.857	114.083	145.045
Painéis de fibras ou de partículas de madeira	3.476	21.096	38.293	66.574	68.078	68.154
Demais madeira e manufaturas de madeira	95.752	120.937	124.010	192.455	182.415	251.659
TOTAL	493.692	600.233	758.421	1168.422	1.103.257	1.058.138

FONTE: MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR, MDIC/SECEX (2007).

Em relação às exportações brasileiras em 2004 o Paraná participou com 1.044 milhões de toneladas, aproximadamente 50% do total (considerando uma densidade média de 750 kg por metro cúbico), conforme Tabela 2.

TABELA 2 - EXPORTAÇÕES PARANAENSES DE COMPENSADOS APÓS A APRECIACÃO DO REAL EM RELAÇÃO DO DÓLAR NO PERÍODO DE 2001-2006 (2004=100%)

Ano	Em US\$ milhões FOB	Em mil toneladas	Variacão % de volume
2001	192,67	511	48,9
2002	235,55	625	60,0
2003	343,14	793	75,9
2004	527,15	1.044	<b>100</b>
2005	493,20	1.022	97,9
2006	379,06	772	73,9

FONTE: MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR, MDIC/SECEX (2007). Alterado pela autora.

Com a queda do dólar, o Paraná apresentou diminuicão no volume exportado fechando, em 2006, com 772.484 toneladas, uma reduçã de 26,1% em relaçã a 2004, conforme Tabela 2, porém com uma rentabilidade em reais de 28% a menos, conforme Quadro 4. Apesar do preço médio do compensado em dólares ter subido, em reais voltou ao patamar de 2002 (ORGIS, 2006, p. 7).

QUADRO 4 - RENTABILIDADE DO COMPENSADO NO ESTADO DO PARANÁ

Ano	Em US\$/ton	Em R\$/ton
2002	376	1.101
2003	432	1.326
2004	504	1.471
2005	481	1.130
2006 (até fevereiro)	492	1.057

FONTE: MDIC<sup>17</sup>, IPARDES<sup>18</sup> citado por Orgis (2006).

<sup>17</sup> MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR, MDIC. Secretaria de Comércio Exterior. Exportações, 2006.

<sup>18</sup> INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, IPARDES. Economia paranaense 2001-2006. Indicadores selecionados.

Tal situação se reflete na atratividade sobre o segmento. Conforme o Catálogo das Indústrias do Estado da FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO PARANÁ, FIEP, em 2005 existiam, aproximadamente, noventa empresas de compensados operando no Estado, sendo 90% exportadoras de compensados ou lâminas, embora a maior contribuição volumétrica nas exportações estivesse concentrada na mão de não mais que cinco empresas. Tomaselli (1988) estimou a existência de quase 250 fábricas em operação, 64% a mais do que registrado atualmente, muito embora a capacidade atual esteja 20% maior (2.400.000 para 3.000.000 metros cúbicos/ano), segundo Orgis (2006).

### 3.4.5 O segmento de compensados na Região Metropolitana de Curitiba

A região de Curitiba é o maior pólo madeireiro do Estado e detém também a maior concentração de fábricas de compensados, em torno de 30%, segundo o Catálogo das Indústrias do Estado de 2005. Com o predomínio de produtos voltados à indústria moveleira – compensados decorativos –, sua principal matéria prima é, no geral, lâmina tropical para capa e pinus para o miolo. Na maioria dos casos, a laminação não é feita na própria empresa e sim por laminadoras do próprio Estado, de Santa Catarina em se tratando de pinus e eucalipto e nos Estados do Centro-Oeste e Norte do país em se tratando de madeira tropical.

A madeira para compensados seja em toras ou já laminadas, com a exaustão das florestas nativas da região sul hoje vem das regiões norte e centro-oeste para as tropicais (florestas nativas) e a região sudeste e sul para o eucalipto e o pinus (florestas cultivadas). Segundo dados da ABIMCI (2002) em 1991, cerca de 70% das lâminas consumidas na produção de compensados do Estado vinham da região norte cuja tendência, segundo a mesma fonte, não seria de rápida substituição por matéria-prima proveniente de florestas plantadas e, por conseguinte, com forte impacto do frete nos custos de produção. Atualmente, em função deste fator, já tem se buscado uma maior contribuição das lâminas de pinus na composição do produto.

Madeiras como o carvalho vermelho, carvalho branco, nogueira, cerejeira, salgueiro, entre outras, estão vindo, embora em pequena escala, dos Estados Unidos, que detém hoje 8% das florestas mundiais e representam 24% da demanda internacional de madeiras duras (BRASIL abre espaços para madeiras duras dos Estados Unidos, 2007, p. 102) e do Paraguai

que também tem se tornado um fornecedor alternativo, devido, principalmente, ao fator frete (MADEIRAS para a construção de moradias, 2007, p. 78).

### 3.5 ADMINISTRAÇÃO LOGÍSTICA OU DE MATERIAIS

O formato organizacional integrado da administração de materiais que se conhece é recente. Segundo Arnold (1999, p. 24), os sistemas de suprimento, produção e distribuição eram organizados segundo funções separadas que se reportavam a diferentes departamentos de uma empresa. Muitas vezes, políticas e práticas dos diferentes departamentos maximizavam os objetivos departamentais sem considerar o efeito que poderiam ter em outras partes do sistema.

Pelo fato de os três sistemas serem inter-relacionados, ocorriam conflitos freqüentes. Enquanto cada sistema tomava decisões que eram as melhores para si mesmas, os objetivos gerais da empresa eram prejudicados. Por exemplo, o departamento de transporte priorizava a maior quantidade possível para minimizar os custos de transporte, entretanto este procedimento fazia os estoques crescerem e resultava em maiores custos de carregamento.

Arnold (1999, p. 24) afirma que para obtenção do máximo lucro, a empresa deve ter pelo menos quatro objetivos principais:

- Prover o melhor serviço ao cliente
- Prover os mais baixos custos de produção
- Prover o menor investimento em estoques
- Prover os menores custos de distribuição

Embora sejam objetivos organizacionais, criam conflitos entre as áreas de marketing, produção e finanças, porque cada uma delas possui responsabilidades diferentes.

De acordo com Arnold (1999, p. 24-26) os objetivos de marketing, por exemplo, são manter e aumentar as receitas; por esta razão, ele deve prover os melhores serviços possíveis aos clientes. Utiliza-se, para isto, de algumas estratégias, compartilhadas por Martins e Alt (2006, p. 191), como:

- Manter altos estoques, de modo que os bens estejam sempre disponíveis para o cliente.

- Interromper lotes de produção de modo que um item não estocado possa ser fabricado rapidamente.
- Criar um sistema de distribuição extensivo e custoso, para que os bens sejam enviados ao consumidor rapidamente.

Já as finanças devem manter investimentos e custos baixos, priorizando:

- Reduzir estoques, de modo que o investimento em estoques atinja o mínimo.
- Diminuir o número de plantas e de depósitos.
- Produzir grandes quantidades utilizando grandes lotes de produção.
- Fabricar somente segundo encomendas de clientes.

Por sua vez a função produção deve manter seus custos operacionais tão baixos quanto for possível e isso deve ser feito de maneira a:

- Gerar grandes lotes de produção de relativamente poucos produtos. Poucas mudanças serão necessárias e poderão ser utilizados equipamentos especializados, reduzindo desse modo, o custo de se fabricar um produto.
- Manter altos volumes de matérias-primas e de estoques de produtos em processo, de modo que a produção não seja paralisada em função de falta de material.

O modo eficiente de resolver estes objetivos conflitantes, segundo os autores acima, é prover uma coordenação estreita das funções de fornecimento, produção e distribuição. O problema é balancear estes conflitos para minimizar o total dos custos envolvidos e maximizar o serviço ao cliente consistentemente com os objetivos da organização. Isso requer algum tipo de administração integrada de materiais ou de uma organização logística que seja responsável pelo fornecimento, produção e distribuição. Esta função é chamada de Administração de Materiais ou Logística.

A Administração de Materiais é uma função coordenadora responsável pelo planejamento e controle do fluxo de materiais, objetivando:

- Maximizar a utilização dos recursos da empresa.
- Fornecer o nível requerido de serviços ao consumidor.

Esta função tem uma responsabilidade muito grande na contribuição dos resultados da empresa (ARNOLD, 1999, p. 26; FRANCHISCHINI ; GURGEL, 2002, p. 3).

Segundo Arnold (1999, p. 26), a administração de materiais pode reduzir custos pela certeza de que os materiais certos estão no local e tempo certos e de que os recursos da empresa são utilizados adequadamente, se comportando com um ato de balanceamento. Entende que o seu objetivo é tornar possível entregar o que os clientes querem, quando e onde eles querem e fazê-lo a um custo mínimo. Para atingir estes objetivos, ela deve realizar barganhas entre o nível de serviço ao consumidor e o custo de fornecer esse serviço. Como regra, os custos crescem à medida que cresce o nível de serviço e a administração de materiais deve encontrar a combinação de insumos que maximize os serviços e minimize os custos. Por exemplo, serviços ao consumidor podem ser melhorados pelo estabelecimento de depósitos nos principais mercados. Entretanto, isto causa um custo extra de operação do depósito e dos itens estocados. Até certo ponto, esses custos serão compensados pelas economias potenciais em custos de transporte, se menores custos de transporte puderem ser utilizados.

Também, de acordo com Arnold (1999, p. 26), agrupando-se todas as atividades envolvidas na movimentação e estocagem de bens em um departamento, a empresa tem uma oportunidade de fornecer o melhor serviço a um custo mínimo e assim aumentar lucros confirmando que a preocupação geral da administração de materiais é balancear prioridade e capacidade. O autor defende que é o mercado que estabelece a demanda, tendo a administração de materiais o dever de planejar as prioridades da empresa (quais bens produzir e quando) para atender a esta demanda. A capacidade é a habilidade do sistema de produzir ou entregar bens. Prioridade e capacidade devem ser planejadas e controladas para atender à demanda de consumidores a um custo mínimo.

### 3.5.1 Função suprimentos ou abastecimento

Dentro da administração de materiais ou logística existe a função suprimentos ou abastecimento, que é considerada uma das dimensões de fluxo, juntamente com a de transformação, distribuição e serviço ao cliente (MARTINS; ALT, 2006, p. 331-332).

O administrador pode pensar no abastecimento de sua empresa como a origem ou a solução de seus problemas e seu correto dimensionamento e operação pode prevenir ou

alavancar custos e demoras desnecessárias nos estágios seguintes da cadeia logística. O abastecimento compreende a integração de vários setores da empresa. Marketing define as necessidades de mercado e o PCP – Planejamento e Controle da Produção - planeja a produção até o nível mais baixo de composição do produto, por meio de técnicas, como MATERIALS REQUIREMENT PLANNING (MRP) (MARTINS; LAUGENI, 2000, p. 218-219). O abastecimento, além de se encarregar da função compras, também escolhe e negocia com a cadeia de fornecedores, exigindo prévia seleção, estabelecimento de parcerias, sistema de comunicação, programação de entregas, meios de transporte e programação da descarga e armazenagem.

O sistema de abastecimento de cada empresa é função do sistema de produção empregado por ela. Esse sistema aumenta de complexidade à medida que aumenta o número de intermediários e mais críticos se tornam os mecanismos de programação e controle das entregas, já que os estoques funcionam como amortecedores de erros, mas custam caro para a empresa.

Os sistemas de abastecimentos funcionam tipicamente da seguinte forma:

- a) fornecedor – estoque inicial – produção – estoque final – cliente
- b) fornecedor – produção – estoque final – cliente
- c) fornecedor – produção – cliente

De acordo com Martins e Alt (2006, p. 67, 127) a empresa tradicional funciona com o sistema a em sua totalidade. As demais usam combinações dos mesmos, em função da importância de cada produto ou componente, fabricado ou adquirido. A adoção de qualquer sistema b ou c puro deve ser cuidadosamente avaliada, pois pode levar a custos excessivos, visto que a inexistência de estoques seria compensada pelo alto custo de programação e controle.

Aos sistemas que prescindem de estoques iniciais, em parte ou no todo, dá-se o nome de just-in-time: os componentes comprados são levados diretamente às linhas de produção ou têm, no máximo, uma espera no recebimento antes de sua utilização, normalmente no mesmo dia da entrega (MARTINS; ALT, 2006, p. 67, 127; ARNOLD, 1999, p. 450-451).

A partir de uma pesquisa realizada pelo INTERNATIONAL MANUFACTURING STRATEGY SURVEY, IMSS, em vinte países localizados em quatro continentes, apurou-se apenas 19,6% das empresas brasileiras recebe matérias-primas em uma base just-in-time.



Porém, as empresas alemãs possuem um índice ainda mais baixo, com 16,8% de seus recebimentos. Comparando-se as empresas japonesas com a média da amostra, estas aparecem com 52,7% contra 29,3%, sendo, portanto as que melhor gerem seus estoques. (FLEURY ; ARKADER, 1995).

Segundo os mesmos autores, no caso específico das empresas brasileiras, o baixo uso de just-in-time no fornecimento e na entrega pode ser atribuído a causas distintas, como: grandes distâncias geográficas entre as partes, a deficiente infra-estrutura de transportes e a instabilidade do ambiente econômico que não induz os comportamentos cooperativos entre as empresas, favorecendo procedimentos atípicos de compras.

### 3.5.2 A logística

Originalmente o termo logística apareceu no meio militar, relacionado à aquisição e fornecimento de todos os produtos e materiais necessários para cumprir a missão proposta (GERENCIAMENTO da logística e cadeia de suprimentos, 1996, p. 2).

De acordo com Ballou (2001, p. 19), qualquer movimentação de mercadoria ou informação faz uso da logística. Isto quer dizer que praticar logística não é uma novidade advinda de um cenário empresarial competitivo. No passado, as pessoas tinham que consumir as mercadorias que precisavam imediatamente nos locais onde se encontravam ou necessitavam transferi-las para um local de sua preferência e armazená-las para uso posterior. Porém, devido à ausência de um sistema de transporte bem desenvolvido e de sistemas de armazenagem, o movimento das mercadorias era limitado ao que o indivíduo podia carregar e a armazenagem de perecíveis era possível apenas por curto período de tempo.

Isto fez com que, por muito tempo, as pessoas precisassem morar perto das fontes de produção e consumissem uma pequena variedade de mercadorias.

O consumo e a produção apenas começaram a se distanciar geograficamente quando o sistema logístico melhorou. As regiões se especializaram nas mercadorias que poderiam ser produzidas com mais eficiência e o excesso poderia ser transportado de forma mais econômica para outras áreas produtivas ou consumidoras.

A prática da logística mudou durante os anos 1980 mais que em todas as décadas desde a Revolução Industrial. Parte da mudança foi um aumento na conscientização da

logística como uma atividade empresarial crítica. Os gerentes, que nem mesmo conheciam o que significava a logística no início naquela década, já por ela estavam profundamente interessados nos seus anos finais, segundo Moura (2003).

Sistemas logísticos eficientes permitem tirar vantagem do fato de que as terras e as pessoas que as ocupam sejam igualmente produtivas. A logística é, segundo Ballou (2001, p. 19) a verdadeira essência do comércio e contribui para um melhor padrão de vida para todos por fazer uma ponte entre o local de produção e os mercados separados pelo tempo e pela distância.

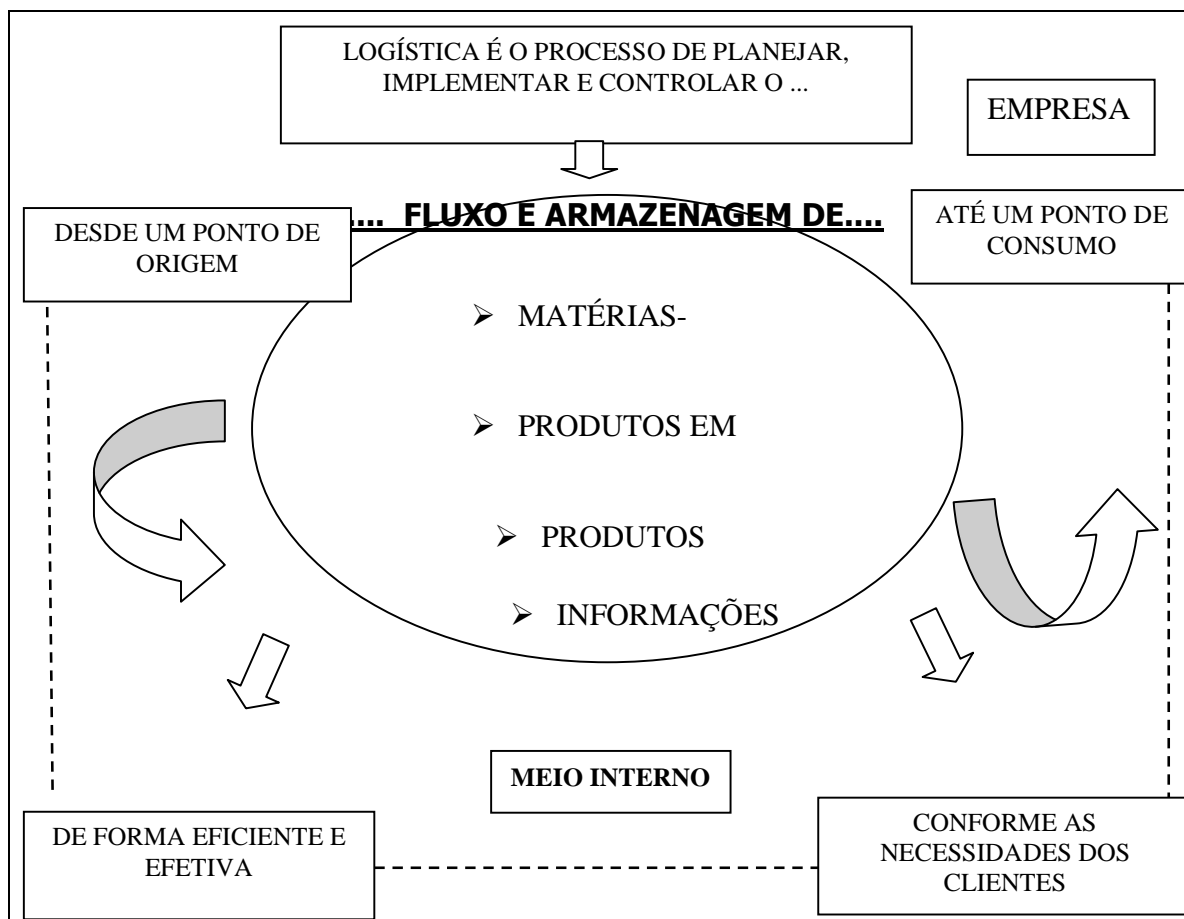
Como logística, o COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS, CSCMP (2007), uma organização profissional de gestores de logística, professores e práticos, formada em 1962 com o propósito de oferecer educação continuada e fomentar o intercâmbio de idéias, a define como sendo “o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e economicamente eficaz de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes”. Tal entendimento é um dos mais aceitos pelos autores da área na atualidade.

Segundo Ballou (2001, p. 25) e Fleury *et al.* (2000, p. 27), a logística diz respeito à criação de valor, tanto para os clientes e fornecedores, como para os investidores da empresa. O termo logística é expresso quando se envolve tempo e lugar. Isto quer dizer que determinado produto somente terá valor se estiver sob a posse do cliente quando (tempo) e onde (lugar) ele desejar.

De acordo com Razzolini (2006, p. 30-31), logística integra as funções administrativas internas de suprimentos, planejamento e controle da produção e distribuição física com o ambiente externo, representado pela Figura 9. Destaca que a satisfação das necessidades dos clientes e, conseqüentemente da empresa em termos de lucratividade e rentabilidade, somente se dará se conseguir entregar seus produtos obedecendo aos seguintes quesitos:

- na qualidade esperada pelos clientes;
- na forma desejada pelos clientes;
- ao custo adequado;
- com o preço esperado pelo cliente (aquele que ele está disposto a pagar);
- no local esperado pelo cliente; e, principalmente,

- no prazo certo.



FONTE: Razzolini (2006, p. 31).

FIGURA 9 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO CONCEITO DE LOGÍSTICA

Em nosso país até meados dos anos 1900, a logística era o elo perdido da modernização empresarial. A explosão do comércio internacional, a estabilização econômica e as privatizações da infra-estrutura foram os fatores que mais impulsionaram este processo de mudanças. São fatores que afetam a logística: a globalização, o aumento das incertezas econômicas, a proliferação de produtos, os menores ciclos de vida dos produtos, e, as maiores exigências de serviços.

Este raciocínio é acompanhado pelo professor Antonio Galvão Novaes, da Universidade Federal de Santa Catarina, quando comenta que “no Brasil, a abertura econômica trouxe consigo exigências logísticas imediatas, implicando em distribuição e suprimento mais fracionados (just-in-time, ECR, etc.)”. Isso leva, segundo ele, pelo menos

inicialmente, a custos logísticos mais elevados e de difícil identificação, o que impede, geralmente, uma atuação efetiva na sua redução (QUANTO custa a logística no Brasil?, 2001).

### 3.5.3 Representatividade dos custos logísticos

Bowersox e Closs (2001 p. 563) afirmam que o reflexo mais direto do desempenho logístico é o custo real incorrido para atingir objetivos operacionais específicos. Este desempenho é tipicamente medido em termos de valores totais como uma percentagem das vendas ou como um custo por unidade de volume. No Quadro 5 se relacionam algumas medidas típicas do custo logístico, por tipo de empresa que utilizam cada medida.

Em termos mundiais, pesquisas sobre o levantamento e a representatividade dos custos logísticos se resumem a poucos países e por não se utilizarem dos mesmos critérios, fica difícil a sua comparação. Nos Estados Unidos, por exemplo, os custos logísticos representavam, em média, 10% do produto interno bruto conforme o Fundo Monetário Internacional (BALLOU, 2001, p. 25; FLEURY *et al.*, 2000, p. 30), algo em torno de todo o PIB brasileiro no mesmo período.

Ballou (2001) afirma que nas empresas esses custos podem variar entre 4% a 30% do valor da vendas. O mesmo autor menciona, a partir de uma pesquisa realizada por Herbert W Danis e William H. Draumm, que os custos logísticos médios de uma empresa são de 10,5% das vendas, perdendo apenas para o custo das mercadorias vendidas (custos de compras). Já Miguel Netto (2005) aponta que nos Estados Unidos os custos logísticos de uma empresa representam cerca de 7,5% das vendas, na Europa estão entre 8,5% e 10,2%, enquanto que no Brasil, segundo ele, se pratica custos três vezes maiores, chegando à casa dos 25% em algumas empresas, tomando-se como base dados de 2004.

QUADRO 5 - MEDIDAS DE DESEMPENHO DOS CUSTOS LOGÍSTICOS

MEDIDAS DE DESEMPENHO	PERCENTUAL POR TIPO DE EMPRESA		
	FABRICANTE	ATACADISTA	VAREJISTA
Análise do custo total	87,6	74,8	82,1
Custo unitário	79,7	63,8	78,6
Custo como percentual das vendas	83,3	81,2	79,5
Frete de suprimentos	86,0	80,0	87,5
Frete de entrega	94,4	88,3	90,6
Custos do depósito	89,0	85,7	89,9
Custos administrativos	80,0	79,1	76,7
Processamento de pedidos	52,0	45,8	45,7
Mão-de-obra direta	78,6	71,4	86,2
Comparação do valor real com o valor orçado	96,6	86,6	86,5
Análise da tendência dos custos	76,9	59,1	61,4
Rentabilidade direta do produto	59,2	46,8	27,8

FONTE: Bowersox e Closs (2001, p. 563).

Por sua vez o Instituto IMAM levantou em 21,5% o custo logístico em relação a receita operacional das indústrias brasileiras enquanto que na Europa é de 12,1%. Para as empresas comerciais esta diferença aumenta, sendo 26,9% contra 8,9%, respectivamente (CARILLO JUNIOR, 2007).

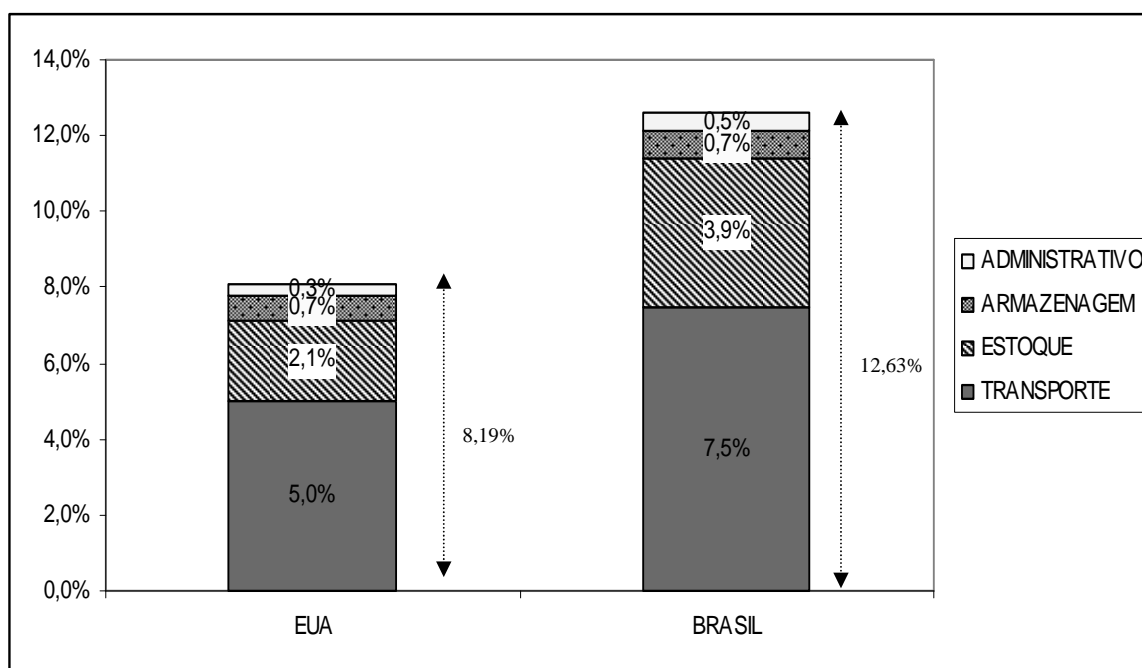
Fleury *et al.* (2000, p. 30-32) e Lima (2006, p.64) asseguram a representatividade econômica da logística, cuja composição dos custos absorve aproximadamente 19% da receita total, mais do que o dobro da margem líquida, de 8% desta receita. Sugerem que, qualquer redução nestes custos impactará fortemente nas margens e conseqüentemente, nos lucros da empresa.

Em relação ao PIB<sup>19</sup>, estima-se que no Brasil os gastos com as atividades logísticas correspondiam, em 1996, a 17%<sup>20</sup>, do PIB, com base no fato de que os gastos com

<sup>19</sup> Produto Interno Bruto: Valor de todos os bens e serviços produzidos por um país em dado período, sem abranger os que resultem de recursos nacionais aplicados no exterior, segundo a GRANDE ENCICLOPÉDIA LAROUSSE CULTURAL (1988).

transporte correspondem a 10% do PIB e que, na média, correspondem a 60% dos custos logísticos (FLEURY *et al.*, 2000, p. 31). Ressalta-se que neste mesmo ano, os Estados Unidos apresentaram um custo logístico de 10,2% do seu PIB.

Segundo Lima (2006, p. 65) levando-se em consideração os dados macroeconômicos de 2004, o total dos custos logísticos no Brasil em relação ao PIB foi de 12,63%, com o de transporte responsável por 7,5% deste percentual, ou 60% do total, conforme Figura 10.



FONTE: Lima (2006, p. 67).

FIGURA 10 - PERCENTAGEM DE CUSTOS LOGÍSTICOS EM RELAÇÃO AO PIB BRASILEIRO VERSUS PIB AMERICANO

Nos Estados Unidos os custos logísticos em relação ao PIB corresponderam, naquele ano, a 8,19%, com os relativos a transporte, responsáveis por 5,0% absorvendo 61% do percentual total. A segunda maior diferença, depois do transporte, é por conta dos custos de estoque, com 3,9% no Brasil contra 2,1% nos Estados Unidos.

<sup>20</sup> Tal percentual foi obtido através de um estudo do Banco Mundial em 1996, que focado nos custos de transportes no Brasil menciona o valor entre 9% a 10% do PIB. A partir desta informação, a comunidade logística em geral extrapolou, com base na parcela de custo de transporte, normalmente em torno de 60% do custo logístico e utilizando o intervalo superior de 10% do PIB, chegou-se ao custo logístico de 17% (LIMA, 2006, p. 64).

Nesta pesquisa o cálculo dos custos de armazenagem seguiu a proporção observada no modelo metodológico americano, que resultou num percentual do valor do estoque imobilizado equivalente a 0,7% do PIB brasileiro o mesmo que o americano.

Para o cálculo do custo administrativo também se utilizou a metodologia americana que considera este custo de 4% do total do custo logístico. Desta forma, no Brasil este custo corresponde a 0,5% do PIB.

Fleury<sup>21</sup> citado por Brandão Junior (2007) comenta que a diferença de, aproximadamente, quatro pontos percentuais entre o impacto dos custos logísticos sobre o PIB entre os dois países, conforme Figura 10 apresentada, equivale a US\$ 40 bilhões por ano no Brasil e, segundo ele, provoca as dificuldades competitivas sentidas pelas empresas nacionais.

Naquela pesquisa o custo de estoque foi calculado somando-se o custo financeiro do valor total imobilizado em estoque publicado pelo IBGE relativo a 2003, somando-se os custos de depreciação, obsolescência e seguro relativos a este estoque.

De acordo com Marcos Isaac da Consultoria Ernest & Young, o custo financeiro é um dos que mais sobrecarregam o custo total da logística no Brasil, porque está ligado à taxa de juros, e, mesmo tendo baixado, continua muito mais alta que na Europa e em torno de três vezes maior que a americana (QUANTO custa a logística no Brasil?, 2001).

Segundo Pozo (2001, p. 76), os custos referentes à armazenagem, manuseio e controle dos produtos estocados podem absorver de 10 a 40% das despesas logísticas da empresa, que, pela sua natureza, ocorrem em locais fixados. Seu cuidado, portanto, está em escolher e otimizar esses locais, tal que se diminuam esses custos. Estoques compatíveis com a produção propiciando um giro rápido e maiores frequências no abastecimento requerem menores espaços físicos e outros fatores decorrentes do seu volume.

Em relação ao custo de transporte, na pesquisa comparativa entre os custos logísticos do Brasil e os EUA referentes ao PIB, foi calculado o custo por modal, limitado às operações domésticas, incluindo, no caso de exportações, o transporte até o porto no Brasil e, no caso de importações, o transporte a partir do porto nacional, incluindo o portuário. Mais difícil, segundo o pesquisador e autor Lima (2006, p. 64-65), foi calcular o custo do rodoviário, considerando que os dados são escassos e pouco confiáveis. Utilizou-se, desta

---

<sup>21</sup> FLEURY, Paulo. Entrevista ao O ESTADO DE SÃO PAULO, seção Economia, p. B5, em 09 set.2007.

forma, o consumo dos combustíveis (diesel, gasolina, gás e álcool) na sua participação no valor do frete, os custos de pedágio e o gerenciamento de riscos.

Outra constatação deste relatório é a representatividade do transporte rodoviário no transporte de carga doméstico no Brasil, que, sozinho, representa 6,2% dos custos logísticos em relação ao PIB num total de 7,5% ou 83% do total dos custos referentes a transporte, considerando todos os demais modais, conforme Quadro 6.

QUADRO 6 - RESUMO DOS CUSTOS DE TRANSPORTE DE CARGA DOMÉSTICO BRASILEIRO EM 2004

MODAL	R\$ BI	% PIB
RODOVIÁRIO	109,2	6,2
FERROVIÁRIO	7,5	0,4
AQUAVIÁRIO	12,5	0,7
DUTOVIÁRIO	2,1	0,1
AÉREO	2,0	0,1
<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>133,3</b>	<b>7,5</b>

FONTE: Lima (2006, p. 66). Modificado pela autora.

Quanto aos custos do modal aquaviário, de acordo com a mesma fonte, peso significativo é com relação ao custo portuário ao longo do curso, com 5,2 bilhões de reais contra o transporte doméstico propriamente dito, que absorve 7,3 bilhões de reais. Somados, atingem o parcela de R\$ 12,5 bilhões.

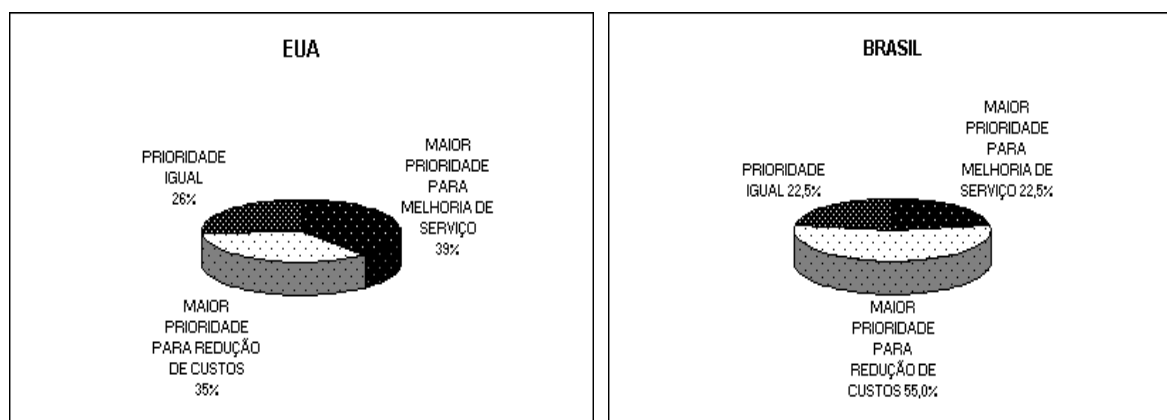
Independente da qualidade das estimativas do custo logístico no Brasil levantado em 1996 na determinação dos 17% do PIB já apresentado, pode-se destacar a sensível diminuição de sua representatividade, que passou para 12,63%, apesar do aumento do diesel em 292% e dos pneus. Tal situação também pôde ser vista nos EUA que teve um significativo aumento do petróleo neste período e o custo logístico, seguindo a mesma tendência, também diminuiu, passando de 10,2% para 8,19% do PIB (LIMA, 2006). Especialmente em relação ao custo do transporte, pode-se supor uma melhoria na eficiência desta operação.

Em Portugal este percentual é estimado em 10%, divulgado no 9º. Congresso da Associação Portuguesa de Logística, realizado em outubro deste ano, considerado alto para esta Associação, que atribui este percentual ao sub-aproveitamento de recursos físicos e



humanos, a falta de massa crítica e à dimensão das operações do país (LOGÍSTICA representa 10% da riqueza produzida em Portugal, 2007).

A situação brasileira também é diferente comparativamente aos Estados Unidos no que tange às prioridades, considerando-se a redução de custos logísticos com a melhoria de serviço ao cliente, conforme Figura 11.



FONTE: Lima (2006, p. 66).

FIGURA 11 - PRIORIDADE: REDUÇÃO DE CUSTO VERSUS MELHORIA DE SERVIÇO AO CLIENTE

Enquanto no Brasil a maior preocupação é a redução de custos, com 55% entre as três opções, nos EUA é de 35%. Naquele país existe uma equivalência entre essas duas alternativas, ou seja, é importante a redução de custos desde que não comprometa a melhoria do serviço (CUSTOS logísticos no Brasil, 2006). De acordo com Bowersox e Closs (2001, p. 21), o objetivo central da logística é atingir um nível desejado de serviço ao cliente pelo menor custo possível, ou seja, o ponto de partida é o cliente e as suas necessidades.

Comparando-se o custo médio em se transportar uma tonelada por mil quilômetros entre os dois países, conforme Quadro 7, o Brasil apresentou, no ano de 2004, um custo menor que os Estados Unidos em se tratando do modal rodoviário e ferroviário.

Note-se a representatividade do modal ferroviário na matriz de transporte americana, preferencial no total de cargas transportado com 39,6%. Porém, merece destaque a relativa equivalência entre os diversos modais, contrariamente a realidade brasileira, onde há uma concentração expressiva no modal rodoviário (mais que o dobro do segundo colocado, o ferroviário).

QUADRO 7 - CUSTO MÉDIO POR 1000. TON/KM EM US\$ BRASIL VERSUS EUA

MODAL	BRASIL		EUA	
	% DE CARGA	US\$	% DE CARGA	US\$
		1000. TON/KM		1000. TON/KM
DUTOVIÁRIO	4,5%	18	15,1%	9
RODOVIÁRIO	59,3%	73	29,5%	274
FERROVIÁRIO	23,8%	12	39,6%	17
AQUAVIÁRIO	12,2%	24	15,5%	9
AÉREO	0,1%	602	0,4%	898

FONTE: Lima (2006, p. 67). Modificado pela autora.

Neste aspecto, especialistas em transporte entendem que a matriz de transportes ideal é aquela aonde o rodoviário responderia por cerca de 25% do total transportado, o modal ferroviário por 35% e o aquaviário com 25%, o que quer dizer que ainda longe da realidade de transporte brasileira (NEVES, 2007).

Este mesmo autor recomenda que para cada tipo de carga exista um modal adequado, sintetizado no Quadro 8.

QUADRO 8 - TIPOS DE CARGA, DISTÂNCIA PERCORRIDA E MODAL RECOMENDADO

TIPO DE CARGA	DISTÂNCIA	MODAL RECOMENDADO
DE MODERADO A ALTO VALOR E ATÉ 25 TONELADAS	ATÉ 1.200 km	RODOVIÁRIO
DE MODERADO A BAIXO VALOR, MÚLTIPLOS TAMANHOS DE CARGA	DE 800 A 1.200 km	FERROVIÁRIO
DE MODERADO A ALTO, MÚLTIPLOS TAMANHOS DE CARGA	DE 1.200 a 2.500 km	INTERMODAL, UTILIZANDO O RODOVIÁRIO NAS PONTAS (COLETAS E ENTREGAS)
ALTO VALOR, PEQUENOS VOLUME	MAIS DE 2.000 km	AÉREO
DE MODERADO A BAIXO, VOLUMES DIVERSOS	ENTRE 500 e 2.500 km	HIDROVIÁRIO OU FERROVIÁRIO
DE ALTO A BAIXO VALOR, DIFERENTES TIPOS DE CARGA	MAIS DE 4.000 km	MARÍTIMO
LÍQUIDOS E GASES	VARIÁVEL	DUTOVIÁRIO

FONTE: Neves (2007).

Como uma das poucas fontes de pesquisa sobre os custos logísticos e, neste caso, apurados em termos macroeconômicos, a pesquisa realizada por Lima (2006) conclui, baseado nas figuras e quadros apresentados, que:

- O custo de estoque brasileiro, que é quase o dobro do americano, pode ter como fator principal o nosso elevado custo de capital.
- A eficiência das operações de transporte em ambos os países, que diminuiu de 1996, ano de referência, para 2004, apesar do aumento no custo do petróleo, impactando no diesel e nos pneus.
- O custo médio de se transportar uma tonelada por mil quilômetros em 2004 era menor no Brasil que nos EUA, apesar de ser o equivalente a 7,5% do PIB no Brasil contra 5,1% nos EUA. Isto ocorre devido à relação entre a movimentação de carga e o tamanho da economia. Enquanto a economia americana é praticamente 20 vezes a nossa, eles apenas movimentam sete vezes mais cargas e com um valor agregado da carga movimentada maior que no Brasil.
- O custo do frete ferroviário brasileiro é seis vezes menor que o rodoviário, considerando, especialmente a capacidade de carga daquele modal e representa ainda apenas 23,8% contra 59,3% do volume total de carga transportado no país.
- A grande diferença entre os valores de frete rodoviário entre o Brasil e os EUA, que para transportar uma tonelada numa distância de mil quilômetros é de US\$ 73,00 e US\$ 274,00 respectivamente, está associada ao perfil de carga e ao tamanho médio da rota, como também às situações de mercado. Enquanto que no Brasil predomina o transporte de produtos agrícolas em distâncias relativamente longas neste modal, nos EUA ele está voltado a transporte de produtos de maior valor agregado e a complementação de outros modais através de uma ponta rodoviária de menor distância. Em relação ao mercado, enquanto que no Brasil existe um excesso de oferta do setor, promovida principalmente pela baixa regulamentação e pelo grande número de autônomos, nos EUA há uma escassez de motoristas.
- Os valores de frete rodoviário praticado no Brasil são bastante baixos, porém, a falta de infra-estrutura adequada, aliada a problemas de capacidade e disponibilidade, inviabilizam o transporte de carga por outros modais, muitas vezes mais adequados à

distância e ao tipo do produto. Desta forma, o resultado acaba sendo um frete alto para quem paga, mas baixo para quem recebe. O expressivo aumento da receita do modal ferroviário no ano de 2004 pode dar fôlego a novos investimentos, permitindo aumento do volume de cargas neste modal, apesar de que, segundo a ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES FERROVIÁRIOS, ANTF, necessita-se eliminar os gargalos existentes na malha atual e solucionar as invasões familiares nas áreas de segurança junto às margens das ferrovias para a continuidade ao seu crescimento (BRANDÃO JUNIOR, 2007).

- O motivo do custo logístico do Brasil ser maior que o americano em termos proporcionais ao PIB está ligado, principalmente, à menor participação de serviços na nossa economia e ao menor valor agregado dos nossos produtos, além do nosso maior custo de capital.

Em relação à expressividade do transporte rodoviário nos custos logísticos, a questão da infra-estrutura é um dos fatores críticos. Segundo Nakamura (2007), as perdas provocadas pela deterioração das rodovias federais causam prejuízos de 22 bilhões de reais ao Brasil a cada ano, conforme levantamento feito pelo INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, IPEA, se refletindo na perda e avarias dos produtos transportados, manutenção dos veículos, gastos extras com combustíveis, tempo de viagem, multas por atraso na entrega, entre outros. Tais custos são repassados, em parte, ao produto final, visto que a depreciação dos veículos, por exemplo, não pode ser repassada sob pena de inviabilizar a atividade de transporte.

Guandalini (2007) comenta que, no caso da soja, apesar de termos um saldo positivo de US\$ 51,00 no custo de produção a favor do Brasil, quando se fala em custos de transporte por tonelada, perde-se US\$ 71,00 em relação aos Estados Unidos. O custo logístico indica que as desvantagens obtidas com o transporte tornam mais barato US\$ 24,00 produzir naquele país do que aqui. Somente a Rodovia BR-349, na Bahia, através de um levantamento da Empresa de Ônibus Real Expresso, revela que existem 1200 buracos num trecho de 80 quilômetros ou um buraco a cada 67 metros. O custo das péssimas condições das estradas brasileiras é repassado ao preço final das mercadorias transportadas. O preço de venda de alguns produtos, como mostra o Quadro 9, reflete o peso do custo de frete no país.

QUADRO 9 - IMPACTO DO FRETE EM ALGUNS PRODUTOS TRANSPORTADOS NO BRASIL

PRODUTO	% FRETE SOBRE O VALOR DA CARGA	PREÇO DE VENDA (R\$)
Computador	20	1.500,00
Carro	12	30.000,00

FONTE: Guandalini (2007, p. 89). Modificado pela autora.

A mesma fonte destaca que, nos Estados Unidos, o computador seria vendido por R\$ 1.350,00, e o carro por R\$ 28.200,00 devido ao menor custo de transporte.

É a China que mais investe em rodovias, passando grande parte da malha para a iniciativa privada, de acordo com Guandalini (2007).

Porém, dentro dos projetos estabelecidos pelo recente Pacote de Aceleração do Crescimento (PAC), o governo federal prevê inversões financeiras à infra-estrutura rodoviária brasileira. Segundo o engenheiro Paulo Resende, coordenador de estudos logísticos da Fundação Dom Cabral, entidade de Minas Gerais voltada ao estudo da infra-estrutura brasileira, o PAC tenta lançar as bases para um crescimento. Comenta que, em 1975 e 1976, durante o regime militar, o Brasil investiu cerca de 1,8 % do PIB em portos, estradas, ferrovias e hidrovias, porém, nestes últimos vinte anos os investimentos no setor caíram para menos de 0,2% do PIB. Pelo PAC está destinado 2,9% do PIB, o equivalente a 1,0 trilhão de dólares por ano. Apesar desta iniciativa, observa que os gargalos logísticos tendem a se manter, devido a desconsideração, dentro do projeto, do funcionamento da plataforma logística nacional, que fazem parte os pontos de armazenagem, ligações entre os modais e portos. Outra crítica para o Plano, segundo o engenheiro Resende, é no campo político, visto que os desacordos habituais entre o governo federal e estadual a respeito dos projetos favorecem a morosidade e a falta de foco, aliado ao descomprometimento do Congresso na urgência da aprovação do pacote (PROJETOS de transporte do PAC não decola, prevê fundação, 2007).

Pela mesma fonte, o DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES, DENIT, destaca que da extensão total das rodovias brasileiras

(1.610.076 km), 88% dos trechos não são pavimentados e, entre aqueles pavimentados, 95% são de pista simples. Além disso, segundo a Pesquisa Rodoviária de 2005 realizada pela CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES, CNT, 72% das principais rodovias do país encontra-se em estado geral deficiente, ruim ou péssimo. Conforme Coelho Lima (2006), as recentes decisões do governo federal de investir em caráter emergencial na recuperação das rodovias ainda são insuficientes para a reversão desse quadro.

Porém, o problema do transporte rodoviário no Brasil não se limita apenas a má conservação das estradas. Outros fatores, para Coelho Lima (2006), também encarecem o uso deste modal, como:

- a falta de regulamentação do setor proporcionando um número crescente de *playes*, fazendo com que os transportadores pratiquem preços, às vezes, inferiores ao custo. Perdem também os embarcadores que não podem exigir padrões mínimos de qualidade, como renovação da frota, rastreamento dos veículos, segurança e qualificação de mão-de-obra.
- O roubo de carga também desponta como um grave problema, que pressionam continuamente os valores dos seguros no mercado e, somente em 2004, estima-se que o número de ocorrências de roubos e furtos chegou a 11.700, gerando um prejuízo de, aproximadamente, R\$ 700 milhões (COELHO LIMA, 2006). Devido aos excessivos roubos, as empresas passaram a investir em outras medidas de segurança, como tecnologias e serviços de gerenciamento de risco.
- O elevado número de acidentes, além de tirar vidas e ferir milhares de pessoas, acarreta prejuízos com a perda de cargas, de veículos e com os atrasos decorrentes, comprometendo a satisfação do cliente final. Segundo estimativas feitas pela empresa Pamcary, corretora de seguros especializada no transporte de cargas, em 2004 houve 89,2 mil acidentes no País, com prejuízos girando em torno de R\$ 9,7 bilhões. Anualmente, o número de mortos e vítimas de ferimentos graves envolvidos em acidentes no País chega a doze mil pessoas, 1/3 delas motoristas. Enquanto no Brasil ocorrem, em média, 281 mortes por grupo de 100 mil caminhoneiros, nos EUA ocorrem 25.
- O aumento do preço médio do diesel impacta diretamente no valor do frete, na medida em que ele responde pela maior participação percentual nas tarifas de

transporte rodoviário: 33,5%, de acordo com a pesquisa de custos do CENTRO DE ESTUDOS LOGÍSTICOS, CEL/COPPEAD. Segundo a AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS, ANP, nos últimos quatro anos houve um aumento de 91,4% no preço do diesel (COELHO LIMA, 2006).

Para o autor Coelho Lima (2006), a cada R\$ 3,00 gastos com transporte em 2004, em média, R\$ 1,00 foi referente ao custo do diesel, enquanto os outros R\$ 2,00 foram utilizados para cobrir os demais custos (motorista, manutenção, depreciação, entre outros) e ainda, eventualmente, gerar lucro.

Em relação à capacidade com que os bens chegam aos mercados internacionais, em pesquisa realizada com cento e cinquenta países, o Brasil ficou na 61ª. posição dos que mais eficientemente movimentam seus bens voltados ao mercado externo. Tal resultado foi fruto de uma pesquisa realizada pelo BANCO MUNDIAL, BIRD, junto a 800 profissionais de logística. Singapura encabeça a lista de país mais competitivo do mundo, e, na América Latina o Chile é o mais bem colocado, na 32ª. posição (BRASIL, 61º. lugar em logística, 2007). Isto quer dizer que o país tem um longo caminho pela frente para melhorar seu desempenho logístico e melhor competir tanto interna como internacionalmente.

### 3.6 GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Não se pode falar em Logística sem tecer alguns comentários sobre Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos – SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (SCM) -, embora com definição ainda não muito clara tanto no meio acadêmico como no empresarial. Martins e Alt (2006, p. 377-378) a definem como sendo “a administração do sistema de logística integrada da empresa utilizando-se de tecnologias avançadas como gerenciamento de informações e pesquisa operacional”. Para Fleury (2000, p. 42), o SCM “é o esforço de coordenação nos canais de distribuição, por meio da integração de processos de negócios que interligam seus diversos participantes”.

Segundo a mesma fonte, esta integração se faz, inicialmente, entre os sistemas internos à empresa, ou seja, o abastecimento, manufatura, distribuição. O sistema que envolve a distribuição serve de alimentador do processo, gerando informações de quanto, o quê e quando produzir, que por sua vez, alimenta o sistema de suprimentos que, então,

aciona as fontes de fornecimento para fazer frente ao sinal de demanda desencadeado pelas vendas (distribuição).

Como desencadeadora do processo, o sistema distribuição constituído na prática pelas funções de vendas e expedição, precisa de informações consistentes do mercado consumidor e todas as nuances do ambiente externo que envolve uma correta previsão de vendas. Tais previsões, condicionadas às restrições de recursos da empresa, são interpretadas e postas em operação pela unidade fabril (manufatura). Os referidos recursos envolvem, também, os estoques que, não estando disponíveis total ou parcialmente, são solicitados pelo setor de compras, dentro da Administração de Materiais, que efetua a aquisição preferencialmente utilizando as técnicas modernas de adequação às exatas necessidades da produção e da demanda do mercado consumidor.

O que se sugere, dentro do conceito de SCM, é uma harmonização de toda a cadeia de suprimentos, tanto a montante como a jusante à empresa, permitindo um melhor atendimento ao consumidor final, nos seus diversos aspectos: preço, rapidez, qualidade do produto e serviços, entre outros.

Segundo Crespo (2003), grandes companhias já descobriram que tal prática é um bom caminho para o aumento da eficiência e uma alternativa para se enfrentar a concorrência e garantir a competitividade.

Competitividade é definida, de acordo com Kupfer (1994), como a capacidade da empresa formular e implementar estratégias concorrenciais que lhe permitam ampliar (ou conservar), de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado. Nessa visão, os fatores determinantes da competitividade são os empresariais, estruturais e sistêmicos.

Porém, Castro *et al.* (1996) afirmam que, resultante de fatores mutáveis que afetam a empresa, a competitividade empresarial não é necessariamente duradoura. Tais fatores podem ser suas instalações, seu processo de trabalho, o investimento destinado a pesquisas (novos produtos e/ou novos processos), estratégias de crescimento, grau de concentração requerido nas tecnologias vigentes, formato da estrutura industrial, padrões de concorrência, dimensão do mercado consumidor e o estilo de inserção internacional.

Já o comportamento estratégico, importante elemento para a competitividade, é definido por Ansoff (1990) como sendo o processo de interação da empresa com o meio



ambiente, acompanhado pela modificação das configurações e dos aspectos dinâmicos internos à mesma.

Sabe-se que uma organização da cadeia de suprimentos na qual pertence determinada empresa, onde o processo de comunicação se dá nos dois sentidos e entre todos os elementos do canal propiciando uma integração e busca de soluções ganha-ganha, é uma estratégia para a busca da competitividade dos elementos componentes desta cadeia.

Internamente, o objetivo do gerente de uma cadeia de suprimentos é satisfazer rapidamente o cliente com o mínimo de custos financeiros com o uso de menos capital de giro e custo operacional, mínimo de desperdícios, além de evitar ao máximo atividades que não agreguem valor ao produto, tais como esperas, armazenamentos, transportes internos e controles (MARTINS ; ALT, 2006, p. 378).

Singh (2005), fundador do *Supply Chain Consults* assegura que antes de integrar fornecedores e clientes em uma Cadeia de Suprimentos ponta-a-ponta, a empresa deve ter a sua cadeia interna sob controle.

Para tanto sugere uma metodologia com os seguintes passos:

1. Entender a demanda da empresa: Através dos dados históricos de pedidos e embarques, o tamanho da demanda e, através de informações dos clientes e do ambiente macroeconômico, criar um sistema de previsão e atualizá-lo sistematicamente, com as devidas correções, baseado nos estoques e na capacidade da produção para atendê-la.
2. Criar um perfil para seus estoques: Nesta etapa, comum é revelar, segundo o autor, excessos e/ou faltas evitáveis, já justificando a iniciativa do planejamento de sua cadeia de suprimentos. Esta etapa compreende, também, a identificação de atributos relevantes ao seu estoque, como produto, quantidade, local de armazenagem, data de produção, local de produção, entre outros. Analisar os estoques em relação à variabilidade dos embarques e identificar a porção desnecessária para cobrir esta variabilidade, devem ser feitas. Paralelamente, deve-se formalizar um sistema de atualização desses dados.
3. Reconciliar os inventários e demanda (o planejamento de vendas): Nesta etapa, define-se o que realmente se pode vender considerando os estoques a serem mantidos, a capacidade de produção e a necessidade de estoques nos canais de

distribuição. Deve-se calcular, também, o preço médio de venda e a receita que será gerada uma vez que estes serão afetados pelo nível de vendas. Importante, recomenda o autor, como nas outras fases, é tornar sistematizadas estas operações, refazendo-as no mínimo uma vez por mês com as devidas atualizações.

4. Programar o atendimento da demanda: Através de uma relação, listam-se os pedidos prioritários e outros eventos típicos de uma geração de demanda – uma combinação de projeção e carteira de pedidos -, que deve ser gerada diariamente e alimentada a fábrica. Após o entendimento da demanda da empresa, nesta fase deve-se definir como se vai dar suporte a mesma, com os ativos disponíveis. Modelos quantitativos para avaliar as instalações de produção e os recursos de execução logística, subcontratados ou não, são importantes.
5. Implementar um processo de planejamento de vendas e operações dinâmico: Nesta fase, deve se institucionalizar o mecanismo de comunicação comum. O processo revela gargalos que estavam ocultos, rastreia dados e tendências do dia-a-dia e gera relatórios para a tomada de decisão a tempo.
6. Construir uma capacitação em ABILITY TO PROMISE (ATP) – estrutura de suporte: A competência em ATP ajuda a responder de forma rápida e precisa sobre as demandas de produtos e outras demandas de sua cadeia interna. Para isto deve levantar, como em todas as fases da implementação do melhoramento de controle da cadeia interna, informações confiáveis sobre seu pico de capacidade e de estoques e sobre quais as instalações disponíveis para atender ao pedido. Em suma, se tal pedido poderá ser atendido ou não, a que tempo e a que quantidade.

Para o sucesso do plano, o autor recomenda que a empresa esteja preparada para as mudanças, que desejando ou não, permeiam todas as organizações.

### 3.7 OS ESTOQUES

Segundo Love<sup>22</sup> citado por Freire (2007), estoque pode ser traduzido como “uma quantidade de bens ou materiais, sob controle da empresa, em um estado relativamente ocioso, esperando por seu uso ou venda”.

Em função disto a manutenção dos estoques implica em grande imobilização de capital de giro, além de acarretar outros custos administrativos que afetam o custo final da produção e da comercialização dos bens e serviços. O ideal para qualquer organização seria a inexistência de estoques, na medida em que fosse possível atender ao usuário no momento em que ocorressem as demandas.

Entretanto, na prática, isto não acontece, tornando-se imperativo a existência de um nível de estoques que sirva de amortecedor entre o mercado fornecedor e consumidor, afim de que este último possa ser plena e sistematicamente atendido. Algumas razões para a existência dos estoques, segundo Ballou (1995) são:

- Impossibilidade de se ter os materiais em mãos no momento em que as demandas ocorrem, para dar suporte à área de marketing que, ao se criar uma demanda precisa de material disponível para concretizar as vendas (pronto-atendimento),
- Benefício obtido em função das variações dos custos unitários. Esta razão torna-se altamente significativa em economias inflacionárias, quando a manutenção de elevados estoques de materiais estratégicos poderá, até determinado limite, beneficiar sua estocagem,
- Segurança contra os riscos de produção do mercado fornecedor ou outras contingências de natureza exógena. O risco diminuiria com a manutenção de estoques,
- Proteção contra incertezas na demanda e no tempo de entrega. Este motivo advém tanto pelos problemas nos sistemas logísticos a montante da cadeia de suprimento, como pelo comportamento da demanda dos clientes quando os tempos de entrega dos fornecedores não são perfeitamente conhecidos,
- Propiciar uma economia de escala, numa redução de custos unitários a partir da fabricação contínua e em quantidades constantes.

Em todos estes casos necessita-se de estoques de segurança.

---

<sup>22</sup> LOVE, S. F. *Inventory control*. New York: McGraw-Hill, 1979.

De acordo com Biazzi<sup>23</sup> citado por Freire (2007), os estoques possuem tipos e funções diversas, conforme Quadro 10.

QUADRO 10 - TIPOS E FUNÇÕES DO ESTOQUE

TIPOS DE ESTOQUE	FUNÇÃO
EM TRÂNSITO	INEVITÁVEL
MOVIMENTAÇÃO	
EM PROCESSO	CRIAR INDEPENDÊNCIA ENTRE FASES
DEVIDO A LOTES DE REPOSIÇÃO	ECONOMIA DE ESCALA
	EXIGÊNCIA TECNOLÓGICA
SAZONAIS	ATENDER NECESSIDADES NOS PERÍODOS DE ALTA DEMANDA (OU BAIXA PRODUÇÃO)
DE SEGURANÇA	PREVENÇÃO CONTRA INCERTEZAS
	DIMINUIÇÃO DE CUSTOS DE CONTROLE
ESPECULATIVOS	APROVEITAMENTO DE SITUAÇÕES DE MERCADO

FONTE: Biazzi (2002)<sup>24</sup> citado por Freire (2007).

### 3.7.1 Custos logísticos dos estoques: composição

Na nova era dos mercados competitivos e globalizados, o aspecto custo vem cada vez mais assumindo importância significativa na busca frenética das empresas por maior eficiência e produtividade. Porém, ao objetivarem a redução de custos, as empresas vêm focando no tradicional custo do produto e se esquecem ou dimensionam mal os custos relacionados à logística (RICARTE, 2007).

A mesma fonte afirma que o custo logístico assume, em geral, a segunda posição em termos de valores, perdendo apenas para o próprio custo da mercadoria (e em alguns casos, os custos logísticos são até maiores do que o próprio custo do produto, como no caso do sal, por exemplo). Enfatiza que, saber identificar e mensurar esse tipo de custo pode muitas vezes significar a própria existência da empresa.

<sup>23</sup> BIAZZI, J. L. *Administração de materiais*. EAD 463. São Paulo: USP/FEAC, 2002.

<sup>24</sup> Idem.

Apesar de ser o mais significativo, o custo com frete ou transporte é apenas um dos fatores que compõem o custo logístico. Compreende, também, os custos de armazenagem, de estoque e o processamento de pedidos.

Lima (2003) destaca os custos de estoque como um fator importante na estrutura de custos logísticos de uma empresa, que deve ser um item alvo para a redução de custos, não apenas pela sua relevância dentro do custo total frente à margem das empresas, mas principalmente, pelo valor imobilizado nesta conta do ativo, que afeta diretamente o retorno sobre o capital dos acionistas.

Sua gestão implica na tomada de decisão e ações que afetam a quantidade desses bens ou materiais ao longo do tempo, que podem acarretar tanto benefícios ou custos para a organização. Para Biazzi<sup>25</sup> citado por Freire (2007), os custos associados à gestão de estoques podem ser:

Custo de pedido, de obtenção ou de preparação: é a totalidade dos custos incorridos no ato de compra ou abastecimento, como custos de emissão e execução das ordens de compra, transporte (quando cobrado por viagem), preparação da produção, entre outros. Não se incluem os relativos aos valores dos itens adquiridos. É considerado um custo inversamente proporcional ao volume de estoque.

Custo de Armazenagem: compreende a somatória dos custos com a manutenção dos itens em estoque através do tempo, como o custo do capital imobilizado em estoque, por exemplo. É um custo considerado diretamente proporcional ao volume de estoque mantido. O custo de capital é o custo financeiro do estoque, se referindo a um possível rendimento que o capital imobilizado teria caso fosse aplicado em algum outro projeto da empresa. Neste caso, a aplicação em outro projeto seria a alternativa à decisão tomada de investir o capital em uma conta do ativo. Não se trata de um desembolso como também não aparece em nenhuma conta ou nota de pagamento.

Lima (2003) comenta que um fator importante para a evidência do custo financeiro do estoque é o mercado global dos últimos anos do século XX, que foi marcado pelas taxas recordes de juros reais. No Brasil, a situação tem sido ainda mais difícil, pois o governo, por inúmeras vezes, vinha recorrendo ao aumento da taxa básica de juros, como forma de frear o

---

<sup>25</sup> BIAZZI, J. L. *Administração de materiais*. EAD 463. São Paulo: USP/FEAC, 2002.

consumo para impedir a volta da inflação. Esta medida, no entanto, também aumentava os juros do mercado e tornava o custo de estoque caro em comparação aos países desenvolvidos.

Este autor afirma, ainda, que as altas taxas de juros pressionam para baixo os níveis de estoque, porém, problemas relacionados às incertezas da demanda e do fornecimento podem restringir as possibilidades de redução. Uma diminuição não criteriosa do nível de estoque também pode interferir negativamente na disponibilidade de produtos, comprometendo as vendas da empresa.

Uma pesquisa realizada pela INTERNATIONAL MANUFACTURING STRATEGY SURVEY, IMSS, realizada em vinte países, concluiu que as empresas brasileiras de manufatura ostentam os níveis mais elevados de estoques de matérias-primas, com uma cobertura média de 41,5 dias comparados com os 11 dias do Japão e 31,8 dias da Alemanha. Esta manutenção de altos níveis de estoque acarreta num custo elevado. (FLEURY ; ARKADER, 1995). Segundo os autores, diversas razões podem ser atribuídas a esta prática, como a reduzida possibilidade de previsão das necessidades de materiais; a falta de padronização que leva a um excesso de especificações de materiais e, descontrole do que se encontra estocado e o efetivamente necessário no chão de fábrica.

Quando o custo de transporte ou frete for proporcional ao volume ou peso do material transportado, este será caracterizado como de carregamento ou diretamente proporcional ao estoque, ou seja, aumentam quanto maiores forem os volumes de estoque médio mantidos (MARTINS; ALT, 2006, p. 177-184).

**Custo de Falta:** Fazem parte os custos gerados pela falta de um item no instante em que é demandado, além dos relativos ao lucro cessado ou adiado, os custos de produção urgente, entre outros. No geral são custos de difícil dimensionamento.

**Custo dos itens comprados:** é a soma dos valores dos materiais comprados/abastecidos, podendo estar incluso o custo de transporte (quando calculado no preço da unidade transportada do material).

Já os custos independentes (também chamados fixos) ocorrem com ou sem a existência de estoques, como: gastos com vigilância, aluguel do barracão, depreciação do depósito, entre outros.

### 3.7.2 Lote econômico de compra

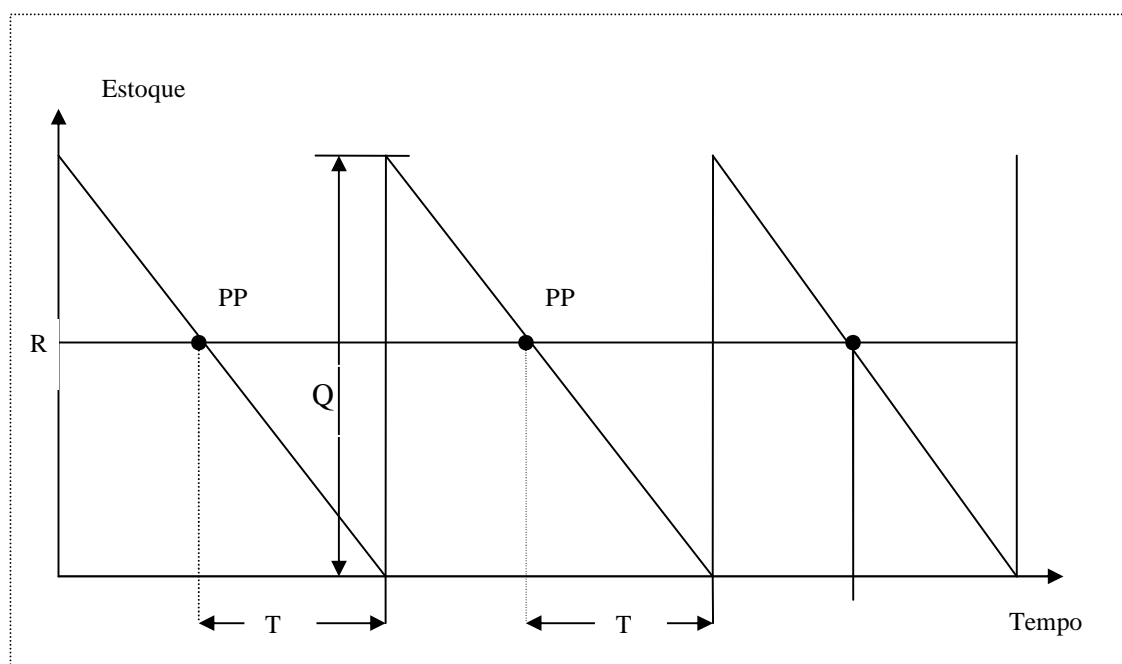
Como uma decorrência da apuração dos custos totais de estoque, o cálculo da quantidade econômica de compra, onde se equilibram os custos direta e inversamente proporcionais ao estoque pode servir como um parâmetro ao administrador.

Para melhor entendimento do que é lote econômico de compra, recorrer-se-á a um dos fundamentos da gestão de estoques que é a resposta a duas questões: quando e quanto repor os estoques.

Segundo Martins e Laugeni (2000, p. 35), existem dois sistemas que respondem a estas perguntas de maneira distinta, que são o sistema de reposição contínua e o sistema de reposição periódica.

#### 3.7.2.1 Sistema de reposição contínua ou Sistema de ponto de pedido

Este sistema, também conhecido como sistema de estoque mínimo ou sistema de ponto de reposição, demonstrado pela Figura 12, funciona basicamente da seguinte maneira:



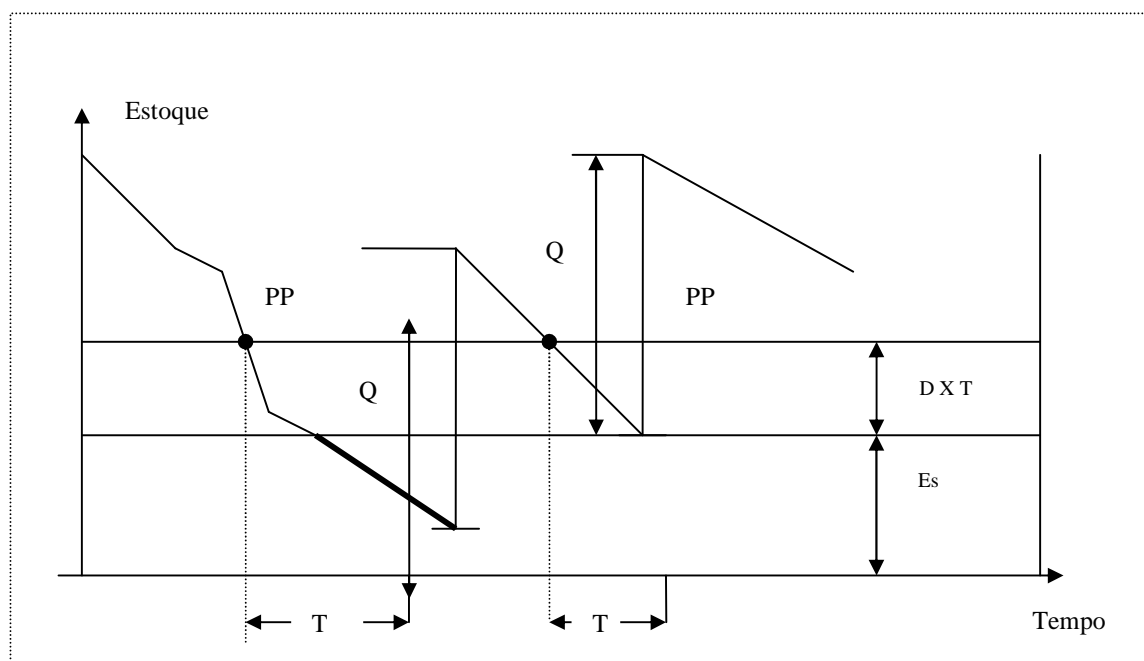
FONTE: Martins e Laugeni (2000, p. 35). Modificado pela autora.

FIGURA 12 - SISTEMA DE REPOSIÇÃO CONTÍNUA OU SISTEMA DE PONTO DE PEDIDO

Define-se o nível de estoque  $R$  e, quando o estoque alcança essa quantidade também chamada de ponto de pedido (PP), é emitida uma ordem de reposição na quantidade  $Q$ .

Esta quantidade é fixa ao longo do tempo, responsável pelo recomeço do ciclo. Esta figura representa a situação entre o consumo – representado pela linha inclinada - e o tempo de ressurgimento do material  $T$ , constante. Este gráfico, pela forma que apresenta, é também conhecido como “curva dente de serra”.

Em caso da serem a demanda  $D$  e o tempo de ressurgimento ( $T$ ) constantes, o ponto de pedido PP será igual a  $D \times T$ . Em se tratando de demanda e tempo de ressurgimento variáveis, o cálculo do ponto de pedido será igual à demanda média no período de reposição somado ao estoque de segurança, como demonstrado na Figura 13.



FONTE: Martins e Laugeni (2000, p. 35). Modificado pela autora.

FIGURA 13 - MODELO DE REPOSIÇÃO CONTÍNUA COM DEMANDA E TEMPO DE RESSUPRIMENTO VARIÁVEIS

A equação que define a quantidade a ser comprada quando se atinge o volume de estoque  $R$ , chamado de ponto de pedido é:

$$PP = D_m \times T_m + E_s \quad (1)$$

Onde:



$D_m$  = demanda média

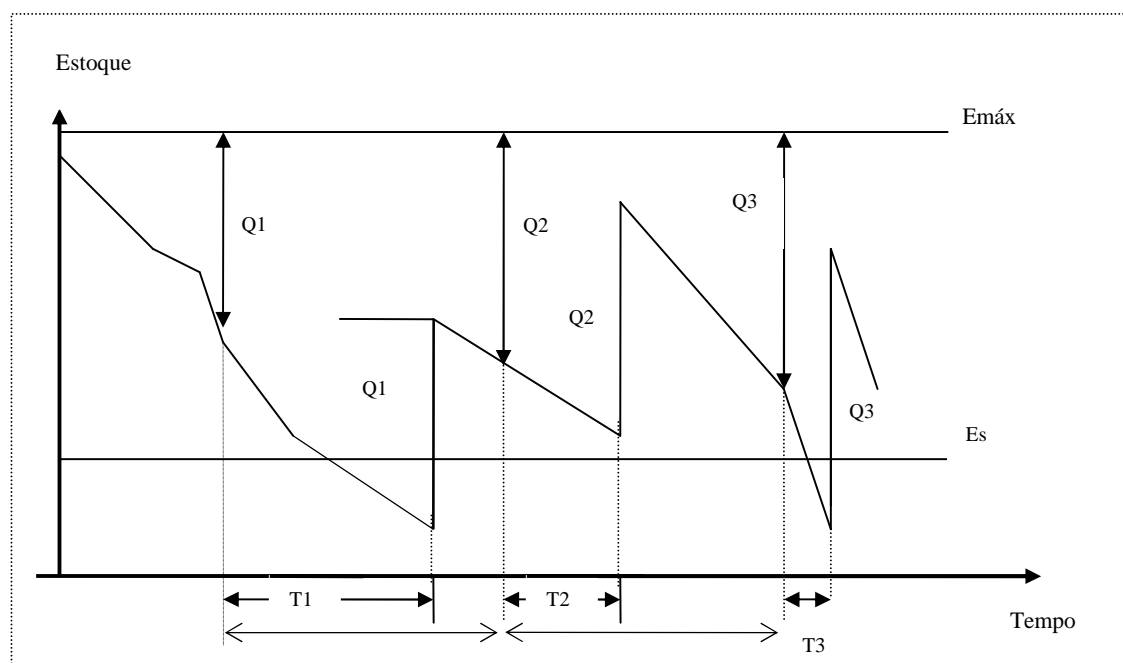
$T_m$  = tempo de reposição médio

$E_s$  = estoque mínimo ou de segurança.

A necessidade dos estoques de segurança apenas se dá em função das variações das demandas no período considerado e da variação do tempo para sua reposição pelos fornecedores. Esta situação é a que ocorre na grande maioria dos casos num ciclo operacional de qualquer empresa. Os estoques de segurança diminuem os riscos do não atendimento das solicitações dos clientes internos e externos. Segundo Martins e Alt (2006, p. 262) utilizando-se este modelo, o risco de falta pode ocorrer após a emissão do pedido de compras no atingimento do ponto de pedido, quando de uma aceleração na demanda. A inconstância, portanto, nos prazos de entrega dos produtos, bem como uma dificuldade na previsão de produção e vendas, força a manutenção de maiores volumes de estoque – estoque de segurança - para fazer frente a estas variáveis, sem interromper a produção.

### 3.7.2.2 Sistema de reposição periódica

Este sistema é também chamado de sistema de estoque máximo ou sistema de intervalo padrão, cujo comportamento é ilustrado pela Figura 14.



FONTE: Martins e Alt (2006, p. 251). Modificado pela autora.

**FIGURA 14 - SISTEMA DE REPOSIÇÃO PERIÓDICA OU SISTEMA DE INTERVALO PADRÃO**

Ele consiste em emitir os pedidos de compras em lotes em intervalos de tempo fixos, por exemplo, semanal, quinzenal ou mensalmente, após fazer-se a verificação do nível de estoque do item (MARTINS ; ALT, 2006, p. 251, MARTINS ; LAUGENI, 2000, p. 38-39).

Como a demanda geralmente é variável, utiliza-se a demanda média. Da mesma forma se faz com o tempo de ressuprimento quando ele é variável. Neste modelo, o tempo de ressuprimento T, não é tão importante quanto no modelo de reposição contínua. No primeiro período IP (intervalo entre pedidos), verifica-se a quantidade Q1 para completar o estoque máximo (Emáx). Solicita-se a reposição desta quantidade que é entregue depois de decorrido o tempo de reposição T1, aumentando o estoque nesta ocasião. Novamente, decorrido o período IP pré-determinado, verifica-se a quantidade necessária Q2 para completar o estoque máximo e o ciclo se repete (MARTINS ; LAUGENI, 2000, p. 39).

A expressão para calcular o estoque máximo (Emáx), é:

$$Emáx = Dm \times (Tm + IP) + Es \quad (2)$$

Onde:

Dm = demanda média do período

Tm = tempo de reposição médio

IP = intervalo padrão ou de revisão

Es = estoque mínimo ou de segurança.

### 3.7.2.3 Cálculo do lote econômico de compra

Se o sistema de reposição periódica ou intervalo padrão responde a pergunta quanto repor, através da diferença entre o estoque máximo (Emáx) e o nível de estoque existente no instante em que é feita a revisão, o sistema de reposição contínua ou ponto de pedido define o quando pedir e a quantidade a ser pedida, fixada previamente. É neste sistema que entra o cálculo da quantidade pelo Lote Econômico de Compra.

A quantidade econômica a ser pedida se baseia nas seguintes suposições, segundo Arnold (1999, p. 297):

- A demanda é relativamente constante e conhecida;
- O item é produzido ou comprado em lotes e não de forma contínua;
- Os custos com a preparação de pedido e os de manutenção de estoque são relativamente constantes e conhecidos;

- A reposição ocorre imediatamente e não de forma parcelada.

Na Figura 12, apresentada no tópico 3.7.2.1, é representada a configuração em que se dá esta situação.

Para o cálculo do lote econômico de compra ou de fabricação, leva-se em conta apenas o aspecto quantitativo, observado pelos custos decorrentes dos estoques. Tenta-se, a partir desta abordagem, encontrar o melhor equilíbrio entre as vantagens de manter estoque, tendo como base o comportamento de alguns custos sobre os estoques (SLACK *et al.*, 1997, p. 387-388; HARRIS, 947-948). Enquanto alguns custos aumentam com o estoque médio, outros diminuem e outros independem do volume, o que leva a crer que exista um ponto tal que iguale estes dois custos, indicando a quantidade ótima a ser pedida.

Os custos de carregamento ou de manutenção de estoque ( $C_c$ ) e, onde se incluem as parcelas do custo do capital investido em estoques e os custos de armazenagem, como ocupação física, movimentação, manuseio e perdas, entre outros, aumentam como o aumento do estoque médio do item considerado. Estes custos são conhecidos como custos diretamente proporcionais ao estoque cujo cálculo pode ser feito pela equação (7) melhor explicada no item 4.8.1.

Já os custos de preparação ou de pedido ( $C_p$ ) diminuem com o aumento do tamanho do lote de compra e da manutenção de elevado estoque médio, uma vez que se empregam os recursos humanos e físicos em números menores de vezes, ao adquirir lotes que absorvam a demanda por um período maior. Estes custos são conhecidos como inversamente proporcionais ao estoque.

Existem custos, também, que independem do volume do estoque, mantendo-se constantes ao longo do tempo ( $C_i$ ). São conhecidos como custos fixos ou independentes ao estoque.

O cálculo do lote econômico de compra parte da equação do custo total, que é a somatória de todas as parcelas de custos incidentes sobre os estoques médios num determinado período acrescido do valor médio adquirido do item analisado ( $D \times P$ ), como:

$$CTE = (C_a + C_{cap}) \times Q/2 + (C_p) \times D/Q + D \times P \quad (3)$$

Onde:

CTE = custos totais de estoque

$C_a$  = custos de armazenagem

$C_{cap}$  = custo de capital

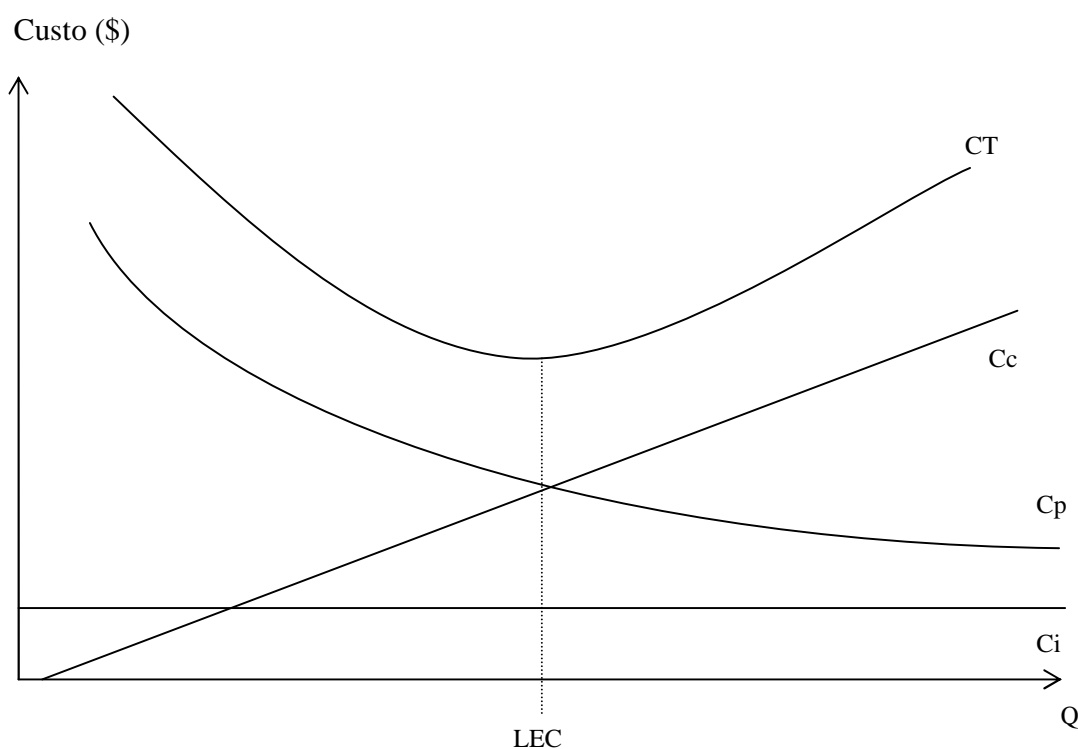
$Q$  = lote de compra

$C_p$  = custo de preparação ou de pedido

$D$  = demanda do período

$P$  = preço unitário do item.

Pode-se ilustrar o comportamento desses custos através da Figura 15, destacando o ponto em que se cruzam as retas dos custos de pedido ( $C_p$ ) e dos custos de carregamento ( $C_c$ ), definindo o ponto do lote econômico.



FONTE: Martins e Alt (2006, p. 229); Harris (1990, p. 948).

FIGURA 15 - CUSTO TOTAL EM FUNÇÃO DO LOTE ECONÔMICO DE COMPRA

Para se deduzir a expressão do lote econômico de compra basta derivar a equação do custo total em relação a  $Q$  (lote), igualando-se a zero, que é o ponto mínimo, tal como:

$(C_a + i \times P)/2 - C_p \times D/Q^2 = 0$ , derivando-a temos:

$$LEC = Q_{LEC} = (2 C_p \times D / (C_c))^{1/2} \quad (4)$$

Onde:

$Q_{LEC}$  = quantidade econômica a ser comprada

$C_p$  = custo de preparação ou de pedido

$D$  = demanda do período determinado

$C_c$  = custo de carregamento ou de manutenção.

#### 3.7.2.4 Críticas ao lote econômico de compra

São muitas as críticas ao lote econômico de compra que valem também para o de fabricação. Para Martins e Alt (2006, p. 235), em primeiro lugar, o relacionamento entre o pessoal de compras da empresa e os fornecedores dá-se mais em função das parcerias estabelecidas e seus interesses recíprocos do que em função de eventuais vantagens de compras em lotes econômicos. Segundo, a tendência das empresas é fabricar o estritamente necessário para o uso imediato. Com base no *just-in-time*, o lote ideal é aquele de uma única peça e não o econômico. Terceiro, a curva do custo total (CTE) é extremamente achatada nas imediações do ponto de mínimo, onde se dá o ponto do lote econômico, o que, valores diferentes do lote levam ao mesmo custo mínimo. Já de acordo com Harris (1990, p. 950), tal situação atenua o impacto sobre o lucro, advindo de possíveis falhas no levantamento dos custos referente ao estoque de determinado item.

Outro fator é que o modelo do lote econômico pressupõe demanda constante durante o intervalo de tempo de estudo e a avaliação dos custos de carregamento, como o aluguel da área ocupada pelo item que utiliza critérios de rateio discutíveis, além de que a avaliação dos custos de obsolescência, quebras e perdas de material é muito difícil (ARNOLD, 1999, p. 297). O autor completa afirmando que as suposições para a quantidade econômica (demanda independente e constante) não se verificam para itens fabricados sob encomenda, quando a vida de prateleira do produto é curta ou quando a extensão da operação é limitada pela vida da ferramenta ou pelo tamanho do lote de matéria-prima. Slack *et al.* (1997, p. 394-395) comentam que o aumento dos níveis de estoque imposto pelo lote econômico acarreta custos marginais como a necessidade de construção ou aluguel de um novo armazém. O autor sugere que os gerentes que utilizam esta abordagem devem verificar se as decisões levadas pelo uso da fórmula não excedem os limites dentro dos quais se aplicam as pressuposições de custos.

Pozo (2001, p. 153) comenta que o conceito do lote econômico de compra teve vez até a década de 1980 no Brasil, suportados por conceitos especulativos, de mercados protegidos e, principalmente de alta demanda em seus mercados. Para Fleury *et al.* (2000, p. 194-195), apesar de que o ressuprimento enxuto deva ser perseguido, a metodologia do LEC e o ressuprimento JIT não constituem abordagens mutuamente exclusivas, podendo ser empregadas em conjunto para avaliação e contínua redução nos tamanhos do lote.

De qualquer forma, serve o lote econômico de compra como um parâmetro ao administrador sobre a quantidade a comprar, porém, mais do isto, permite levantamento dos custos de carregamento e de pedidos exigidos para o seu cálculo, indispensáveis para conhecer o desempenho da logística da empresa em se tratando dos suprimentos

### 3.7.3 Custos na indústria de compensado

Pela pouca bibliografia sobre custos logísticos no Brasil, era de supor que são inexistentes levantamentos publicados sobre os custos logísticos voltados a este segmento. O que se tem apurado através de pesquisas realizadas são custos de produção do compensado divididos em suas parcelas (fixas e variáveis), onde estão diluídos alguns custos logísticos ou com algum destaque ao frete. Silva (1987, p. 109), por exemplo, identificou Cz\$ 3.864,93/m<sup>3</sup> o custo total médio de produção no Estado do Paraná entre agosto e novembro de 1986. Destes 85% são relativos aos fatores variáveis, onde a matéria prima é o mais representativo, com, aproximadamente, 90% e 15% correspondem aos fatores fixos.

Delespinasse (1995, p. 53) estimou os custos mensais de produção referente a uma empresa instalada no Sul do país (Curitiba), utilizando madeira tropical (capa) e pinus spp (miolo), operando com 80% da capacidade como sendo de US\$ 219.992,00 para 688 m<sup>3</sup>/mês ou US\$ 319,76/m<sup>3</sup>, onde os custos variáveis contribuem com 88,3% (estão incluídos os decorrentes das vendas). Apenas os custos relativos à aquisição da madeira absorvem 43% dos custos de produção e o frete cerca de 6%. Em relação ao faturamento, o frete contribui com 4,3% deste percentual subindo para 11% para uma empresa utilizando exclusivamente madeira tropical. O preço médio do metro cúbico do compensado estimado naquele ano era de US\$ 423,31.

Na mesma pesquisa Delespinasse (1995, p. 66) concluiu que o aspecto referente à localização tem grande interferência na composição dos custos, especialmente os de

transporte, sendo que indústria de compensado instalada no Sul do país consumindo madeiras tropicais e pinus para sua produção apresentou melhor resultado financeiro em comparação com outras duas: uma com a mesma localização, porém dependente exclusivamente de madeira tropical e outra instalada no norte do país utilizando-se, igualmente, de madeira tropical.

A relação entre o preço médio de exportação do produto em pinus e o custo da madeira em tora tem se comportado de forma inversamente proporcional, segundo dados da ABIMCI (2006). Se em 1998 o percentual do preço da tora representava apenas 37% do preço médio de exportação de compensados de pinus, em 2005 este insumo representou cerca de 72%.

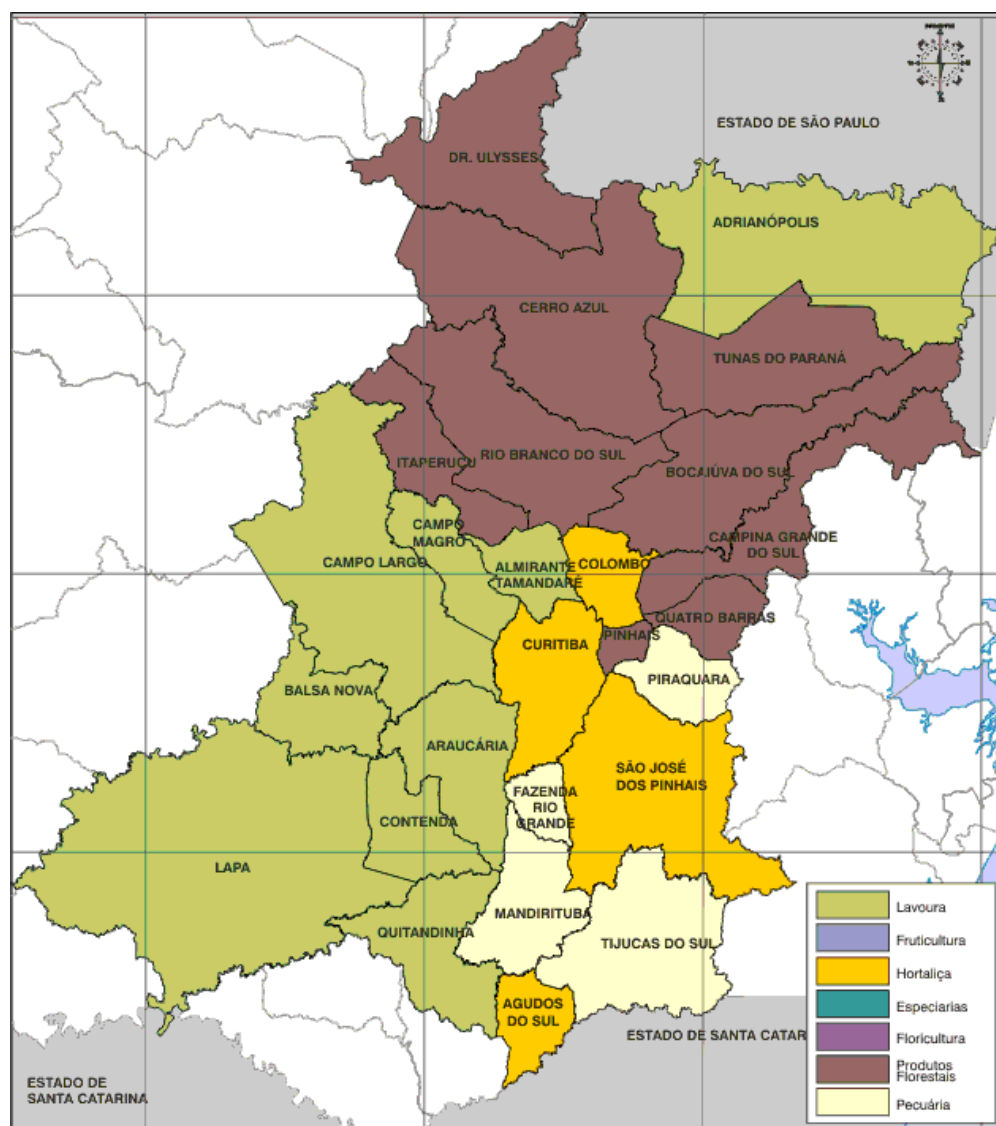
Em março de 2006, como foi mostrado no item 3.4.3, o custo de produção médio do compensado no Brasil era de US\$ 259,43/m<sup>3</sup>, ou seja, aproximadamente 18% menor que em 1995 (para um câmbio de R\$ 2,12) e com um preço de venda no mercado internacional de US\$ 225,00 ou 53% a menos que o ano de 1995, o que implica num achatamento dos lucros no segmento.

Através de um estudo realizado na situação da tecnologia de processamento das empresas madeireiras onde se incluem as de compensados na Amazônia Legal, em 2001, apurou-se como um dos fatores com maior deficiência nestas empresas *o suprimento* identificado como “a operação que antecede a produção...”... “compreendendo a estocagem de toras, movimentação, manuseio, controles e equipamentos utilizados para suprir a unidade industrial”. Outro fator crítico igualmente levantado neste estudo e que tem uma ligação intrínseca como o primeiro, foi a gestão dessas empresas, identificada no estudo como sendo as “técnicas adotadas para a programação, planejamento das atividades industriais e usos dos recursos produtivos” (BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2002).

#### **4 MATERIAL E MÉTODOS**

#### 4.1 ÁREA DE ATUAÇÃO

A pesquisa foi realizada na Região Metropolitana de Curitiba, Estado do Paraná, representada através das Figuras 16a e 16b.



FONTE: COMEC (2007); IPPUC (2007).

FIGURA 16a - POSIÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA



Esta região é considerada a 118ª maior área metropolitana do mundo. Estimativas do Censo de 2007 apontam que ela tem 3.261.168 habitantes, com uma densidade de 206,6 habitantes por m<sup>2</sup>, concentrando o maior PIB do sul do país com R\$ 38,143 bilhões e o terceiro nacional, com pequena diferença em relação ao segundo colocado.



FONTE: COMEC (2007) ; IPPUC (2007).

FIGURA 16b - POSIÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

A Grande Curitiba classifica-se como a 9ª maior e mais importante região metropolitana do país.

É composta atualmente por 26 municípios: Curitiba, Lapa, Quitandinha, Mandirituba, Agudos do Sul, Tijucas do Sul, São José dos Pinhais, Fazenda Rio Grande, Araucária, Contenda, Balsa Nova, Campo Largo, Campo Magro, Itaperuçu, Piraquara, Pinhais, Quatro Barras, Campina Grande do Sul, Colombo, Almirante Tamandaré, Rio Branco do Sul, Bocaiúva do Sul, Tunas do Paraná, Cerro Azul, Adrianópolis, Doutor Ulysses (REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA, 2007).

Esta região é considerada o maior pólo madeireiro do Estado e detém, também, a maior concentração de indústrias de compensados do Paraná, com 30% do total, segundo o Catálogo das Indústrias do Estado da FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO PARANÁ, FIEP (2005), o que representa vinte e sete unidades empresariais.

Embora a região não compreenda as maiores empresas em capacidade instalada e volume produzido, compõem um universo adequado para a pesquisa, com produção de compensados tanto de madeira tropical (originária, principalmente, das regiões centro-oeste e norte do país) como de pinus e eucalipto (das regiões sul e sudeste), o que propicia uma melhor comparação entre os custos logísticos da matéria prima, considerando suas diferentes espécies, origens e tipo de produto acabado.

O Quadro 11 relaciona as indústrias existentes com o número de empregados, de acordo com o Catálogo das Indústrias do Estado de 2005, considerado o universo da pesquisa.

QUADRO 11 - INDÚSTRIAS DE COMPENSADOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA EM 2005

	Indústria	Número de empregados
1.	CMT	5
2.	Lamisserra	6
3.	Compesp	10
4.	Gasparin	11
5.	CBL	20
6.	Pazello	20
7.	Lourenço Maoski	26
8.	Haluch	28
9.	Índio	35
10.	Sulparaná	35
11.	Império	48
12.	IBL	54
13.	Weiss	54
14.	Karson	55
15.	Grupo 5	55
16.	Bonardi	75
17.	Camilotti	80
18.	Macopá	85
19.	Mirim	86
20.	Lopar	106
21.	Contenplac	135
22.	Eulide	200
23.	Vicari	200
24.	Comporta	210
25.	Três Pinheiros	225
26.	Selectas	327
27.	Triângulo	450

FONTE: Catálogo das Indústrias do Paraná, FIEP (2005).

De acordo com a classificação de porte utilizada pelo IBGE onde se considera o número de empregados, este universo fica distribuído conforme Quadro 12.

QUADRO 12 -CLASSIFICAÇÃO DE PORTE DAS EMPRESAS CONFORME O NÚMERO DE EMPREGADOS

Classe	Número de empregados	Número de empresas	Percentual
Micro	De 5 a 29	8	30
Pequena	De 30 a 99	11	40
Média	De 100 a 499	8	30
Grande	500 a mais	0	0
Total		27	

FONTE: IBGE (2006).

#### 4.2 DESIGN DA PESQUISA

Para a realização deste trabalho desenvolveu-se uma pesquisa pura ou básica, que tem por meta o saber, buscando a satisfação de uma necessidade intelectual pelo conhecimento, juntamente como uma pesquisa aplicada, cuja finalidade é contribuir para fins práticos mais ou menos imediatos, procurando soluções para problemas concretos, segundo Cervo e Bervian (1996).

Pelo tema específico ser pouco conhecido, a pesquisa foi do tipo exploratória cuja finalidade principal, de acordo com Demo (1995, p. 44) é a de desenvolver e esclarecer conceitos e idéias para a formulação de problemas mais precisos para estudos posteriores.

Foi realizada em forma de senso, onde todas as empresas componentes do universo foram pesquisadas.

Pelas características do trabalho pretendido, a pesquisa foi de natureza descritiva com uma abordagem metodológica quantitativa e qualitativa, uma vez que se permite analisar aspectos objetivos. O nível de análise foi o organizacional dirigido às empresas produtoras de painéis de compensados na Região Metropolitana de Curitiba.

### 4.3 COLETA DE DADOS

No processo investigatório – busca de dados necessários ao estudo, ou seja, custo logístico na área de suprimentos do item madeira - utilizou-se de fontes primárias coletadas diretamente nas unidades empresariais, através de entrevista orientada por um questionário estruturado e semi-estruturado, contendo questões abertas, fechadas e de múltipla escolha (ANEXO 1), direcionado aos seus responsáveis, aliada a observação não participante. Fontes secundárias também foram utilizadas, através da análise de documentos internos às organizações, como guias de transporte de madeira, catálogos de produtos, tabelas de preços de venda, notas fiscais de compra, entre outros. As visitas para a realização da pesquisa aconteceram após agendamento prévio, durante os meses de junho a dezembro de 2006, cujos dados originais se encontram nas Tabelas do Anexo 2 (Grupos 1, 2 e 3).

Para melhor compilação dos dados, o questionário foi dividido em: dados gerais da empresa; dados gerais da produção; matéria-prima (espécie, forma, origem, preço, volume, transporte); estoques (área ocupada, volume médio, giro e cobertura, equipamentos de movimentação, estrutura humana envolvida, seguro, perdas, entre outros); compras (critérios, estrutura necessária, número de pedidos de compra do insumo madeira, despesas de funcionamento) e outras informações.

Em função do longo período de realização da pesquisa, para melhor efeito comparativo, os valores em reais obtidos foram convertidos em dólares através da cotação média da moeda americana no mês imediatamente anterior.

### 4.4 SITUAÇÃO DA AMOSTRA E PROCEDIMENTOS DE ABORDAGEM

Das vinte e sete empresas existentes e constantes na amostra, oito delas já tinham encerrado suas atividades produtivas (sete consideradas micro e uma de pequeno porte). Outra, considerada de pequeno porte, deixou de funcionar durante a realização das visitas iniciais, inviabilizando a sua inclusão na amostra.

Uma terceira empresa mudou de ramo, dedicando-se a produção de outro tipo de painel de madeira.

Das dezoito empresas remanescentes, apenas dez ou 55% do total das que estavam em funcionamento no período da pesquisa possibilitaram a compilação integral dos dados. Destaque-se que uma delas considerada de médio porte não permitiu a complementação das informações no que se refere aos custos dos produtos acabados e da matéria-prima, apesar do reforço junto aos seus diretores quanto à garantia da confidencialidade das informações e da preservação da identidade das empresas participantes.

O procedimento de contato com as empresas se deu da seguinte forma:

- Encaminhamento de uma correspondência padrão enviada por e-mail aos representantes, apresentando brevemente o trabalho a ser desenvolvido bem como os seus objetivos, destacando a importância da participação da empresa na pesquisa e o comprometimento de sigilo das informações. Nesta etapa, apenas uma das empresas retornou aceitando o convite de participação e agendando a visita.
- Registro em agenda própria de todos os contatos realizados à empresa. Destaque-se que, em alguns casos, mais de cinquenta registros foram feitos, entre telefonemas, encaminhamento do questionário via e-mail ou correio para análise prévia, cobrança via e-mail e visitas, o que, com frequência, levava até quatro meses entre o primeiro contato até a aceitação da participação.
- Em algumas situações foi solicitada a interferência do Sr. Roberto Gava, Presidente da ASSOCIAÇÃO PARANAENSE DE EMPRESAS DE BASE FLORESTAL, APRE, junto ao empresário em questão.
- Após a concordância da empresa, a visita era realizada de acordo com a disponibilidade de tempo dos entrevistados. Tal situação, não raro, exigia o retorno por dias consecutivos para a complementação das informações. A média de tempo para a compilação dos dados *in loco* foi de dez horas numa média de três dias.

#### 4.5 DIFICULDADES ENCONTRADAS

As primeiras dificuldades aconteceram em função da escassa bibliografia tanto nacional como internacional referente ao tema. Tal situação inviabilizou comparações e análises entre empresas do segmento localizadas nesta ou em outras regiões ou países, inclusive de outros ramos.

Outra dificuldade foi o acesso às empresas, já observado anteriormente. Alguns dos fatores, na opinião da pesquisadora e pela reação dos responsáveis, podem ser atribuídos a:

- Sentimento de crise no setor particularmente em relação à retração das exportações, onde a maioria buscava disputar o mercado interno, onde quaisquer informações poderiam ser usadas estrategicamente pelos concorrentes.
- Ceticismo quanto a pesquisas similares já realizadas, não compensando o tempo que seria despendido pelos diretores/funcionários, em detrimento de atividades produtivas.
- Preocupação que determinadas informações fossem usadas pelos órgãos fiscalizadores (RECEITA FEDERAL/ESTADUAL; INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ, IAP; INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, IBAMA; MINISTÉRIO DO TRABALHO, entre outros).
- Constrangimento, por parte do empresário, em apresentar um parque industrial subutilizado e com pouco volume de operações.

Na totalidade das empresas visitadas ficou evidente a preocupação dos seus representantes com o futuro do segmento, em um ou ambos os seguintes fatores abaixo, corroborando com a justificativa para a realização do presente estudo:

- dificuldades encontradas em retomar as exportações, não só pelas questões cambiais como pela concorrência de materiais alternativos ao compensado, aliado ao despontar de novos países concorrentes no mercado internacional
- no âmbito interno, a incerteza do abastecimento da matéria-prima em se tratando de madeira tropical em face de questões ambientais e legais, e, em relação à madeira oriunda de reflorestamento, da perspectiva de sua escassez de modo a não fazer frente a um possível crescimento da demanda.

#### 4.6 EXTRATIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Em que pesem as grandes diferenças entre as empresas componentes da amostra, tanto nos aspectos físicos como porte, capacidade produtiva, tipos de produtos fabricados,

mercado consumidor, faturamento, entre outros, e os gerenciais, como estratégias mercadológicas e forma de utilização dos recursos, para efeito de análise comparativa optou-se em subdividir a amostra em dois outros grupos levando-se em conta o produto final. A Tabela 3 e Figura 17 demonstram esta distribuição.

TABELA 3 - CARACTERIZAÇÃO E EXTRATIFICAÇÃO DA AMOSTRA POR PRODUTO, PARA FINS DE ANÁLISE

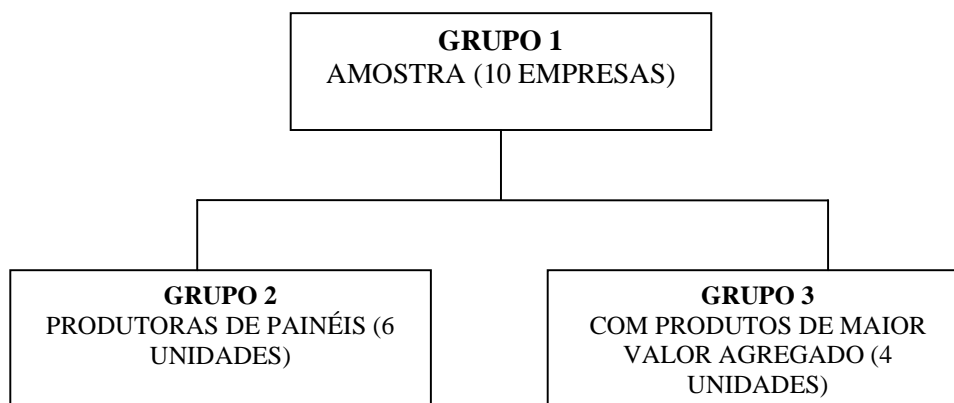
Grupo	Caracterização	Número de empresas
1	Empresas fabricantes de compensado, independente do tipo de produto comercializado (AMOSTRA).	10
2	Empresas que fabricam e comercializam exclusivamente o painel de compensado (SUBGRUPO A PARTIR DA AMOSTRA)	6
3	Empresas que produzem o compensado como insumo para outros produtos de maior valor agregado (SUBGRUPO A PARTIR DA AMOSTRA)	4

FONTE: A autora.

O Grupo 1 compõe-se de todas as empresas participantes da pesquisa, em número de dez. No Grupo 2 considerou-se apenas as produtoras de painel de compensado – num total de seis empresas. O Grupo 3 compõe-se de empresas cujos produtos tem maior valor agregado a partir do compensado fabricado nas etapas iniciais do processo produtivo – compreendendo quatro empresas, conforme Figura 17.

Entendem-se como *compensados de maior valor agregado* materiais que foram remanufaturados propiciando um grau superior de produto acabado, com a mudança de forma, espessura, perfil ou outras características físicas, ou seja, a partir do contraplacado são originados vigas, molduras, artefatos, paletes e contenedores, peças para montagem de mobiliário, entre outros (VALUE added products, 2007).





FONTE: A autora.

FIGURA 17 - EXTRATIFICAÇÃO DA AMOSTRA PARA FINS DE ANÁLISE

De acordo com a variável considerada, a comparação se fez entre apenas dois grupos (1 e 2 ou 2 e 3).

Por questões éticas e preservando a identidade das empresas, elas são identificadas apenas com os números de 1 a 10.

#### 4.7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Entrevistas, quando versam situações passadas, podem estar sujeitas a vieses provenientes do esquecimento, da influência do pesquisador e não expressar a realidade dos fatos na ocasião do seu acontecimento. Esta limitação foi minimizada pela condução pessoal da entrevista, que, através da observação e da experiência da pesquisadora, correções e complementações das informações puderam ser feitas *in loco*. Apesar disto, em alguns casos, novos contatos foram necessários para aferição de alguns dados por ocasião de sua análise.

Destaque-se que os resultados encontrados baseiam-se unicamente nas informações verbais fornecidas pelos responsáveis uma vez que os dados referentes a custos logísticos, na sua maioria, não são registrados pela contabilidade, portanto, sem a possibilidade de levantamento através da análise documental.

Outra situação limitante é a carência de estudos sobre os custos logísticos de suprimentos deste ou de outros ramos realizados no Brasil, facultando que algumas análises

comparativas somente pudessem ser realizadas com resultados de pesquisas ocorridas, no geral de, no mínimo, três anos de defasagem e com critérios de apuração diferentes ou ainda, apenas com estimativas numéricas sobre alguns dos fatores de custos.

Do ponto de vista geográfico, a pesquisa trata da realidade específica das empresas de compensados na região de Curitiba, Estado do Paraná, não permitindo, portanto, generalizações para outras regiões do país afetadas por realidades diferentes. Apesar desta limitação, pela escassez de material sobre o tema acredita-se que os resultados obtidos possam ser aproveitados, com alguns ajustes, para este e outros segmentos empresariais.

#### 4.8 VARIÁVEIS CONSIDERADAS

Consideraram-se as variáveis abaixo descritas, cujos conceitos e apuração são os sugeridos, com pequenas modificações, pelos autores Francischini e Gurgel (2002); Arnold (1999) e Martins e Alt (2006). Os dados quantitativos, por questões práticas, se referem à média mensal.

##### 4.8.1 Custos diretamente proporcionais aos estoques

Também conhecidos como custos de manutenção, de estocagem ou de carregamento de estoque, são os que aumentam com o aumento do estoque médio, num determinado período de tempo. A unidade dimensional é unidade monetária/(unidade física) X (unidade de tempo) e é representado por  $C_c$ .

Os custos de carregamento ( $C_c$ ) considerados são:

###### 4.8.1.1 Capital ( $C_{cap}$ )

Neste item foram considerados os custos inerentes ao capital aplicado em um m<sup>3</sup> de madeira, ou seja, os juros médios que seriam recebidos em aplicações financeiras ou rentabilidade mínima exigidos pela empresa ou ainda através de empréstimo. Utilizou-se, para a remuneração do capital, a taxa média de juros Selic referente ao ano da pesquisa (2006) que foi de 13,19% (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2007) a partir das informações fornecidas pelos entrevistados, referente ao volume médio mensal estocado e o preço do metro cúbico de matéria-prima (lâmina e sarrafo), por ocasião da pesquisa.

Para o seu cálculo unitário, partiu-se da seguinte expressão matemática:

$$C_{cap}(\text{unitário}) = i \times P \quad (5)$$

sendo  $i$  a taxa de juros corrente e  $P$  o preço médio unitário da matéria prima adquirida. Para o custo de capital total, multiplicou-se o custo de capital unitário pela quantidade de estoque médio mensal  $E_m$ , conforme equação abaixo:

$$C_{cap}(\text{total}) = C_{cap}(\text{unitário}) \times E_m \quad (6)$$

#### 4.8.1.2 Armazenagem ( $C_a$ )

Identificados como  $C_a$  foram considerados os custos decorrentes não apenas de armazenagem, mas também os de seguro relativo ao estoque, manuseio (incluindo mão-de-obra, equipamentos e embalagem), impostos (predial, alfandegários e outros), despesas diversas decorrente da existência dos estoques (material de escritório, luz, telefone, etc.), perdas e obsolescência referente à estocagem da madeira. O custo de transporte (frete) foi considerado diretamente proporcional ao estoque considerando que as empresas componentes da amostra efetuam seu pagamento em função do volume transportado, caracterizando-se como custo de carregamento. O aluguel (ocupação física do estoque), quando incidente sobre área ou prédio exclusivo para armazenagem do insumo madeira, também fez parte deste fator. Para efeito de cálculo utilizou-se o valor do metro quadrado médio para locação através de tabelas do SINDICATO DA HABITAÇÃO DO PARANÁ, SECOVI-PR, referente ao ano de 2006, tanto para imóveis próprios como de terceiros.

O custo de armazenagem unitário  $C_a$  é a somatória desses custos, cujos cálculos foram apurados como segue:

$$\text{Frete} = \frac{\text{Fretes pagos no tempo } t}{\text{Valor médio do estoque no tempo } t}$$

$$\text{Aluguel/Ocupação física} = \frac{\text{Aluguel da área de estocagem no tempo } t}{\text{Valor médio do estoque no tempo } t}$$

$$\text{Seguros} = \frac{\text{Seguros pagos no tempo } t}{\text{Valor médio do estoque no tempo } t}$$

$$\text{Manuseio} = \frac{\text{Custos de manuseio no tempo } t}{\text{Valor médio do estoque no tempo } t}$$

$$\text{Perdas e obsolescência} = \frac{\text{Custos das perdas e obsolescência no tempo } t}{\text{Valor médio do estoque no tempo } t}$$

$$\text{Impostos} = \frac{\text{Impostos pagos no tempo } t}{\text{Valor médio do estoque no tempo } t}$$

$$\text{Despesas} = \frac{\text{Despesas gerais no tempo } t}{\text{Valor médio do estoque no tempo } t}$$

O custo total de carregamento  $C_c$  foi calculado através da seguinte equação:

$$C_c = (C_a + C_{cap}) \times E_m \quad (7)$$

Onde:

$C_a$  = custo de armazenagem, medido em R\$/ m<sup>3</sup>.mês

$C_{cap}$  = custo de capital, medido em R\$/ m<sup>3</sup>.mês

$E_m$  = estoque médio do período.

#### 4.8.2 Custos inversamente proporcionais aos estoques

Também chamados custos de pedido ou de obtenção, são os que diminuem com o aumento do estoque médio. É o valor gasto pela empresa para que determinado lote de compra possa ser solicitado ao fornecedor. Inclui-se a preparação do pedido, a negociação, o acompanhamento e a recepção do pedido. Foi obtido através da somatória de todos os custos administrativos e operacionais da área de Compras referentes ao período considerado,

dividido pelo número de pedidos feitos neste período (N). A unidade dimensional é unidade monetária/pedido ou unidade monetária/tempo e é representado por Cp.

$$C_p \text{ (unitário)} = \text{Somatória dos fatores de custo de pedido no período } t \times \text{número de pedidos} \quad (8)$$

Os custos de pedido considerados foram:

#### 4.8.2.1 Mão de obra e encargos

Este item foi medido pelo valor do salário mensal mais os encargos e benefícios adicionais no período correspondente à pesquisa, pela área de compras. Em caso de compartilhamento de funções, foi considerada a parcela do tempo despendida para a compra (prospecção de fornecedores, seleção, negociação, fechamento e acompanhamento da entrega).

Foram consideradas todas as pessoas envolvidas na função, como comprador, auxiliar administrativo, telefonista, entre outros.

#### 4.8.2.2 Aluguel

Para efeito de apuração, foi computado o valor do aluguel do imóvel (sala, prédio) destinado ao funcionamento da função compras referente ao mês correspondente à realização da pesquisa. Em se tratando de imóvel próprio, foi considerado, de acordo com as características do imóvel, o valor que seria pago de aluguel a terceiros. Para tanto, utilizou-se a tabela do SECOVI-PR para o valor médio do metro quadrado do ano de 2006. Da mesma forma, foi realizado um rateio proporcional ao número de pessoas do setor e/ou ao tempo destinado às aquisições em caso de uso compartilhado do imóvel.

#### 4.8.2.3 Telefone

Considerou-se o valor médio mensal da conta telefônica destinado a contatos com fornecedores com o objetivo de compra. Em se tratando de conta única, realizou-se um rateio proporcional ao uso do setor.

#### 4.8.2.4 Materiais de expediente

Refere-se ao custo dos materiais necessários para o funcionamento da função compras, como impressos, suprimento de informática, entre outros. Seguiu-se o mesmo sistema de rateio anteriormente descrito.

#### 4.8.2.5 Inspeção

Apuraram-se os custos de inspeção do lote, medição e pesagem do veículo de entrega, incluindo mão-de-obra e equipamentos utilizados na recepção da madeira.

#### 4.8.2.6 Outros custos administrativos

Foram considerados os seguintes custos para o funcionamento do setor, como: 1) energia elétrica; 2) água; 3) produtos de limpeza e manutenção; 4) viagens; 5) despesas com correios; 6) seguro. Teve o mesmo sistema de rateio anteriormente descrito, ou seja, pelo número de pessoas no setor administrativo ou o tempo proporcional despendido para a função.

#### 4.8.3 Custos independentes ( $C_i$ )

Foram levantados os custos que independem do estoque médio mantido pela empresa, não variando com a quantidade estocada. É medido em unidades monetárias por unidade de tempo, representados por  $C_i$  e considerados os seguintes fatores:

##### 4.8.3.1 Vigilância e segurança

Neste item foi apurado o custo mensal destinado à mão de obra própria ou de terceiros para assegurar a segurança do depósito ou pátio. O valor foi o correspondente ao mês anterior à pesquisa.

##### 4.8.3.2 Manutenção

Refere-se ao custo mensal de manutenção do depósito para armazenagem de madeira, cujo valor será o correspondente ao mês da pesquisa efetuada.

#### 4.8.3.3 Depreciação

São os relativos à desvalorização sofrida pelos bens no decorrer de sua vida útil. No caso de imóvel próprio, este custo foi calculado com base no valor atual do imóvel, utilizando-se o método linear e o tempo estabelecido pela Receita Federal, ou seja, de 25 anos. Para a avaliação do valor atual do imóvel, foi utilizado o Custo Unitário Básico (CUB) médio de 2006 de acordo com as características construtivas do mesmo obtido com o SINDICATO DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO PARANÁ, SINDUSCON-PR (2007).

#### 4.8.4 Custo de estoque ou custos logísticos de suprimento

De posse dos fatores de custos anteriores, apurou-se o custo de estoque mensal ou o custo logístico de suprimento CE referente à madeira, obtido através da seguinte equação:

$$CE = (Ca + Ccap) \times Em + Cp \times N + Ci \quad (9)$$

Onde: Ca = custo de armazenagem unitário, medido em R\$/m<sup>3</sup> . mês

Ccap = custo de capital (ou de oportunidade) unitário, medido em R\$/m<sup>3</sup> . mês

Em = estoque médio mensal, medido em metros cúbicos

Cp = custo de pedido unitário, medido em R\$/pedido

N = número de pedidos efetuados no mês, medido em unidades

Ci = custo independente, medido em R\$/mês

CE = custo de estoque ou custo logístico de suprimento, medido em R\$/mês.

#### 4.8.5 Eficiência dos custos logísticos

Para apurar a eficiência dos custos logísticos de suprimento, utilizou-se a seguinte relação:

$$\text{Eficiência dos custos logísticos de suprimentos} = \frac{\text{CUSTOS LOGÍSTICOS DE SUPRIMENTO}}{\text{FATURAMENTO}} \quad (10)$$

onde quanto menor for o índice, maior é a eficiência. Tanto os custos logísticos de suprimento como o faturamento foram os médios mensais apurados na amostra.

#### 4.8.6 Lote econômico de compra

O lote econômico de compra é a quantidade a ser adquirida tal que minimize os custos totais de estoque. É obtido pela seguinte expressão matemática:

$$LEC = Q_{LEC} = \sqrt{\frac{2 C_p \times D_m}{C_c}} \quad (11)$$

Onde:

LEC = Q<sub>LEC</sub> = quantidade econômica, medida em metros cúbicos

D<sub>m</sub> = demanda média do período considerado, medida em m<sup>3</sup>/mês

C<sub>p</sub> = custo de pedido, medido em R\$/mês

C<sub>c</sub> = custo de carregamento ou de manutenção de estoque, medido em R\$/m<sup>3</sup>.mês

Para apuração do lote econômico de compra partiu-se das seguintes pressuposições:

- Demanda constante da empresa analisada, em metros cúbicos;
- Fornecedores capazes de atender a todas as especificações do item num mesmo pedido (espécie florestal, densidade, medidas, tipo, entre outras).
- O mesmo preço médio por metro cúbico por lote comprado;
- Custos de pedido e de carregamento iguais para quaisquer especificações de matéria-prima.

Para o cálculo da demanda de madeira, foi considerado a produção média atual levando-se em conta as perdas do item durante o processo operacional, ou seja, a produção média mensal mais as perdas, ambas em metros cúbicos de madeira.

#### 4.9 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Atendendo aos propósitos do trabalho e seguindo-se as orientações dos autores Francischini e Gurgel (2002); Arnold (1999) e Martins e Alt (2006) quanto à composição dos custos logísticos de suprimentos, foram desenvolvidas as seguintes atividades:

- Identificação das origens de fornecimento de madeira (toras e/ou lâminas) e sua especificação (forma, espécie e classificação).
- Identificação dos modais de transporte da madeira fornecedor/cliente, volume e frequência de abastecimento.



- Apuração do custo do metro cúbico mensal transportado a partir das diferentes origens.
- Identificação dos volumes médios mensal em estoque de madeira e o seu correspondente valor monetário.
- Quantificação do custo de capital médio/mês em função do investimento em estoques.
- Identificação dos *lead times* de reposição (tempo de ressurgimento) e de permanência da matéria prima em estoque (giro de estoque e cobertura).
- Verificação dos critérios e formas de armazenagem da madeira.
- Apuração das perdas de madeira no pátio, em função do tempo e formas de armazenagem.
- Verificação dos sistemas de movimentação da matéria-prima desde o desembarque até o início do processamento (equipamentos de movimentação interna).
- Quantificação dos demais custos de armazenagem de estoque (ocupação física, manuseio, manutenção e depreciação dos equipamentos de movimentação, obsolescência/perdas, seguro, furtos/roubos).
- Apuração do custo total de pedido a partir do número de pedidos efetuados e dos custos envolvidos na função compras (salário e encargos do comprador, materiais de expediente, telefone, combustíveis, entre outros).
- Quantificação dos custos independentes em relação aos estoques existentes.
- Apuração dos custos médios de estoque de madeira ou custo logístico de suprimento, representado por:  
Custo de pedido + custo de carregamento + custos independentes.
- Verificação do impacto desses custos no faturamento da empresa (eficiência dos custos logísticos de suprimentos).
- Comparação entre os custos logísticos de suprimentos da amostra em relação ao faturamento com os nacionais em relação ao PIB brasileiro.
- Apuração da demanda média considerando a produção média somado às perdas.
- Identificação do lote econômico de compra e sua comparação com o lote praticado.

#### 4.10 TRATAMENTO DOS DADOS

A análise foi realizada a partir da leitura atenta das respostas e observações registradas no instrumento de pesquisa, bem como em catálogos e amostras de matérias-primas e produtos acabados obtidos das empresas por ocasião das entrevistas.

Para melhor entender e interpretar os dados coletados utilizou-se de medidas estatísticas como a média, o desvio padrão e o coeficiente de variação de algumas das variáveis, bem como a correlação simples entre elas. Esta última medida teve como propósito a verificação da qualidade do ajustamento, expressa pelo maior ou menor afastamento dos pontos observados em relação à reta de regressão.

O coeficiente de correlação é um número puro que varia de -1 a +1, onde a valores elevados da variável independente correspondem valores altos da variável dependente quando houver uma correlação linear positiva e a valores baixos da variável independente correspondem valores altos da variável dependente quando houver correlação negativa (PONTES, 2005, p. 99).

Para cálculo das medidas estatísticas para posterior análise e interpretação, utilizou-se do Programa Microsoft Office Excel, com a geração de tabelas e gráficos ilustrativos que estão inseridos no corpo do trabalho.

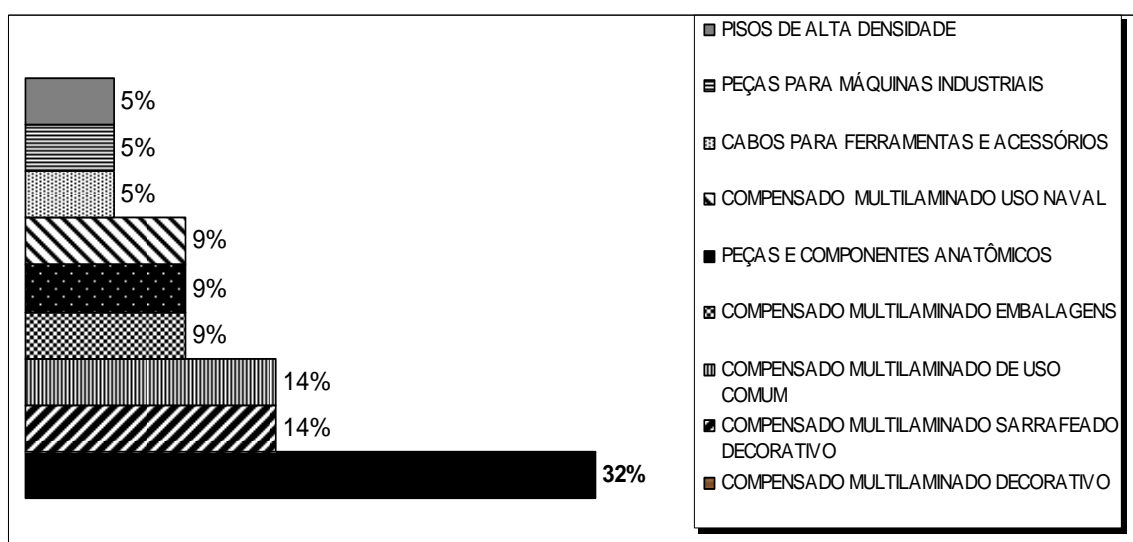
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DA AMOSTRA

As empresas componentes da amostra tinham em comum a produção de painel de compensado multilaminado e sarrafeado (de uso geral, decorativo, naval e para embalagem, considerados como *commodities*), porém quatro delas obtinham o painel numa etapa intermediária do seu processo produtivo para a fabricação de produtos acabados de maior valor agregado ao final, tais como:

- duas produziam chapas curvadas de compensado e LVL através de prensas especiais para posterior fabricação de assentos, encostos e outras peças anatômicas voltadas à indústria moveleira
- uma fabricava artefatos para ferramentas e peças para máquinas gráficas, e, em menor escala, adornos para fins diversos
- outra produzia pisos de alta densidade voltados exclusivamente para o mercado externo.

Foram identificados nove diferentes tipos de produtos, cuja distribuição pode ser vista na Figura 18.



FONTE: A autora.

FIGURA 18 - TIPOS DE PRODUTOS NAS INDÚSTRIAS DA AMOSTRA

Considerando a destinação dos compensados decorativos para a indústria moveleira, percebe-se que, na região, somam-se 53% (entre decorativos multilaminados e sarrafeados e anatômicos), conforme Tabela 4.

TABELA 4 - DESTINAÇÃO DOS PRODUTOS DA AMOSTRA VERSUS DESTINAÇÃO NACIONAL (%)

DESTINAÇÃO DOS PRODUTOS	AMOSTRA	MÉDIA NACIONAL
IND. MOVELEIRA	53%	31%
CONST. CIVIL	28%	44%
EMBALAGEM	9%	20%
PEÇAS INDUSTRIAIS, CABOS PARA FERRAMENTAS E ADORNOS	10%	5%
TOTAL	100%	100%

FONTE: ABIMCI (2006). Modificado pela autora.

Na amostra predomina os produtos voltados ao uso moveleiro, 70% superior a média nacional em detrimento dos destinados a construção civil e embalagem. Outra significativa diferença em relação a média nacional é em relação ao produto destinado a peças industriais, cabos para ferramentas e adornos, com 10% na região amostrada contra 5% da média registrada no país.

Embora nesta distribuição não se leve em consideração a quantidade por produto fabricado, nota-se a grande dependência de matéria prima tropical, onde uma parcela relevante dos itens, 53%, é de compensados decorativos para a indústria do mobiliário exigindo este tipo de madeira para capa e contracapa, sem considerar os destinados a peças industriais e cabos de ferramentas que tem a mesma necessidade de madeira.

A idade média apresentada pelas empresas é de dezenove anos, porém a mais antiga foi fundada em 1930, com 76 anos, como mostra a Tabela 5.

TABELA 5 - IDADE MÉDIA DAS EMPRESAS DA AMOSTRA

Ano de fundação	Número de empresas	Idade média (anos)	% do total
De 1930-1950	1	76	10
De 1950-1960	2	52,5	20
DE 1960-1970	0	0	0
DE 1970-1980	1	29	10
DE 1980-1990	2	20	20
DE 1990 A 2000	4	13	40
TOTAL	10	19	100

FONTE: A autora.

Foi na década de 1990 que 40% das empresas iniciaram suas atividades, possivelmente em função do bom momento em que desfrutava o segmento em relação às exportações, quando apresentava um crescimento médio anual de 14%, aliado ao pequeno volume de investimentos exigido para a atividade.

Em relação ao número de funcionários e porte, oito empresas, 80% do total, que tem entre 21 a 90 funcionários, são consideradas de pequeno porte. Uma é considerada micro empresa, 10% e outra empresa de médio porte, 10%, respectivamente, conforme Tabela 6. Em relação à administração, 90% são empresas familiares, com os seguintes parentescos: irmãos, casal, sogro e genro e, pai e filho.

TABELA 6 - DISTRIBUIÇÃO DA AMOSTRA QUANTO AO PORTE

Número de funcionários	Número de empresas	% do total	Classificação de porte – IBGE
0-20	1	10	MICRO EMPRESA
21-40	2	20	PEQUENA
41-60	3	30	PEQUENA
61-70	1	10	PEQUENA
71-90	2	20	PEQUENA
91-190	0	0	MÉDIA
191-110	1	10	MÉDIA
TOTAL	10	100	

FONTE: IBGE (2006). Modificada pela autora.

A Tabela 7 apresenta como se comportou a amostra em relação ao faturamento, a produção atual e a capacidade instalada em metros cúbicos, o percentual de ociosidade e a produtividade média mensal.

TABELA 7 - FATURAMENTO MENSAL (US\$), PRODUÇÃO MENSAL ATUAL E CAPACIDADE MENSAL INSTALADA (M<sup>3</sup>), OCIOSIDADE (%) E PRODUTIVIDADE DA AMOSTRA

EMPRESA	FATURAMENTO (US\$)	PRODUÇÃO ATUAL (m <sup>3</sup> )	CAPACIDADE INSTALADA (m <sup>3</sup> )	OCIOSIDADE (%)	PRODUTIVIDADE (produção em m <sup>3</sup> /homens.mês)
1*	42.254,15	25	31	19	1,39
2*	111.195,13	75	150	50	8,33
3**	222.390,25	517	800	35	16,68
4*	159.868,45	353	600	41	3,92
5**	533.736,60	845	900	6	9,6
6**	322.774,01	500	1.000	50	10,87
7**	324.690,38	550	2.100	76	7,86
8*	1.500.000,00	800	845	5	4,21
9**	345.335,67	800	1.600	50	17,78
10**	80.060,49	250	1.400	82	8,33
MÉDIAS	360.005,00	471,5	943	41	8,9
DESVIO PADRÃO	425.920,51	295	632	26	5,3
CV (%)	118,31	63	67	63	59,1

FONTE: A autora.

NOTAS: \*\* Grupo 2 - empresas produtoras de painel de compensado

\* Grupo 3 - Empresas de produtos de maior valor agregado

Observou-se grande variação entre o menor e maior faturamento, dada, principalmente, pelo porte da empresa e, em alguns casos, relacionada à ociosidade atual de algumas participantes, atestado pelo alto percentual do coeficiente de variação de 118,31%. O faturamento médio mensal é de US\$ 360.005,00, para uma produção média de 471,5 metros cúbicos por mês, porém com capacidade para produzir, em média 41% a mais, mostrado pelo percentual de ociosidade. Tal situação corrobora com a instabilidade por que passa o segmento, subutilizando-se o parque industrial e os demais recursos físicos existentes. São as empresas que produzem compensados de maior valor agregado que detêm a menor média de ociosidade em relação as que produzem o painel como *commodity* – Grupo 2 - (29% contra 50%). Apesar de tudo, a empresa 6, participante deste grupo,

consegue uma ocupação bem superior à média, com 94%, atestando agilidade e rapidez de resposta ao cenário adverso.

Da mesma forma em relação à produtividade, considerando o uso dos recursos humanos, onde a média é de uma produção de 8,9 metros cúbicos por homem alocado na produção/mês e com um desvio padrão de 5,3, destacando-se que todas as empresas produtoras do painel – Grupo 2 - estão acima da média da amostra. Em parte isto é justificado pela menor complexidade operacional exigida por estes produtos em relação aos de maior valor agregado – Grupo 3 -, solicitando um contingente menor de mão-de-obra para o mesmo volume produzido. Observa-se que não há relação entre a produtividade e o faturamento, onde o ponto de maior produtividade se dá com um faturamento próximo da média da amostra. A empresa 10, que apresenta um maior faturamento, tem a metade da produtividade em relação a média da amostra e a de número 1 que apresenta o menor faturamento tem, também, a menor produtividade total.

A Tabela 8 mostra o perfil da amostra quanto ao investimento mensal em estoque, estoque médio mensal de madeira (lâminas e sarrafos), o preço médio de aquisição do insumo madeira e o preço médio de venda do produto acabado por empresa amostrada.

TABELA 8 - INVESTIMENTO EM ESTOQUE (US\$/MÊS), VOLUME DE ESTOQUE (M<sup>3</sup>/MÊS) E PREÇOS DE COMPRA E VENDA (US\$/M<sup>3</sup>), POR EMPRESA

Empresa	Invest. em Estoque (US\$/mês)	Estoque mensal/m <sup>3</sup>	Preço médio de compra (US\$/m <sup>3</sup> )	Preço médio venda (US\$/m <sup>3</sup> )
1	8.819,77	45	195,99	1.690,17
2	108.837,79	290	375,30	741,30
3	73.221,99	500	146,36	430,16
4	121.584,52	770	157,90	452,88
5	300.473,43	1.398	214,93	631,46
6	724.316,41	1700	426,07	645,55
7	832.552,53	1750	475,75	590,35
8	797.374,67	2100	379,70	1875,00
9	372.962,52	2500	149,19	431,67
10	578.214,65	3000	192,74	320,24
Médias	391.835,83	1405	271,39	780,88
Desvio Padrão	318.680,68	985,9	127,68	544,38
CV (%)	81,33	70,17	47,05	69,71

FONTE: A autora.

Tal como visto em relação ao faturamento, o coeficiente de variação percentual do valor médio investido em estoques é elevado – 81,33% - com relação direta ao volume de estoque encontrado que, da mesma forma, apresenta um coeficiente de variação percentual significativo, de 70,17%, mostrando a alta heterogeneidade da amostra nestes quesitos.

Maior homogeneidade é observada no preço médio de compra da madeira, cujo coeficiente de variação percentual é de 47,05%. O investimento médio mensal em estoques de madeira é 6% maior que o valor do faturamento médio no mesmo período, ou seja, US\$ 391.835,83 contra US\$ 360.005,00, para um estoque de 1.405 metros cúbicos e com um preço médio de aquisição do item de US\$ 271,39. O preço de venda médio do metro cúbico apurado é de US\$ 780,88 com um coeficiente de variação de 69,71%. As empresas componentes do Grupo 3 identificadas pelos números 1, 2, 4 e 8 apesar de terem os preços de aquisição da matéria-prima dentro da média das demais empresas, apresentam preços médios de venda 52% a mais que os da amostra (Grupo 1) como veremos adiante, em que pese terem maiores custos de produção em função do acréscimo de operações e insumos ao longo do processo de transformação.

Em relação às espécies florestais utilizadas na fabricação do compensado, detectaram-se trinta e quatro espécies, onde o pinus é o maior contribuidor na composição do compensado na região pesquisada, especialmente para lâminas torneadas e sarrafos. A utilização desta conífera se dá, na maioria das vezes, para miolo em alguns painéis decorativos, como também capa para outros de uso geral e embalagem. O Anexo 3 apresenta a relação volumétrica detalhada das espécies utilizadas pela amostra.

A madeira da espécie amescla detém a segunda colocação, muito embora se denomine, para efeito de praticidade nos documentos de transporte conjunto, como “amescla” várias outras espécies. O eucalipto também aparece como espécie utilizada no compensado de forma representativa com, aproximadamente, 10% do total, mostrando que estas empresas já iniciam uma substituição da madeira por folhosas mais próximas. A espécie sumaúma é a quarta mais utilizada, proveniente do Estado de Mato Grosso exclusivamente como lâmina torneada, especialmente para o miolo do compensado dito “flexível” devido a sua capacidade de desenvolver grandes flechas quando em uso sem rompimento das camadas. Utilizado na indústria moveleira e de colchões.



O Paraná aparece como o maior fornecedor de madeira para as empresas da região com 37,2% do total considerando, inclusive, os dois outros países fornecedores – Paraguai e Estados Unidos -, seguidos pelos Estados de Mato Grosso e Rondônia, com 27,3% e 21,0%, respectivamente, como mostra o Anexo 4.

Como nenhuma empresa efetua a laminação das toras, a matéria-prima adquirida se resume em lâminas torneadas, faqueadas e sarrafos, esta última exclusivamente de pinus. As lâminas torneadas representam, aproximadamente, 76% do total, onde o Paraná contribui com 27%. Apesar da representatividade do Estado de Santa Catarina em áreas de florestas plantadas somente perdendo para o Paraná em plantio de pinus, pouco abastece as empresas da região.

Os países como o Paraguai e Estados Unidos também participam com o suprimento de lâminas faqueadas (madeiras duras), com 1,1% e 1,8% respectivamente do total de matéria-prima consumida. Estas origens alternativas de madeira confirmam o atestado pelas fontes pesquisadas indicando estes dois países como fornecedores do material para as indústrias brasileiras (MADEIRAS para construção de moradias, 2007, p. 78; BRASIL abre espaço para madeiras duras dos Estados Unidos, 2007, p. 102). Os Estados do Pará, Minas Gerais e Acre também fornecem madeira de forma menos representativa para as empresas da região, com 5,5%, 0,7% e 0,1% do total, respectivamente.

Quanto às espécies florestais por estado da federação, somente o Paraná e Santa Catarina fornecem espécies oriundas de florestas plantadas, como o pinus e o eucalipto, melhor apresentado no Anexo 5.

Em relação ao total de fontes de abastecimento nacional, o Paraná segue na dianteira como 38,27% em função da relevância do pinus na composição do produto. As empresas utilizam quase 3% do que é fornecido pelo Estado em madeira de araucária. O Paraná também fornece lâminas de madeiras tropicais nativas, porém através de representantes ou diretamente de indústrias laminadoras situadas em Curitiba que, normalmente, vendem a terceiros o excedente não utilizado em sua unidade de compensados ou retalhos inservíveis para o uso produtivo. Esta fonte é utilizada pelas empresas onde o volume demandado é pequeno se favorecendo, desta forma, de melhor preço e baixo frete. Para volumes maiores, o fornecimento é realizado diretamente das fontes produtoras. Os sarrafos de pinus, que participam com 4,5% do total utilizado, são fornecidos exclusivamente pelas cidades do

interior do Estado do Paraná e por Santa Catarina. De acordo com o uso, as espécies florestais são escolhidas, como: maior ou menor densidade – é o caso do carvalho vermelho e branco que são importadas dos Estados Unidos; efeito decorativo – como o goiabão, timborana, sucupira e a maioria das lâminas faqueadas originárias das regiões centro-oeste e norte. Numa tentativa de substituição das fontes tradicionais nacionais, por economia de frete, o marfim também é fornecido pelo país vizinho, o Paraguai, embora em pequeno volume, 1,1% do total absorvido.

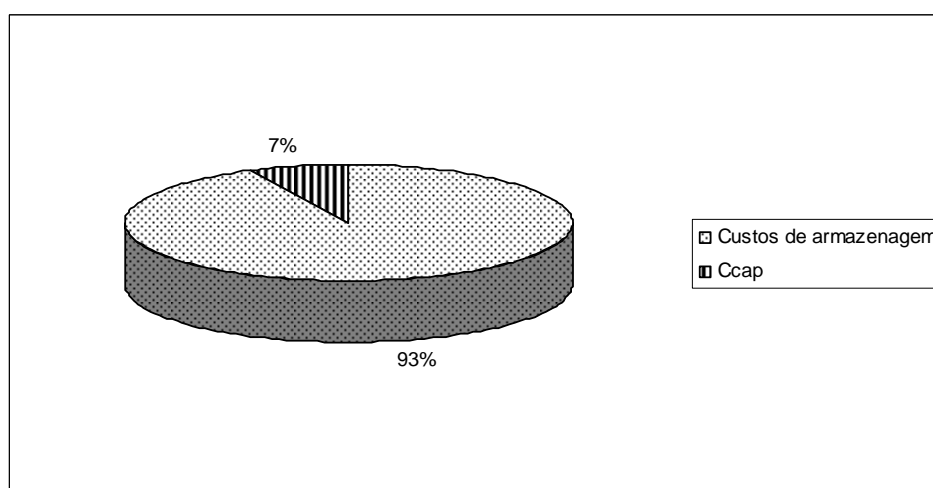
## 5.2 APRESENTAÇÃO DAS VARIÁVEIS

Inicialmente serão apresentados os resultados e discussão a partir das variáveis referente aos custos diretamente proporcionais, ou seja, os custos de carregamento ou de manutenção do estoque resultantes da somatória dos custos de capital e custos de armazenagem da matéria-prima de origem florestal.

### 5.2.1 Custos de carregamento ou manutenção - Cc

#### 5.2.1.1 Custo de capital - Ccap

A representatividade deste fator comparando-se com os demais custos de armazenagem é elevada, com uma média 7% do total dos custos de carregamento, conforme mostra a Figura 19 considerando o Grupo 1.

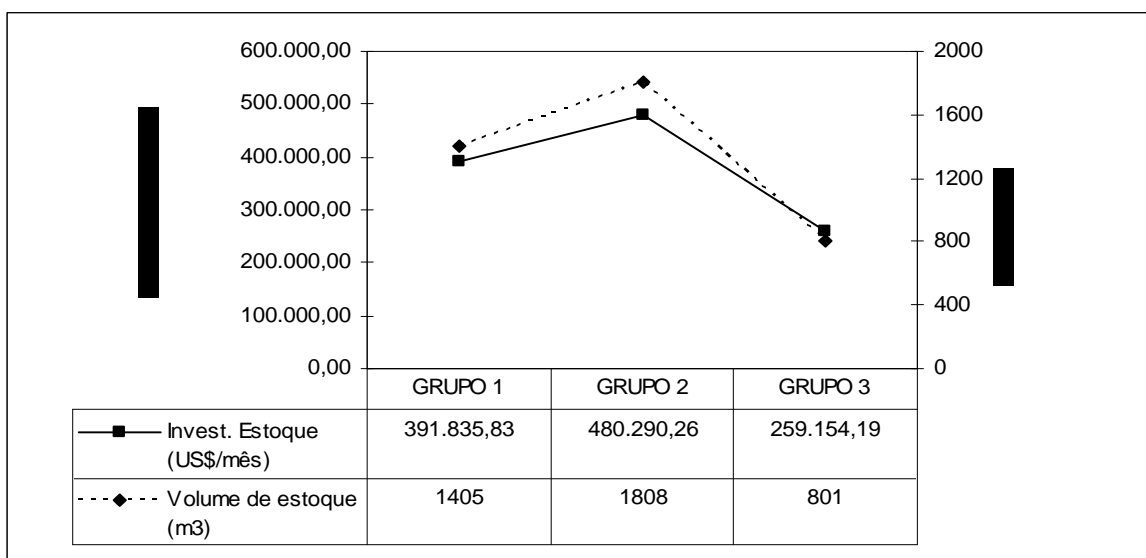


FONTE: A autora.

FIGURA 19 - REPRESENTATIVIDADE DOS CUSTOS DE CAPITAL EM RELAÇÃO OS DEMAIS CUSTOS DE CARREGAMENTO – GRUPO 1

Em que pese estarem decrescendo, as altas taxas de juros praticadas no Brasil aliado aos elevados volumes de estoques mantidos pelas empresas, justificam esta situação.

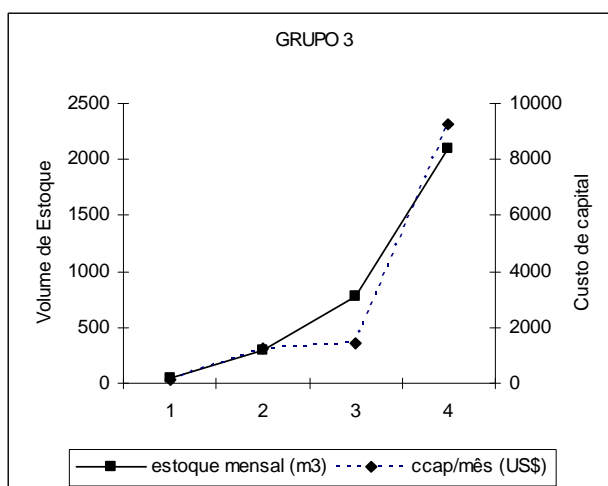
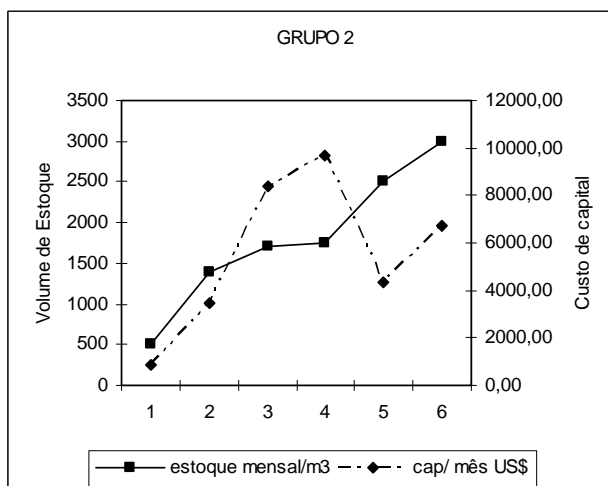
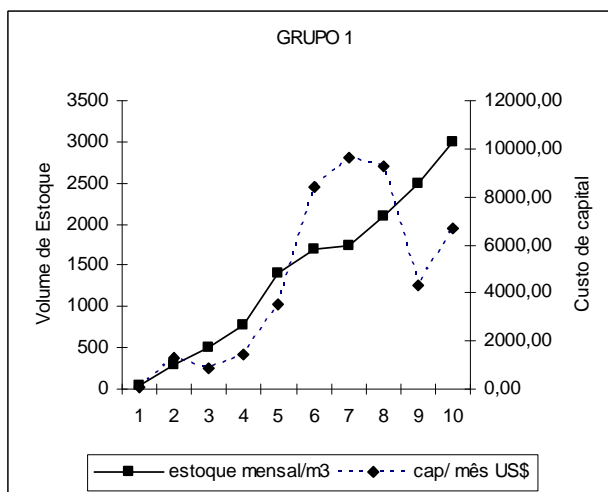
Apesar de deter maiores valores unitários de estoque, o Grupo 3 mantém um menor valor investido neste ativo proporcional ao volume mantido, conforme observado na Figura 20.



FONTE: A autora.

FIGURA 20 - INVESTIMENTO MÉDIO EM ESTOQUE (US\$/MÊS) E VOLUME MÉDIO DE ESTOQUE (M³/MÊS), ENTRE OS GRUPOS

Pode ser observada nas Figuras 21a, 21b e 21c a proporcionalidade direta destes custos com o volume de estoque, como também a tendência destas duas variáveis, por empresa nos três grupos. A maior proporcionalidade entre estas variáveis apresentada pelo Grupo 3, pode ser justificada pela relação mais harmônica entre valor investido em estoque e o volume de estoque dessas empresas, confirmado pelo menor desvio em relação ao Grupo 2, conforme mostrado pela Figura 23 a seguir (ESTOQUE MÉDIO (M³/MÊS) E DESVIO PADRÃO ENTRE OS GRUPOS).

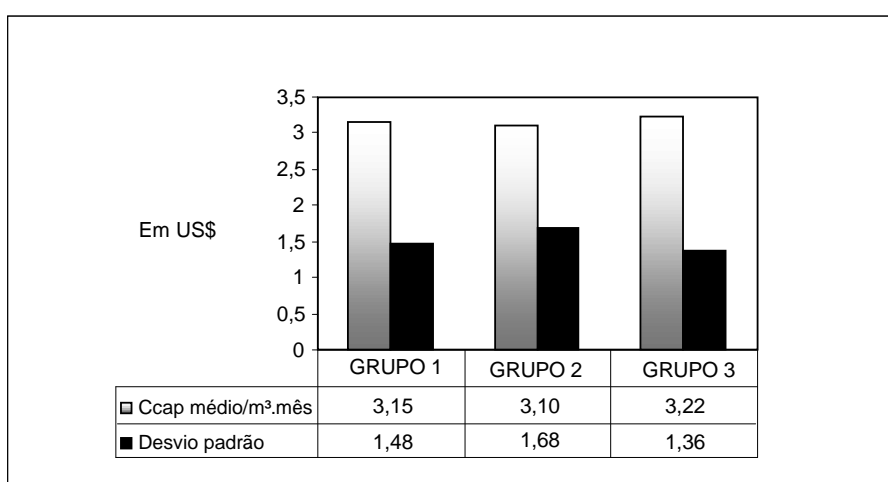


FONTE: A Autora.

FIGURAS 21a, 21b e 21c - RELAÇÃO ENTRE O VOLUME DE ESTOQUE (M<sup>3</sup>/MÊS) E O CUSTO DE CAPITAL (US\$/MÊS) – GRUPO 1, GRUPO 2 E GRUPO 3

A inversa proporcionalidade entre estas duas variáveis melhor observada nas empresas 5 e 6 do Grupo 2 se dá em função da manutenção de estoques de menor valor como lâminas e sarrafos de pinus bem como de retalhos de lâminas de madeira tropical.

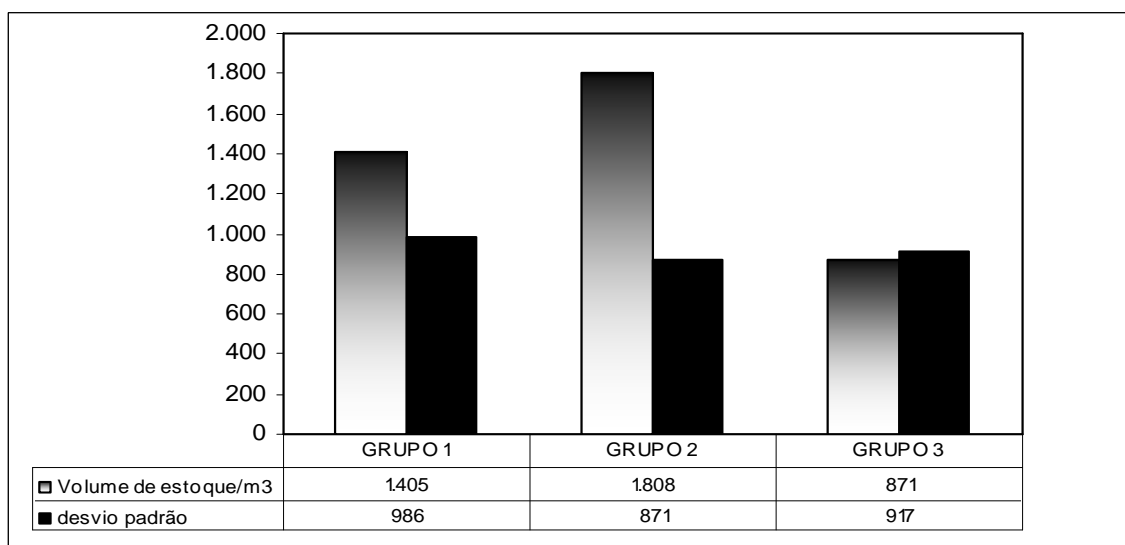
O Grupo 1 – toda a amostra - pelas características do estoque (espécie florestal, dimensões e qualidade das lâminas) e o poder de negociação por parte de algumas empresas refletindo no valor médio mensal investido, resulta em custos de capital que variam de US\$ 1,70/m<sup>3</sup>.mês a US\$ 5,52/m<sup>3</sup>.mês, com um desvio padrão de 1,48, conforme Figura 22.



FONTE: A autora.

FIGURA 22 - CUSTO DE CAPITAL UNITÁRIO (US\$/ M<sup>3</sup>.MÊS) E DESVIO PADRÃO

O Grupo 2 tem o menor custo de capital unitário, porém o maior desvio padrão, US\$ 3,10/m<sup>3</sup>.mês e 1,68, respectivamente. Já para o Grupo 3 a situação se inverte: maior custo de capital unitário e menor desvio padrão, US\$ 3,22/m<sup>3</sup>.mês e 1,36, respectivamente. Tal situação está diretamente relacionada às grandes diferenças entre as empresas do Grupo 2 que mantém um estoque 29% maior que a média da amostra (1.808 m<sup>3</sup> do Grupo 2 contra 1.405 m<sup>3</sup> do Grupo 1) conforme Figura 23, bem como por preços de aquisição do metro cúbico de madeira significativamente diferentes, conforme Tabela 9, em função, não apenas a especificação do material, mas também por possível ineficiência nas negociações de algumas empresas deste Grupo.



FONTE: A autora.

FIGURA 23 - ESTOQUE MÉDIO (M<sup>3</sup>/MÊS) E DESVIO PADRÃO NOS TRÊS GRUPOS

O Grupo 3 apresenta maior homogeneidade em relação ao custo de capital – preços de aquisição de matéria-prima aproximados, conforme observado pelo baixo desvio padrão, porém com grandes diferenças em relação ao volume de estoque, com volume médio de 871 m<sup>3</sup> e desvio padrão de 917 m<sup>3</sup>.

A manutenção de elevado estoque das empresas do Grupo 2 pode ser justificada por fatores como: promoção do pronto-atendimento ao cliente dispondo do material por ocasião do pedido traduzido como de segurança, segundo Biazzi<sup>26</sup> citado por Freire (2007); vantagem em preço por compras em lotes maiores (principalmente aproveitamento do frete), chamados de especulativos; imposição do fornecedor para aproveitamento de cargas para os mesmos destinos (especialmente espécies tropicais oriundas do norte e nordeste do país), identificados como economia de escala; e, principalmente, descompasso entre o suprimento de matéria-prima e a diminuição do volume de produção devido a contingências mercadológicas atuais. Outra situação comum para empresas que produzem compensados decorativos ou outros que exigem madeira tropical, é que, devido à sazonalidade no abastecimento em função das dificuldades de extração e movimentação de madeira em temporadas de chuva, efetuam compras maiores que a demanda em períodos de estiagem nas regiões fornecedoras para garantir a produção nos demais meses. Tal prática faz com

<sup>26</sup> BIAZZI, J. L. *Administração de materiais*. EAD 463. São Paulo: USP/FEAC, 2002.

que as empresas trabalhem com altos custos de estoque durante o ano todo, em função da manutenção da mesma estrutura física e humana exigida nos períodos de grande movimentação de estoque (recepção, seleção, manuseio, movimentação, entre outros).

As diferenças entre os preços médios de aquisição e venda, bem como os percentuais de ociosidade entre os Grupos, podem ser vistas pela Tabela 9.

TABELA 9 - COMPARATIVO ENTRE PREÇOS MÉDIOS DE COMPRA DE MADEIRA E VENDA DO PRODUTO ACABADO (US\$/M<sup>3</sup>) E OCIOSIDADE MÉDIA (%) ENTRE OS GRUPOS

	Preços médios de aquisição (US\$/m <sup>3</sup> )	Preços médios de aquisição (US\$/m <sup>3</sup> )	Ociosidade Média (%)
GRUPO 1	271,39	780,88	41
GRUPO 2	267,50	508,24	50
GRUPO 3	277,25	1.190,00	29

FONTE: A autora.

O Grupo 3 é o que mantém os menores volumes médios de estoque, principalmente por ter sido menos afetado pelas restrições de mercado no que tange principalmente à exportação, atestado pelo menor grau de ociosidade na utilização de seus recursos produtivos comparativamente às do Grupo 2, bem como no maior preço unitário do próprio estoque devido às especificações da matéria-prima, US\$ 277,25/m<sup>3</sup> contra US\$ 267,50/m<sup>3</sup> do Grupo 2, refletido no maior custo de capital unitário, o que exige melhor gerenciamento deste recurso. Outra distinção entre o Grupo 3 e o Grupo 2 pode ser notada considerando os preços de seus produtos acabados. Enquanto no Grupo 3 o preço médio de venda do produto acabado é 134% maior, a ociosidade é 42% inferior ao Grupo 2. Sem considerar que o preço de aquisição de matéria-prima daquele grupo é apenas 3,6% superior ao do Grupo 2.

Tais informações denotam uma situação desconfortável de mercado para as empresas do Grupo 2 que fabricam os painéis de compensados considerados *commodities* em relação às que fabricam produtos de maior valor agregado – Grupo 3, muito embora

Delespinasse (1995) tenha apontado um preço médio de venda do metro cúbico do compensado estimado em 1995 de US\$ 423,31, ou seja, 17% menor que os praticado atualmente pelo Grupo 2. Esta valorização do metro cúbico encontrada na amostra não confirma os preços decrescentes praticados pelo Brasil no mercado internacional com uma redução de 30% no preço de 1998 a 2002 demonstrado pela bibliografia (NOCE *et al.*, 2007).

Tal situação mostra relativa favorabilidade da amostra em termos de preço de venda, provavelmente pela melhor qualidade do produto comercializado em relação à média nacional, com uma maior concentração de compensados decorativos, muito embora a significativa ociosidade média verificada de 50% neste Grupo possa questionar sua situação mercadológica.

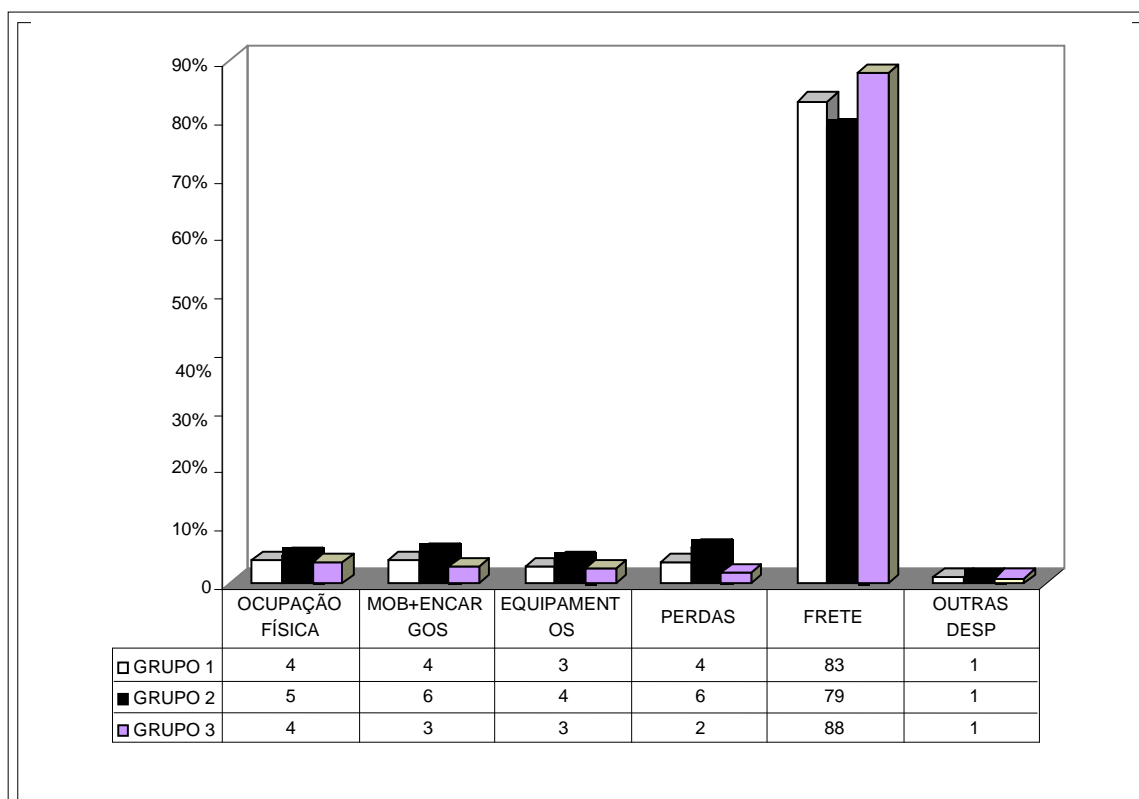
#### 5.2.1.2 Custo de armazenagem – Ca

##### 5.2.1.2.1 Frete

Pela representatividade desta variável apontada pela pesquisa, serão feitos diversos comparativos entre os demais custos e com médias e estimativas nacionais. Diga-se de passagem, que, dentro dos custos logísticos, o de transporte é o que maior interesse desperta dos estudiosos e empresários.

Com dependência exclusiva no modal rodoviário, tanto num grupo como no outro, o peso do frete é enorme sobre os custos de armazenagem, representando 79% e 88% nos Grupos 2 e 3 respectivamente, e com uma média de 83%, como mostrado pela Figura 24.

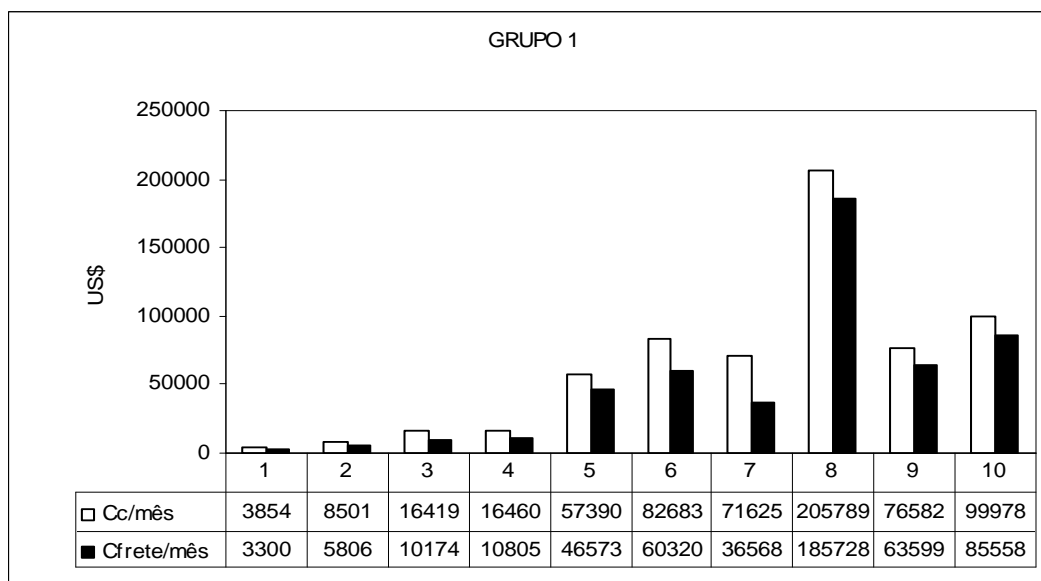




FONTE: A autora.

FIGURA 24 - DISTRIBUIÇÃO DOS CUSTOS DE ARMAZENAGEM EM PORCENTAGEM, POR GRUPO

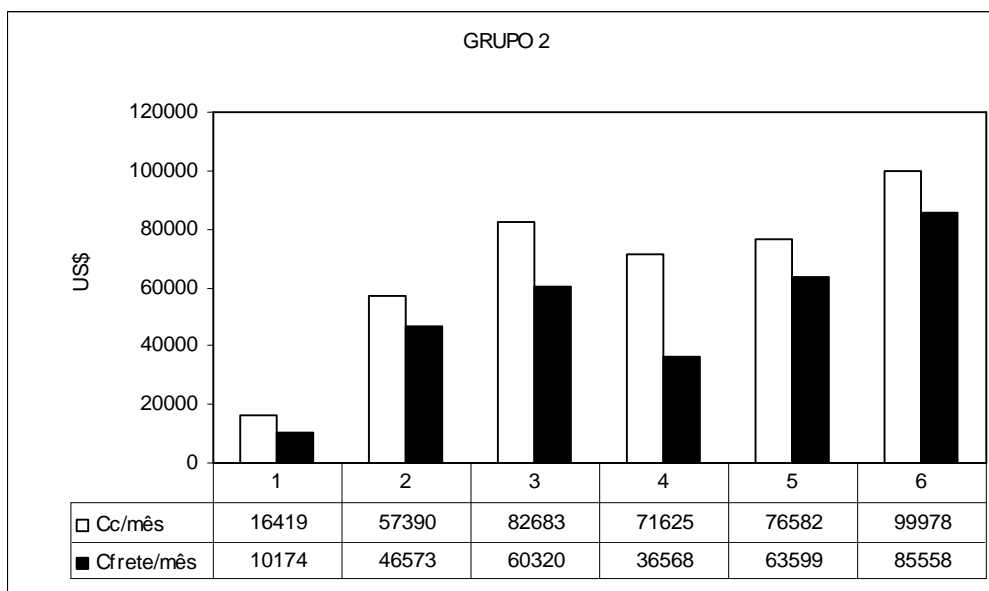
Em relação do custo de carregamento total mensal, onde se consideram além do frete os demais custos de armazenagem e de capital, esta variável, melhor visualizada pelas Figuras 25, 26 e 27 é, também, bastante significativa. Nestas figuras apresentam-se o impacto do frete em cada uma das empresas amostradas.



FONTE: A autora.

FIGURA 25 - REPRESENTATIVIDADE DO FRETE NOS CUSTOS DE CARREGAMENTO (US\$/MÊS) POR EMPRESA DO GRUPO 1

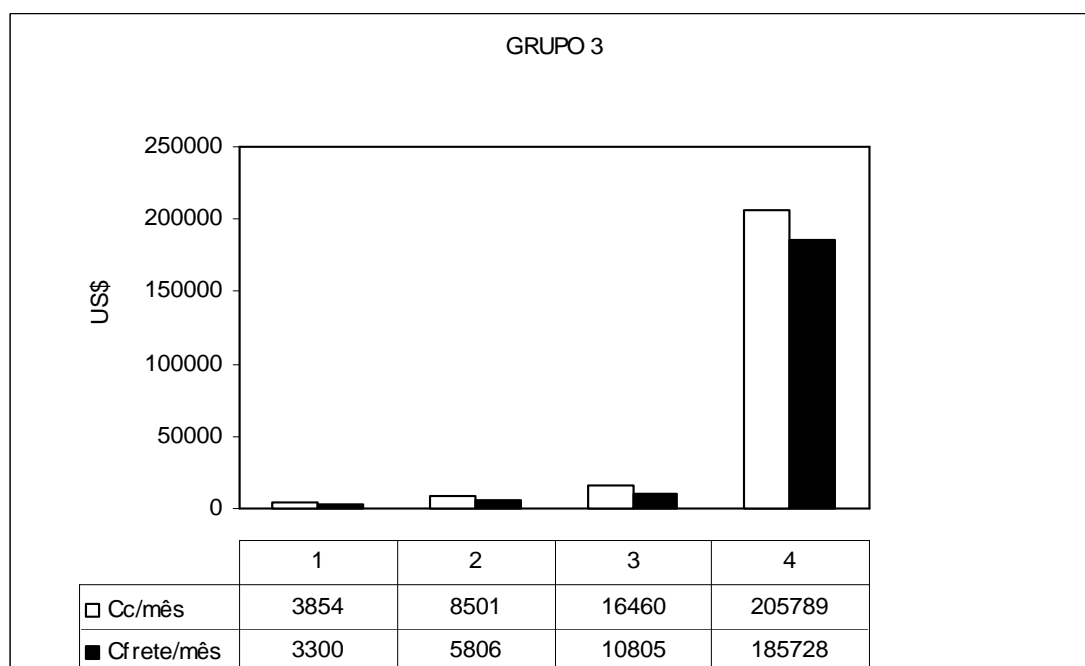
No Grupo 2 há maior proporcionalidade entre os valores dos fretes e os custos de carregamento visto estar concentradas neste grupo apenas as empresas fabricantes de painéis.



FONTE: A autora.

FIGURA 26 - REPRESENTATIVIDADE DO FRETE NOS CUSTOS DE CARREGAMENTO (US\$/MÊS) POR EMPRESA DO GRUPO 2

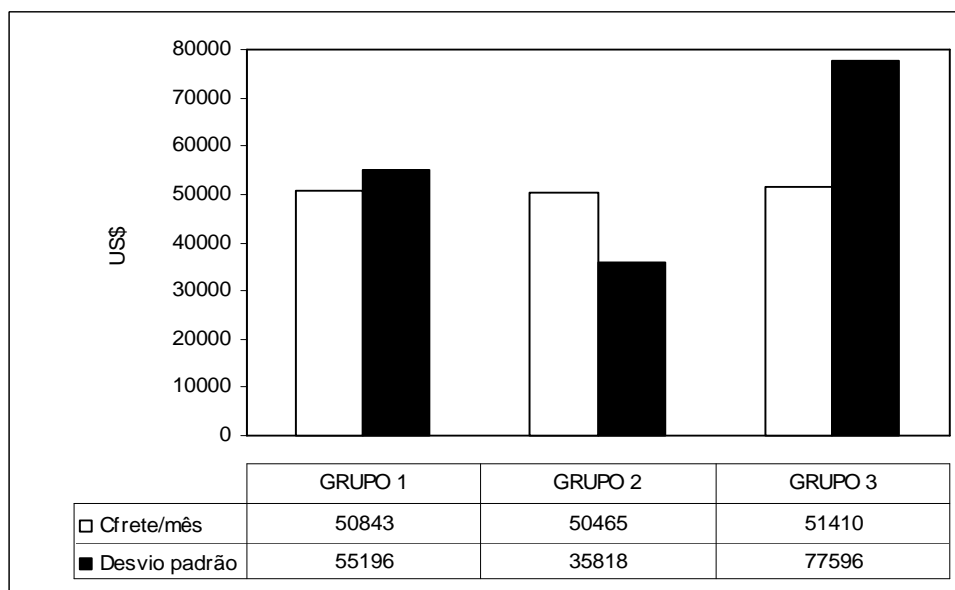
O Grupo 3 apresenta grandes disparidades entre os custos de carregamento e, conseqüentemente, os de frete, em função do porte e do movimento operacional das empresas componentes deste Grupo onde a de número 4 – fabricantes de pisos - eleva a média do Grupo, conforme Figuras 27 e 28.



FONTE: A autora.

FIGURA 27 - REPRESENTATIVIDADE DO FRETE NOS CUSTOS DE CARREGAMENTO (US\$/MÊS) POR EMPRESA DO GRUPO 3

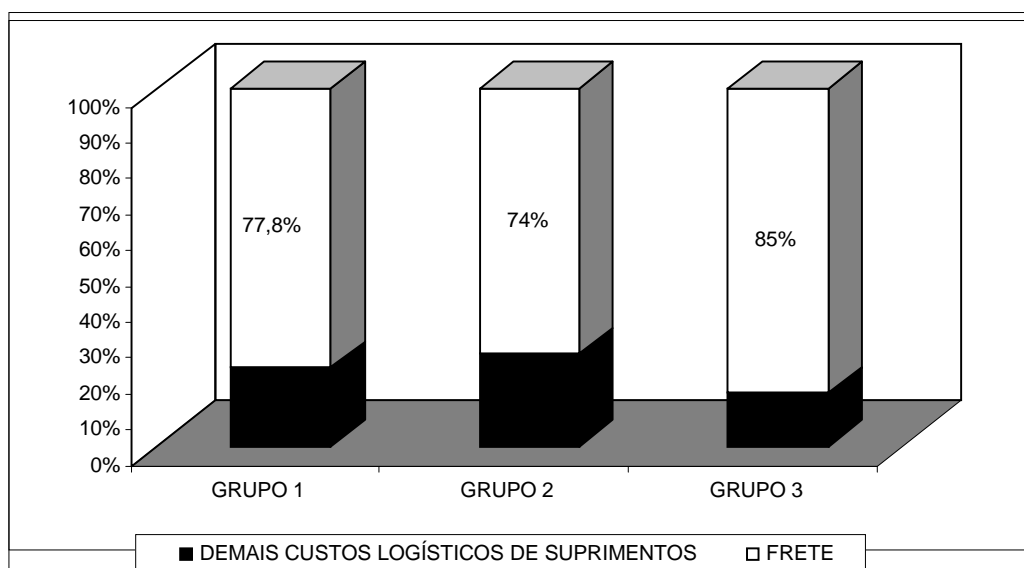
O Grupo 3 tem a maior amplitude de valores de frete (máximo e mínimo), observado pelo elevado desvio padrão conforme Figura 28, justificado por congregar três pequenas empresas fabricantes de peças anatômicas para indústria moveleira, peças industriais e cabos para ferramentas requerendo, no geral, lâminas residuais e retalhos com fornecimento local e a empresa de número 4, considerada de médio porte, fabricante de pisos de alta densidade, exigindo lâminas de melhor qualidade e advindas da região norte e centro-oeste e uma parcela importada dos Estados Unidos, incorrendo em maior custo de transporte médio mensal.



FONTE: A autora.

**FIGURA 28 - COMPARATIVO DO FRETE (US\$/MÊS) E RESPECTIVO DESVIO PADRÃO ENTRE OS GRUPOS**

Esta variável tem, por sua vez, alta representatividade nos custos logísticos de suprimentos, representando, em média, 77,8% de toda a amostra – Grupo 1 -, 74% no Grupo 2 e 85% no Grupo 3, conforme Figura 29.



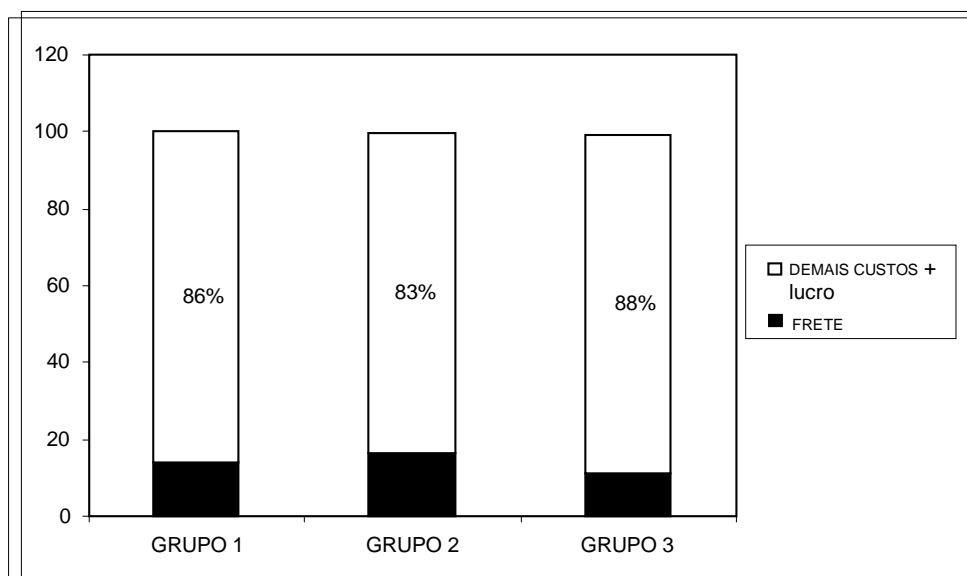
FONTE: A autora.

**FIGURA 29 - COMPARAÇÃO DA REPRESENTATIVIDADE PERCENTUAL DO FRETE NOS CUSTOS LOGÍSTICOS DE SUPRIMENTOS ENTRE OS TRÊS GRUPOS**

De acordo com Fleury (2000) e Lima (2006), o custo de transporte para as empresas representa, em média, 60% dos custos logísticos. Tal percentual serve apenas como referência para comparação, pois trata do transporte dos insumos e do produto acabado (suprimento e distribuição), além de levar em conta todos os modais utilizados, cuja matriz é mais econômica que na amostra. Na presente pesquisa, apuraram-se apenas os custos de suprimento/abastecimento do item madeira e condicionado ao único modal utilizado - rodoviário -, cujo custo da tonelada por quilômetro transportado é, aproximadamente seis vezes maior que por ferrovia, quando, este último representou em 2004 apenas 23,8% do total transportado no Brasil contra 59,3% do rodoviário.

Esta dependência exclusiva do transporte rodoviário faz com que os custos de frete sejam altamente significativos ocorrendo que, com algumas empresas o frete represente quase a totalidade dos custos de carregamento e, em outras situações, ele seja bem próximo ao preço da madeira transportada, como, por exemplo, para alguns tipos de madeira laminada de sumaúma, caucho ou amescla que se paga R\$ 190,00/m<sup>3</sup> de frete para um custo de aquisição de R\$ 220,00/m<sup>3</sup>.

Em relação ao faturamento, o frete representa, em média, 14% para o Grupo 1, liberando-se, desta forma, 86% para os demais custos e o lucro, de acordo com a Figura 30.



FONTE: A autora.

FIGURA 30 - REPRESENTATIVIDADE DO FRETE NO FATURAMENTO EM PERCENTUAL, NOS TRÊS GRUPOS

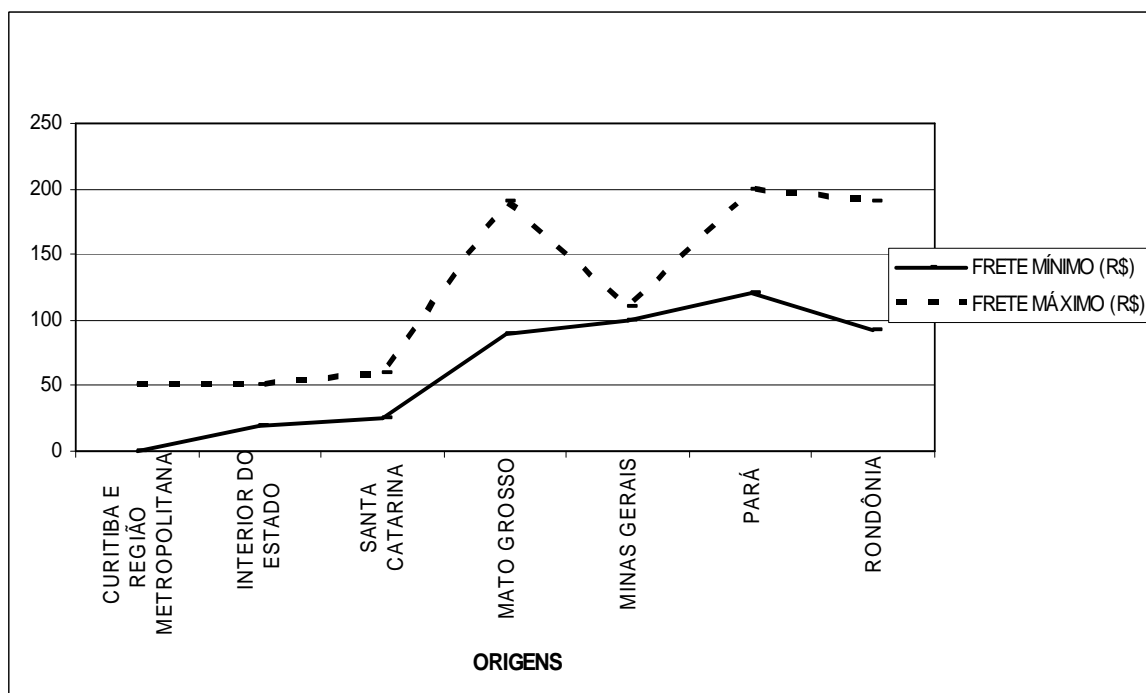
Entre os grupos específicos, é o Grupo 2 que tem a maior proporção do faturamento absorvido pelo frete, ou seja, de 17%, contra 12% do Grupo 3.

Delespinasse (1995, p. 51), em pesquisa realizada em empresas de compensados nesta mesma região, estimou, em 1995, dois percentuais para o frete: 4,3% do faturamento para indústria utilizando madeira tropical, 30%, para capa e pinus spp, 70%, para miolo onde parte do suprimento era obtido por florestas plantadas próximas, e 11% para empresa utilizando exclusivamente madeira tropical tanto para capa como para miolo. Fazendo-se uma correlação entre estes percentuais com a proporção e origem das madeiras da amostra, para possibilitar uma comparação mais fiel, tem-se: 4,3% sobre os 42,5% do total de madeiras abastecido pelos Estados do Paraná e Santa Catarina, sendo 27% de pinus e eucalipto e o restante pelos Estados da região norte, nordeste, sudeste através de madeira tropical, e 11% sobre os 57,5% da madeira da amostra oriunda das regiões norte e centro-oeste, encontra-se um percentual aproximado de frete de 7,6%.

Considerando que o obtido pela amostra foi de 14%, nota-se que é praticamente o dobro do encontrado em 1995.

Tal situação pode ser justificada pelo aumento nos custos de transporte ocorridos neste período em razão da elevação do preço dos combustíveis, dos pneus e outros custos decorrentes das más condições das rodovias brasileiras, o que acentua as dificuldades competitivas do produto nacional em relação aos competidores internacionais, como, por exemplo, para este segmento em especial, da China, que, ao contrário do Brasil tem investido fortemente na modernização de sua malha rodoviária (LIMA, 2006; GUANDALINI, 2007).

Os valores de frete do metro cúbico transportado, de acordo com as origens, podem ser visualizados na Figura 31 e Tabela 10.



FONTE: A autora.

FIGURA 31 - COMPORTAMENTO DOS VALORES DE FRETE (R\$/M<sup>3</sup>) EM FUNÇÃO DE ORIGENS DIFERENTES E A VARIAÇÃO EM RELAÇÃO À MESMA ORIGEM

TABELA 10 – VALORES MÍNIMO E MÁXIMO (R\$/M<sup>3</sup>) DO FRETE DE ACORDO COM A ORIGEM

ORIGEM	FRETE MÍNIMO (R\$/M <sup>3</sup> )	FRETE MÁXIMO (R\$/M <sup>3</sup> )
CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA	0,00	50,00
INTERIOR DO ESTADO DO PARANÁ	20,00	50,00
SANTA CATARINA	25,00	60,00
MATO GROSSO	90,00	190,00
MINAS GERAIS	100,00	110,00
PARÁ	120,00	200,00
RONDÔNIA	92,00	190,00

Fonte: A autora.

As diferenças de preço do frete para as mesmas origens estão relacionadas, principalmente, pela densidade da madeira transportada, diferentes distâncias dentro do mesmo Estado, condições da rodovia e aproveitamento de carga pelo embarcador. Parcerias acordadas também provocam variação de frete no transporte local, onde os fornecedores são indústrias laminadoras tanto para lâminas de pinus, eucalipto e tropical e distribuidores, para lâminas de espécies tropicais.

De acordo com Neves (2007), pelas características e valor da carga transportada, bem como da distância percorrida, o modal recomendado para as empresas componentes da amostra seria o intermodal, considerando que 56% da madeira dista a, aproximadamente, 3000 km, com o ferroviário nos trajetos contínuos e o rodoviário nas pontas, na coleta (indústrias laminadoras fornecedoras) e na entrega (cliente). Para o transporte entre origem e destino na região pesquisada (pequenas distâncias), o rodoviário é bem aplicado. Caso deficiências na estrutura viária brasileira não inviabilizassem a utilização do sistema intermodal sugerido, o custo de frete decresceria em torno de 80%, conforme custos médios apresentados por Lima (2006). A matriz de transporte observada no Brasil está longe da ideal, conforme o mesmo autor, onde o rodoviário deveria responder por cerca de 25% do total transportado, portanto, reduzindo-se quase um terço do atual, o ferroviário por 35%, ou seja, elevando-se 50% do que se utiliza atualmente, e o aquaviário com 25%, ou o dobro do que se pratica hoje.

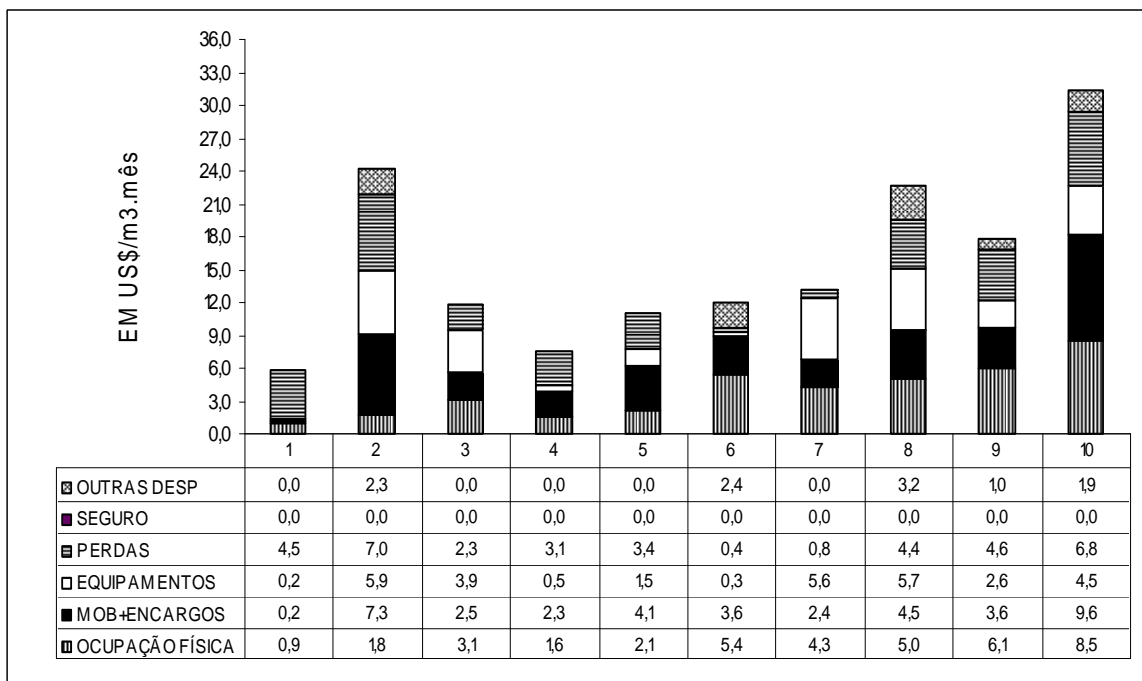
#### 5.2.1.2.2 Demais custos de armazenagem

A distribuição dos custos de armazenagem já foi mostrada através da Figura 24 (DISTRIBUIÇÃO DOS CUSTOS DE ARMAZENAGEM EM PORCENTAGEM, POR GRUPO) no item 5.2.1.2.1.

Excetuando-se o fator frete, pode-se dizer que existe uma proporcionalidade direta como os demais fatores ocorrem na amostra.

A Figura 32 e a Tabela 11 permitem esta comparação.





FONTE: A autora.

FIGURA 32 - DISTRIBUIÇÃO DOS CUSTOS DE ARMAZENAGEM (US\$/M<sup>3</sup>.MÊS), EXCLUÍDO O FRETE, POR EMPRESA – GRUPO 1

Nota-se que, de acordo com as características e porte da empresa, acentuam-se um ou outro custo.

TABELA 11 - COMPARATIVO DA REPRESENTATIVIDADE PERCENTUAL DOS CUSTOS DE ARMAZENAGEM ENTRE OS TRÊS GRUPOS

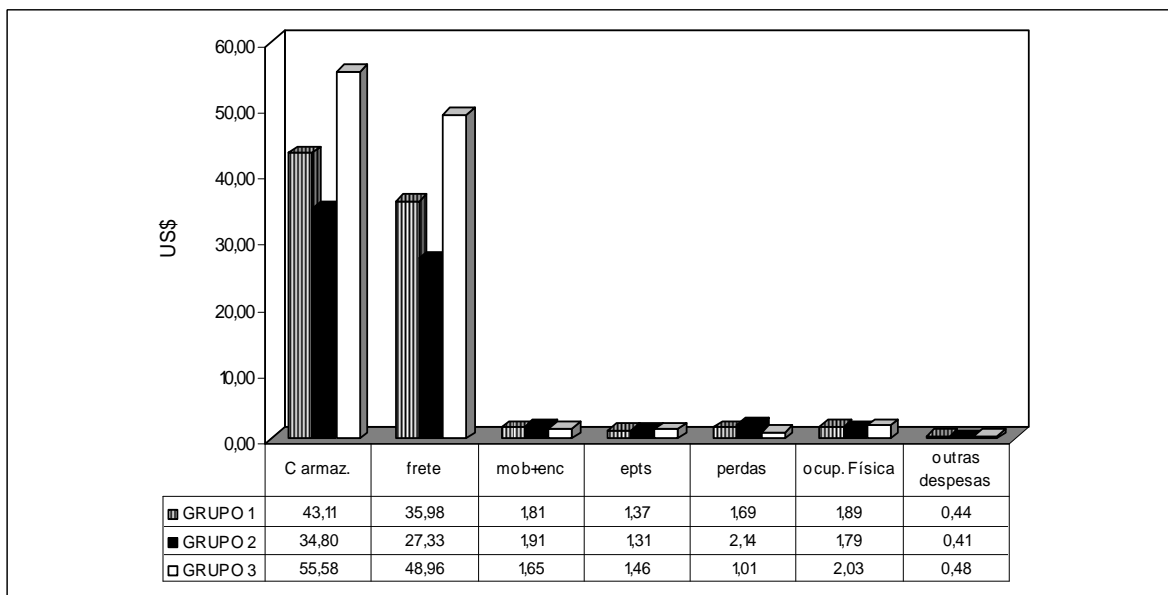
	GRUPO 1 (%)	GRUPO 2 (%)	GRUPO 3 (%)
Ocupação física	3,5	4,5	3,0
Mob+encargos	4,0	5,5	2,5
Equipamentos	3,5	4,0	3,0
Perdas	4,0	6,0	2,0
Frete	83,0	79,0	88,0
Outras despesas	1,0	0,5	1,5
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100</b>

FONTE: A autora.

Nenhuma empresa tem seus estoques segurados. Em poucos casos, são seguradas as instalações contra incêndio e inundação, cujos custos foram considerados como independentes (ou fixos), apresentados no tópico específico.

O custo de ocupação física do estoque apresentou pequenas variações entre as empresas, em função, principalmente da forma de organização deste ativo condicionado, no geral, ao tipo e quantidade de equipamentos de movimentação existentes. Assim, empresas com disponibilidade e adequação de empilhadeiras faziam maior uso do espaço vertical, otimizando a área de estocagem exigindo espaços menores. Apesar de ter se observado velocidades de entrega e lotes diferentes entre as empresas o que pode sugerir necessidades diferentes de espaço físico de armazenagem, as empresas no geral utilizam a totalidade da área para a armazenagem com manutenção de elevados estoques, cujo peso já foi mostrado anteriormente.

Embora a representatividade dos diversos custos de armazenagem em relação ao total do grupo seja semelhante, no Grupo 2 o impacto do custo referente à ocupação física é maior em relação aos demais fatores.



FONTE: A autora.

FIGURA 33 - MÉDIA MENSAL DOS CUSTOS DE ARMAZENAGEM (US\$/M<sup>3</sup>.MÊS) ENTRE OS GRUPOS

Quanto aos custos de mão de obra ou manuseio, também apresentou pequena variação entre os dois grupos específicos, sendo maior no Grupo 2, com 5,5% dos custos de armazenagem contra 2,5% no Grupo 3. Em valores, isto representa US\$ 1,91/m<sup>3</sup>.mês do Grupo 2 contra US\$ 1,65/m<sup>3</sup>.mês do Grupo 3, conforme Figura 33. Tal situação mostra a maior produtividade deste recurso, considerando que a média de pessoas envolvidas nas atividades de recepção, organização, seleção e movimentação dos estoques da amostra são em número de três, onde o operador de empilhadeira desempenha a maioria das funções.

Enquanto o Grupo 2 tem uma perda média de US\$ 2,14/m<sup>3</sup>.mês de lâminas estocadas, o Grupo 3 apresenta US\$ 1,01/m<sup>3</sup>.mês, ou seja, menos da metade.

O custo dos equipamentos, aqui somados os relativos à manutenção (óleo diesel, gás, óleo lubrificante e peças de reposição) e a depreciação, é maior no Grupo 3, sendo US\$ 1,46/m<sup>3</sup>.mês contra US\$ 1,31/m<sup>3</sup>.mês para Grupo 2. Tal fato pode estar relacionado à maior estrutura para a movimentação interna de materiais existente naquele grupo.

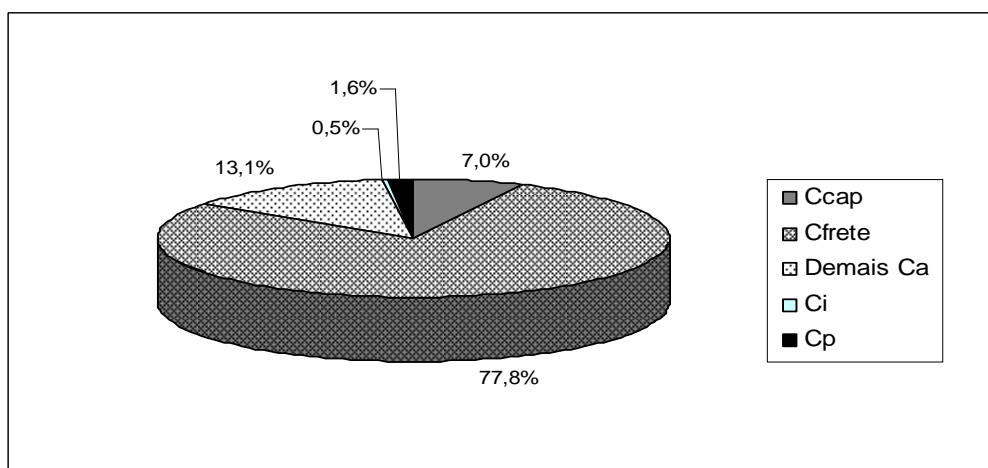
As despesas relativas à água, luz, materiais de escritório, aqui denominadas “outras despesas” têm praticamente o mesmo peso entre os dois grupos, com US\$ 0,41/m<sup>3</sup>.mês e US\$ 0,48/m<sup>3</sup>.mês para os Grupos 2 e 3, respectivamente.

O Grupo 3 tem um maior custo unitário de ocupação física apesar do menor volume de estoque mantido mensalmente por área disponível, visto que se utiliza mais da armazenagem horizontal.

Os custos relativos às perdas são mais representativos no Grupo 2, que corresponde a 6% sobre os custos de armazenagem contra 2% no Grupo 3, conforme Tabela 11 (COMPARATIVO DA REPRESENTATIVIDADE PERCENTUAL DOS CUSTOS DE ARMAZENAGEM ENTRE OS TRÊS GRUPOS). Embora as empresas do Grupo 2 tenham valores unitários de estoque por metro cúbico menores (custo de aquisição), cerca de 3,5% a menos que do Grupo 3 (US\$ 267,50 contra US\$ 277,25), trabalham com maiores volumes mensais, cerca de 126% a mais em relação ao Grupo 3, já vistos pela Figura 23 (ESTOQUE MÉDIO (M<sup>3</sup>/MÊS) E DESVIO PADRÃO NOS TRÊS GRUPOS) e tipos diferentes de lâminas, na maioria retalhos que, com a fragmentação devido ao manuseio e estocagem, não podem ser aproveitadas no processo produtivo, refletindo nas maiores as perdas.

Isto também mostra uma melhor gestão dos estoques pelo Grupo 3, onde se situam as empresas de produtos de maior valor agregado.

Em relação ao total dos custos logísticos de suprimentos, os custos de armazenagem, excluído o frete, representam 13,1%, conforme Figura 34.



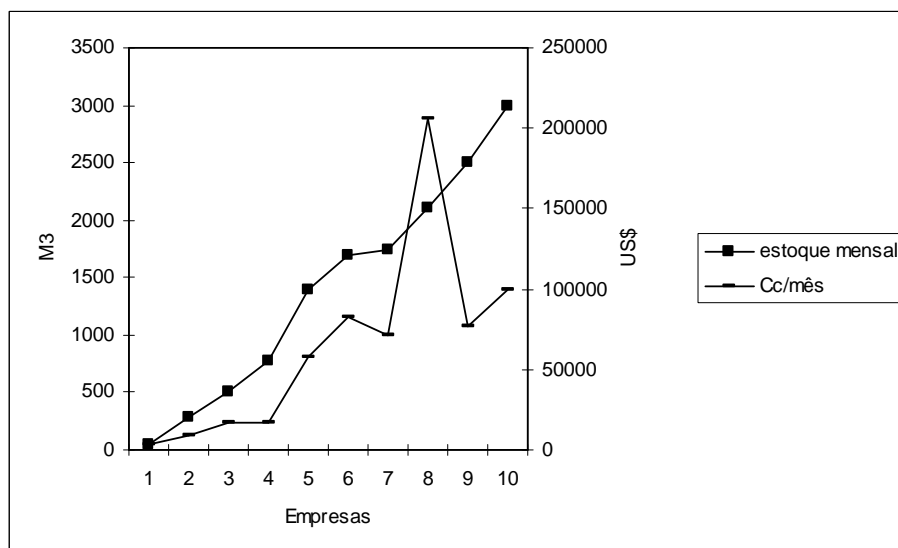
FONTE: A autora.

FIGURA 34 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS CUSTOS LOGÍSTICOS DE SUPRIMENTOS – GRUPO 1

Tal resultado está dentro do apontado por Pozo (2001, p. 76), que estima para os custos de armazenagem, excluído o frete, um intervalo entre 10 a 40%. Entende, o mesmo autor, que um baixo giro dos estoques, exigindo maiores espaços de armazenagem, perdas, manuseio e outras despesas incidentes sobre o estoque provocam esta expressiva representatividade.

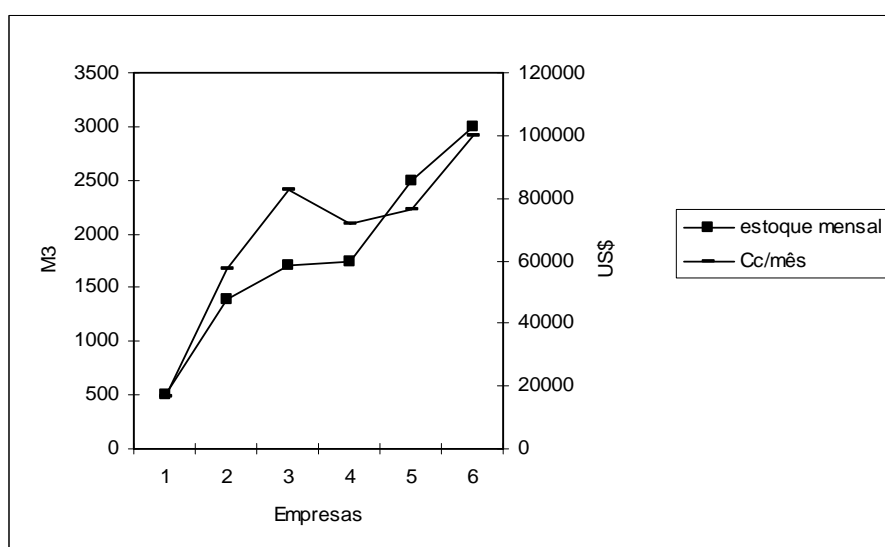
### 5.2.2 Comportamento, composição e representatividade dos custos de carregamento

De acordo com a pesquisa, o comportamento dos custos de carregamento acompanha, proporcionalmente, o estoque médio, corroborando com as fontes pesquisadas (MARTINS ; ALT, 2006) apesar de que o Grupo 2 apresente uma melhor correspondência entre estas duas variáveis, visto compor uma amostra mais homogênea em termos de produto final. As Figuras 35 e 36 ilustram esta tendência, considerando todas as empresas participantes da amostra, por Grupo.



FONTE: A autora.

FIGURA 35 - RELAÇÃO ENTRE O CUSTO DE CARREGAMENTO (US\$/MÊS) E O VOLUME DE ESTOQUE (M<sup>3</sup>), POR EMPRESA DO GRUPO 1

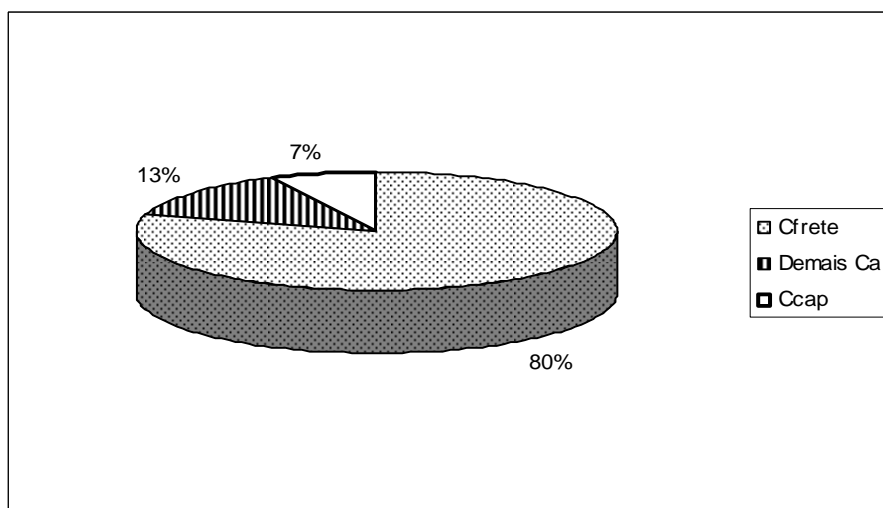


FONTE: A autora.

FIGURA 36 - RELAÇÃO ENTRE O CUSTO DE CARREGAMENTO (US\$/MÊS) E O VOLUME DE ESTOQUE (M<sup>3</sup>), POR EMPRESA DO GRUPO 2

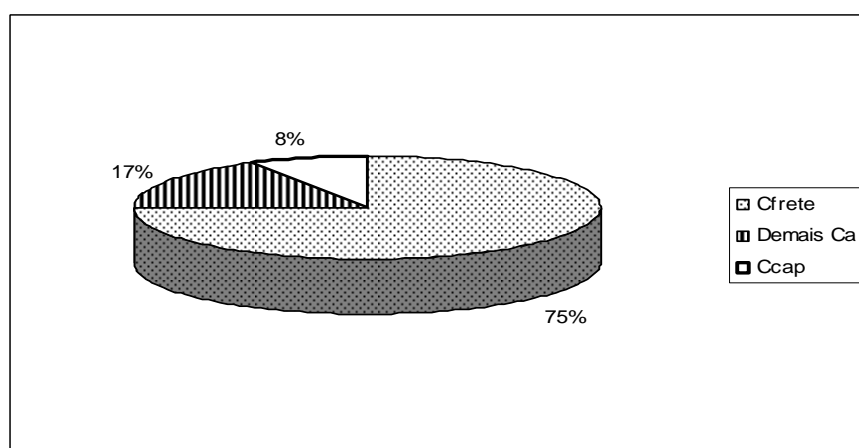
A média mensal do custo de carregamento por metro cúbico de estoque é U\$\$ 46,17, com um desvio padrão de US\$ 25,26. A variação entre as empresas se dá, particularmente, devido às diferenças expressivas de frete.

Analisado as parcelas componentes do custo de carregamento – custo de capital (Ccap) e custos de armazenagem (Ca) -, as Figuras 37 e 38 resumem a sua distribuição, fazendo um destaque na variável frete.



FONTE: A autora.

FIGURA 37 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS CUSTOS DE CARREGAMENTO, GRUPO 1



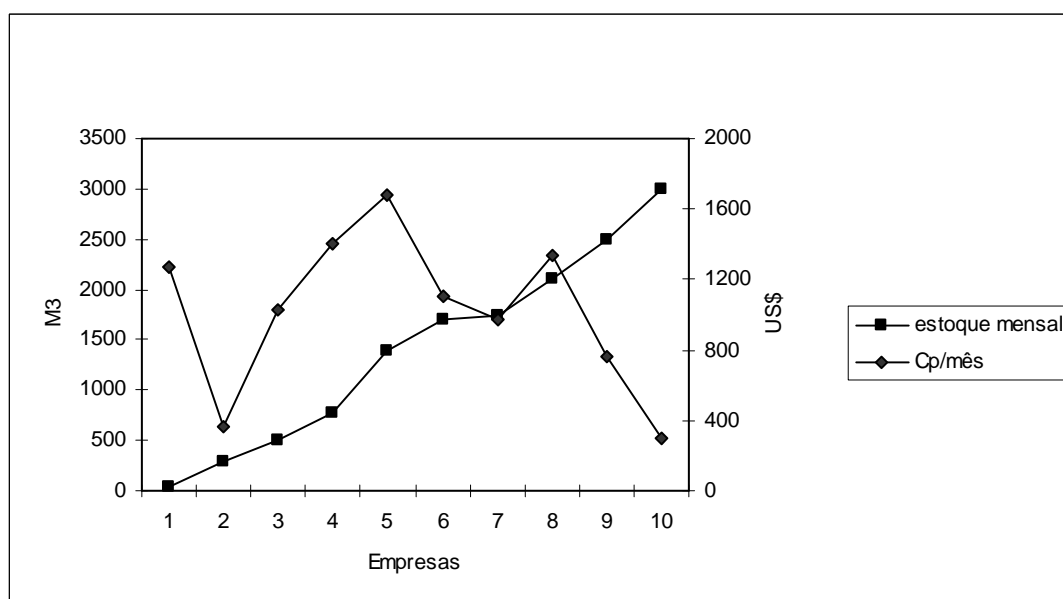
FONTE: A autora.

FIGURA 38 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS CUSTOS DE CARREGAMENTO, GRUPO 2

Comparando-se o Grupo 1 (referência) com o Grupo 2, nota-se que os custos de capital e os demais custos de armazenagem são mais representativos neste último, visto que o Grupo 3 detém menores parcelas destes dois fatores em detrimento da variável frete, puxando para cima a média desta variável na amostra – Grupo 1 – já descrito anteriormente.

### 5.2.3 Custo de pedido - $C_p$

Este custo, conceitualmente, tem um comportamento inversamente proporcional ao volume de estoques, uma vez que, comprando-se em lotes maiores e, conseqüentemente, mantendo-se maiores níveis de estoque para suprir a demanda mensal da produção, são repetidos em um número menor de vezes, tornando-se, portanto, menores ao longo do período considerado. Este comportamento, comprovado pela pesquisa, pode ser visualizado pelas Figuras 39 e 40, individualmente por empresa.

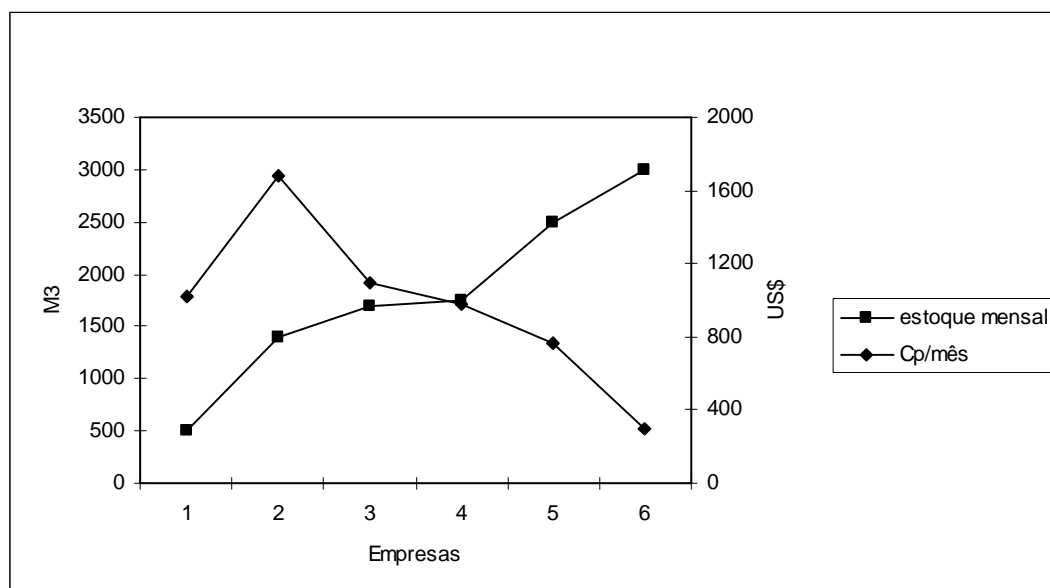


FONTE: A autora.

FIGURA 39 - RELAÇÃO ENTRE O CUSTO DE PEDIDO (US\$/MÊS) E O VOLUME DE ESTOQUE MENSAL (M³), POR EMPRESA DO GRUPO 1

O comportamento da empresa 10 – baixo custo de pedido mensal – se dá em função de manter uma estrutura enxuta para compras, número reduzido de pedidos, com a manutenção de elevado nível de estoque.

Acompanhando a tendência observada entre o comportamento dos outros custos em relação ao volume de estoque, é no Grupo 2 onde se observa mais nitidamente esta proporcionalidade inversa, considerando a homogeneidade da amostra, conforme mostra a Figura 40, comprovando-se que, quanto maior o estoque em determinado período, menor é o custo de pedido neste mesmo período.



FONTE: A autora.

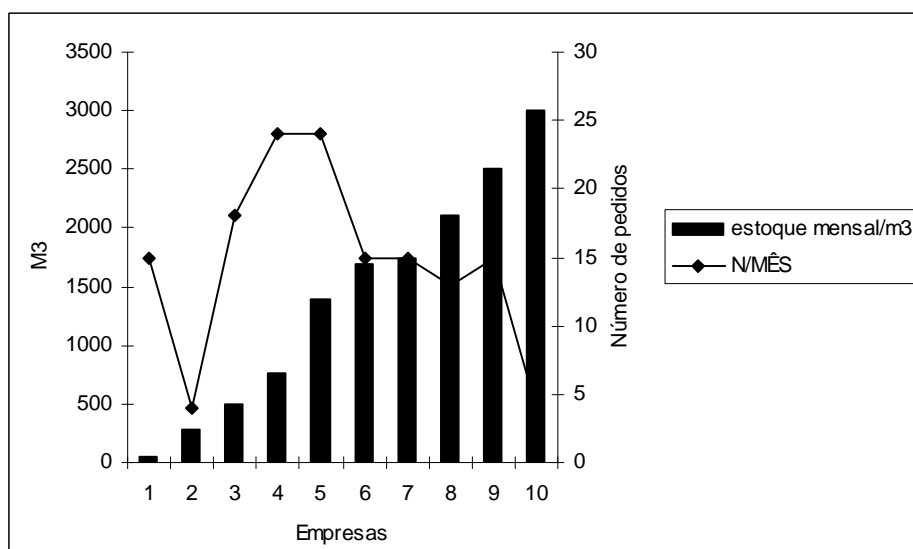
FIGURA 40 - RELAÇÃO ENTRE O CUSTO DE PEDIDO (US\$/MÊS) E O VOLUME DE ESTOQUE MENSAL (M<sup>3</sup>), POR EMPRESA DO GRUPO 2

A parcela mais representativa deste custo é a relativa ao salário e encargos do comprador uma vez que, na maioria das empresas, quando não é o próprio empresário que assume esta função, são funcionários bem remunerados, normalmente formados na própria empresa e detentores da confiança dos proprietários. Em média são dois compradores por empresa para este item.

Apenas uma empresa do Grupo 2 mantém parceria com alguns fornecedores do Estado através de contratos de garantia de fornecimento a partir da previsão da demanda e outra pertencente ao Grupo 3, com fornecedores da região norte e centro-oeste do país através de financiamento de planos de manejo das florestas tropicais para manutenção e garantia do fornecimento nas espécies e tamanhos de lotes solicitados.

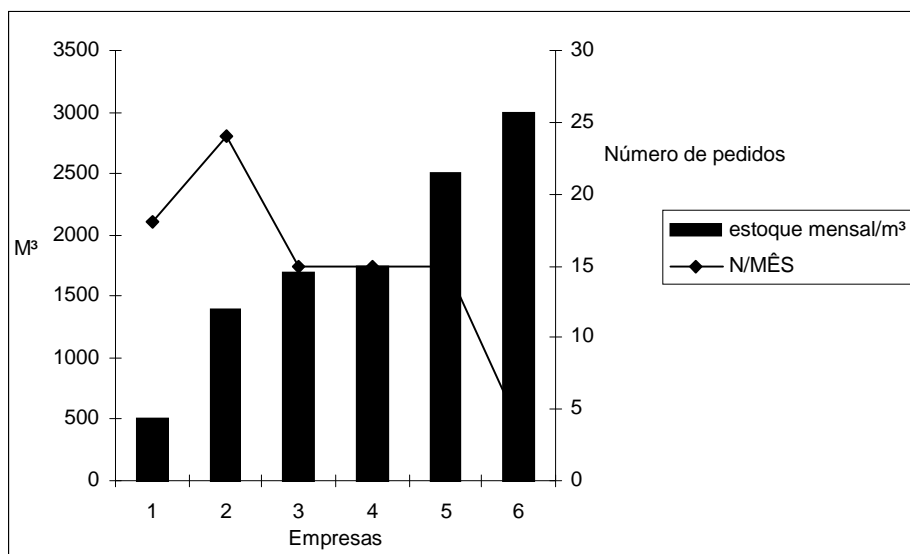


Apesar de mais visível no Grupo 2, pode-se confirmar a inversa proporcionalidade entre o número de pedidos realizados no período e o volume de estoque médio do mesmo período. As Figuras 41 e 42 retratam esta situação.



FONTE: A autora.

FIGURA 41 - RELAÇÃO ENTRE O VOLUME MÉDIO MENSAL (M<sup>3</sup>) E O NÚMERO DE PEDIDOS DE COMPRA MENSAL (N), POR EMPRESA DO GRUPO 1



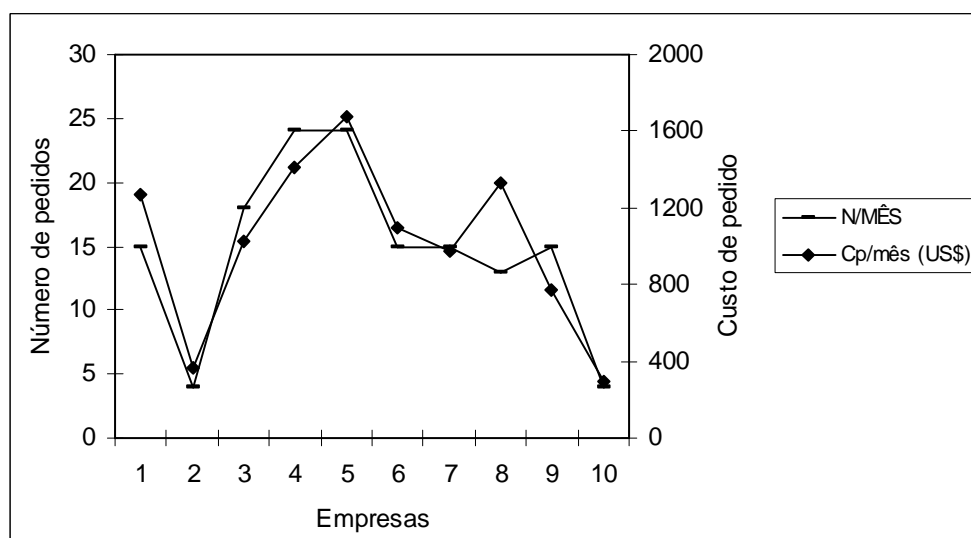
FONTE: A autora.

FIGURA 42 - RELAÇÃO ENTRE O VOLUME MÉDIO (M<sup>3</sup>/MÊS) E O NÚMERO DE PEDIDOS DE COMPRA MENSAL (N), POR EMPRESA DO GRUPO 2

Pelas figuras apresentadas, nota-se que quanto menos pedidos de aquisição de determinado item a empresa realiza, maior é o volume de estoque médio mantido, considerando que se exige um maior lote para fazer frente ao período subsequente. Exceção ocorre com a empresa 2 do Grupo 1, que mantém baixo volume de estoque apesar de efetuar poucos pedidos. Pelas suas características e necessidades (pequeno porte e fabricação de produtos de maior valor agregado), supre-se de matéria prima através de fornecedores locais (representantes e laminadoras) e, em função do tempo de ressuprimento reduzido e a pouca incerteza no abastecimento, propicia manter baixos estoques.

Já o Grupo 2 – apenas empresas de compensados como produto final – esta relação é mais harmônica dada a maior homogeneidade da amostra.

Situação parecida é observada quando se comparam o custo mensal de pedido, que ocorre quando se multiplica o custo unitário de pedido pelo número de compras efetuadas e o número de pedidos efetuados, visualizada pelas Figuras 43 e 44.

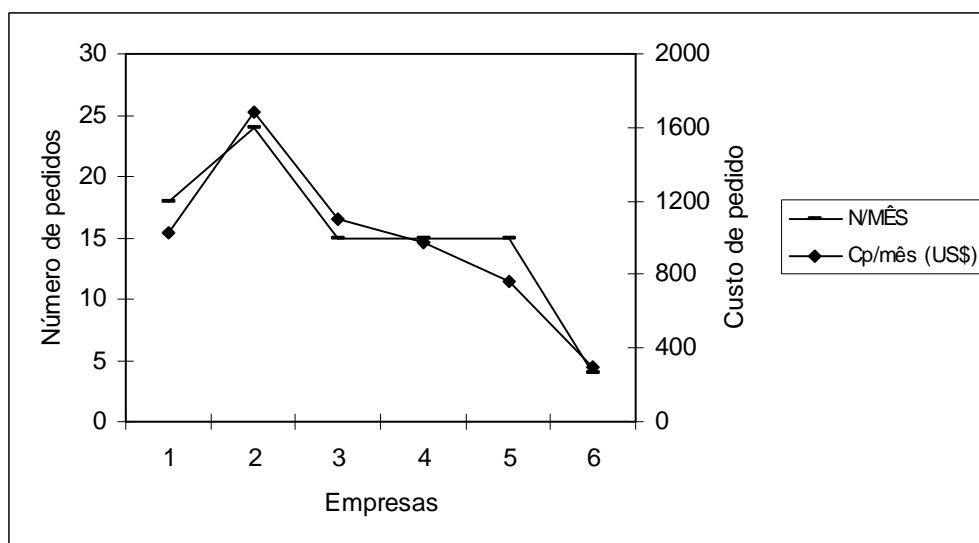


FONTE: A autora.

FIGURA 43 - RELAÇÃO ENTRE O CUSTO DE PEDIDOS (US\$) E O NÚMERO DE PEDIDO MENSAL (N), DO GRUPO 1

Há uma evolução proporcional entre o número de pedidos efetuados pelas empresas e o custo de pedido mensal. As diferenças observadas por empresa entre as duas variáveis (distância entre os pontos), particularmente observada na empresa 8, se dá em função da

elevada remuneração do comprador e demais despesas ligadas às compras. Empresas que compram através de representantes ou fornecedores regionais total ou parcialmente suas matérias-primas, detêm um custo unitário menor, como no caso das empresas 1, 2, 3, 7, 9 e 10 do Grupo 1, atribuído à necessidade de manutenção de uma estrutura mais enxuta para realização das compras ou a uma menor frequência para os pedidos. Outras que dependem exclusivamente de madeira advinda de regiões mais distantes ou importada, suportam altos custos de pedido, como nas empresas 4, 5, 6, e 8.



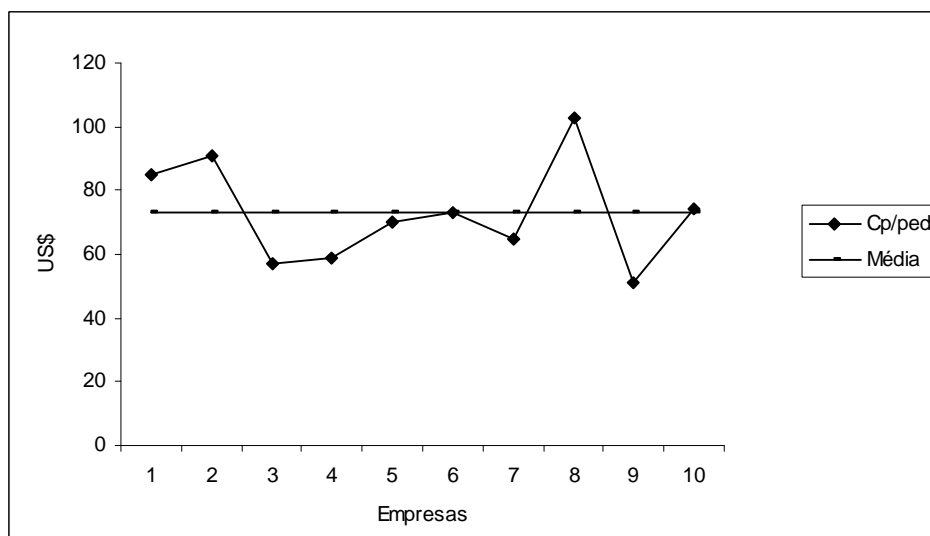
FONTE: A autora.

FIGURA 44 - RELAÇÃO ENTRE O CUSTO DE PEDIDO (US\$/MÊS) E O NÚMERO DE PEDIDO MENSAL (N), DO GRUPO 2

A empresa 6 do Grupo 2 realiza um número reduzido de pedidos visto manter altos volumes de estoques acumulados desde o início da crise no setor, com complementações eventuais, de acordo com o pedido do cliente.

As empresas efetuam, em média, 15 pedidos por mês, ou um a cada dois dias, porém com uma variação de 4 a 24 pedidos de compra por mês na amostra.

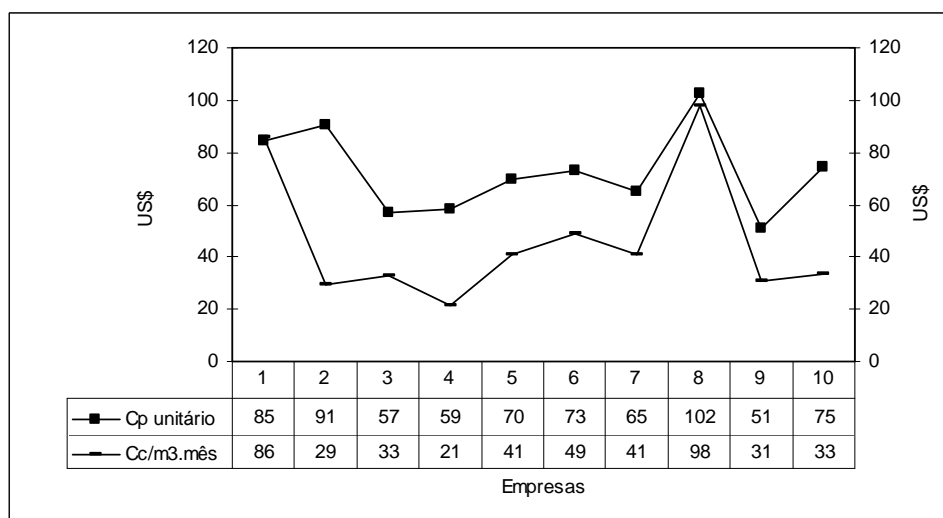
A média do custo unitário de pedido é US\$ 72,74, com um desvio padrão de US\$ 16,13. O maior custo de pedido incide sobre uma participante – empresa 8 do Grupo 1 -, cujo suprimento de parte da madeira se dá através de importação aumentando os custos administrativos, puxando a média para cima, conforme Figura 45.



FONTE: A autora.

FIGURA 45 - CUSTOS DE PEDIDOS UNITÁRIOS (US\$) POR EMPRESA DO GRUPO 1

As diferenças acontecem considerando as estruturas de compra mais ou menos onerosas desenvolvidas pela empresa. Como já comentado, os diferentes custos referentes a salários e encargos do comprador tem grande influência nas diferenças observadas.

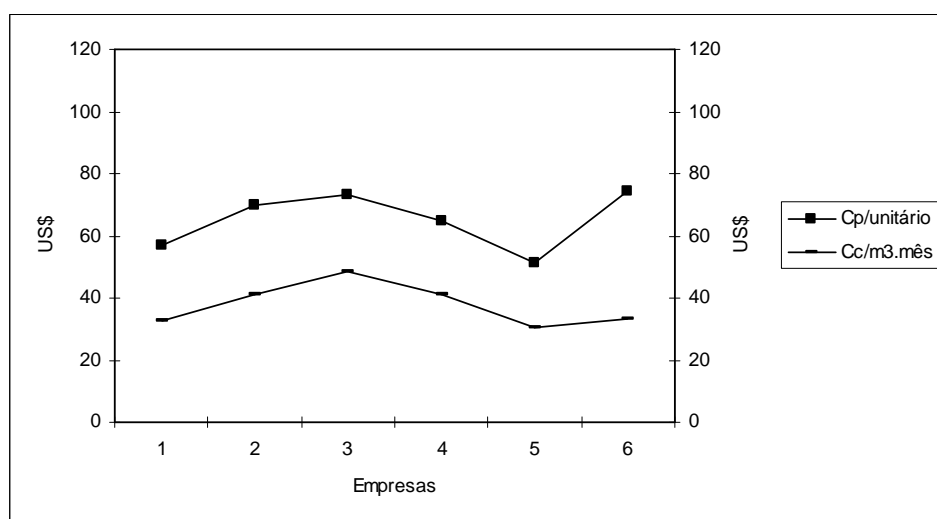


FONTE: A autora.

FIGURA 46 - RELAÇÃO ENTRE O CUSTO DE PEDIDO E O CUSTO DE CARREGAMENTO UNITÁRIO (US\$/MÊS) POR EMPRESA DO GRUPO 1

Nota-se que o comportamento dos custos de pedido em relação aos de carregamento se dá de forma diretamente proporcional, ou seja, quanto maior os custos de carregamento por metro cúbico estocado, maior é o custo por pedido realizado, conforme Figuras 46 e 47.

Como já observado nas outras comparações entre as variáveis, o Grupo 2 é também o mais harmônico entre o custo de pedido e o custo de carregamento unitário, considerando a homogeneidade da amostra, observado através da Figura 47.



FONTE: A autora.

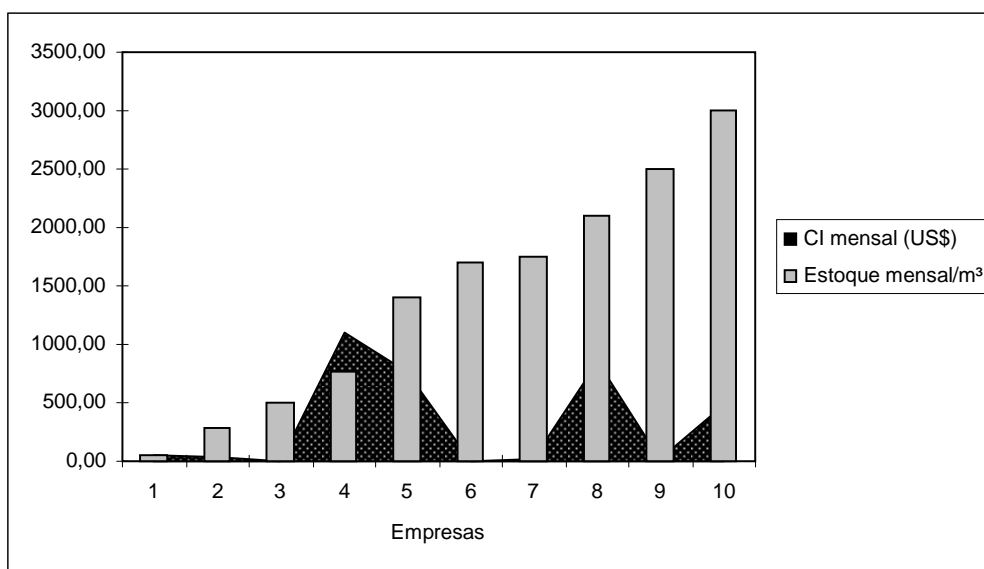
FIGURA 47 - RELAÇÃO ENTRE O CUSTO DE PEDIDO E O CUSTO DE CARREGAMENTO UNITÁRIO (US\$), POR EMPRESA DO GRUPO 2

Embora conceitualmente não exista direta proporcionalidade entre o custo de pedido e os custos de carregamento, esta relação demonstra que as empresas pesquisadas com menores custos unitários de carregamento têm, também, baixos custos de pedido e que as com elevados custos unitários de carregamento desenvolvem, também, altos custos de pedido, indicando que a eficiência na gestão dos recursos de algumas empresas, não se limita apenas a um ou outro fator específico.

Apesar do custo de pedido mensal ser um importante fator de medida de eficiência, em média, representa apenas 1,6% do total dos custos logísticos de suprimentos da amostra, conforme Figura 51 a ser apresentada no item 5.2.4.

### 5.2.4 Custos independentes - Ci

Pela sua natureza, estes custos não têm relação com os estoques como pôde ser visualizado, também na amostra, ilustrado pela Figura 48.

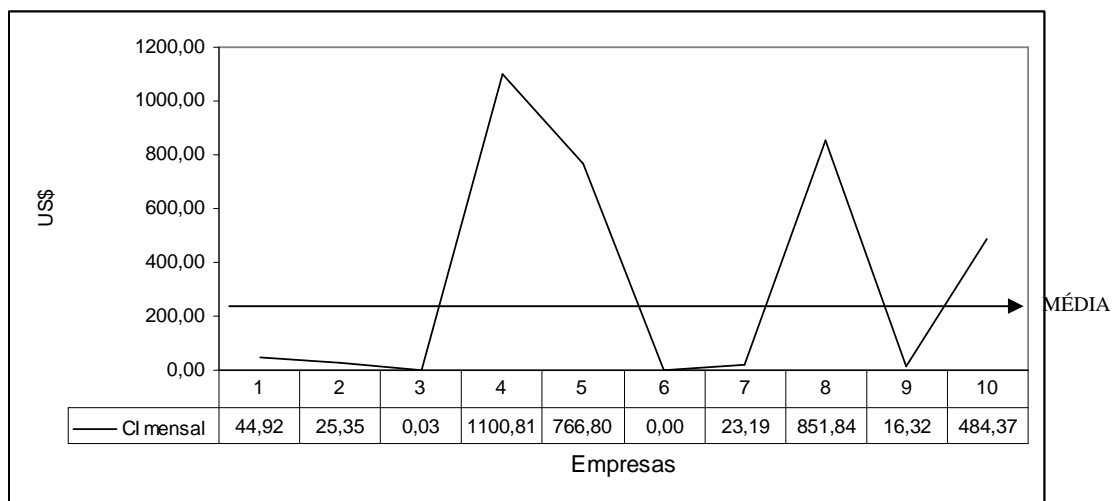


FONTE: A autora.

NOTA: Grupo 3 – Empresas 1, 2, 4 e 8.

FIGURA 48 - COMPARATIVO ENTRE OS CUSTOS INDEPENDENTES (US\$/MÊS) E O VOLUME DE ESTOQUE (M<sup>3</sup>/MÊS) DO GRUPO 1

Melhor exemplificando, as empresas 5 com custos independentes de US\$ 766,8/mês e 6 com custo independente igual a zero, detém praticamente os mesmos volumes de estoques. A empresa 4, que têm o maior custo independente, tem seu estoque abaixo da média da amostra, que é de US\$ 331,27, como mostra a Figura 49.

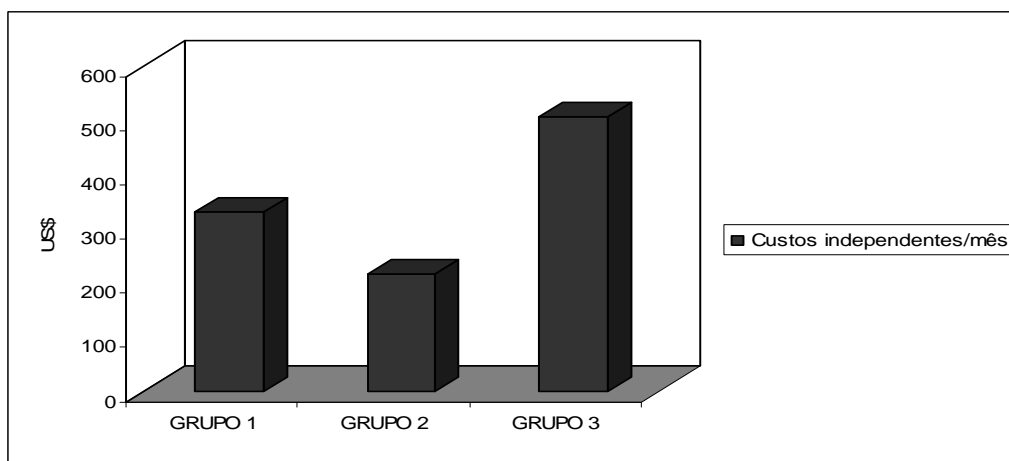


FONTE: A autora.

FIGURA 49 - CUSTOS INDEPENDENTES (US\$/MÊS), POR EMPRESA DO GRUPO 1

Não se observam nas empresas 3 e 6, pertencentes ao Grupo 2, custos independentes, uma vez que alugam seus barracões industriais não incorrendo em custos relativos à depreciação predial.

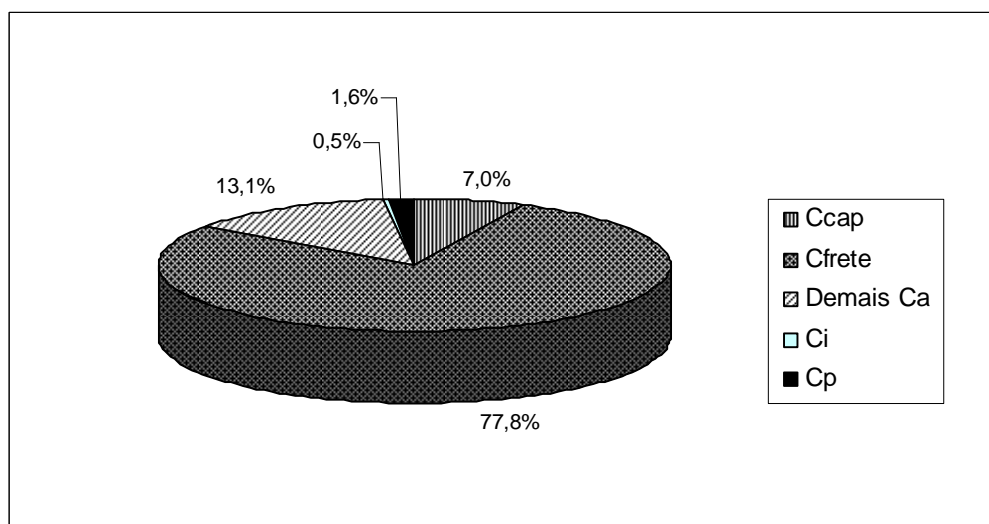
Comparando-se os três Grupos, é o Grupo 3 que mantém o maior custo independente, puxado pelos fatores seguro predial e vigilância, com uma média mensal de US\$ 506,00 contra uma média do Grupo 1 (toda a amostra) de US\$ 331,00, conforme Figura 50.



FONTE: A autora.

FIGURA 50 - REPRESENTATIVIDADE DOS CUSTOS INDEPENDENTES (US\$/MÊS), POR GRUPO

Em relação ao custo logístico de suprimento deste item, o custo independente é quase que insignificante, ficando com 0,5% do total, conforme Figura 51.



FONTE: A autora.

FIGURA 51 - REPRESENTATIVIDADE PERCENTUAL DOS FATORES DE CUSTOS DE ESTOQUE EM RELAÇÃO AO CUSTO LOGÍSTICO DE SUPRIMENTOS DO GRUPO 1

### 5.3 CUSTOS LOGÍSTICOS DE SUPRIMENTO

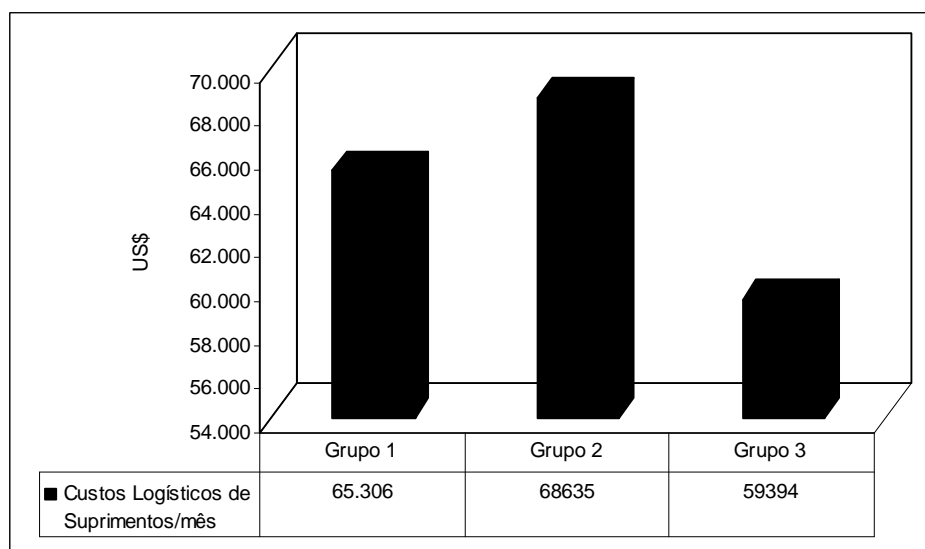
#### 5.3.1 Comportamento entre os grupos e em relação ao faturamento médio

Através da Figura 51 do item 5.2.4 mostrou-se a representatividade dos diversos fatores de custo dentro dos custos estoque ou custo logístico de suprimento. Embora a variável frete seja componente dos custos de armazenagem – Ca – pela sua elevada representatividade carregando para si quase que 78% do total dos custos logísticos de suprimentos do item analisado, procedeu-se sua separação dos demais fatores para uma melhor análise. A análise da representatividade de cada variável já foi realizada no item específico, nos limitando, no presente tópico, a realizar análises relativas ao custo decorrente da somatória dos anteriores.

A maior eficiência quanto ao uso dos recursos e melhor administração especialmente dos estoques já foi também observada na análise individualizada dos diversos fatores

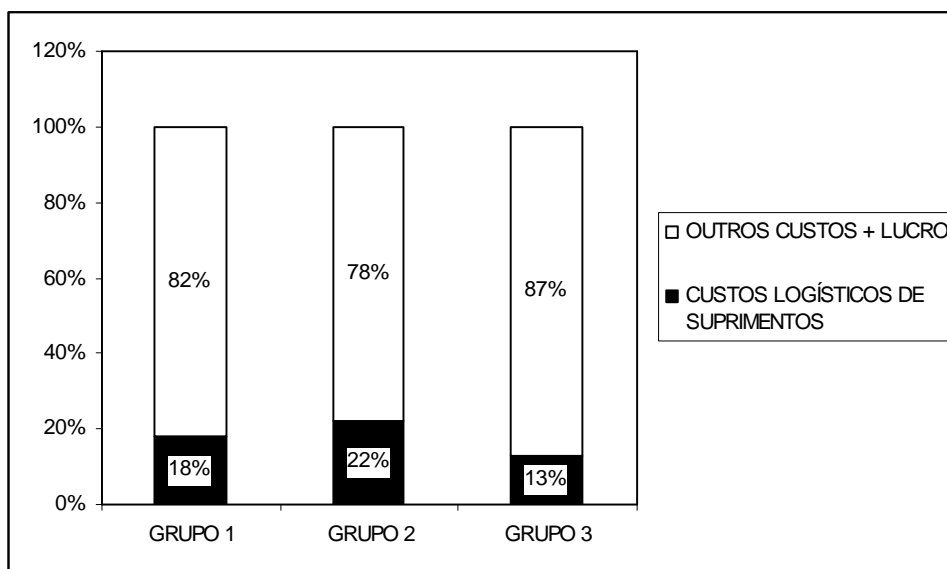


componentes do custo de estoques, onde o Grupo 3 mostrava os melhores índices, o que reflete num menor valor do custo logístico de suprimento do item madeira, como apresenta a Figura 52.



FONTE: A autora.

FIGURA 52 - COMPARAÇÃO ENTRE O CUSTO LOGÍSTICO DE SUPRIMENTOS (US\$/MÊS) ENTRE OS GRUPOS



FONTE: A autora.

FIGURA 53 - REPRESENTATIVIDADE PERCENTUAL DOS CUSTOS LOGÍSTICOS DE SUPRIMENTOS EM RELAÇÃO AO FATURAMENTO, ENTRE OS GRUPOS

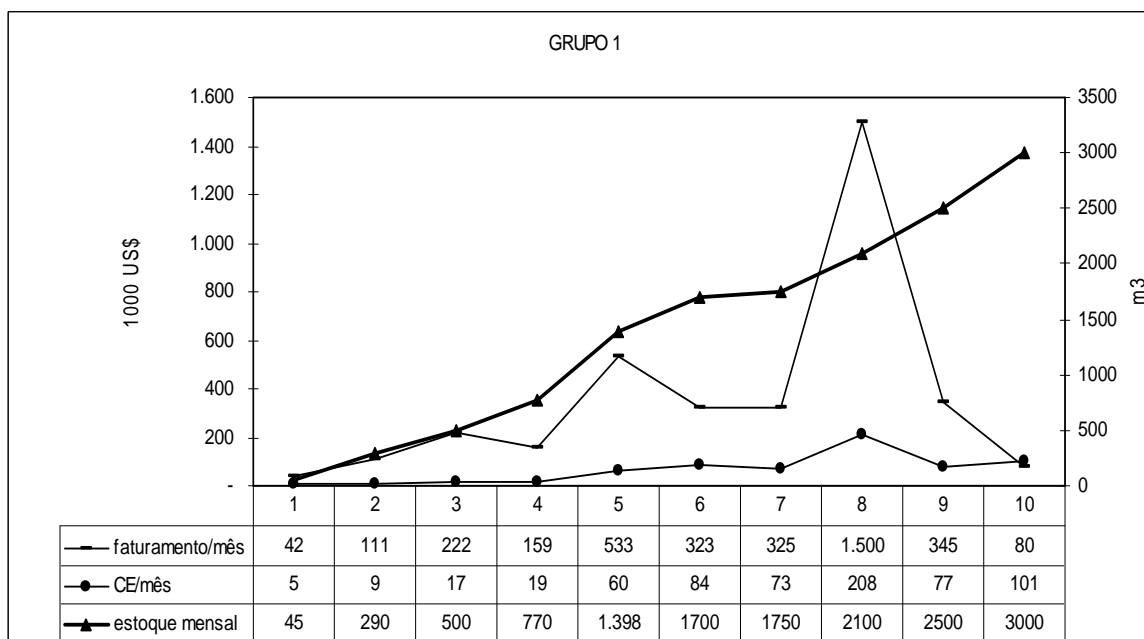
O Grupo 2 detém os maiores custos logísticos de suprimentos, ou seja, 16 % a mais que os do Grupo 3, puxando a média para cima.

Em relação ao faturamento, os custos logísticos de suprimentos representam, em média, 18% do Grupo 1, 22% do Grupo 2 e 13% do Grupo 3, respectivamente.

Tal situação mostra que o Grupo 3 tem uma margem maior para absorção dos demais custos operacionais do negócio e gerar lucro, ou seja, 87% contra 78% do Grupo 2, sugerindo, novamente, uma condição mais favorável para as empresas com produtos de maior valor agregado.

Comparativamente com pesquisas realizadas em empresas nacionais conforme Fleury *et al.* (2000) e Lima (2006), estes custos representam cerca de 19% da receita, muito próximo à média apurada pela amostra, porém bem superior ao praticado nos EUA que é de 7,5% e as européias que estão entre 8,5% a 10,2%, de acordo com Miguel Netto (2005). Segundo o Instituto IMAM (CARILLO JUNIOR, 2007) os custos logísticos brasileiros correspondem a 21,5% das vendas para empresas industriais, portanto superior à média da amostra, porém muito próxima à encontrada pelo Grupo 2, que é de 22%. Deve-se, considerar, entretanto, que os dados obtidos são estimados e referentes a mais de cinco anos atrás, portanto, defasada, além de incluir os custos relativos à movimentação interna e distribuição dos produtos (empresa-cliente), compreendendo uma carga maior de custos relativos, preponderantemente o de transporte.

A Figura 54 nos permite algumas análises e conclusões: Pode-se dizer que há uma proporcionalidade entre o custo logístico de suprimento do item madeira e o volume de estoques, visto que os custos de carregamento são bem mais representativos que os de pedido, 97,9% contra 1,6% do total respectivamente, o que puxa os custos logísticos de suprimentos para cima.



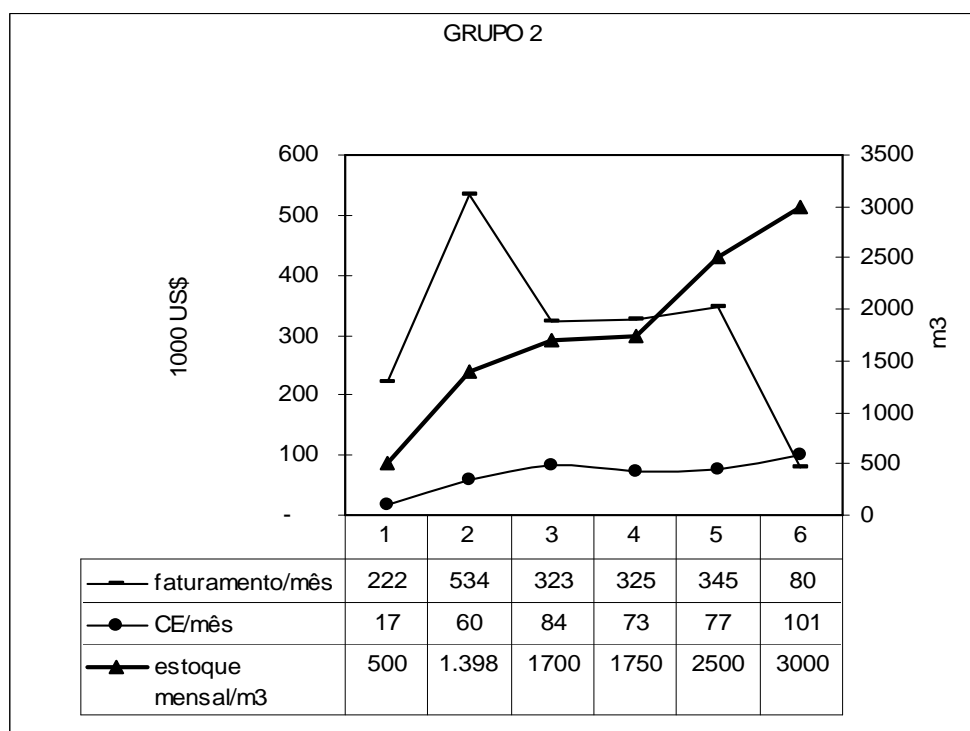
FONTE: A autora.

FIGURA 54 - RELAÇÃO ENTRE O FATURAMENTO (US\$/MÊS), VOLUME DE ESTOQUE (M<sup>3</sup>/MÊS) E CUSTOS LOGÍSTICOS DE SUPRIMENTO (US\$/MÊS), DO GRUPO 1

Em relação ao faturamento existem situações onde se tem uma relação inversa entre esta variável como no caso das empresas 4, 6, 7, 9 e 10. Posição crítica se observa em relação à empresa 10 pertencente ao Grupo 2, cujos custos totais de estoque superam o faturamento em, aproximadamente, 25%, ou seja, necessita faturar mais um quarto do atualmente praticado para apenas absorver os custos logísticos de suprimento. Esta empresa, inclusive, é a mais antiga da amostra, com 76 anos, e a que detém o maior volume de estoque mensal. Acredita-se que esta situação não é plenamente conhecida pelo empresário, visto que tais custos não são apurados individualmente pela contabilidade, porém, decisões imediatas devem ser tomadas.

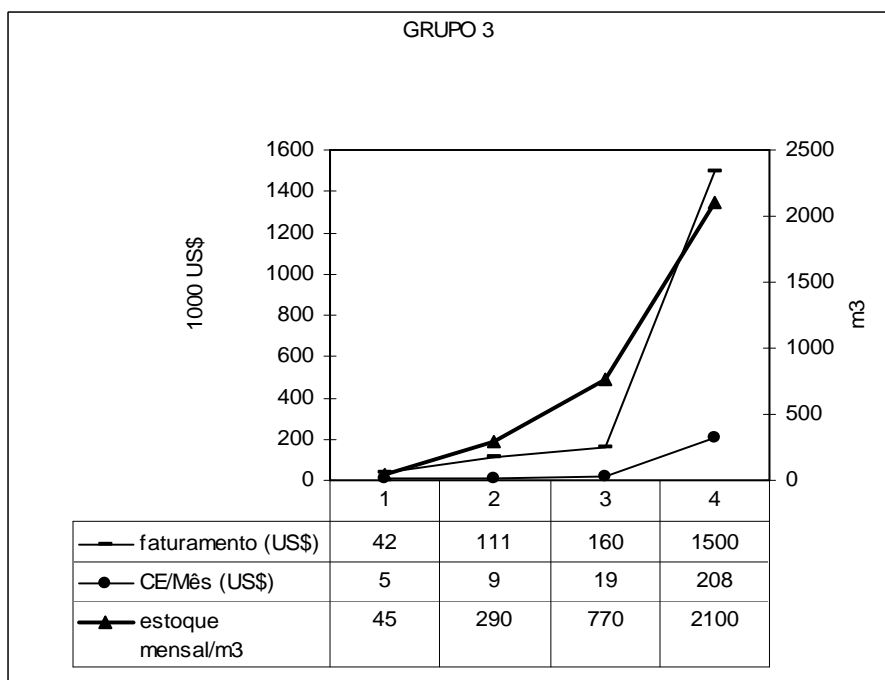
Por este resultado, vê-se que elevados estoques não são garantias de geração de receitas, corroborado com a situação observada não somente por esta empresa, mas as identificadas pelos números 4, 6, 7 e 9 que mostram uma proporcionalidade inversa entre o volume de estoque e o faturamento, e, como de melhor desempenho em relação a estas variáveis, está a empresa de número 8.

Para melhor elucidar o comportamento entre estas três variáveis – Faturamento, Volume de Estoque e Custos Totais de Estoque -, apresentam-se as Figuras 55a e 55b. Nota-se que é no Grupo 3 onde há maior proporcionalidade direta entre estas variáveis, destacando-se a empresa 4 deste grupo como a de maior eficiência.



Fonte: A autora.

FIGURA 55a - COMPARATIVO ENTRE FATURAMENTO (US\$/MÊS), VOLUME DE ESTOQUE (M³/MÊS) E CUSTOS LOGÍSTICOS DE SUPRIMENTOS (US\$/MÊS) ENTRE EMPRESAS - GRUPO 2



FONTE: A autora.

FIGURA 55b - COMPARATIVO ENTRE FATURAMENTO (US\$/MÊS), VOLUME DE ESTOQUE (M<sup>3</sup>/MÊS) E CUSTOS LOGÍSTICOS DE SUPRIMENTOS (US\$/MÊS) ENTRE EMPRESAS - GRUPO 3

Podem-se considerar três níveis distintos no Grupo 2 em relação às variáveis volume de estoque versus faturamento: empresa com alto giro de estoque (como a de número 2); empresas com baixo giro (como as de número 5 e 6) e empresas de médio giro (como as de número 1, 3 e 4), mostrando, nesta relação, bastante heterogeneidade no Grupo. Significa que, mesmo nas empresas produtoras do painel como produto acabado, algumas estão contornando as atuais dificuldades setoriais. As demais, com baixo movimento operacional e comercial, ainda mantêm elevados níveis de estoque.

### 5.3.2 Comportamento em relação ao PIB brasileiro

Considerando os poucos estudos existentes nesta área específica, entende-se como oportuno fazer-se uma comparação entre os custos logísticos apurados por Lima (2006) em relação ao PIB brasileiro e os aqui encontrados em relação ao faturamento médio das empresas.

As informações apresentadas por Lima (2006) são consideradas as mais atualizadas e completas a respeito dos custos logísticos no país, cuja pesquisa foi realizada em 2005 com dados de 2004 e divulgada em 2006, cujos critérios metodológicos merecem respeito, muito embora se refiram a esfera macroeconômica, ou seja, trata-se do total dos custos logísticos brasileiro em relação ao PIB.

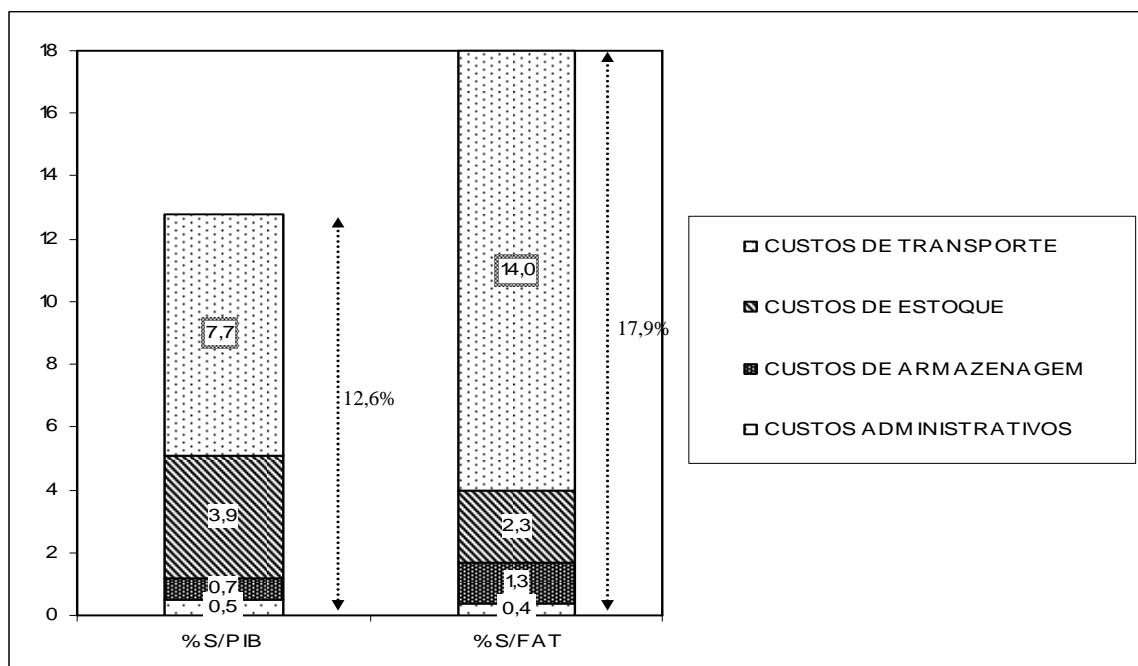
Para possibilitar a comparação, algumas correções nos fatores de custos da presente pesquisa foram realizadas a fim de torná-los correspondentes, como apresentados no Quadro 13.

QUADRO 13 -CORRESPONDÊNCIA ENTRE A COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS LOGÍSTICOS REALIZADA POR LIMA (2006) SOBRE O PIB E A ATUAL

CUSTOS LOGÍSTICOS S/O PIB (LIMA, 2006)	CUSTOS LOGÍSTICOS S/O FATURAMENTO (AUTORA, 2007)
CUSTOS ADMINISTRATIVOS	CUSTOS DE PEDIDO + CUSTOS INDEPENDENTES
CUSTOS DE ARMAZENAGEM	CUSTO DE MANUSEIO + OCUPAÇÃO FÍSICA + EQUIPAMENTOS (MANUTENÇÃO + DEPRECIACÃO)
CUSTOS DE ESTOQUE	CUSTO DE CAPITAL + PERDAS
CUSTOS DE TRANSPORTE (SUPRIMENTO E DISTRIBUIÇÃO) – todos os modais	CUSTO DE FRETE (SUPRIMENTO) – apenas o rodoviário

FONTE: Autora

O resultado, visualizado através da Figura 56, mostra que os custos logísticos médios de suprimentos sobre o faturamento da amostra são maiores que os das empresas brasileiras sobre o PIB do país, embora haja uma relativa proporcionalidade entre os seus componentes.



FONTE: Lima (2006), complementado pela autora.

FIGURA 56 - RELAÇÃO ENTRE OS CUSTOS LOGÍSTICOS SOBRE O FATURAMENTO DA AMOSTRA VERSUS CUSTOS LOGÍSTICOS BRASILEIROS SOBRE O PIB, GRUPO 1

Os apurados na amostra correspondem a 17,9% do faturamento, contra 12,3% das empresas nacionais sobre o PIB brasileiro.

Apenas os custos de estoque, aqui considerados custos de capital + perdas, e, com pequena diferença nos custos administrativos, são inferiores na amostra pesquisada. Embora se tenha altos custos de capital motivado pelas altas taxas de juros, aqui estão considerados apenas os estoques de matéria-prima e não os em processo e acabado, que foram levados em consideração no cálculo macroeconômico, justificando-se, portanto, este menor percentual.

Sobre a grande representatividade dos custos de transporte da amostra sobre o faturamento, de 14%, bem superior aos 7,5% das empresas brasileiras em relação ao PIB, deve-se considerar que o modal utilizado na pesquisa em questão se concentra apenas no rodoviário, cujo frete é em torno de seis vezes mais caro que o ferroviário, por exemplo. Outra questão para esta diferença, é que cerca de 55% da carga transportada está, em média, a 3.000 quilômetros de distância (regiões norte, centro-oeste e sudeste do país) e em condições precárias de transporte, encarecendo o metro cúbico transportado.

O custo de armazenagem da amostra é 85% maior que a média nacional sugerindo uma estrutura física e humana bem mais onerosa envolvida na administração dos estoques.

#### 5.4 EFICIÊNCIA DOS CUSTOS LOGÍSTICOS DE SUPRIMENTO

Utilizando-se para cálculo a equação (10) do item 4.8.5, ou seja, custo logístico de suprimento em relação ao faturamento médio mensal, observa-se que as empresas do Grupo 3, em média, são mais eficientes também neste fator, apresentando um índice de eficiência 50% menor que o Grupo 1 e 83% a menos que as do Grupo 2, conforme Tabela 12. Tais empresas conservam estoques de maior valor unitário e, conforme atesta a pesquisa, em volumes menores fazendo frente, portanto, a períodos de cobertura menores, mostrando um gerenciamento deste ativo mais cuidadoso que as do Grupo 2.

TABELA 12 - COMPARAÇÃO ENTRE OS TRÊS GRUPOS REFERENTE AOS INDICADORES DE EFICIÊNCIA DOS CUSTOS LOGÍSTICOS, GIRO E COBERTURA DE ESTOQUE

ITEM	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
ÍNDICE DE EFICIÊNCIA	0,18	0,22	0,12
GIRO DE ESTOQUE (vezes/mês)	0,35	0,29	0,50
COBERTURA (dias)	86	103	60

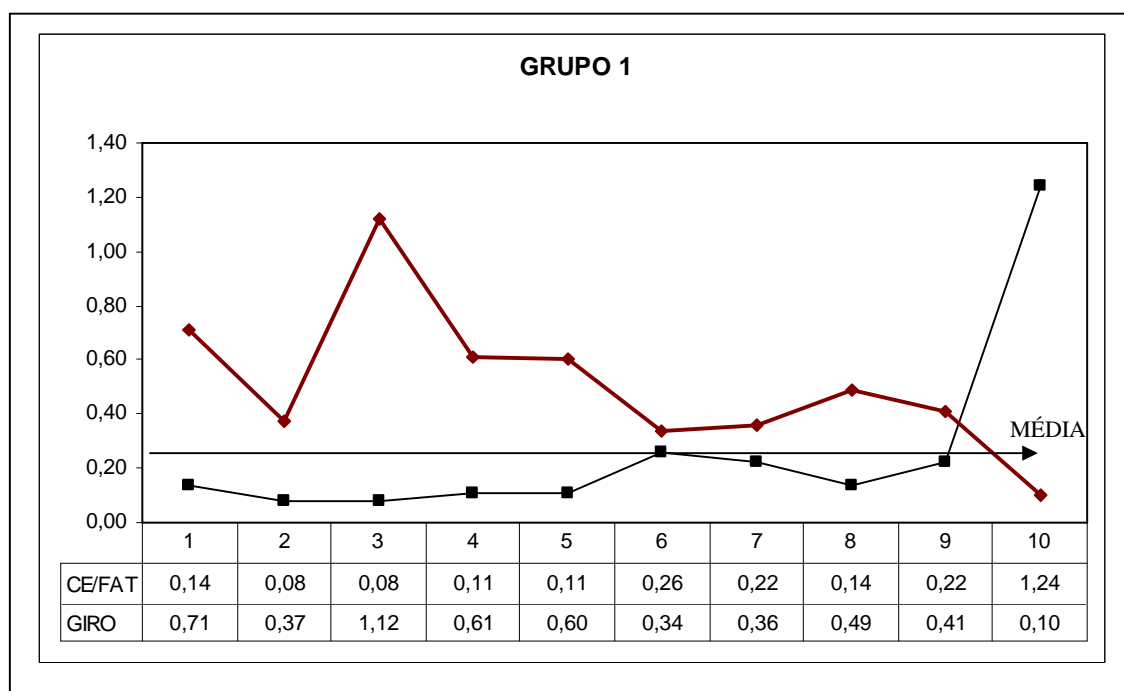
FONTE: A autora.

Como já confirmado, o Grupo 2 tem a menor eficiência logística, com 0,22, ou seja, comprometem, em média, 22% do seu faturamento somente com os custos logísticos de suprimentos de sua principal matéria-prima, sem considerar outros custos altamente significativos, como, por exemplo, o custo da mercadoria adquirida desta matéria-prima e os demais insumos bem como os custos fixos e o possível lucro. Apresentam também um menor giro de estoque (0,29 vezes ao mês) e, conseqüentemente, uma maior cobertura que é, em média, de 103 dias, ou seja, estoque para três meses e meio de produção, aproximadamente.



A amostra tem um índice médio de eficiência de 0,18, um giro de 0,35 vezes ao mês e uma cobertura de 86 dias, muito superior ao atestado por Fleury e Arkader (1995) para as empresas brasileiras que é de 41,5 dias o que justifica os elevados custos logísticos de suprimentos encontrados. Alguns dos motivos alencados pelos autores para a elevada cobertura das empresas brasileiras corrobora com a situação experimentada atualmente pelo segmento, que é a reduzida possibilidade de previsão da demanda do produto devida à instabilidade própria do ramo, pelo empirismo administrativo demonstrado pela falta de controles e pela falta de padronização dos materiais adquiridos ocasionando elevados níveis de estoque.

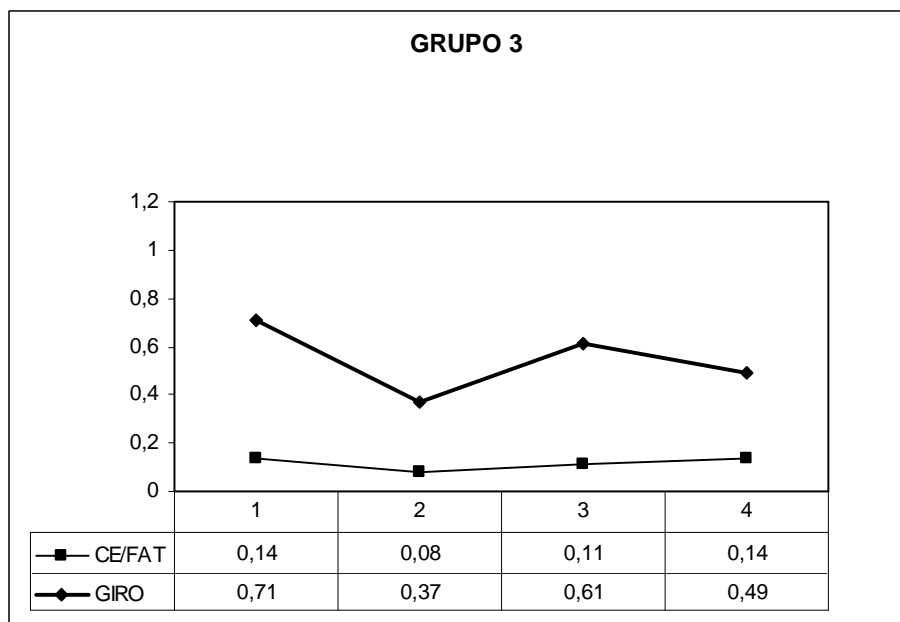
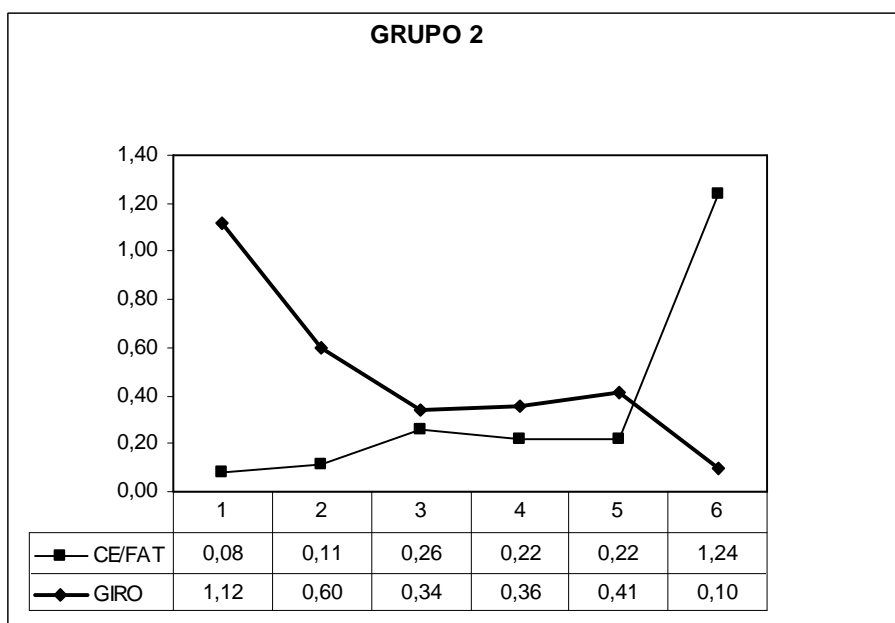
O comportamento individual e a tendência da curva de giro e da eficiência dos custos logísticos, conforme mostram as Figuras 57 e 58, apresenta uma relação inversa entre o índice de eficiência (relação entre os custos logísticos de suprimento e o faturamento) e o giro dos estoques do item madeira, melhor evidenciada nos Grupos 2 e 3.



FONTE: A autora.

**FIGURA 57 - RELAÇÃO ENTRE O GIRO E A EFICIÊNCIA DOS CUSTOS LOGÍSTICOS POR EMPRESA, GRUPO 1**

Estão no Grupo 3, conforme Figuras 58a e 58b, as empresas que apresentam maior regularidade entre estas duas variáveis, com um desvio padrão em relação ao índice de eficiência logística de 0,02, contra 0,45 do Grupo 2.



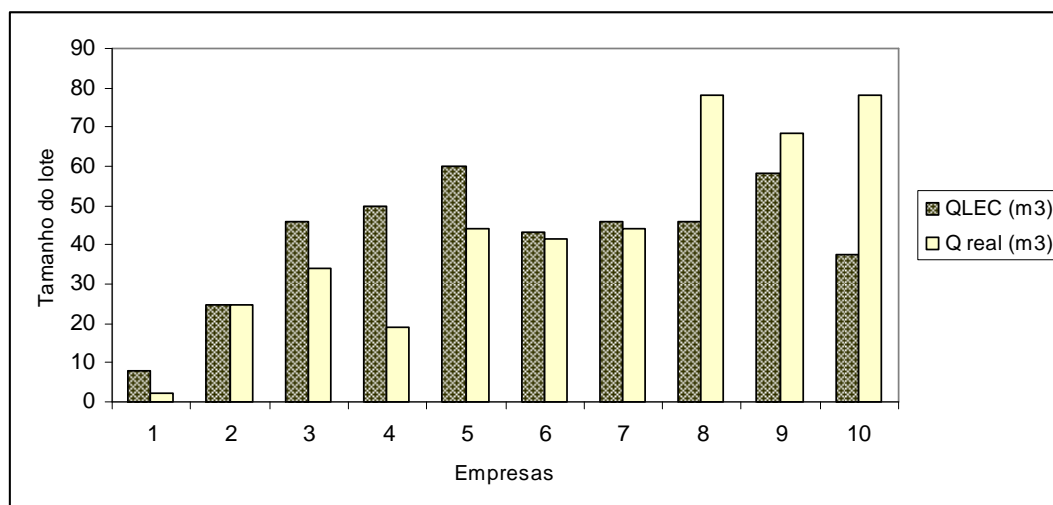
FONTE: A autora.

FIGURAS 58a e 58b - RELAÇÃO ENTRE GIRO E EFICIÊNCIA DOS CUSTOS LOGÍSTICOS POR EMPRESA – GRUPOS 2 E 3

Os resultados sugerem que quanto maior o giro dos estoques menor será a proporção dos custos logísticos em relação ao faturamento (índice de eficiência), permitindo, portanto, obter melhor lucratividade do movimento operacional. Como já comentado, são as empresas do Grupo 3 que têm um maior giro médio de seus estoques, porém, nota-se que algumas empresas do Grupo 2, como as de números 1, 2 e 6 estão bem acima da média, atestando, novamente, que mesmo empresas deste Grupo estão conseguindo girar mais seus estoques de matéria-prima, e, conseqüentemente minimizar seus custos logísticos do item analisado.

### 5.5 APURAÇÃO DO LOTE ECONÔMICO DE COMPRA

O lote econômico de compra apurado de acordo com a equação (11) apresentada no item 4.8.6 mostra que algumas empresas já praticam quantidades se não iguais, próximas à econômica, como demonstrado na Figura 59 e Tabela 13.



FONTE: A autora.

FIGURA 59 - COMPARAÇÃO ENTRE Q<sub>LEC</sub> A Q<sub>REAL</sub>, POR EMPRESA DO GRUPO 1

As maiores distorções aparecem nas empresas 1, 4, 8, e, de forma mais forte, na empresa 10, cujas variações podem ser visualizadas pela Tabela 13.

TABELA 13 - VARIAÇÃO ENTRE O LOTE REAL ( $Q_{real}$ ) E O ECONÔMICO DE COMPRA ( $Q_{lec}$ ), GRUPO 1

Empresas	QLEC ( $m^3$ )	Q real ( $m^3$ )	Q/LEC
1	8	2	0,27
2	25	25	1,00
3	46	34	0,74
4	50	19	0,38
5	60	44	0,73
6	43	42	0,96
7	46	44	0,96
8	46	78	1,70
9	58	68	1,17
10	37	78	2,09
<b>MÉDIAS</b>	<b>43</b>	<b>43</b>	<b>1.0</b>

FONTE: A autora.

A empresa 10, pertencente ao Grupo 2, compra, aproximadamente, duas vezes a quantidade sugerida pelo lote econômico. No total, três empresas compram em lotes superiores ao econômico.

A empresa 2, pertencente ao Grupo 3, pratica atualmente a própria quantidade econômica, seguida de perto pelas empresas 6 e 7, pertencentes ao Grupo 2. A média do lote praticado pela amostra é igual a do lote econômico calculada ou 43 metros cúbicos.

Na Tabela 14 são apresentadas as variáveis componentes do cálculo do Lote Econômico de Compra, individualmente, bem como a quantidade do lote encontrado.

TABELA 14 - LOTE ECONÔMICO DE COMPRA POR EMPRESA DO GRUPO 1 E AS RESPECTIVAS VARIÁVEIS

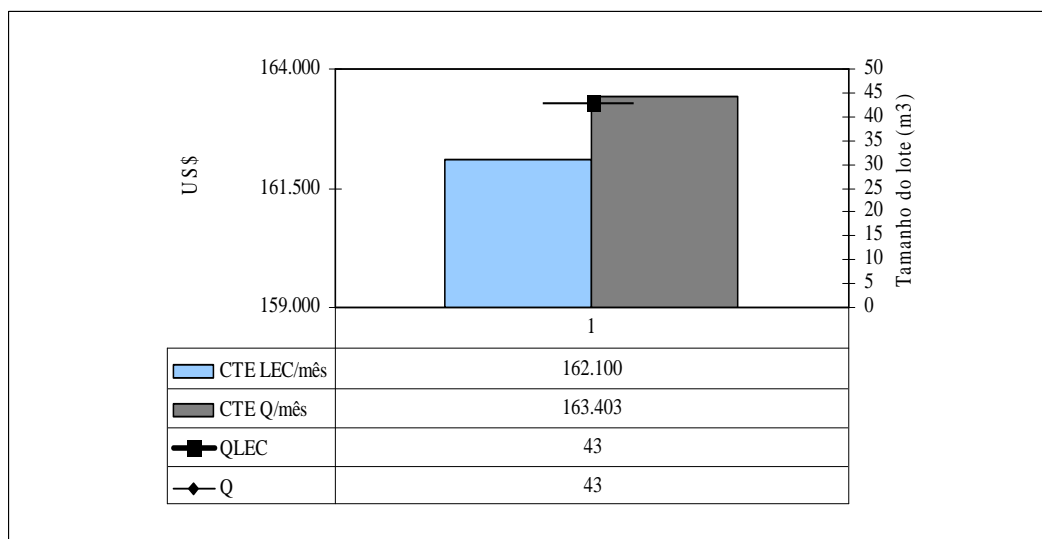
.Empresas	Cc/m <sup>3</sup> .mês (US\$)	Cp/ped (US\$)	CI/mês (US\$)	Demanda mensal (m <sup>3</sup> )	Preço médio/m <sup>3</sup> (US\$)	QLEC (m <sup>3</sup> )
1	86	85	45	33	196	8
2	29	91	25	99	375	25
3	33	57	0	610	146	46
4	21	59	1.101	452	158	50
5	41	70	767	1057	215	60
6	49	73	0	625	426	43
7	41	65	23	660	476	46
8	98	102	852	1.016	380	46
9	31	51	16	1.024	149	58
10	33	75	484	313	193	37
MÉDIA	46	73	331	589	271	43

FONTE: A autora.

As diferenças de valores encontrados entre as empresas em termos de custos, inclusive o de aquisição da madeira, dizem respeito à eficiência no uso de seus recursos (humanos e materiais) e, também, devido às características da matéria-prima exigida ao seu processo produtivo (espécie florestal, origem, dimensão, qualidade, entre outros).

Fazendo-se um comparativo entre as médias dos custos totais decorrentes do lote econômico e o resultante do lote praticado pelas empresas, percebe-se uma pequena diferença de, menos de 1%, demonstrado pela Tabela 18. Isto se deve visto que a base de cálculo do custo total de estoque em ambas as situações ( $CTE_{LEC}$  e  $CTE_{REAL}$ ) são semelhantes. As diferenças ocorrem no tamanho do lote (Q) e no número de pedidos (N). O fator de maior impacto no CTE que é o valor monetário investido no item, calculado multiplicando-se a demanda (D) pelo preço unitário (P), é o mesmo em ambas as situações provocando a proximidade entre os totais encontrados.

A Figura 60 e a Tabela 15 mostram o comportamento dos custos totais de estoque e o lote nas duas situações.



FONTE: A autora.

FIGURA 60 - COMPARATIVO ENTRE AS MÉDIAS DO QLEC (M³), CTE LEC (US\$/MÊS), QREAL (M³) E O CTE REAL (US\$/MÊS)

As diferenças entre os custos totais calculados pelo lote econômico e os calculados pelas quantidades atualmente praticadas por empresa são apresentadas pela Tabela 15.

TABELA 15 - COMPARATIVO ENTRE A QLEC E A QREAL E SEUS RESPECTIVOS CUSTOS TOTAIS MENSIS DE ESTOQUE

Empresas	QLEC (m³)	N (mês)	CTE LEC/mês (US\$)	Q real (m³)	N real (mês)	CTE real/mês (US\$)	CTE LEC/CT real
1	8	4	7.101,56	2	15	7.778,81	0,91
2	25	4	37.905,87	25	4	37.905,87	1,00
3	46	13	90.795,45	34	18	90.866,30	1,00
4	50	9	73.510,45	19	24	74.054,50	0,99
5	60	18	230.315,44	44	24	230.434,43	1,00
6	43	14	268.402,54	42	15	268.404,31	1,00
7	46	14	315.889,96	44	15	315.891,47	1,00
8	46	22	391.144,63	78	13	391.788,86	1,00
9	58	18	154.572,25	68	15	154.593,87	1,00
10	37	8	61.960,29	78	4	62.314,39	0,99
<b>MÉDIAS</b>	<b>43</b>	<b>14</b>	<b>163.159,84</b>	<b>43</b>	<b>15</b>	<b>163.403,28</b>	<b>1,00</b>

Fonte: A autora.

Na empresa 1, por exemplo, o lote praticado é quatro vezes menor que o econômico, e a diferença entre os custos totais é de 9%. A empresa 4, que compra em lotes, aproximadamente, três vezes menor que o econômico e a 10 que compra em lotes duas vezes maior que o econômico, a diferença entre os custos totais para as duas quantidades, é de apenas 1%. As demais têm seus custos praticamente idênticos nas duas situações, muito embora apenas a empresa 2 pratique lotes exatamente na quantidade econômica sugerida. Isto demonstra que, apesar das diferenças significativas nas quantidades, em termos de custos esta variação não segue a mesma proporção, corroborando com o observado por Harris (1990) e Martins e Alt (2006) sobre as limitações do uso desta técnica, onde significativas variações na quantidade econômica calculada trarão pequenas diferenças nos respectivos custos totais em função do achatamento da curva no ponto onde se dá lote econômico.

Apenas para três empresas (8, 9 e 10) o lote econômico é menor que o atual, porém, em três casos ele é maior e em uma as quantidades coincidem. A média da amostra entre o número de pedidos imposto pelo lote econômico e o número de pedidos praticados atualmente tem a diferença de uma unidade, com 14 e 15, respectivamente. As maiores diferenças acontecem observando cada empresa isoladamente, como, por exemplo, para a empresa 3 onde se sugere aumentar em quatro vezes o número de pedidos atuais e na empresa 4, o lote econômico indica um número três vezes maior que o praticado atualmente. Nas empresas de números 8 e 10, a indicação é para uma diminuição pela metade a frequência com que os pedidos são efetuados. A empresa 2, que já pratica a quantidade econômica nas aquisições de madeira, também efetua os pedidos de acordo com o econômico. As empresas 6 e 7 têm sua frequência de compras bem próximas à recomendada pelo lote econômico, com 14 e 15 pedidos, respectivamente.

Após a apuração do lote econômico na amostra, os resultados encontrados demonstram que o lote médio praticado atualmente pelas indústrias de compensados da Região Metropolitana de Curitiba corresponde exatamente à quantidade econômica média calculada. As diferenças ocorrem individualmente, com variações até de 400% entre as quantidades como a ocorrida na empresa 1, indicando que seis empresas realizam compras

em lotes inferiores ao recomendado como econômico, uma exatamente no econômico, e três com lotes maiores ao econômico.

Em relação aos custos totais, a maior diferença, relativa à empresa 1, onde se observa a maior variação entre as quantidades, é de apenas 9% a mais na manutenção da quantidade comprada, corroborando com o apontado pela bibliografia que, em função do achatamento da curva dos custos totais onde se dá o ponto do lote econômico, as variações a maior ou a menor nesta quantidade provocam pouco impacto nos custos totais, como já foi comentado anteriormente. Este resultado mostra que, mesmo que não haja outras implicações na prática do lote econômico, tais como necessidade de maior espaço físico e estrutura de movimentação, possíveis quebra de parcerias existentes, perdas decorrentes de obsolescência e do material armazenado por maiores períodos, não há vantagem na mudança.

Em parte, a prática de comprar em grandes lotes, se dá pelas características do segmento e da vocação regional com a produção de compensados decorativos que exige, em grande parte, matérias-primas de florestas tropicais, oriundas das regiões norte e centro-oeste, seja para fechamento de carga, seja por exigências climáticas próprias daquelas regiões ou até por compras especulativas, de um modo geral concentradas em determinadas épocas do ano. É oportuno lembrar que para o cálculo do lote econômico utilizou-se de uma estimativa de demanda média compatível com a produção atual como recomenda a bibliografia e não na realidade dessas empresas que se encontram, atualmente, numa situação atípica em termos de produção e comercialização, e, conseqüentemente, no processo de abastecimento, reafirmando mais a importância teórica do que prática no cálculo desta variável neste trabalho.

De qualquer forma, a importância do cálculo do lote econômico de compra está em servir de parâmetro na comparação com os lotes praticados e estimular a apuração dos custos de carregamento e de pedido, importantes para tomadas de decisão concernentes a melhoria no desempenho logístico da empresa.



## 5.6 CORRELAÇÕES SIMPLES ENTRE AS VARIÁVEIS ESTUDADAS

Fazendo uma análise em relação ao volume de estoque médio mensal apurado, os custos de carregamento bem como os custos logísticos totais têm uma alta correlação, ou seja, de 0,73, significando que 73% do aumento desses custos são justificados pelo aumento dos estoques, comprovando a afirmação conceitual da proporcionalidade direta, conforme Tabela 16.

Da mesma forma, 66% do índice de eficiência logística têm relação direta com o volume de estoque mantida pela empresa. Já o giro de estoque apresenta uma correlação inversa de -0,66%, mostrando que com o aumento dos estoques tem uma correlação negativa de 2/3 do giro.

TABELA 16 - CORRELAÇÃO SIMPLES ENTRE AS VARIÁVEIS

	Faturamento	Frete	Estoque	Custos de carregamento	Custos de pedido	Custos independentes	Custos totais	Índice de Eficiência (CT/FAT)	Giro	LEC
Faturamento	1,00									
Frete	0,85	1,00								
Estoque	0,34	0,69	1,00							
Custos de Carregamento	0,85	0,99	0,73	1,00						
Custos de Pedido	0,40	0,07	-0,27	0,06	1,00					
Custos Independentes	0,43	0,38	0,16	0,33	0,48	1,00				
Custos Totais	0,85	0,99	0,73	1,00	0,08	0,34	1,00			
CT/FAT	-0,22	0,26	0,66	0,27	-0,58	0,07	0,27	1,00		
Giro	-0,01	-0,37	-0,66	-0,41	0,50	-0,04	-0,40	-0,61	1,00	
LEC	0,36	0,31	0,52	0,35	0,29	0,37	0,35	-0,05	0,00	1,00

FONTE: A autora.

O frete tem uma correlação positiva de 0,69, significando que 69% dos custos de frete são justificados pelo aumento dos estoques. Já o faturamento, em relação ao volume dos estoques, a correlação é de 0,34, mostrando que 34% do aumento do faturamento têm relação com o tamanho do estoque de madeira ou 66% não segue esta tendência, conforme já observado. Quer dizer que ter estoque não tem como consequência a geração de vendas.

Confirmando a definição conceitual, os custos de pedido têm uma correlação inversa relativo ao volume dos estoques, de -0,27.

Forte correlação vê-se entre o frete e os custos de carregamento e custos totais, de 0,99, mostrando que 99% do aumento desses custos são devidos ao frete, fator que impacta fortemente na eficiência desses custos. Da mesma forma, há uma alta correlação entre o frete e o faturamento, de 0,85. Em relação ao giro dos estoques, o frete apresenta uma correlação negativa, de -0,66, ou seja, 66% da diminuição do giro do estoque têm relação com os custos de frete, o que supõe que quanto menor o giro menor a incidência de frete.

Quanto ao lote econômico de compra calculado, a tabela apresenta uma correlação média de 0,52 em relação ao volume médio de estoque, significando que a quantidade econômica de compra recomendada representa 52% do volume médio mensal dos estoques.

Em relação aos custos totais de suprimentos, o LEC apresenta uma baixa correlação, mostrando que 35% do aumento destes custos têm relação com a quantidade econômica comprada.

## 5.7 IMPLICAÇÕES DO ESTUDO PARA A INDÚSTRIA DE COMPENSADOS

Por algumas situações percebidas durante a realização do trabalho e a sua conclusão nos permitem propor, neste tópico, algumas questões dirigidas aos empresários do segmento com o objetivo de melhorar o desempenho de suas organizações, tais como:

1. Desenvolver controles que permitam apurar criteriosamente e sistematicamente os custos logísticos referente a transporte, armazenagem, movimentação física e a capital de seus insumos, bem como os relativos a aquisição de materiais.

2. Profissionalizar os participantes de suas organizações, especialmente os componentes da família proprietária, capacitando-os e aumentando-lhes a competência para melhor contribuir com os objetivos organizacionais.
3. Com o objetivo de geração de receitas para fazer frente a múltiplas aplicações necessárias (investimentos em melhoria do parque tecnológico, pagamentos de dívidas, entre outras) e diminuição dos custos de armazenagem, especialmente os financeiros, a partir de uma redução drástica dos estoques deve ser realizada, utilizando-se uma ou mais das seguintes proposições: transformação do estoque em produto acabado incentivado por uma maior agressividade nas vendas, fornecimento para outras indústrias de transformação, devolução a fornecedores ou troca com empresas concorrentes.
4. Acredita-se que a opção pela compra de madeira laminada já tenha sido uma decisão baseada na relação custo/benefício sobre a horizontalização, porém, aconselha-se verificar a possibilidade de utilização de espécies florestais plantadas para uma substituição crescente sobre as tropicais como uma alternativa de redução de custo de transporte e de estoque, em função da maior proximidade e da menor incerteza no fornecimento.
5. Um maior entrosamento entre os empresários do segmento mobilizados ou não pelos seus órgãos de representação, com a finalidade de troca de experiências e melhor aproveitamento de ações conjuntas, como compra, venda, melhoramento tecnológico e gerencial, fortalecimento da imagem do produto, sugere-se, também, como uma importante iniciativa.
6. Considerando-se que o painel de compensado em seu uso tradicional já se encontra no final de seu ciclo de vida e, em função dos resultados obtidos pela pesquisa, estudar a possibilidade de maior agregação de valor ao produto aproveitando-se da favorabilidade de mercado, podendo se utilizar, para isto, dos organismos de pesquisa formalmente instituídos atuantes no setor e parcerias com fornecedores e possíveis clientes.
7. A partir de uma leitura mais atenta da situação de mercado, tendo como base uma boa previsão de vendas, a manutenção de estoques compatível com a demanda deve ser perseguida e monitorada.

## 6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 6.1 SÍNTESE DOS RESULTADOS

Seguem-se algumas conclusões e recomendações a partir dos resultados encontrados, relacionadas na ordem em que os objetivos foram propostos.

#### PERFIL DAS EMPRESAS DE COMPENSADOS DA REGIÃO

- A década de 1990 foi o período onde a maior parte dos empreendimentos iniciaram a atividade. São normalmente de pequeno porte e administração familiar.
- A vocação regional é voltada a produção de painéis decorativos demandando considerável volume de madeira tropical advinda da região norte e centro-oeste do Brasil, especialmente para capa e contracapa.
- Há uma subutilização dos recursos produtivos praticamente em 50% incorrendo numa elevada ociosidade, especialmente para as empresas de painéis de compensados. Já as indústrias de produtos de maior valor agregado mantêm uma menor ociosidade, em torno de um quarto da capacidade instalada, bem como apresentam um faturamento superior a média da amostra.
- Apesar da grande diferença entre os preços de venda, os preços de aquisição de lâminas e sarrafos entre as empresas são bastante aproximados, denotando que as que agregaram valor aos produtos têm conseguido um melhor resultado operacional, confirmado pela melhor eficiência no uso dos recursos produtivos.

#### PROCESSO DE SUPRIMENTO DA MADEIRA

- Em que pese a expressiva representatividade de madeira nativa na composição do produto, percebe-se que mais de um terço provém de florestas plantadas oriundas dos Estados do Paraná e de Santa Catarina.
- É o pinus a espécie mais abundante na composição do compensado, com um quarto do total, utilizada especialmente como miolo nos painéis de uso geral. Em relação ao total consumido, o Paraná se destaca como o maior fornecedor de madeira, considerando a importância do pinus neste processo.

- Os Estados de Mato Grosso e Rondônia despontam como grandes fornecedores de madeira folhosa tropical, muito embora o eucalipto já apareça como uma alternativa, representando 10% do total, se posicionando como terceiro colocado nas espécies florestais utilizadas. A amescla vem em segundo, após o pinus.
- Ainda não é uma prática entre as empresas da região o desenvolvimento de parcerias junto aos fornecedores de madeira nem com concorrentes, para aproveitamento de carga ou compras conjuntas. Algumas iniciativas acontecem com fornecedores locais para eventuais isenções do frete.

#### PRINCIPAIS COMPONENTES NA ESTRUTURA DE CUSTOS LOGÍSTICOS

- Em função da lenta resposta das empresas quanto à queda nas vendas em função, principalmente, da desvalorização cambial, é elevado o volume de estoque médio mensal de madeira, cujo investimento é superior ao faturamento médio no mesmo período.
- O que se nota é que as empresas com produtos de maior valor agregado mantêm menores volumes de estoque de madeira o que as torna mais eficientes em termos logísticos. Em função do baixo giro observado, metade do apresentado pelas empresas industriais brasileiras, aliado ao valor moderado dos estoques, o custo de capital torna-se elevado.
- Dependentes exclusivas do modal rodoviário, o custo relativo a frete é o mais significativo dentre os fatores de custos logísticos, sendo superior a média nacional. Os demais custos de armazenagem estão dentro dos parâmetros nacionais. O custo de aquisição tem pouco impacto, mesmo por que a estrutura de compra destas empresas está voltada a outras atividades em função do momento de retração.

#### A EFICIÊNCIA DOS CUSTOS LOGÍSTICOS DE SUPRIMENTO DA AMOSTRA

- Em função, principalmente dos altos fretes, os custos logísticos de suprimento da amostra em relação ao faturamento são superiores a média das empresas nacionais considerando os custos logísticos totais em relação ao PIB, confirmando a maior ineficiência das indústrias da região na gestão dos seus custos logísticos de suprimentos em relação à média brasileira.

- Todos os indicadores logísticos apurados apontam a melhor posição das indústrias de compensados da região que agregam valor ao seu produto em comparação aos que têm como produto acabado os painéis de compensados nas dimensões padrões e usos tradicionais.

#### O LOTE ECONÔMICO DE COMPRA

- Bastante importante como orientação da quantidade ótima a ser comprada ou fabricada até a década de 1980, o lote econômico tem, ainda hoje, a sua importância como referencial e pela exigência da apuração dos custos de carregamento e de pedido para o seu cálculo. Neste estudo, a metade das empresas já pratica lotes próximos ao econômico, cuja média é exatamente o econômico calculado. Confirmando as limitações do uso do lote econômico em função do achatamento da curva, apesar de existirem diferenças de até quatro vezes entre a quantidade econômica e a praticada para algumas empresas, entre os custos totais comparando-se ambas as quantidades esta diferença não passa de 9%.

#### MELHORIA NA LOGÍSTICA DE SUPRIMENTO

- Pelos elevados custos de carregamento puxados pela variável frete, uma substancial economia se dará na utilização, em maior escala, de madeiras advindas de fontes próximas especialmente de florestas plantadas. Esta iniciativa pode exigir uma revisão na matriz produtiva atual, aumentando a proporção na utilização do pinus e eucalipto.
- Analisar a viabilidade econômica e mercadológica de, a partir do painel de compensado, melhorar o valor do produto acabado através da agregação de valor considerando a melhor eficiência logística apurada para este grupo, e consequentemente, a sua competitividade.
- Pela importância dos custos de transporte aqui levantada, estudar a possibilidade de se utilizar, também, do modal ferroviário para o transporte da matéria-prima das regiões norte e centro-oeste, procurando se valer do rodoviário para a coleta e entrega, considerando a longa distância percorrida e o valor moderado da carga.

Em função da representatividade do frete nos custos logísticos e no melhor desempenho das empresas com produtos de maior valor agregado, consideradas as mais importantes conclusões deste estudo, recomenda-se aos organismos governamentais de pesquisa e extensão, além das associações de classe e sindicatos representativos deste segmento, que considerem em projetos e programas de incentivo tecnológico aspectos que contemplem os seguintes fatores:

- Aparelhar as plantas industriais atuais para melhorias em termos de qualidade no produto visando agregação de valor, conjuntamente com a formação profissional e técnica de seus participantes.
- Melhoria na produção sustentada de florestas plantadas no sul do país, dando vazão a maior demanda um função da substituição crescente destas por tropicais advindas das regiões norte e centro-oeste com a finalidade de redução dos custos de estoques em geral e de transporte, em particular.
- Capacitação gerencial do empresário para que conduza seu empreendimento de forma planejada, considerando o dinamismo próprio de qualquer ambiente empresarial aliado às especificidades do segmento, possibilitando torná-lo competitivo tanto no mercado interno como externo.

## 6.2 SUGESTÕES DE ESTUDOS FUTUROS

Como conseqüência de uma pesquisa exploratória e, considerando a escassez de material bibliográfico que trate dos custos logísticos deste ou de outros ramos, aconselham-se estudos que tragam maiores informações para o ambiente empresarial para tomada de decisão.

Particularmente em relação ao segmento analisado, pesquisas que permitam acompanhar a proporção das espécies florestais e suas respectivas origens na composição do compensado comparando-a com os níveis atualmente praticados, são recomendadas.

O desenvolvimento de pesquisa similar a esta realizada em outras regiões do Estado e do país, utilizando-se dos mesmos critérios para poder traçar parâmetros comparativos e incrementar o estudo do tema, entende-se como oportuno.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANSOFF, H. I. *A nova estratégia empresarial*. São Paulo: Atlas, 1990.

ARNOLD, J. R. T. *Administração de materiais: uma introdução*. Tradução de Celso Romoli; Lenita R. Esteves. São Paulo: Atlas, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE. ABIMCI. *Estudo setorial 2002: produtos de madeira sólida*. Curitiba, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE. ABIMCI. *Estudo setorial 2003: produtos de madeira sólida*. Curitiba, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE. ABIMCI. *Estudo setorial 2004: produtos de madeira sólida*. Curitiba, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE. ABIMCI. *Estudo setorial 2006: produtos de madeira sólida*. Curitiba, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE. ABIMCI. *Indústria da madeira no Brasil e no Paraná*. Curitiba, 2007. (Documento setorial).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE. ABIMCI. *Estudo setorial 2007: produtos de madeira sólida*. Curitiba, 2007.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE. ABIMCI. *Importância do setor para o Brasil: Indicadores sócio-econômicos da indústria de base florestal e da indústria de madeira processada mecanicamente* (2006). Disponível em: <[http://www.abimci.com.br/importancia\\_setor.html](http://www.abimci.com.br/importancia_setor.html)>. Acesso em: 05 set.2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES E EXPORTADORES DE MADEIRAS. ABPMEX. Catálogo corporativo. Curitiba, 2006, p. 2.

BALDWIN, R. F. *Plywood manufacturing practices*. San Francisco: Miller Freeman, 1995.

BALDWIN, R. F. *Plywood veneer-based products: manufacturing practices*. San Francisco: Miller Freeman, 1995.

BALLOU, R. H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial*. Tradução de Elias Pereira. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BALLOU, R. H. *Logística empresarial*. São Paulo: Atlas, 1995.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Indicadores econômicos*. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pec/indeco/portal>> Acesso em: 01 mar.2007.

BODIG J. ; JAYNE, B. A. *Mechanics or wood and wood composites*. New York: Van Nostrad, 1982.

BOWERSOX, D. J. ; CLOSS D. J. *Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento*. São Paulo: Atlas, 2001.

BRANDÃO JUNIOR, N. *Empresas prevêem apagão logístico*. O Estado de São Paulo, 04 set.07. Disponível em: <<http://www.clippingdelogistica.com.br/noticias/index.php>> Acesso em: 05 set.2007.

BRASIL A. A. *et al.* Demanda de exportação de painéis de madeira do Brasil. *Revista Floresta*, Curitiba, v. 33, n. 2, 2003.

BRASIL abre espaço para madeiras duras dos Estados Unidos. *Revista da Madeira*, Curitiba, ano 18, n. 104, abr.2007, p. 102.

BRASIL, 61º. lugar em logística. *Gazeta Mercantil* de 05 nov.2007, Disponível em: <<http://www.clippingdenoticias.com.br/noticias>> Acesso em: 08 nov.2007.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Estudo sobre o processamento de madeira na Amazônia Legal: caracterização e análise dos custos e benefícios da melhoria tecnológica do parque industrial madeireiro: Relatório final PND 01/01*. Curitiba, 2002.

CARILLO JUNIOR, E. *Logística: até que ponto estamos preparados*. Disponível em: <<http://www.imam.com.br/logistica/artigos.asp>> Acesso em: 10 jun.2007.

CASTRO, A. B.; POSSAS, M. L.; PROENÇA, A. (Orgs.) *Estratégias empresariais na indústria brasileira: discutindo mudanças*. Rio de Janeiro: Forense, 1996.

CERVO A. L. ; BERVIAN, P. A. *Metodologia científica*. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

CHINA é o mercado alternativo mais promissor. *Revista da Madeira*, ano 16, n. 96, mai.2006. Disponível em: <[http://www.remade.com.br/revista\\_matéria.php](http://www.remade.com.br/revista_matéria.php)> Acesso em: 10 mar.2007.

CHINA se torna o maior exportador de móveis do mundo. *Revista da Madeira*, Curitiba, ano 18, n. 101, jan. 2007. Móveis e tecnologia. p. 23.

CHOPRA, S. ; MEINDL, P. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos*. Tradução de Cláudia Freire; revisão técnica de Paulo Roberto Leite. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA. COMEC. Disponível em: <<http://www.pr.gov/comec/ormc.htm>> Acesso em: 10 mar.2007.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. CNI. Unidade de Política Econômica da Confederação Nacional da Indústria. *Os efeitos da valorização do real na indústria brasileira*. Disponível em: <[http://www.cni.org.br/publicações on line](http://www.cni.org.br/publicações_on_line)> Acesso em: 15 mar.2007.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. CSCMP. Disponível em: <<http://www.cscmp.org>> Acesso em: 15 fev.2007.

CRESPO, R. *Integrar cadeia produtiva aumenta eficiência*. 2001. Disponível em: <<http://www.gazetamercantil.com.br/>> Acesso em: 17 jul.2003.

CUSTOS logísticos no Brasil 2006. Relatório de Pesquisa Panorama Logístico. CEL/COPPEAD. Disponível em: <<http://www.centrologistica.org/new/fs-panoramas.htm>> Acesso em: 08 jul.2007.

DE OLHO no crescimento. *Revista Referência*, Curitiba, ano IX, n. 65, mar.2007, Mercado, p. 83.

DELESPINASSE, B. F. M. *Simulação de análise de investimentos na indústria de compensados no Brasil*. Dissertação de Mestrado – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1995.

DEMO, P. *Metodologia científica em ciências sociais*. 3. ed. Revisada e Ampliada. São Paulo: Atlas, 1995, p. 44.

DESENVOLVIMENTO aponta necessidade de organização. *Revista da Madeira*, Curitiba, ano 18, n. 104, abr.2007. Economia. p. 6.

EVOLUÇÃO na produção de compensados. *Revista da Madeira*. Disponível em: <[http://www.REMADE.com.br/revista\\_matéria.php](http://www.REMADE.com.br/revista_matéria.php)> de mai.2003. Acesso em: 03 mar.2006.

EXPORTAÇÕES de produtos de madeiras – 2001 a 2006. *Revista Referência*, Curitiba, ano IX, n. 66, abr.2007, p. 18.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO PARANÁ. FIEP *Câmbio e desenvolvimento da indústria madeireira no Paraná: Análise técnica*. Curitiba, abr.2007, p. 2-4.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO PARANÁ. FIEP *Catálogo das Indústrias do Estado do Paraná de 2005*, Curitiba, 2006.

FLEURY, P. F. *et al. Logística empresarial: a perspectiva brasileira*. São Paulo: Atlas, 2000. (Coleção COPPEAD de Administração).

FLEURY, P. F.; ARKADER, R. *Organização e desempenho em manufatura nas empresas brasileiras: um estudo comparativo internacional na indústria metal-mecânica*. Relatório Coppead (1995). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.coppead.ufrj.br>> Acesso em: 12 set.2007.

FRANCISCHINI, P. G. ; GURGEL F. do A. *Administração de materiais e do patrimônio*. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

FREIRE, Gilberto. *Estudo comparativo de modelos de estoques num ambiente com previsibilidade de demanda*. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

GERENCIAMENTO da logística e cadeia de suprimento. Logistics. *Instituto IMAM*. Training International. Tradução Sônia Mello. São Paulo: IMAM, 1996, p. 2.

GUANDALINI, G. *Infra-estrutura: é preciso vencer essa guerra*. Veja. São Paulo, ano 40, n. 31, ago.2007, p. 88-89.

HARRIS, F. W. *How many parts to make at once*. Operations Research, Baltimore, v. 38, n. 6, 1990, p. 947-950.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. IBDF. *Norma de controle de qualidade e classificação de compensados*. Brasília, 1985, p. 79.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE *Indicadores da Indústria*: metodologia. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 29 abr.2006.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. IPARDES. Economia paranaense 2001-2006. Indicadores selecionados. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/indicadores>> Acesso em: 06 jun.2007.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA. IPPUC. Disponível em: <<http://www.ippucnet.ippuc.org.br/Curitibaemdados/anexos>> Acesso em: 05 mar.2007.

IWAKIRI, S. Painéis de madeira reconstituída. *Série Didática*, FUPEF. Curitiba, 2005.

JUVENAL, L. T. ; MATTOS L. G. *O setor florestal no Brasil e a importância do reflorestamento*. Disponível em: <<http://www.abimovel.org.br/panorama/bndes>> Acesso em: 11 ago.2007.

KOLLMANN, F. P. *et al. Principles of wood science and technology*. New York: Springer, 1975.

KÖNIG, M. O vale das contradições. *Gazeta do Povo*, Curitiba, 18 mar.2007, p. 4-5.

KUPFER, D. *Competitividade da indústria brasileira: visão de conjunto e tendências de alguns setores*. 1994. Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/gic/publicacoes.html>> Acesso em: 17 jul.2003.

LIMA, M. P. Custos logísticos na economia brasileira. *Revista Tecnológica*. CEL. São Paulo, 2006, p. 64-67.

LIMA, M. P. *Estoque: custo de oportunidade e impacto sobre os indicadores financeiros*. Centro de Estudos Logísticos, 2003. Disponível em: <<http://www.centrodelogistica.com.br>> Acesso em: 02 abr.2007.

LIMA, R. F. C. *Benchmarking de tarifas e práticas no transporte rodoviário*. Revista Tecnológica Online, CEL, fev. 2006, ano XI, n. 123, CEL/COPPEAD.

LOGÍSTICA representa 10% da riqueza produzida em Portugal *AGÊNCIA FINANCEIRA*. Disponível em: <<http://www.agenciafinanceira.iol.pt>> Acesso em: 26 out.2007.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*, vol. 2, Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2002.

MACEDO, A. R. P. ; ROQUE, C. A. L. *Painéis de madeira*. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/bnset/painel.pdf>> Acesso em: 31 out.2007.

MADEIRAS para construção de moradias. *Revista da Madeira*, Curitiba, ano 17, n. 101, jan.2007, p. 78.

MARRA, A. A. *Technology of wood bonding*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992.

MARTINS, P. G. ; LAUGENI, F. P. *Administração da produção*. São Paulo: Saraiva, 2000.

MARTINS, P. G. ; ALT, P. R. C. *Administração de materiais e recursos patrimoniais*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MIGUEL NETTO, R. *Custos logísticos*. *Revista da Madeira*, jun.2005, Curitiba. Disponível em: <[http://www.remade.com.br/pt, /artigos técnicos](http://www.remade.com.br/pt, /artigos_técnicos)> Acesso em: 21 mai.2007, p. 64-65.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. MDIC. Secretaria de Comércio Exterior. Exportações. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/secec/secec/competencia.php>> Acesso em: 2 abr.2007.

MOURA, R. *O futuro da tecnologia na logística*. *Revista da Madeira*, Curitiba, 2003. Disponível em: <[http://www.remade.com.br/pt/artigos técnicos](http://www.remade.com.br/pt/artigos_técnicos)> Acesso em: 22 abr.2007.

NAKAMURA, P. *Falta de conservação nas rodovias federais provoca perdas de 22 bi*. *Revista Virtual Valor Econômico*, Disponível em: <<http://www.valoronline.com.br/valoronline/geral/empresas.html>> Acesso em: 20 abr.2007.

NEVES, M. A. O. *A multimodalidade e o custo Brasil*. Disponível em: <<http://www.tigerlog.com.br/logistica/docs/art049.asp>> Acesso em: 15 ago.2007.

NOCE, R. *et al.* *Preço relativo e competitividade no mercado internacional de compensado*. *Revista Cerne*, Lavras, v. 13, n. 1, jan./mar. 2007, p. 53.

ORGIS, G. *Custo de produção supera os preços*. *Gazeta do Povo*. Curitiba, 19 mar.2006, Economia, p. 7.

ORGIS, G.. *Real forte ameaça “boom” de Palmas*. *Gazeta do Povo*. Curitiba, 19 mar.2006, Economia, p. 6.

PIB. In: GRANDE ENCICLOPÉDIA LAROUSSE CULTURAL, Círculo do Livro, 1988.

POZO, H. *Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística*. São Paulo: Atlas, 2001. p. 76-77.

PONTES, B. R. *Administração de cargos e salários*. 11. ed. São Paulo: Ltr Editora, 2005, p. 99.

PROJETOS de transporte do PAC não decola, prevê fundação. *Globo online*. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/economia/>> Acesso em: 02 mai.2007.

QUANTO CUSTA a logística no Brasil? *Revista Tecnológica*, jul.2001. Disponível em: <<http://www.tecnologica.com.br>> Acesso em: 15 ago.2007.

RAZZOLINI FILHO, E. *Logística: evolução na administração, desempenho e flexibilidade*. Curitiba: Juruá, 2006.

REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA. In: Disponível em: <<http://www.wikipedia.org/regiao metropolitana de Curitiba>> Acesso em: 29 mai.2007.



RICARTE, M. *A importância dos custos logísticos na cadeia de suprimentos*. Disponível em: <<http://www.pauloangelim.com.br/artigos>> Acesso em: 20 mar.2007.

SANT'ANA, L. G. ; FREITAS, L. C. de. *Desenvolvimento sustentável do setor florestal brasileiro*. *Revista da Madeira*, Curitiba, ano 18, n. 104, abr.2007, p. 22-25.

SELLERS, T. *Plywood and adhesive technology*. New York: Marcel Dekker, 1985.

SILVA, J. C. G. L. da. *Análise da eficiência econômica da indústria de compensados do Estado do Paraná*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1987.

SINDICATO DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO PARANÁ. SINDUSCON-PR. Disponível em: <<http://www.sinduscon-pr>> Acesso em: 02 fev.2007.

SINDICATO DA HABITAÇÃO DO PARANÁ. SECOVI-PR. Tabelas do INPESPAR. Instituto Paranaense de Pesquisa e Desenvolvimento do Mercado Habitacional e Condominial do Paraná. Disponível em: <<http://www.secovi.hendrix.com.br>> Acesso em: 02 fev.2007.

SINGH, H. *Colocando ordem em seu Suplly Chain Management*, *Revista Tecnológica*, São Paulo, ano XI, n. 116, jul. 2005.

SLACK *et al.* *Administração da produção*. Revisão técnica de Henrique Corrêa Giansesi. São Paulo: Atlas, 1997.

SUNARKO, A. *Opportunities and challenges for international trade in tropical plywood*. ITTO/FAO International Conference on Tropical Plywood, 26-28 de September, Beijing, China, 2005.

THE ENGINEERED WOOD ASSOCIATION. APA. *Milestones in ten history of plywood*. Disponível em: <[http:// www.apawood.org/level\\_b/publications](http://www.apawood.org/level_b/publications)> Acesso em: 15 out.2007

TOMASELLI, I. ; SIQUEIRA, J. D. P. *O apagão e o Brasil florestal 2020*. Informativo STCP, n. 8, Curitiba, 2004-2005, p. 19.

TOMASELLI, I. *Incentivos e restrições às exportações do setor florestal: madeira compensada*. In. ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA FLORESTAL (1.:1988 : Curitiba). Anais. Curitiba: EMBRAPA. CNPF, 1988.

TUOTO, M.; HOEFLICH, V. A.; SYLVESTRE, A. H. *Mercado internacional de produtos de madeira sólida de pinus*. *Revista da Madeira*: Ed. Especial, Curitiba, ago.2004.

VALUE added products. *Canadá Wood*. Produits de Bois canadien. Disponível em: <<http://www.canadawood.info/en/products>> Acesso em: 12 dez.2007.

**ANEXO 1**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA E UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DOS CUSTOS LOGÍSTICOS NO SETOR DE SUPRIMENTOS DA INDÚSTRIA DE  
COMPENSADOS

QUESTIONÁRIO – CONFIDENCIAL

DATA:

ORDEM:

GRUPO:

**1. DADOS DA EMPRESA:**

NOME DA EMPRESA:

DATA DE FUNDAÇÃO:

ENDEREÇO:

ENTREVISTADO (NOME E CARGO):

VERTICALIZAÇÃO: ( ) SIM ( ) NÃO Forma :

ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL:

OUTRAS ATIVIDADES:

NÚMERO DE EMPREGADOS:- ----- ADMINISTRAÇÃO ( ) PRODUÇÃO (na indústria) ( ) FLORESTA ( )  
OUTRO ( )

FATURAMENTO MÉDIO MENSAL:

MERCADO EM QUE ATUA (%): ( ) INTERNO

( ) EXPORTAÇÃO

UNIDADES PRODUTIVAS (LOCALIZAÇÃO/ PRODUTOS PRODUZIDOS/ NÚMERO DE EMPREGADOS):

APURA OS CUSTOS LOGÍSTICOS? QUAIS?

**2. DADOS DA PRODUÇÃO:**

SITUAÇÃO ATUAL (Mês base...../2006)

TIPOS DE COMPENSADOS (TIPO/ESPESURA/CAMADAS/TAMAMHO)	Tempo médio de produção/ m³	PRODUÇÃO MENSAL/ m³ (NOMINAL E REAL)	CUSTO DE PRODUÇÃO (R\$/ m³)	PREÇO DE VENDA (R\$/m³)	PROD. DIÁRIA MÉDIA/ m³
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					

2.1 Tem ociosidade?.....Qual o tempo de ociosidade (horas/d)? .....Quais as causas? .....

2.1.1 Havendo sazonalidade, o mês em questão representa o período de produção: ótimo ( ) bom/normal ( ) ruim ( )

2.2 Tem sazonalidade expressiva?----- Quais as causas?-----

2.3 Número de turnos: ----- Dias trabalhados/semana: ----- Horas trabalhadas/dia:-----

2.4 Fatores que compõe o custo de produção?-----

2.5 Fatores que compõe o preço de venda?-----

2.6 A empresa produz para estoque? ----- Porquê? -----

2.7 Quais os fatores que determinam tipo de produto e quantidade a ser produzida? .....

**DADOS HISTÓRICOS:**

2005 – Mês base..... (Pede-se a produção média do ano, caso tenha sido relativamente constante. E, situação diferente, pede-se as três situações: baixa, média e alta produção do ano).

TIPOS DE COMPENSADOS (TIPO/ESPESSURA/CAMADAS/TAMANHO )	PRODUÇÃO MENSAL/ m <sup>3</sup> (NOMINAL * E REAL)		CUSTO DE PRODUÇÃO (R\$/ m <sup>3</sup> )	PREÇO DE VENDA (R\$/ m <sup>3</sup> )	PROD. DIÁRIA MÉDIA/ m <sup>3</sup>
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					

\* Capacidade nominal é a capacidade instalada.

2004 – Mês base..... (Pede-se a produção média do ano, caso tenha sido relativamente constante. Em situação diferente, pedem-se as três situações: baixa, média e alta produção do ano).

TIPOS DE COMPENSADOS (TIPO/ESPESSURA/CAMADAS/TAMANHO)	PRODUÇÃO MENSAL/ m <sup>3</sup> (NOMINAL E REAL)		CUSTO DE PRODUÇÃO (R\$/ m <sup>3</sup> )	PREÇO DE VENDA (R\$/ m <sup>3</sup> )	PROD. DIÁRIA MÉDIA/ m <sup>3</sup>
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					

\* Capacidade nominal é a capacidade instalada.

**3. MATÉRIA PRIMA:**

FORMA (TORAS, LAMINAS TORNEADAS/LÂMINAS FAQUEADAS *)	ORIGEM		ESPÉCIE FLORESTAL	PROCEDÊNCIA CIDADE/ESTADO	VOLUME (m <sup>3</sup> /MÊS)	
	P/T	% DO TOTAL			CAPA	MIOLO
1						
2						
3						
4						
5						
6						

\* Relacionar todas as matérias-primas utilizadas.

PREÇOS (Matéria prima e frete):

PREÇOS (APENAS DA MP)/ m <sup>3</sup>	DISTÂNCIA (km)	FROTA		CAPACIDADE DO VEÍCULO		FRETE (R\$)	
		PRÓPRIA	TERC.	PRÓPRIA	TERC	m <sup>3</sup>	km rodado
1							
2							
3							
4							
5							
6							

Fatores de conversão:

st p/ m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> de tora para m <sup>3</sup> de compensado	m <sup>3</sup> de lâmina torneada para m <sup>3</sup> de compensado	m <sup>3</sup> de lâmina faqueada para m <sup>3</sup> de compensado	m <sup>3</sup> de tora para lâmina

**Percentual de perda de matéria prima no pátio/depósito:**

TIPOS *	%	POSSÍVEIS CAUSAS
Tora 1		
Tora 2		
Lâmina torneada 1		
Lâmina torneada 2		
Lâmina faqueada 1		
Lâmina faqueada 2		
Lâmina faqueada 3		

\* 1, 2, 3 – Espécies e/ou dimensões (discriminar cada uma)

#### 4. ARMAZENAGEM MATÉRIA PRIMA:

TIPOS	LOCAL (céu aberto/pátio coberto/barracão)	ÁREA OCUPADA (M2)	ESTOQUE MÉDIO (m <sup>3</sup> /MÊS)	PREÇO DO M2
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Outros fatores envolvidos na armazenagem:

Mão-de-obra (Ex: operador de empilhadeira, controlador do estoque, almoxarife, etc.)

Função	Quantidade	Tempo despendido para a armazenagem da MP madeira (%)	Salário + encargos (R\$/mês)

Equipamentos utilizados para movimentar a matéria-prima:

Tipo	Ano	Preço de aquisição (R\$)	Custos de manutenção (R\$/mês)		
			1.	2.	3. Combustível (*)

(\*) gás, diesel, energia elétrica, outros.

Pallets para armazenagem: quantidade e custo mensal: .....

Tem seguro referente a matéria prima estocada?----- Mensalidade (R\$/mês)-----

## 5. COMPRAS

TIPOS MATÉRIA-PRIMA (lâminas, toras)	VOLUME COMPRADO (m³/MÊS)	No. DE PEDIDOS/MÊS	TEMPO MÉDIO DE ENTREGA (DIAS)	COBERTURA MÉDIA DE ESTOQUE (dias)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Qual é o giro de estoque de matéria prima/mês?-----

Tem contrato de fornecimento? Para quais itens de matéria-prima?-----

Existe sazonalidade na obtenção da matéria-prima madeira? ----- Quais os fatores? -----

Possui dificuldade na obtenção da matéria-prima? -----

Por quê? -----

### FATORES DE CUSTOS

**Pessoal envolvido em compras** (compras, acompanhar o pedido, receber, encaminhar e controlar).

Função	Quantidade	Salários + encargos	Tempo gasto no setor de compras	Outras despesas c/pessoal
comprador				

### Área ocupada pelo setor de compras:

Local (interno/externo)	m2	Preço do m2/aluguel	% da área destinada ao setor/função

### Veículos/equipamentos utilizados pelo setor de compras:

Tipos	Tempo de uso	Valor de aquisição	% do tempo total destinado ao setor
Telefone			
Microcomputador			
Fax			
Veículo			

**Outros gastos mensais do setor de compras:**

	R\$/mês	% destinado ao setor
Luz		
Telefone		
Água		
Correio		
Impressos		
Seguro		
Combustível		
Outros		

## ANEXO 2

## TABELAS ORIGINAIS DOS DADOS – GRUPO 1 - A

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	Faturamento (R\$)	Faturamento (US\$)	Invest. Estoque (R\$)	Invest. Estoque (US\$)	Estoque mensal/m <sup>3</sup>
1	2,248	95.000,00	42.254,15	19.829,50	8.819,77	45
2	2,248	250.000,00	111.195,13	244.700,00	108.837,79	290
3	2,248	500.000,00	222.390,25	164.625,00	73.221,99	500
4	2,189	350.000,00	159.868,45	266.185,00	121.584,52	770
5	2,248	1.200.000,00	533.736,60	675.554,42	300.473,43	1.398
6	2,169	700.000,00	322.774,01	1.570.825,00	724.316,41	1.700
7	2,156	700.000,00	324.690,38	1.794.900,00	832.552,53	1.750
8	2,148	3.222.450,00	1.500.000,00	1.713.000,00	797.374,67	2.100
9	2,172	750.000,00	345.335,67	810.000,00	372.962,52	2.500
10	2,248	180.000,00	80.060,49	1.300.000,00	578.214,65	3.000
	SOMATORIA	7.947.450,00	3.642.305,13	8.559.618,92	3.918.358,29	14.053
	MÉDIA	794.745,00	364.230,51	855.961,89	391.835,83	1.405
	DESVIO PAD	914.507,33	425.920,51	687.791,92	318.680,68	986
	CV	115,07	116,94	80,35	81,33	70

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	Preço médio MP/m <sup>3</sup> (R\$)	Preço médio MP/m <sup>3</sup> (US\$)	Preço médio venda/m <sup>3</sup> (R\$)	Preço médio venda/m <sup>3</sup> (US\$)
1	2,2483	440,65	195,99	3.800,00	1690,17
2	2,2483	843,79	375,30	1.666,67	741,30
3	2,2483	329,05	146,36	967,12	430,16
4	2,1893	345,69	157,90	991,50	452,88
5	2,2483	483,23	214,93	1.419,71	631,46
6	2,1687	924,01	426,07	1.400,00	645,55
7	2,1559	1.025,66	475,75	1.272,73	590,35
8	2,1483	815,71	379,70	4.028,06	1.875,00
9	2,1718	324,00	149,19	937,50	431,67
10	2,2483	433,33	192,74	720,00	320,24
	SOMATORIA	5.965,12	2.713,91	17.203,29	7.808,77
	MÉDIA	596,51	271,39	1.720,33	780,88
	DESVIO PAD	273,47	127,68	1.190,65	544,38
	CV	45,85	47,05	69,21	69,71



## ANEXO 2

## TABELA ORIGINAL DOS DADOS – GRUPO 1 - B

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	Faturamento (R\$)	Faturamento (US\$)	Invest. Estoque (R\$)	Invest. Estoque (US\$)	Estoque mensal/m <sup>3</sup>
1	2,248	95.000,00	42.254,15	19.829,50	8.819,77	45
2	2,248	250.000,00	111.195,13	244.700,00	108.837,79	290
3	2,248	500.000,00	222.390,25	164.625,00	73.221,99	500
4	2,189	350.000,00	159.868,45	266.185,00	121.584,52	770
5	2,248	1.200.000,00	533.736,60	675.554,42	300.473,43	1.398
6	2,169	700.000,00	322.774,01	1.570.825,00	724.316,41	1.700
7	2,156	700.000,00	324.690,38	1.794.900,00	832.552,53	1.750
8	2,148	3.222.450,00	1.500.000,00	1.713.000,00	797.374,67	2.100
9	2,172	750.000,00	345.335,67	810.000,00	372.962,52	2.500
10	2,248	180.000,00	80.060,49	1.300.000,00	578.214,65	3.000
	SOMATORIA	7.947.450,00	3.642.305,13	8.559.618,92	3.918.358,29	14.053

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	Cfrete/mês (R\$)	Cfrete/mês (US\$)	Ca/m <sup>3</sup> .mês (R\$)	Ca/m <sup>3</sup> .mês (US\$)
1	2,2483	7.420,50	3.300,49	187,42	83,36
2	2,2483	13.052,90	5.805,68	58,09	25,84
3	2,2483	22.875,00	10.174,35	70,01	31,14
4	2,1893	23.654,40	10.804,55	42,79	19,55
5	2,2483	104.710,20	46.573,06	86,69	38,56
6	2,1687	130.815,00	60.319,55	94,76	43,69
7	2,1559	78.837,50	36.568,25	76,34	35,41
8	2,1483	399.000,00	185.728,25	201,06	93,59
9	2,1718	138.125,00	63.599,32	62,77	28,90
10	2,2483	192.360,00	85.557,98	69,90	31,09
	SOMATORIA	1.110.850,50	508.431,47	949,83	431,13
	MÉDIA	111.085,05	50.843,15	94,98	43,11
	DESVIO PAD	119.016,05	55.195,97	54,35	24,93
	CV	107,14	108,56	57,22	57,82

## ANEXO 2

## TABELA ORIGINAL DOS DADOS – GRUPO 1 - C

EMPRESA A	US\$ (mês anterior a pesquisa)	Ca/mês (R\$)	Ca/mês US\$	Cc/m³.mês (R\$)	Cc/m³.mês (US\$)
1	2,2483	8.433,90	3.751,23	192,53	85,63
2	2,2483	16.846,10	7.492,82	65,91	29,32
3	2,2483	35.005,00	15.569,54	73,83	32,84
4	2,1893	32.948,30	15.049,70	46,80	21,38
5	2,2483	121.192,62	53.904,11	92,30	41,05
6	2,1687	161.092,00	74.280,44	105,48	48,64
7	2,1559	133.595,00	61.967,16	88,24	40,93
8	2,1483	422.226,00	196.539,59	210,52	97,99
9	2,1718	156.925,00	72.255,73	66,53	30,63
10	2,2483	209.700,00	93.270,47	74,93	33,33
	SOMATORIA	1.297.963,92	594.080,80	1.017,06	461,73
	MÉDIA	129.796,39	59.408,08	101,71	46,17
	DESVIO PAD	124.523,57	57.790,01	55,18	25,36
	CV	95,94	97,28	54,25	54,91

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	Cc/mês (R\$)	Cc/mês US\$	N	Cp/pedido (R\$)	Cp/pedido (US\$)
1	2,2483	8.663,92	3.853,54	15,00	190,56	84,76
2	2,2483	19.113,90	8.501,49	4,00	203,98	90,73
3	2,2483	36.914,65	16.418,92	18,00	127,96	56,91
4	2,1893	36.036,05	16.460,08	24,00	128,35	58,63
5	2,2483	129.029,05	57.389,61	24,00	157,23	69,93
6	2,1687	179.313,57	82.682,51	15,00	158,98	73,31
7	2,1559	154.415,84	71.624,77	15,00	140,24	65,05
8	2,1483	442.096,80	205.789,14	13,00	220,16	102,48
9	2,1718	166.321,00	76.582,10	15,00	110,98	51,10
10	2,2483	224.780,00	99.977,76	4,00	167,50	74,50
	SOMATORIA	1.396.684,78	639.279,91	147,00	1.605,94	727,39
	MÉDIA	139.668,48	63.927,99	14,70	160,59	72,74
	DESVIO PAD	130.942,42	60.763,08	6,80	35,54	16,13
	CV	93,75	95,05	46,26	22,13	22,17

## ANEXO 2

## TABELA ORIGINAL DOS DADOS – GRUPO 1 - D

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	Cp/mês (R\$)	Cp/mês (US\$)	CI mês (R\$)	CI mês (US\$)
1	2,2483	2858,40	1.271,36	101,00	44,92
2	2,2483	815,92	362,91	57,00	25,35
3	2,2483	2.303,28	1.024,45	0,06	0,03
4	2,1893	3.080,40	1.407,03	2.410,00	1.100,81
5	2,2483	3.773,52	1.678,39	1.724,00	766,80
6	2,1687	2.384,70	1.099,60	0,00	0,00
7	2,1559	2.103,60	975,74	50,00	23,19
8	2,1483	2.862,08	1.332,25	1.830,00	851,84
9	2,1718	1.664,70	766,51	35,44	16,32
10	2,2483	670,00	298,00	1.089,00	484,37
	SOMATORIA	22.516,60	10.216,24	7.296,50	3.313,62
	MÉDIA	2.251,66	1.021,62	729,65	331,36
	DESVIO PAD	974,08	443,41	943,30	430,17
	CV	43,26	43,40	129,28	129,82

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	CE/mês (R\$)	CE/Mês (US\$)	CE/FAT	Giro (vezes/mês)	Cobertura (Dias)
1	2,2483	11.623,32	5.169,83	0,12	0,71	42
2	2,2483	19.986,82	8.889,75	0,08	0,37	81
3	2,2483	39.217,99	17.443,40	0,08	1,12	27
4	2,1893	41.526,45	18.967,91	0,12	0,61	49
5	2,2483	134.526,57	59.834,80	0,11	0,60	50
6	2,1687	181.698,27	83.782,11	0,26	0,34	87
7	2,1559	156.569,44	72.623,70	0,22	0,36	82
8	2,1483	446.788,88	207.973,23	0,14	0,49	69
9	2,1718	168.021,14	77.364,92	0,22	0,41	73
10	2,2483	226.539,00	100.760,13	1,26	0,10	300
	SOMATORIA	1.426.497,88	652.809,77			
	MÉDIA	142.649,79	65.280,98	0,26	0,51	86
	DESVIO PAD	131.277,66	60.935,66	0,36	0,27	78
	CV	92,03	93,34			90

## ANEXO 2

## TABELA ORIGINAL DOS DADOS – GRUPO 2 - A

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	Faturamento (R\$)	Faturamento (US\$)	Invest. Estoque (R\$)	Invest. Estoque (US\$)	Estoque mensal/m <sup>3</sup>
1	2,2483	500.000,00	222.390,25	164.625,00	73.221,99	500
2	2,2483	1.200.000,00	533.736,60	675.554,42	300.473,43	1398
3	2,1687	700.000,00	322.774,01	1.570.825,00	724.316,41	1700
4	2,1559	700.000,00	324.690,38	1.794.900,00	832.552,53	1750
5	2,1718	750.000,00	345.335,67	810.000,00	372.962,52	2500
6	2,2483	180.000,00	80.060,49	1.300.000,00	578.214,65	3000
	SOMATORIA	4.030.000,00	1.828.987,40	6.315.904,42	2.881.741,53	10.848
	MÉDIA	671.666,67	304.831,23	1.052.650,74	480.290,26	1.808
	DESVIO PAD	334.090,81	149.715,07	611.602,96	283.825,50	871
	CV	201,04	203,61	172,11	169,22	208

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	Preço médio MP/m <sup>3</sup> (R\$)	Preço médio MP/m <sup>3</sup> (US\$)	Preço médio venda/m <sup>3</sup> (R\$)	Preço médio venda/m <sup>3</sup> (US\$)
1	2,2483	329,05	146,36	967,12	430,16
2	2,2483	483,23	214,93	1.419,71	631,46
3	2,1687	924,01	426,07	1.400,00	645,55
4	2,1559	1.025,66	475,75	1.272,73	590,35
5	2,1718	324,00	149,19	937,50	431,67
6	2,2483	433,33	192,74	720,00	320,24
	SOMATORIA	3.519,28	1.605,02	6.717,06	3.049,42
	MÉDIA	586,55	267,50	1.119,51	508,24
	DESVIO PAD	308,57	145,28	285,74	132,73
	CV	190,08	184,12	391,80	382,92

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	Ccap/mês (R\$)	Ccap/mês (US\$)	Cfrete/m <sup>3</sup> .mês (R\$)	Cfrete/m <sup>3</sup> .mês (US\$)
1	2,2483	1.909,65	849,38	45,75	20,35
2	2,2483	7.836,43	3485,49	74,90	33,31
3	2,1687	18.221,57	8402,07	76,95	35,48
4	2,1559	20.820,84	9.657,61	45,05	20,90
5	2,1718	9.396,00	4.326,37	55,25	25,44
6	2,2483	15.080,00	6.707,29	64,12	28,52
	SOMATORIA	73.264,49	33.428,20	362,02	164,00
	MÉDIA	12.210,75	5.571,37	60,34	27,33
	DESVIO PAD	7.094,59	3.292,38	13,96	6,28
	CV	172,11	169,22	432,14	435,03

## ANEXO 2

## TABELA ORIGINAL DOS DADOS – GRUPO 2 – B

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	Cfrete/mês (R\$)	Cfrete/mês (US\$)	Ca/m³.mês (R\$)	Ca/m³.mês (US\$)
1	2,2483	22.875,00	10.174,35	70,01	31,14
2	2,2483	104.710,20	46.573,06	86,69	38,56
3	2,1687	130.815,00	60.319,55	94,76	43,69
4	2,1559	78.837,50	36.568,25	76,34	35,41
5	2,1718	138.125,00	63.599,32	62,77	28,90
6	2,2483	192.360,00	85.557,98	69,90	31,09
	SOMATORIA	667.722,70	302.792,51	460,47	208,79
	MÉDIA	111.287,12	50.465,42	76,75	34,80
	DESVIO PAD	57.597,50	25.817,60	11,93	5,58
	CV	193,22	195,47	643,52	623,90

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	Ca/mês (R\$)	Ca/mês US\$	Cc/m³.mês (R\$)	Cc/m³.mês (US\$)
1	2,2483	35.005,00	15.569,54	73,83	32,84
2	2,2483	121.192,62	53.904,11	92,30	41,05
3	2,1687	161.092,00	74.280,44	105,48	48,64
4	2,1559	133.595,00	61.967,16	88,24	40,93
5	2,1718	156.925,00	72.255,73	66,53	30,63
6	2,2483	209.700,00	93.270,47	74,93	33,33
	SOMATORIA	817.509,62	371.247,46	501,30	227,41
	MÉDIA	136.251,60	61.874,58	83,55	37,90
	DESVIO PAD	58.178,70	26.287,14	14,41	6,84
	CV	234,19	235,38	579,89	554,35

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	Cc/mês (R\$)	Cc/mês US\$	N	Cp/pedido (R\$)	Cp/pedido (US\$)
1	2,2483	36.914,65	16.418,92	18	127,96	56,91
2	2,2483	129.029,05	57.389,61	24	157,23	69,93
3	2,1687	179.313,57	82.682,51	15	158,98	73,31
4	2,1559	154.415,84	71.624,77	15	140,24	65,05
5	2,1718	166.321,00	76.582,10	15	110,98	51,10
6	2,2483	224.780,00	99.977,76	4	167,50	74,50
	SOMATORIA	890.774,11	404.675,66	91	862,89	390,80
	MÉDIA	148.462,35	67.445,94	15	143,82	65,13
	DESVIO PAD	63.168,19	28.622,69	6,49	21,51	9,40
	CV	235,03	235,64	233,6	668,62	692,70

## ANEXO 2

## TABELA ORIGINAL DOS DADOS – GRUPO 2 – C

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	Cp/mês (R\$)	Cp/mês (US\$)	CI mês (R\$)	CI mês (US\$)
1	2,2483	2.303,28	1.024,45	0,06	0,03
2	2,2483	3.773,52	1.678,39	1.724,00	766,80
3	2,1687	2.384,70	1.099,60	0,00	0,00
4	2,1559	2.103,60	975,74	50,00	23,19
5	2,1718	1.664,70	766,51	35,44	16,32
6	2,2483	670,00	298,00	1.089,00	484,37
	SOMATORIA	12.899,80	5.842,69	2.898,50	1.290,70
	MÉDIA	2.149,97	973,78	483,08	215,12
	DESVIO PAD	1.014,15	450,45	743,19	330,38
	CV	212,00	216,18	65,00	65,11

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	CE/mês (R\$)	CE/Mês (US\$)	CE/FAT	Giro (vezes/mês)	Cobertura (Dias)
1	2,2483	39.217,99	17.443,40	0,08	1,12	27
2	2,2483	134.526,57	59.834,80	0,11	0,60	50
3	2,1687	181.698,27	83.782,11	0,26	0,34	87
4	2,1559	156.569,44	72.623,70	0,22	0,36	82
5	2,1718	168.021,14	77.364,92	0,22	0,41	73
6	2,2483	226.539,00	100.760,13	1,26	0,10	300
	SOMATORIA	906.572,41	411.809,06			
	MÉDIA	151.095,40	68.634,84	0,36	0,49	103
	DESVIO PAD	62.826,43	28.466,13	0,45	0,35	99
	CV	240,50	241,11			104

## ANEXO 2

## TABELA ORIGINAL DOS DADOS – GRUPO 3 - A

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	Faturamento (R\$)	Faturamento (US\$)	Invest. Estoque (R\$)	Invest. Estoque (US\$)	Estoque mensal/m³
1	2,2483	95.000,00	42.254,15	19.829,50	8.819,77	45
2	2,2483	250.000,00	111.195,13	244.700,00	108.837,79	290
3	2,1893	350.000,00	159.868,45	266.185,00	121.584,52	770
4	2,1483	3.222.450,00	1.500.000,00	1.713.000,00	797.374,67	2100
	SOMATORIA	3.917.450,00	1.813.317,72	2.243.714,50	1.036.616,76	3205
	MÉDIA	97.9362,50	453.329,43	560.928,63	259.154,19	801
	DESVIO PAD	1.499.066,97	699.446,78	776.086,56	362.339,18	917
	CV	65,33	64,81	72,28	71,52	87

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	Preço médio MP/m³ (R\$)	Preço médio MP/m³ (US\$)	Preço médio venda/m³ (R\$)	Preço médio venda/m³ (US\$)
A					
1	2,2483	440,65	195,99	3.800,00	1.690,17
2	2,2483	843,79	375,30	1.666,67	741,30
3	2,1893	345,69	157,90	991,50	452,88
4	2,1483	815,71	379,70	4.028,06	1.875,00
	SOMATORIA	2.445,84	1.108,89	10.486,23	4.759,35
	MÉDIA	611,46	277,22	2.621,56	1.189,84
	DESVIO PAD	255,28	116,84	1.520,51	698,58
	CV	239,52	237,26	172,41	170,32

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	Ccap/mês (R\$)	Ccap/mês (US\$)	Cfrete/m³.mês (R\$)	Cfrete/m³.mês (US\$)
1	2,2483	230,02	102,31	164,90	73,34
2	2,2483	2.838,52	1.262,52	45,01	20,02
3	2,1893	3.087,75	1.410,38	30,72	14,03
4	2,1483	19.870,80	9.249,55	190,00	88,44
	SOMATORIA	26.027,09	12.024,75	430,63	195,84
	MÉDIA	6.506,77	3.006,19	107,66	48,96
	DESVIO PAD	9.002,60	4.203,13	81,45	37,47
	CV	72,28	71,52	132,18	130,68

## ANEXO 2

## TABELA ORIGINAL DOS DADOS – GRUPO 3 - B

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	Cfrete/mês (R\$)	Cfrete/mês (US\$)	Ca/m³.mês (R\$)	Ca/m³.mês (US\$)
1	2,2483	7.420,50	3.300,49	187,42	83,36
2	2,2483	13.052,90	5.805,68	58,09	25,84
3	2,1893	23.654,40	10.804,55	42,79	19,55
4	2,1483	399.000,00	185.728,25	201,06	93,59
	SOMATORIA	443.127,80	205.638,97	489,36	222,33
	MÉDIA	110.781,95	51.409,74	122,34	55,58
	DESVIO PAD	192.263,20	89.599,99	83,44	38,30
	CV	57,62	57,38	146,61	145,14

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	Ca/mês (R\$)	Ca/mês US\$	Cc/m³.mês (R\$)	Cc/m³.mês (US\$)
1	2,2483	8.433,90	3.751,23	192,53	85,63
2	2,2483	16.846,10	7.492,82	65,91	29,32
3	2,1893	32.948,30	15.049,70	46,80	21,38
4	2,1483	422.226,00	196.539,59	210,52	97,99
	SOMATORIA	480.454,30	222.833,34	515,76	234,32
	MÉDIA	120.113,58	55.708,33	128,94	58,58
	DESVIO PAD	201.664,92	94.005,04	84,50	38,84
	CV	59,56	59,26	152,60	150,82

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	Cc/mês (R\$)	Cc/mês US\$	N	Cp/pedido (R\$)	Cp/pedido (US\$)
1	2,2483	8.663,92	3.853,54	15	190,56	84,76
2	2,2483	19.113,90	8.501,49	4	203,98	90,73
3	2,1893	36.036,05	16.460,08	24	128,35	58,63
4	2,1483	442.096,80	205.789,14	13	220,16	102,48
	SOMATORIA	505.910,67	234.604,25	56	743,05	336,59
	MÉDIA	126.477,67	58.651,06	14	185,76	84,15
	DESVIO PAD	210.714,80	98.230,07	8	40,14	18,54
	CV	60,02	59,71	171	462,76	453,89



## ANEXO 2

## TABELA ORIGINAL DOS DADOS – GRUPO 3 - C

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	Cp/mês (R\$)	Cp/mês (US\$)	CI mês (R\$)	CI mês (US\$)
1	2,2483	2.858,40	1.271,36	101,00	44,92
2	2,2483	815,92	362,91	57,00	25,35
3	2,1893	3.080,40	1.407,03	2.410,00	1.100,81
4	2,1483	2.862,08	1.332,25	1.830,00	851,84
	SOMATORIA	9.616,80	4.373,54	4.398,00	2.022,92
	MÉDIA	2.404,20	1.093,39	1.099,50	505,73
	DESVIO PAD	1.063,93	490,14	1.202,06	552,88
	CV	225,97	223,08	91,47	91,47

EMPRESA	US\$ (mês anterior a pesquisa)	CE/mês (R\$)	CE/Mês (US\$)	CE/FAT	Giro (vezes/mês)	Cobertura (Dias)
1	2,2483	11.623,32	5.169,83	0,12	0,71	42
2	2,2483	19.986,82	8.889,75	0,08	0,37	81
3	2,1893	41.526,45	18.967,91	0,12	0,61	49
4	2,1483	446.788,88	207.973,23	0,14	0,49	69
	SOMATORIA	519.925,47	241.000,71			
	MÉDIA	129.981,37	60.250,18	0,11	0,55	60
	DESVIO PAD	211.580,32	98.654,39	0,02	0,15	18
	CV	61,43	61,07			336

### ANEXO 3 – VOLUME MENSAL DE MATÉRIA-PRIMA UTILIZADA (M<sup>3</sup>) POR ESPÉCIE FLORESTAL

ESPÉCIES FLORESTAIS MAIS UTILIZADAS	NOME CIENTÍFICO <sup>27</sup>	VOLUME (M <sup>3</sup> )	% SOBRE O TOTAL CONSUMIDO
PINUS	<i>Pinus spp</i>	3.651,650	25,98
AMESCLA	<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	1.763,500	12,55
EUCALIPTO	<i>Eucalyptus spp</i>	1.390,081	9,89
SUMAÚMA	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A.Robyns	1.134,135	8,07
COPAIBEIRA	<i>Copaifera hymenifolia</i>	855,510	6,09
JATOBÁ	<i>Himenea courbaril</i> L.	778,500	5,54
CAUCHO	<i>Castilla ulei</i> Warb.	576,100	4,10
PINHO CUIABANO	<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex. Ducke	437,935	3,12
BANDARA	<i>Parckia paraensis</i> Ducke	413,085	2,94
AMAPÁ AMARGOSO	<i>Parahancornia amapá</i> (Huber) Ducke	373,200	2,66
IMBUÍA	<i>Ocotea porosa</i> (Nees et Martius ex Nees) L.Barroso	310,921	2,21
CURUPIXÁ	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	308,223	2,19
JEQUETIBÁ	<i>Cariniana integrifolia</i> Ducke	268,720	1,91
MARFIM	<i>Chrysophyllum sp</i>	222,143	1,58
CEREJEIRA	<i>Ambaruna Cearensis</i> (Allemao) AC Sm.	176,388	1,26
ARAUCÁRIA	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) O. Kuntze	152,900	1,09
FIGUEIRA	<i>Oreopanax fulvum</i> E. March	133,758	0,95
CARVALHO BRANCO	<i>Roupala rhombifolia</i> Mart. Ex Meisn.	126,000	0,90
CARVALHO VERMELHO	<i>Roupala spp</i>	126,000	0,90
ANGELIM	<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke	119,920	0,85
FARINHA SECA	<i>Calliandra tubulosa</i> Benth.	115,335	0,82
FREIJÓ	<i>Cordia goeldiana</i> Huber.	108,500	0,77
SUCUPIRA	<i>Tachigali áurea</i> Tul.	70,000	0,50
FAVEIRA	<i>Parkia spp</i>	65,670	0,47
GOIABÃO	<i>Pouteria Pachycarpa</i> Pires	63,860	0,45
CEDRO	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	63,858	0,45
CAROBA	<i>Swartzia oblata</i> Cowan	51,920	0,37
VIROLA	<i>Pithecellobium schomburgkii</i> Bentham.	50,050	0,36
TIMBORANA	<i>Piptadenia suaveolens</i> Miq.	31,500	0,22
CANELA	<i>Oreodaphne spixiana</i> Nees	31,250	0,22
PEQUI	<i>Caryocar microcarpum</i> Ducke.	31,250	0,22
TABORIL	<i>Enterolobium maximum</i> Ducke	31,250	0,22
PEROBA	<i>Macaglia australis</i> (Müll.Arg.)	17,000	0,12
TAUARI	<i>Couratari spp</i>	2,888	0,02
SOMA		14.053,00	100,00

FONTE: LORENZI, Harri (1949). *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*, vol. 2, Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2002. Modificado pela autora.

<sup>27</sup> Os nomes científicos apresentados se baseiam nas espécies mais comuns, considerando que não foi realizada análise anatômica das madeiras.

**ANEXO 4 - ORIGEM E VOLUME DA MADEIRA DA AMOSTRA**

Origem/tipo	Volume (m³)	% do Estado/País	% do total abastecido
<b>PARANÁ</b>	<b>5222,391</b>		37,2
Torneada	3.801,881	72,8	
Faqueada	954,310	18,3	
Sarrafo	466,200	12,3	
<b>SANTA CATARINA</b>	<b>745,600</b>		5,3
Torneada	495,000	66,4	
Faqueada	87,500	11,7	
Sarrafo	163,100	21,9	
<b>RONDÔNIA</b>	<b>2956,366</b>		21,0
Torneada	2292,840	77,6	
Faqueada	663,526	22,4	
<b>MATO GROSSO</b>	<b>3834,580</b>		27,3
Torneada	3345,580	87,2	
Faqueada	489,000	12,8	
<b>PARÁ</b>	<b>767,326</b>		5,5
Torneada	624,210	81,3	
Faqueada	143,116	18,7	
<b>MINAS GERAIS</b>	<b>101,840</b>		0,7
Torneada	101,840	100,0	
Faqueada	0,000		
<b>ACRE</b>	<b>17,500</b>		0,1
Torneada	0,000		
Faqueada	17,500	100,0	
<b>PARAGUAI</b>	<b>155,397</b>		1,1
Torneada	0,000		
Faqueada	155,397	100,0	
<b>USA</b>	<b>252,000</b>		1,8
Torneada	0,000		
Faqueada	252,000	100,0	
<b>TOTAL</b>	<b>14.053,000</b>		100

FONTE: A autora.

**ANEXO 5 - VOLUME DE MATÉRIA-PRIMA POR ORIGEM E TIPO DE  
MADEIRA DA AMOSTRA**

Local de origem/forma da matéria-prima	Madeira	Volume (m³)	% do Estado/País	% Brasil
PARANÁ		5222,391	100,00	38,27
Torneada	Pinus	2.753,90	52,73	
	Eucalipto	895,081	17,14	
	Araucária	152,900	2,93	
Total torneada		3.801,881	72,80	
Faqueada	Pinus	268,450	5,14	
	Imbuia*	220,533	4,22	
	Curupixá*	123,093	2,36	
	Marfim, cedro, figueira, goiabão*	255,434	4,89	
	Jequetibá*	86,800	1,66	
Total faqueada		954,310	18,27	
Sarrafo	Pinus	466,200	8,93	
SANTA CATARINA		745,600	100,00	5,46
Torneada	Eucalipto	495,000	66,39	
Faqueada	Imbuia	87,500	11,74	
Sarrafo	Pinus	163,100	21,88	
RONDÔNIA		2956,366	100,00	21,67
	Amescla	272,000	9,20	
	Copaíba	253,500	8,57	
	Jatobá	247,500	8,37	
	Caucho	217,500	7,36	
	Farinha seca	115,335	3,90	
	Bandara	190,335	6,44	
	Pinho cuiabano	190,335	6,44	
	Amapá amargoso	69,900	2,36	
	Figueira	69,900	2,36	
Total torneada		2292,840	77,56	
			Continua	

Local de origem/forma da matéria-prima	Madeira	Volume (m³)	% do Estado/País	
Faqueada	Amapá amargoso	248,300	8,40	
	Cerejeira	111,388	3,77	
	Jequetibá	108,500	3,67	
	Freijó	108,500	3,67	
	Virola	50,050	1,69	
	Jatobá	10,500	0,36	
	Copaíba	8,900	0,30	
	Bandara	4,000	0,14	
	Imbuia	2,888	0,10	
	Timborana	10,500	0,33	
Total faqueada		663,526	22,44	
PARÁ		767,326	100	5,62
Torneada	Copaíba	257,50	33,56	
	Jatobá	237,50	30,95	
	Curupixá	73,29	9,55	
	Jequetibá	55,92	7,29	
Total torneada		624,21	81,35	
Faqueada	Curupixá	111,840	14,58	
	Jatobá	15,000	1,95	
	Timborana	10,500	1,37	
	Marfim	2,888	0,38	
	Tauari	2,888	0,38	
Total faqueada		143,116	18,65	
MATO GROSSO		3834,580	100,00	28,10
Torneada	Amescla	1491,500	38,90	
	Sumaúma	467,600	12,19	
	Copaíba	335,610	8,75	
	Caucho	292,600	7,63	
	Jatobá	257,500	6,72	
	Pinho cuiabano	247,600	6,46	
	Bandara	187,500	4,89	
	Faveira	65,670	1,71	
			Continua	

Local de origem/forma da matéria-prima	Madeira	Volume (m³)	% do Estado/País	
Total torneada		3.345,580	87,25	
Faqueada	Sucupira	70,000	1,83	
	Angelim	70,000	1,83	
	Caucho	66,000	1,72	
	Cerejeira	65,000	1,70	
	Amapá amargoso	55,000	1,43	
	Canela	31,250	0,81	
	Bandara	31,250	0,81	
	Pequi	31,250	0,81	
	Tamboril	31,250	0,81	
	Peroba	17,000	0,44	
	Jatobá	10,500	0,27	
	Timborana	10,500	0,27	
Total faqueada		489,000	12,75	
MINAS GERAIS		101,840	100,00	0,75
Torneada	Caroba	51,920	50,98	
	Angelim	49,920	49,02	
ACRE		17,500	100,00	0,13
Faqueada	Jequetibá	17,500	100,00	
TOTAL DO BRASIL		13645,60		100
PARAGUAI				
Faqueada	Marfim	155,397	100,00	
USA				
Faqueada	Carvalho vermelho	126,000	50,00	
	Carvalho branco	126,000	50,00	
Total faqueada		252,000	100,00	
TOTAL GERAL		14053,000		

FONTE: A autora.

NOTA: \* Através de representantes