COORDENAÇÃO VERTICAL DO TRANSPORTE DE MADEIRA: ANÁLISE EMPÍRICA DOS ARRANJOS INSTITUCIONAIS EXISTENTES NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE CELULOSE

BRENO DE ARRUDA MORAES RIBEIRO
Bacharel em Matemática Aplicada e Computacional

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ VICENTE CAIXETA FILHO

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Ciências, Área de Concentração: Economia Aplicada.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Outubro de 1998

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP

Ribeiro, Breno de Arruda Moraes
Coordenação vertical do transporte de madeira: análise empírica dos arranjos institucionais existentes na indústria brasileira de celulose / Breno de Arruda Moraes Ribeiro. - - Piracicaba, 1998.
113 p.

Dissertação (mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1998.
Bibliografia.

1. Agribusiness 2. Economia aplicada 3. Indústria de papel e celulose 4. Integração vertical 5. Madeira 6. Tercerização 7. Transporte I. Título

CDD 338.476762

COORDENAÇÃO VERTICAL DO TRANSPORTE DE MADEIRA: ANÁLISE EMPÍRICA DOS ARRANJOS INSTITUCIONAIS EXISTENTES NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE CELULOSE

BRENO DE ARRUDA MORAES RIBEIRO

Aprovada em: ...../...../....

Comissão julgadora:

Prof. Dr. José Vicente Caixeta Filho	ESALQ/USP
Prof. Dr. Pedro Valentim Marques	ESALQ/USP
Prof. Dr. Paulo Furquim Azevedo	UFSCAR

Prof. JOSÉ VICENTE CAIXETA FILHO

Orientador

Para Ana Raquel.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de fazer um agradecimento especial ao Prof. Caixeta pela orientação nestes anos de mestrado.

A todos os professores, funcionários e colegas dos cursos de mestrado e doutorado quero agradecer por terem contribuído para que este período de aprendizado fosse prazeroso e gratificante. Nesta empreitada, mais importante que a obtenção de um título ou a realização de um bom trabalho foi o prazer de aprender com profundidade um assunto e a felicidade de compartilhar dúvidas, ler bons textos e discutir novas idéias. Estas alegrias, inerentes a um curso de mestrado, tornaram único e enriquecedor este período da vida.

De todos levo boas lembranças. Ao Prof. Paulo Fernando Cidade Araujo agradeço por nos transmitir um pouco da experiência de uma vida dedicada à economia agrícola; aos Professores José Vicente Caixeta Filho, Ana Lúcia Kassouf e Adriano Azevedo, agradeço pelas desafiantes aulas de matemática e estatística; aos professores Carlos José Caetano Bacha e Joaquim Bento de Souza Filho devo gratidão pelas aulas de macro e micro, assuntos que desde a graduação me chamavam muito a atenção; ao professor Pedro Valentim Marques devo a oportunidade de escrever, juntamente com um grupo muito querido de colegas de curso, meu primeiro trabalho em economia; ao Prof. Joaquim José Martins Guilhoto agradeço pelas discussões sobre Teoria dos Jogos.

Aos professores Décio Zylbersztajn e Fernando Homem de Melo agradeço pelas discussões em sala de aula e pela calorosa acolhida junto à FEA. Ao Prof. Paulo Furquim agradeço pelo apoio recebido.

À Luciane agradeço pela precisão de encontrar o texto certo, muitas vezes, apenas pelo

assunto ou por um fragmento do título; à Ligiana agradeço pela ajuda na biblioteca; à Maielli devo, dentre inúmeras outras coisas, a ajuda em cumprir todos os prazos; à Helena e ao Valdeci agradeço pela internet, editores de textos e todo o tipo de aparato computacional necessário a um estudante nos dias de hoje; à Elenice, Cris, Helena e Pedro agradeço pelos fax, telefonemas, xerox e todo o tipo de apoio operacional que uma equipe eficiente pode fornecer a um departamento tão movimentado.

O apoio institucional e financeiro fornecidos pela FAPESP, CNPq, USP e pela Fazenda São José foram determinantes para o sucesso deste trabalho.

Por fim, gostaria de agradecer às empresas que participaram deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS ..... **IX**

LISTA DE TABELAS ..... **X**

RESUMO ..... **XI**

SUMMARY ..... **XIII**

1. INTRODUÇÃO **1**

2. CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DE PAPEL E CELULOSE **5**

2.1 O SETOR NACIONAL DE PRODUÇÃO DE CELULOSE 5

2.2 O TRANSPORTE DE MADEIRA 13

3. ARCABOUÇO TEÓRICO **20**

3.1 ECONOMIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO 20

3.1.1 Conceitos básicos *20*

3.1.2 Resgatando as origens da NEI *21*

3.1.3 Objeto de estudo da NEI *21*

3.1.4 Pressupostos básicos da ECT *21*

3.1.5 Dimensões das transações *21*

3.2 ANÁLISES EMPÍRICAS NA ECT 21

3.2.1 Modelo: Forma Reduzida *21*

3.2.2 Aplicação empírica do modelo *21*

4. COORDENAÇÃO DO TRANSPORTE DE MADEIRA **21**

4.1 AS DISTINTAS ESTRUTURAS DE GOVERNANÇA 21

4.2 MATERIAL E MÉTODO 21

4.3 ANÁLISE DOS DADOS 21

4.3.1 Análise do grau de terceirização do transporte principal *21*

4.3.2 Análise do número de caminhões contratados por empresa transportadora *21*

5. CONCLUSÕES **21**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **21**

APÊNDICE 1 ..... **21**

APÊNDICE 2 ..... **21**

APÊNDICE 3 ..... **21**

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - CUSTOS DE PRODUÇÃO DE CELULOSE DE FIBRA CURTA PARA PAÍSES SELECIONADOS, REFERENTES AO TERCEIRO TRIMESTRE DE 1994. 6

FIGURA 2 - MÃO-DE-OBRA EMPREGADA NA ATIVIDADE FLORESTAL ENTRE OS ANOS DE 1991 E 1995 12

FIGURA 3 - EUCALIPTO TRANSPORTADO DAS FLORESTAS E DEPÓSITOS PARA AS FÁBRICAS SEGUNDO A DISTÂNCIA PERCORRIDA NO PERÍODO DE 1991 A 1995. 14

FIGURA 4 PRODUTIVIDADE MÉDIA ANUAL FLORESTAL (TONELADAS DE CELULOSE POR HECTARE). 15

FIGURA 5 - VALORES PAGOS PARA O TRANSPORTE DE MADEIRA A UMA DISTÂNCIA DE 65 KM. 17

FIGURA 6 - ESQUEMA DE TRÊS NÍVEIS (WILLIAMSON, 1993). 21

FIGURA 7 - CUSTOS DE GOVERNANÇA EM FUNÇÃO DA ESPECIFICIDADE DE ATIVOS 21

FIGURA 8 - FORMA ORGANIZACIONAL EM RESPOSTA A MUDANÇAS NA FREQÜÊNCIA DOS DISTÚRBIOS 21

FIGURA 9 - ESTIMATIVA DO NÚMERO DE CAMINHÕES DEMANDADOS EM RELAÇÃO AO VOLUME TRANSPORTADO DE MADEIRA. 21

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - VENDAS DE CELULOSE DE MERCADO NO MERCADO INTERNO E EXTERNO EM 1995. 9

TABELA 2 - PRINCIPAIS PRODUTORES DE PAPEL POR CATEGORIA - 1994 (EM 1000 T). 10

TABELA 3 - PRINCIPAIS PRODUTORES BRASILEIROS DE PAPEL - 1995. 11

TABELA 4 - ESTRUTURA DE GOVERNANÇA DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE PRINCIPAL EM JANEIRO DE 1997.21

TABELA 5 - PARTICIPAÇÃO DAS EMPRESAS ESTUDADAS NA PRODUÇÃO NACIONAL DE PASTAS QUÍMICAS E SEMI-QUÍMICAS NO ANO DE 1995. 21

TABELA 6 - VARIÁVEIS *PROXY* E FONTES DE DADOS UTILIZADOS NA ANÁLISE EMPÍRICA 21

TABELA 7 - GRAU DE TERCEIRIZAÇÃO DAS FROTAS EM RELAÇÃO ÀS ESPECIFICIDADES ESTIMADAS. 21

TABELA 8 - TABELA DE CONTINGÊNCIA PARA O TESTE EXATO DE FISHER PARA A VARIÁVEL DEDICADOS.21

TABELA 9 - RESULTADOS DO TESTE EXATO DE FISHER 21

TABELA 10 - CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS ESTIMADAS 21

TABELA 11 - PARÂMETROS ESTIMADOS. 21

TABELA 12 - CARACTERIZAÇÃO DA ESPECIFICIDADE DE ATIVOS DEDICADOS E LOCACIONAL. 21

TABELA 13 - CARACTERIZAÇÃO DA ESPECIFICIDADE TEMPORAL. 21

TABELA 14 - CARACTERIZAÇÃO DA ESPECIFICIDADE DE ATIVO FÍSICO. 21

TABELA 15 - CARACTERIZAÇÃO DA VARIAÇÃO DO NÚMERO DE CAMINHÕES CONTRATADOS. 21

TABELA 16 - DIFERENÇAS ENTRE QUANTIDADE DE MADEIRA TRANSPORTADA E NÚMERO DE CAMINHÕES CONTRATADOS. 21

TABELA 17 - MUNICÍPIOS CONTIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DAS EMPRESAS ESTUDADAS 21

COORDENAÇÃO VERTICAL DO TRANSPORTE DE MADEIRA: ANÁLISE EMPÍRICA DOS ARRANJOS INSTITUCIONAIS EXISTENTES NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE CELULOSE

Autor: BRENO DE ARRUDA MORAES RIBEIRO
Orientador: Prof. Dr. JOSÉ VICENTE CAIXETA FILHO

RESUMO

Esta dissertação trata dos elementos que influenciam o processo de escolha dos distintos arranjos institucionais existentes no transporte de madeira entre florestas e fábricas de celulose.

O trabalho foi dividido em três etapas. A primeira consistiu na determinação dos arranjos institucionais existentes e dos elementos que os caracterizam. Na segunda etapa, buscou-se estabelecer modelos que explicassem a utilização de arranjos institucionais distintos por empresas, em princípio, similares. Na terceira etapa, tendo como base o arcabouço teórico da Economia dos Custos de Transação - ECT, foram analisados dados coletados junto às principais empresas da indústria nacional de celulose.

O trabalho buscou, através de análises estatísticas, detectar a influência das variáveis descritas pela ECT no processo de escolha dos arranjos institucionais. No processo de análise foram discutidas, sob a ótica dos custos de transação, não apenas as questões referentes à integração vertical, mas também aquelas referentes ao tamanho dos agentes

envolvidos na transação. Verificou-se que a estimação da especificidade de ativos dedicados, feita através da proporção de caminhões demandados pelas fábricas de celulose relativamente ao mercado local, serviu para explicar o processo de escolha de transportadoras de tamanhos distintos.

Em síntese, o sucesso das análises estatísticas revela que mensuração e o confrontamento das dimensões da transação para diversas empresas é uma ferramenta útil nas análises das instituições e não limita-se apenas às escolhas relativas a integração vertical, podendo ser empregada no estudo de diversos conjuntos de arranjos institucionais.

WOOD TRANSPORT VERTICAL COORDINATION: AN EMPIRICAL ANALYSIS OF THE BRAZILIAN PULP INDUSTRY INSTITUTIONAL ARRANGEMENT

Author: BRENO DE ARRUDA MORAES RIBEIRO
Adviser: Prof. Dr. JOSÉ VICENTE CAIXETA FILHO

SUMMARY

This paper presents an analysis of the elements that influence the choosing process of distinct institutional arrangements for the wood transport between forest and pulp industries.

The paper was divided into three parts. The first concerns the determination of institutional arrangements and the elements that characterize them. In the second part, there were established models to explain the adoption of different institutional arrangements by similar firms. The third part brings an analysis of the data collected from the main firms of Brazilian pulp industry, based on the Transaction Cost Economics (TCE).

The paper aimed, through statistical analysis, at detecting the influence of the variables described in TCE for the choosing process of institutional arrangements. The discussion includes not only vertical integration aspects, but those regarding the size of the hired transportation firms. It was shown that the choosing process of the size of transportation

firms can be explained by the proportion of trucks demanded by each pulp industry relatively to the local transportation market.

The success of statistical analysis reveals that the transaction dimensions estimation and comparison among several firms is an useful tool in the institutional analysis, not only for vertical integration organizational form, but for other alternative institutional arranjements as well.

1. INTRODUÇÃO

As empresas brasileiras produtoras de celulose coordenam o transporte de madeira entre seus reflorestamentos e fábricas de diversas formas. A diferenciação destas formas de coordenação se dá através de duas características: a primeira é a proporção da composição da frota no que se diz respeito à contratação ou realização do próprio transporte de madeira e a segunda é o tamanho da empresa transportadora a ser contratada.

A conclusão do processo de terceirização ocorrido no início de 1997 na Jari, décima maior produtora de celulose[1], marca o encerramento da fase de integração vertical total nas principais empresas nacionais produtoras de celulose.

As companhias do setor percorreram caminhos distintos no que se diz respeito à opção entre contratar ou realizar, elas próprias, o transporte principal. Algumas das empresas já iniciaram suas atividades contratando estes serviços de terceiros, sendo parte do transporte mantido sob responsabilidade da própria companhia (integração parcial). Este é, por exemplo, o caso da Klabin, que desde o início das atividades, em 1937, contratava parte dos serviços de transporte.

Outras companhias, no entanto, utilizaram no início de suas atividades o transporte próprio, passando mais tarde à terceirização parcial ou total da frota. Empresas como a

---

[1] ANFPC - Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose (1995b)

Aracruz e a Jari, antes totalmente integradas, passaram a contratar serviços de terceiros a partir de 1995 e 1997, respectivamente. Apesar de realizados em períodos relativamente próximos, o processo de terceirização destas duas empresas foi distinto. A Jari optou pela terceirização parcial, contratando pequenas empresas transportadoras, enquanto a Aracruz decidiu pela terceirização total de sua frota, contratando apenas grandes transportadoras. No primeiro caso foram contratados em média 3 caminhões por transportadora, e no segundo 36.

Estes exemplos mostram que, apesar de definida a tendência à terceirização, não foi estabelecido um arranjo institucional único para a coordenação desta atividade. De fato, três tipos de estratégias de terceirização são adotadas pelas grandes empresas produtoras de celulose: (i) a terceirização total da frota, com a contratação de grandes empresas transportadoras, (ii) a terceirização total da frota com a contratação de pequenas empresas transportadoras e (iii) a integração vertical parcial, com uma parte do transporte sendo realizado pela própria companhia de celulose, e outra parte por pequenas empresas transportadoras.

Segundo Taylor e Probert citados por Korpela (1996), existe uma tendência de que as companhias abandonem a contratação de serviços em mercados *spot*, deixando suas atividades de transporte aos cuidados de poucas empresas de grande porte. Entretanto, os elementos que determinam a contratação de transportadoras de tamanhos distintos, bem como a opção por manter parte dos serviços de transporte sob controle das empresas contratantes não é clara.

Este trabalho tem como objetivo analisar as estratégias de coordenação vertical das empresas produtoras de celulose em relação ao transporte de madeira, utilizando para isso o arcabouço teórico da Economia dos Custos de Transação. Mais especificamente, objetiva-se: (i) descrever a transação de contratação dos serviços de transporte principal - transporte de madeira entre as áreas reflorestadas e as fábricas de celulose; e (ii) buscar

justificativas que expliquem tanto a diversidade do tamanho das transportadoras contratadas, como a existência de integração vertical parcial da frota.

Para alcançar alguns destes objetivos partiu-se do pressuposto de que as variáveis utilizadas pela ECT podem explicar tanto a diversidade do tamanho das transportadoras contratadas, como a existência de integração vertical parcial da frota. Mais especificamente espera-se que, em relação à integração vertical parcial: **níveis relativamente maiores de especificidade e incerteza estejam associados a maiores proporções de integração vertical parcial.**

Em relação à definição do tamanho das transportadoras contratadas, espera-se que: **baixos níveis de incerteza e especificidades, estejam relacionados à contratação de pequenas transportadoras ou caminhoneiros autônomos e, altos níveis de especificidades e de incerteza estejam associados à contratação de grandes transportadoras.**

Na busca por corroborar os pressupostos assumidos foi feito um trabalho de coleta de dados junto às principais empresas da indústria nacional de celulose, a partir do qual foram levantadas informações quantitativas e qualitativas, que serviram tanto para caracterizar os arranjos institucionais existentes quanto para subsidiar as análises empíricas.

Além de retratar questões atuais da indústria nacional produtora de celulose, os dados coletados junto às empresas possibilitaram realizar contribuições referentes à utilização da teoria. Neste sentido destaca-se a abordagem quantitativa proposta, que utiliza variáveis *proxy* para medir as dimensões da transação e a utilização do modelo Forma Reduzida para analisar outros arranjos institucionais que não apenas aqueles relativos à integração vertical.

A formulação e a análise dos pressupostos apresentadas acima foram baseados nas informações descritas ao longo dos próximos três capítulos deste trabalho. O segundo capítulo apresenta a indústria nacional de celulose, suas principais empresas e as características relevantes da atividade de transporte de madeira e do mercado de fretes. O terceiro capítulo apresenta os pressupostos e conceitos básicos da Economia dos Custos de Transação. O quarto capítulo traz a análise da influência das variáveis consideradas relevantes sobre o processo de escolha dos arranjos institucionais utilizados na coordenação do transporte de madeira. Tal análise baseia-se em dados coletados junto às principais empresas do setor de papel e celulose. O quinto e último capítulo apresenta as considerações finais do trabalho.

2. CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DE PAPEL E CELULOSE

Este capítulo tem como objetivo mostrar a importância do setor de papel e celulose para o país, ressaltando suas principais características, em especial a atividade de transporte. Para tanto são apresentadas duas seções. A primeira apresenta a inserção do setor no mercado mundial, as principais empresas atuantes no país e a estrutura de mercado existente.

A segunda seção apresenta o transporte de madeira, etapa do processo produtivo da celulose em que este estudo é focalizado. Para tanto descreve-se a atividade, sua importância dentro do processo produtivo, e suas principais características.

2.1 O setor nacional de produção de celulose

Segundo dados da Pulp And Paper International (1996), o Brasil detém a décima segunda posição no *ranking* dos principais países produtores de papéis e cartões, e a sétima posição no *ranking* dos maiores produtores mundiais de celulose. Se for considerada apenas a produção de celulose de fibra curta, o Brasil passa para o segundo lugar no *ranking* mundial.

Além de já ser um importante ator no mercado mundial, as expectativas de expansão deste setor são positivas, seja pela possibilidade de expansão das demandas externas e

internas, seja pelo potencial interno de aumento da produção.

A principal vantagem do Brasil, em relação aos demais países produtores de celulose, está no custo de produção. Conforme mostrado na Figura 1, o país perde apenas para a Indonésia. Tal vantagem fez com que o país consolidasse sua tradição exportadora. Em 1994, por exemplo, 77% da produção de celulose de mercado (o termo celulose de mercado é utilizado para designar a celulose destinada à comercialização, e não ao consumo próprio) e 46% das vendas de papéis de imprimir e escrever foram destinadas ao mercado externo. Esta liderança em custos de produção é extremamente importante, principalmente em relação ao mercado externo, uma vez que, segundo relatório do BNDES (1994), o país é severamente penalizado no que diz respeito aos custos de exportação (fretes marítimos e despesas com vendas).

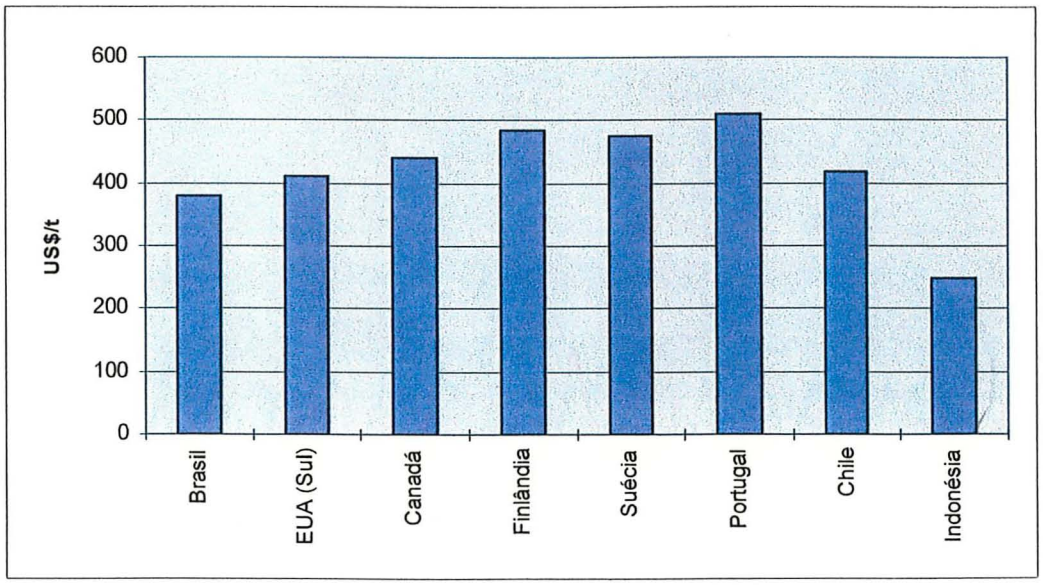

Figura 1 - Custos de produção de celulose de fibra curta para países selecionados, referentes ao terceiro trimestre de 1994.

Fontes: Bueno (1996) e Johansson (1996).

A indústria exportou em 1995 cerca de 1.950 mil toneladas de celulose de mercado e 1.229 mil toneladas de papel e cartões, o que representou um faturamento de aproximadamente US$ 2,7 bilhões. Neste mesmo período, as importações alcançaram o montante de R$ 1,1 bilhões, tendo sido importadas 806 milhões de toneladas de papel, das quais 52,5% para imprensa, e 165 mil toneladas de celulose, principalmente de fibra longa branqueada. Apesar dos significativos gastos com importações, o setor apresentou, neste mesmo ano, um superávit de US$ 1,6 bilhões (ANFPC, 1995c).

Além das possibilidades de expansão do mercado externo, a indústria nacional encontra no mercado interno grandes possibilidades de crescimento. A demanda por papel e celulose, assim como a demanda dos demais produtos do setor de comida e fibras, cresce proporcionalmente ao aumento da população e da renda familiar, o que resulta em um crescimento estável no longo prazo. No caso específico do Brasil, as expectativas de aumento da renda média da população indicam um possível aumento no consumo *per capita*, que em 1995 foi de cerca de 30 kg. Tal expectativa é explicada pela pouca expressão do atual consumo interno, principalmente se comparado ao consumo *per capita* de países como os Estados Unidos que, segundo a Pulp and Paper International (1996), é de aproximadamente 332 kg.

As perspectivas de expansão da indústria nacional de papel e celulose são amparadas pelas vantagens comparativas e competitivas que o país apresenta. Duas delas merecem destaque: a existência de clima e solo favoráveis à atividade florestal de ciclo curto (além da disponibilidade de terras); e o pioneirismo em tecnologias de fibra-curta, tanto no que se refere à base florestal quanto à produção de celulose. Tais vantagens contribuíram para o significativo desenvolvimento da indústria no país, possibilitando que o setor de papel e celulose faturasse em 1995 cerca de U$S 8,64 bilhões, o equivalente a 1,5 % do PIB (ANFPC, 1995b).

As vendas da produção nacional de celulose de mercado destinam-se principalmente ao mercado externo. De acordo com a Tabela 1, em 1995, 73% da produção foi exportada. Algumas companhias têm sua produção fortemente direcionada para exportação, é o caso da Aracruz, Cenibra, Bahia Sul, Jarí e Riocell, que em 1995, venderam no exterior 85,3% da celulose de mercado que produziram. Dentre estas destaca-se a Aracruz que, no mesmo ano, participou com 49% do total exportado, enquanto a segunda maior exportadora, a Cenibra, foi responsável por 18% do total das vendas. Para as demais empresas tomadas em conjunto, a proporção das quantidades exportadas em relação ao total comercializado não ultrapassou os 10%.

As vendas no mercado interno são dominadas por oito empresas: Aracruz, Cenibra, Bahia Sul, Jarí, Riocell, Votorantim, Ripasa e Lwarcel. Destas, as três últimas caracterizam-se por terem suas vendas direcionadas quase que exclusivamente para o mercado interno.

As importações são relevantes para o abastecimento interno, e constituem-se principalmente de celulose de fibra longa. Em 1995, por exemplo, 19,5%, do total comercializado no país foi importado.

Tabela 1 - Vendas de Celulose de Mercado no Mercado Interno e Externo em 1995.

Empresa	Mercado Interno		Mercado Externo		Total	
	(toneladas)	(%)	(toneladas)	(%)	(toneladas)	(%)
Aracruz	86.742	10,25	896.621	48,91	983.363	39,11
Cenibra	30.167	3,56	323.168	17,63	353.335	14,05
Bahia Sul	57.233	6,76	240.169	13,10	297.402	11,83
Jari	61.194	7,23	179.152	9,77	240.346	9,56
Riocell	74.685	8,83	153.003	8,35	227.688	9,06
Votorantim	169.757	20,06	-	-	169.757	6,75
Ripasa	78.155	9,24	758	0,04	78.913	3,14
Lwarcel	55.852	6,60	-	-	55.852	2,22
Suzano	7.956	0,94	28.900	1,58	36.856	1,47
Cambará	17.233	2,04	3.013	0,16	20.246	0,81
Champion	11.201	1,32	6.523	0,36	17.724	0,70
Iguaçú	10.638	1,26	-	-	10.638	0,42
Catarinense	10.360	1,22	-	-	10.360	0,41
De Zorzi	5.059	0,60	-	-	5.059	0,20
Outros	4.972	0,59	1.946	0,11	6.918	0,28
Importações	165.000	19,50		-	-	-
Total	846.204	100,00	1.833.253	100,00	2.514.457	100,00

Fonte: ANFPC (1995b).

O mercado de papéis, ao contrário do mercado de celulose de mercado, é caracterizado por uma grande segmentação, sendo esta segmentação feita de acordo com o produto final. Os tipos de papéis produzidos no mundo são: papéis de embalagem, papéis de

imprimir e escrever, papel de imprensa, papéis para fins sanitários, cartões e cartolinas e papéis para usos especiais. Os principais grupos nacionais, classificados por tipo de papel que produzem, são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Principais Produtores de Papel por Categoria - 1994 (em 1000 t).

Grupo	Papel de fibra longa		Papel de Fibra Curta		
	Embalagem	Imprensa	Impr./Escr.	Cartão	Sanitário
Klabin	598	115	59	3	124
Suzano			492	132	10
Votorantim	36		442	5	
Ripasa			244	108	
Champion			338		
Igaras	307				
Rigesa	249				
Outros	1251	149	250	314	295
Total	**2441**	**264**	**1825**	**562**	**429**

Fonte: Macedo e Mattos (1996), citados por Ribeiro (1998).

Os índices de concentração apresentados por Ribeiro (1998) revelam que para os três tipos de papéis mais importantes produzidos no país - imprimir e escrever, cartões e cartolinas e papel para embalagens - existe uma razoável concentração no mercado interno. Os índices de concentração CR4 para as vendas domésticas destes três tipos de papéis em 1995 foram respectivamente: 68%, 57% e 39%. Porém, conforme mostram os índices de Hirshman Herfindal (17%, 13% e 7%, respectivamente) o mercado se mantém competitivo, já que nenhum dos grupos detém parcelas significativas das vendas.

De forma agregada, a produção nacional de papel está concentrada em oito grandes grupos (ou empresas). São eles: os grupos Klabin, Suzano, Votorantim e Ripasa, e as

empresas Champion, Igaras, Rigesa e Trombini. A participação de cada uma destas empresas na produção nacional de papéis pode ser vista na Tabela 3.

Tabela 3 - Principais Produtores Brasileiros de Papel - 1995.

Empresa/Grupo	Quantidade (em t.)	%
Grupo Klabin	976.170	17
Grupo Suzano	631.329	11
Grupo Votorantim	521.761	9
Champion	345.254	6
Igaras	325.123	6
Grupo Ripasa	316.574	5
Rigesa	254.268	4
Trombini	219.022	4
Outros	2.208.725	38
Total	**5.798.226**	**100**

Fonte: ANFPC (1995b).

As empresas produtoras de celulose produziram em 1995 um total de 5.774.063 toneladas de celulose. Deste total aproximadamente 55% foram consumidos pelas próprias empresas na fabricação de papel, 13% foram destinados ao mercado interno e 32% ao mercado externo. Considerando-se que no mesmo ano foram importadas 165.000 toneladas de celulose, conclui-se que, em 1995, 71% de toda a celulose consumida foi utilizada por empresas cuja produção de celulose e de papel estão integradas verticalmente (ANFPC, 1995b).

O elevado índice de integração observado na industrialização da celulose também pode

ser detectado nas atividades florestais. Entretanto, é cada vez maior a utilização de serviços de terceiros nestas atividades. Conforme mostra a Figura 2, em 1991, por exemplo, a atividade florestal utilizava apenas 17% de mão de obra de terceiros. Já em 1994 este índice chegou a 50%, caindo para 46% em 1995. Além da crescente terceirização, a atividade florestal também sofreu uma drástica redução no total da mão-de-obra utilizada. Em 1991 foram empregados 49.300 pessoas, sendo que em 1995 este número passou para 37.750, ou seja, em apenas cinco anos, houve uma redução de 23% no total de mão-de-obra utilizada.

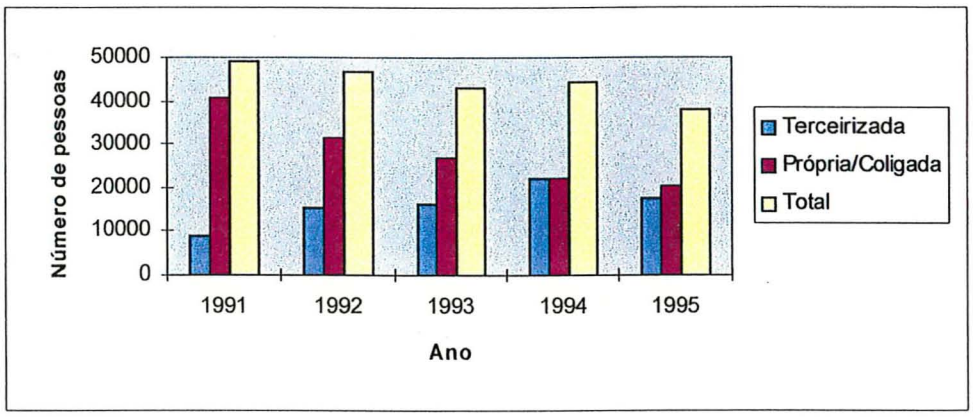

Figura 2 - Mão-de-obra empregada na atividade florestal entre os anos de 1991 e 1995.

Fonte: ANFPC (1991-1995a).

Os serviços de transporte de madeira seguem a mesma tendência das demais atividades florestais, sendo que recentemente boa parte das empresas passou por processos de terceirização.

2.2 *O transporte de madeira*

O transporte da madeira é composto por duas etapas básicas. A primeira, o transporte primário, diz respeito ao deslocamento da madeira das florestas até uma área de fácil acesso aos caminhões (que, devido ao seu peso, exigem estradas em boas condições para tráfego). A etapa seguinte, foco deste trabalho, é denominada transporte principal, e corresponde ao transporte da madeira destas áreas de fácil acesso até as fábricas.

Os custos de transporte têm representado aproximadamente 30% do custo da madeira posto-fábrica, 13% do custo final da celulose e 5% do custo final do papel. Estes valores, entretanto, podem variar até mesmo dentro de uma mesma planta industrial. Para uma determinada fábrica, a participação do custo do transporte no custo final de produção da celulose varia de 6 a 21%, dependendo da distância entre florestas e fábrica. Esta relação direta entre distância de transporte e custo da celulose faz com que a redução do raio médio de transporte seja considerada uma das prioridades para as companhias de celulose (dados fornecidos pela Cia Suzano de Papel e Celulose em entrevista pessoal).

Simultaneamente ao aumento da área plantada e à elevação do consumo de madeira pelo setor, o raio médio de transporte vem sendo reduzido. A taxa de aumento da área plantada foi em média de 6,5% ao ano entre os anos de 1991 a 1995. Neste mesmo período, o consumo de madeira cresceu aproximadamente 49%, passando de 19.268.644 st/ano[2] para 28.773.158 st/ano. No entanto, a distância média de transporte da madeira foi reduzida. Em 1991, aproximadamente 75% do total transportado encontrava-se dentro de um raio de 200 km. Já em 1995 este número passou para 85% (ANFPC, 1991-1995a). A visualização gráfica da redução do raio de transporte pode ser observada na Figura 3.

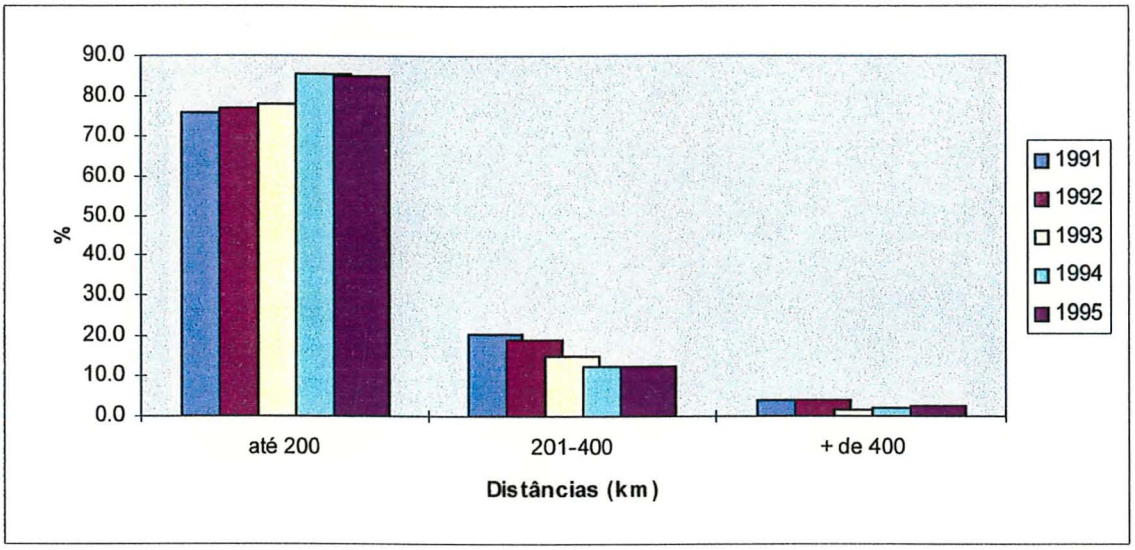

Figura 3 - Eucalipto transportado das florestas e depósitos para as fábricas segundo a distância percorrida no período de 1991 a 1995.

Fonte: ANFPC (1991-1995a).

A redução do raio médio de transporte pode ser explicado principalmente pelo aumento da produtividade das florestas. Tal aumento possibilita que áreas mais distantes da fábrica possam ser desativadas à medida que as áreas mais próximas passam a responder por um percentual cada vez maior do volume demandado pelas fábricas.

Segundo dados da Associação Brasileira de Exportadores de Celulose, apresentados por Bueno (1996), a produtividade dos reflorestamentos apresentou uma elevação de aproximadamente 80%, passando de cerca de 6 toneladas de celulose por hectare em 1980 para 11 t/ha em 1995. Estes números são apresentados na Figura 4.

---

[2] St = estereo, metro cúbico de madeira empilhada, considerando inclusive os espaços vazios entre toras.

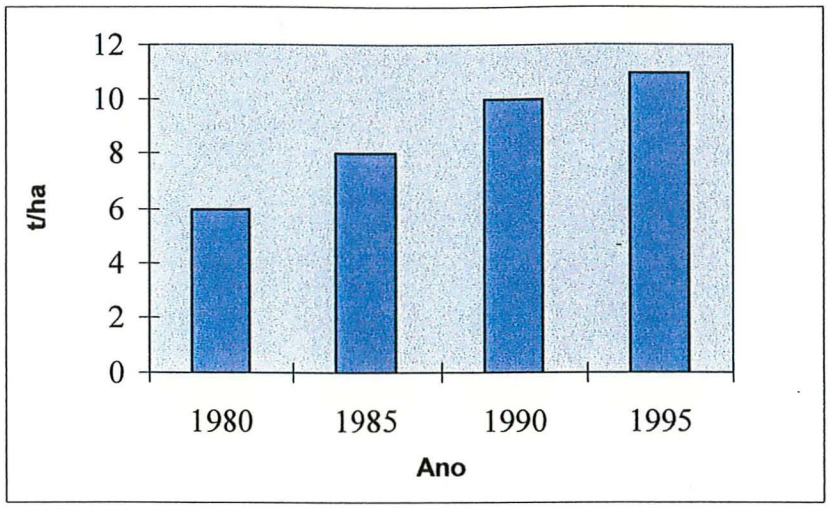

Figura 4 Produtividade média anual florestal (toneladas de celulose por hectare).

Fonte: Bueno (1996).

É interessante ressaltar que o aumento das distâncias entre florestas e fábricas aumenta os custos de transporte não apenas pela maior utilização dos caminhões (maior consumo de combustível e demais custos variáveis), mas também por exigir um maior número de caminhões por quantidade transportada.

As empresas produtoras de celulose transportam quase toda madeira destinada à produção de celulose e energia através de caminhões. As únicas exceções são a Jari, localizada no estado do Pará, e a Cenibra, localizada em Minas Gerais, que também utilizam o transporte ferroviário. Esta divisão entre modais segue a linha geral adotada no país para o transporte de cargas. Segundo Caixeta Filho (1996), citando dados do GEIPOT, o transporte de cargas no Brasil é feito principalmente por rodovias, sendo que, em 1995, aproximadamente 60% da carga transportada utilizou este modal. Os 40% restantes foram divididos na mesma proporção entre os modais ferroviários e hidroviários (incluindo a navegação de cabotagem).

Segundo Seixas (1992), a utilização do transporte ferroviário é limitado pelo pequeno

número de vias férreas localizadas próximas às florestas, sendo a sua utilização viável tanto para os casos em que os terminais de carga e descarga estejam próximos às florestas e fábricas quanto para os transportes de longa distância. Segundo Wibstad (1981), citado pelo mesmo autor, o transporte ferroviário é capaz de competir com o modal rodoviário em distâncias superiores a 200 km.

O mercado de fretes rodoviários apresenta duas características que o distingue dos demais modais: alta competitividade e baixa regulamentação. Segundo Soares e Caixeta Filho (1996), este mercado não sofre nenhum tipo de controle por parte do governo, o que implica a formação de preços via negociações diretas entre prestadores de serviços e embarcadores.

A oferta de serviços de transporte, apesar de regionalizada, pode ser considerada abundante. Segundo dados da NTC - Associação Nacional do Transporte Rodoviário de Cargas (1995), em 1994, 12 mil empresas de transporte de cargas e cerca de 350 mil motoristas autônomos atuavam em todo o país. Também, segundo a mesma fonte, 95% destas empresas são de pequeno e médio porte.

Tais características, associadas à falta de sindicatos fortes, implicam a alta concorrência verificada no setor. Segundo Caixeta Filho (1996), os sindicatos dos autônomos são pouco representativos em virtude da falta de união da classe, não provocando nenhum tipo de intervenção no mercado.

Como conseqüência de um mercado pulverizado e desunido, os preços dos fretes acabam sendo ditados pelas companhias de celulose, principalmente quando estas contratam serviços de caminhoneiros autônomos ou de pequenas transportadoras. Os preços pagos pela CELPAV no período de julho de 1994 e dezembro de 1996, mostrados na Figura 5, exemplificam este fato. Neste período, houve apenas uma alta significativa, em abril de 95, que recuperou as perdas decorrentes da inflação dos meses anteriores. Todavia, a

queda dos preços ocorrida em julho de 96 equiparou os valores nominais àqueles pagos em julho de 1994. Comparando-se os valores deflacionados de julho de 94 e outubro de 96, constata-se uma queda de 26%[3] nos valores reais do frete.

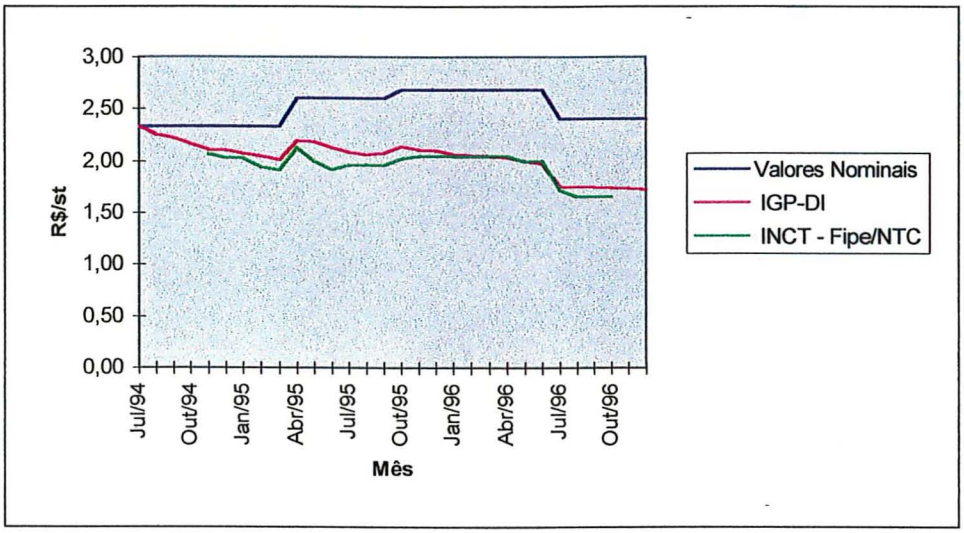

Figura 5 - Valores pagos para o transporte de madeira a uma distância de 65 km.

Fonte: CELPAV

A pressão por preços mais baixos de fretes exercida pelas companhias de celulose ocorre também sobre as grandes transportadoras. A Aracruz, por exemplo, que contrata transportadoras com frotas superiores a 36 caminhões, em média, não alterou os preços pagos pela madeira transportada de uma distância de 50 km durante o intervalo de janeiro de 1996 a maio de 1997, período em que o frete manteve-se em R$ 2,46 por metro cúbico sólido transportado.

A diferença verificada entre estas duas empresas consiste na negociação dos preços.

---

[3] O índice deflator utilizado foi o IGP-DI em substituição ao INCT - Fipe/NTC (Índice Nacional da Variação do Transporte Rodoviário e de Cargas), devido ao maior período de abrangência. Entretanto, conforme mostrado na Figura 5, a variação de ambos é similar.

Enquanto a Aracruz afirma discutir os preços de fretes com base nas planilhas de custo apresentadas pelas transportadoras, a Celpav utiliza os preços de mercado como base para determinação dos preços a serem pagos.

Apesar do desequilíbrio de forças favorecer as companhias de celulose no tocante ao transporte principal, o transporte interno, assim como as altas taxas de juros (condições inadequadas de crédito) e os elevados custos das operações portuárias aparecem constantemente na literatura (ANFPC, 1995b; Bueno, 1996 e BNDES, 1994) como sendo fatores limitantes do desempenho do setor.

Em relação à coordenação, o transporte de madeira para as fábricas de celulose é terceirizado em sua maior parte. Algumas companhias, no entanto, mantém parte da frota integrada verticalmente. A justificativa apresentada por estas empresas, como a Klabin e a Champion, é a necessidade de estratégias que assegurem o abastecimento da fábrica. Caso algum problema ocorra com os prestadores de serviços, a empresa é capaz manter parte de seu abastecimento com a frota própria. Outro motivo alegado por estas empresas é a possibilidade de obter-se parâmetros de comparação de custos, os quais permitem negociações baseadas em informações mais precisas.

Embora a terceirização dos serviços de transporte principal seja quase uma unanimidade no que se diz respeito ao arranjo institucional adotado, as empresas que utilizam estes serviços estão constantemente questionando a sua eficiência, considerando tanto aspectos financeiros como operacionais. A Duratex (empresa produtora de chapas de fibra celulósica), por exemplo, encontra-se em processo de verticalização, enquanto a Aracruz encerrou o processo de terceirização destes serviços em 1996, o que exemplifica as incertezas existentes a respeito das vantagens de cada uma das formas organizacionais utilizadas.

Ao optar por utilizar os serviços de transporte coordenados via contratos, as firmas

podem ainda decidir operar com transportadoras de grande porte[4], de pequeno porte ou com caminhoneiros autônomos, o que determina o número de agentes envolvidos na transação.

A opção por contratar uma empresa transportadora de grande porte, de pequeno porte, ou mesmo caminhoneiros autônomos, é justificada por dois argumentos básicos: segurança, e facilidade de coordenação. A Champion, por exemplo, justifica a escolha de operar com caminhoneiros autônomos por acreditar ser esta uma estratégia que minimiza os riscos de que uma greve, ou de que a saída de alguns destes caminhoneiros da atividade prejudique o abastecimento da fábrica. O mesmo argumento leva a CELPAV a dar preferência a pequenas empresas transportadoras. Já outras empresas, como a Aracruz, preferem trabalhar com poucas transportadoras devido à facilidade de coordenação e planejamento de longo prazo que esta estratégia possibilita.

Para estudar os elementos que influenciam a contratação de transportadoras de tamanhos distintos, bem como a opção por diferentes índices de terceirização, este trabalho utiliza o arcabouço teórico da Economia do Custos de Transação, uma das vertentes da Nova Economia Institucional. Os conceitos e pressupostos utilizados por esta teoria são apresentados no capítulo seguinte.

---

[4] Neste trabalho, considera-se que uma transportadora de pequeno porte tem frota inferior a 5 caminhões, transportadoras de médio porte têm entre 5 e 15 caminhões, e transportadoras de grande porte têm frota superior a 15 caminhões.

3. ARCABOUÇO TEÓRICO

O referencial teórico utilizado neste trabalho para analisar o processo de escolha das distintas formas organizacionais encontradas na coordenação do transporte principal é a Economia dos Custos de Transação (ECT). Este capítulo tem como função apresentar os elementos desta teoria e, para tanto, foi dividido em duas seções. A primeira discorre sobre seus conceitos e pressupostos básicos da teoria, enquanto a segunda apresenta alguns dos modelos estatísticos utilizados em suas análises empíricas.

3.1 Economia dos custos de transação

3.1.1 Conceitos básicos

Antes de iniciar a apresentação da teoria na qual este trabalho tem seu embasamento, é necessário definir com bastante clareza a forma com que alguns conceitos foram aqui utilizados. A saber:

a) Transação: ocorre quando um bem ou um serviço é transferido entre etapas produtivas tecnologicamente separáveis.

b) Integração vertical: organização de etapas tecnologicamente separáveis de um processo produtivo por uma mesma firma. A forma organizacional associada à integração

vertical é a hierarquia.

c) Integração vertical parcial: se dá quando parte de uma etapa do processo produtivo é realizada dentro da firma e parte é realizada por outras empresas. Neste caso há uma composição da forma organizacional hierárquica com formas mistas e/ou de mercado.

d) Terceirização: realização total ou parcial de uma etapa de um processo produtivo por outras empresas. Sendo assim, à terceirização estão associadas as formas organizacionais mistas ou de mercado.

3.1.2 Resgatando as origens da NEI

Azevedo (1996) apresenta, com muita clareza, o processo de desenvolvimento da Nova Economia Institucional (NEI), ramo das ciência econômica da qual a ECT faz parte. A análise do que ele chamou "os antecedentes da NEI" resgata os elementos básicos que permitem uma melhor compreensão dos fundamentos desta teoria. Segundo ele, a NEI utiliza conceitos estabelecidos na década de 30 por autores como Commons, Coase, Knight, Barnard e Hayek.

A principal contribuição de Commons foi o destaque dado à transação como sendo a unidade de análise que contém em si os elementos básicos de ordem, mutualidade e conflito. A NEI utiliza esta mesma unidade de análise, a transação, considerando inclusive os aspectos ressaltados por Commons, ou seja, que a ordem (e os custos da implementação desta ordem) é realizada em um relacionamento onde potenciais ameaças de conflito podem impedir a realização de ganhos mútuos (Williamson, 1995, citado por Azevedo, 1996).

Hayek e Barnard introduzem, segundo Azevedo (1996, p.11), "a questão da adaptação às

mudanças no ambiente econômico como sendo o principal problema econômico". Os custos gerados por adaptações deficientes são um dos principais objetos de estudo da NEI, e representam um grande desafio para a teoria na medida em que são dificilmente observáveis ou mensuráveis.

A contribuição de Coase para a NEI, também na década de 30, foi a de estabelecer os custos inerentes às transações como sendo o elemento central para a escolha entre formas organizacionais distintas. Em outras palavras, o *insight* fundamental de Coase, como é conhecido, baseia-se no fato de que os ganhos potenciais de uma transação não podem ser realizados em sua totalidade devido à existência de custos de coleta de informações e de implementação de contratos, denominados custos de transação. Caso tais custos sejam menores quando a transação é realizada sob um determinado arranjo institucional, por exemplo o mercado ou a firma, esta deverá ser a forma adotada.

Apesar de utilizar conceitos propostos ainda na década de 30, a NEI só veio a estabelecer-se na década de 80, sendo Douglas North e Oliver Williamson os principais responsáveis pela sua consolidação.

3.1.3 Objeto de estudo da NEI

O objeto de estudo da NEI são as instituições. Segundo Williamson (1994, p.1), "A NEI parte de duas proposições: as instituições são importantes e susceptíveis à análise".

As instituições às quais Williamson (1994) se refere podem ser analisadas em dois níveis. O primeiro nível, mais macroanalítico, diz respeito ao ambiente institucional, e é definido por North (1991), citado pelo próprio Williamson (1994, p.2), como sendo "o conjunto de restrições que estrutura as interações políticas, econômicas e sociais. Estas restrições podem ser informais, tais como tradições, costumes e códigos de conduta, ou regras

formais, tais como a constituição ou as leis". Esta definição de instituição é comumente conhecida como 'as regras do jogo'.

O segundo nível, mais microanalítico, é denominado de Economia dos Custos de Transação - ECT e refere-se às instituições de governança, como por exemplo as organizações hierárquicas (regras internas de uma empresa), ou as regras que regem o mercado. Davis & North (1971, p.6) referem-se a estas instituições como arranjos institucionais. Segundo eles, "o arranjo institucional é um acordo entre agentes econômicos que rege os meios pelos quais estes agentes podem cooperar e/ou competir.[...] Tal arranjo pode ser tanto formal quanto informal, pode ser temporário ou ter longa duração. Deve, no entanto, ser estabelecido para realizar ao menos um dos seguintes objetivos: fornecer uma estrutura com a qual seus membros possam obter receitas extras que não são disponíveis fora desta estrutura; ou fornecer mecanismos que podem efetuar mudanças nas leis ou direitos de propriedade com a função de alterar os meios admissíveis pelos quais indivíduos (grupos) podem competir legalmente."

Estes dois níveis analíticos são responsáveis pela divisão da NEI em duas grandes linhas de estudo. Na primeira é feita a análise dos ambientes institucionais, destacando-se as contribuições de Douglas North e, na segunda, são analisados os arranjos institucionais, ressaltando-se o trabalho de Oliver Williamson. Ambos autores apresentam como foco de análise os custos de transação.

Estas duas linhas de análise não estão desconectadas. Segundo o esquema de três níveis desenvolvido por Williamson (1993), tanto o ambiente institucional, quanto os pressupostos comportamentais feitos sobre os indivíduos, determinam as condições básicas sob as quais os arranjos institucionais serão definidos. Estas influências são mostradas na Figura 6 através das linhas cheias. Por outro lado, os arranjos institucionais também influenciam o comportamento do indivíduo e o conjunto maior de regras da sociedade, o ambiente institucional. Esta influência é mostrada através das linhas

pontilhadas. Estas linhas também indicam que o ambiente institucional exerce influência sobre o comportamento do indivíduo.

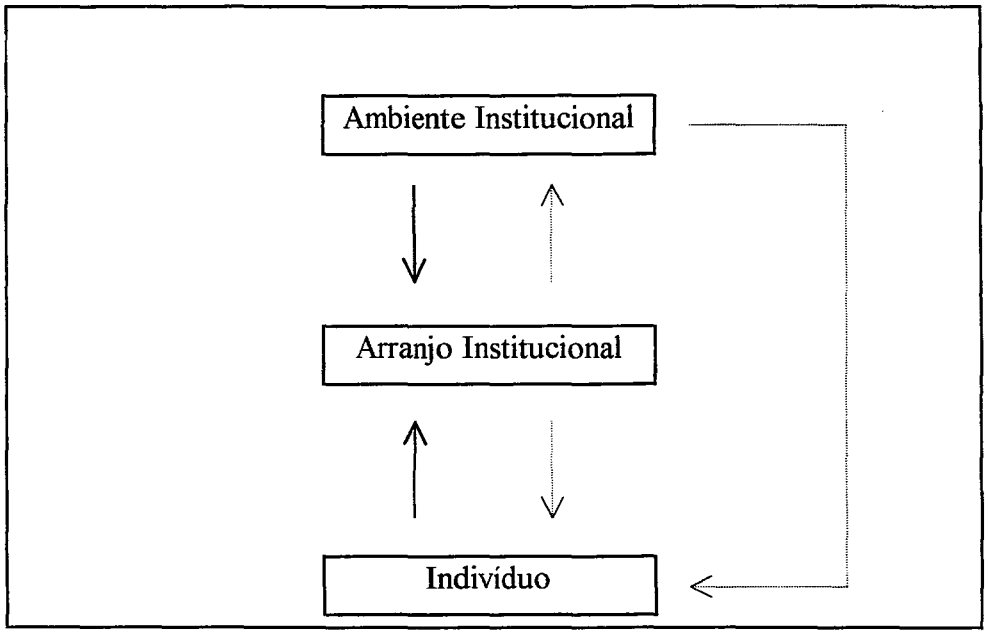

Figura 6 - Esquema de Três Níveis (Williamson, 1993).

3.1.4 Pressupostos básicos da ECT

A ECT é fundamentada no conceito de que existem custos, denominados custos de transação, tanto para realizar transações no mercado, entre firmas distintas, quanto para realizar transações intra firma, ou seja, dentro de uma mesma empresa. De fato estes custos existem, e diferem entre si, não apenas para estas duas formas organizacionais, mas para todas aquelas sobre as quais um processo produtivo possa ser organizado.

Williamson (1989) compara os custos de transação inerente ao sistema econômico à fricção existente em máquinas mecânicas. Da mesma forma que a existência de fricção gera perdas de energia, os custos de transação implicam perdas econômicas.

Os **custos de transação** são definidos como sendo os custos de a) elaboração e negociação dos contratos, b) mensuração e fiscalização dos direitos de propriedade, c) monitoramento do desempenho, d) organização de atividades e e) adaptações ineficientes às mudanças do sistema econômico (Azevedo, 1996).

A aceitação da existência dos custos de transação e a não neutralidade das instituições são o pilar fundamental da teoria. No entanto estes pilares têm como base dois pressupostos: (i) a possibilidade de ações oportunísticas; e (ii) a existência de racionalidade limitada.

A não neutralidade das instituições evidencia a importância do ambiente e do arranjo institucional sobre o qual a transação é realizada, uma vez que instituições distintas implicam diferentes magnitudes de custos de transação. Assim, além de variáveis tais como preços e quantidades, todo o conjunto de regras que rege a transação é importante para a determinação dos custos envolvidos.

Os dois pressupostos, oportunismo e racionalidade limitada, são necessários para demonstrar a existência dos custos de transação. Caso tais pressupostos não fossem assumidos, a existência de uma super racionalidade (que possibilita a previsão de todas as atitudes alternativas no decorrer de uma transação), associada à perfeita honestidade (que impede quebras contratuais), reduziria a zero os custos de transação.

O oportunismo é descrito como a busca com avidez pelo interesse próprio. Nesta busca, falsas promessas, mentiras e toda sorte de atitudes que possam ser tomadas em favor do interesse próprio são esperadas. Isto não quer dizer que todos os agentes envolvidos

terão necessariamente que agir desta forma durante todo o transcorrer da transação, mas que algum agente pode, em algum momento, utilizar-se destes meios para apropriar-se de rendas extraordinárias. A atitude oportunística é geralmente classificada como oportunismo *ex-ante*, quando o agente procede de forma aética antes da realização da transação; e oportunismo *ex-post*, quando este comportamento se dá durante ou após a realização da transação.

O pressuposto de racionalidade limitada adotado pela NEI é aquele proposto por Simon (1961), citado por Williamson (1989), no qual o "comportamento humano é intencionalmente racional, porém de modo limitado". Este conceito opõe-se à idéia do homem capaz de processar informações complexas e realizar cálculos de maneira rápida e infalível. Como conseqüência, a possibilidade da elaboração de contratos perfeitos é descartada, o que abre espaço para erros e comportamentos oportunísticos e seus conseqüentes custos.

Na análise econômica, o conceito de racionalidade limitada contribui mais para compreender o processo de escolha do que propriamente com os resultados de uma escolha racional. Volta-se especialmente para análises qualitativas e questões estruturais focadas, geralmente, em um pequeno número de alternativas discretas. Neste caso, o que importa não é "a quantidade de dinheiro que um indivíduo está disposto a gastar comprando seguros", mas sim "quais são as condições e estruturas necessárias para que a compra de seguros seja racional ou atrativa" (Simon, 1978).

Os conceitos de racionalidade limitada e oportunismo traduzem-se em custos de transação, principalmente quando a transação envolve incertezas e especificidades. Isto porque, no primeiro caso, as incertezas limitam ainda mais a possibilidade de previsões seguras, enquanto no segundo caso, a existência de ativos específicos para uma dada transação aumenta as expectativas de perdas no caso de quebras contratuais.

3.1.5 Dimensões das transações

Para o estudo da eficiência das distintas formas de governança, a ECT faz uso da transação como unidade elementar de análise. De acordo com Williamson (1989), uma transação ocorre quando um bem ou serviço é transferido entre interfaces tecnologicamente separáveis. Com o propósito de melhor descrever esta unidade de análise, o autor define três dimensões para a transação: (i) a freqüência com que a transação ocorre, (ii) o grau de incerteza ao qual a transação está sujeita, e (iii) as condições de especificidade dos ativos envolvidos na transação.

3.1.5.1 Especificidade de ativo

Williamson (1989) define ativo específico como sendo aquele que não pode ser reempregado em uso alternativo, ou por um usuário alternativo, sem perda de valor produtivo. Considerando como pressupostos o oportunismo e a incompletude contratual, todo investimento feito em ativos específicos está sujeito a riscos e problemas de adaptação que geram custos de transação. A compensação por estes riscos e problemas surge à medida em que as firmas que investem em ativos específicos conseguem certo poder monopolístico advindo da individualização de seus produtos ou serviços frente a seus concorrentes.

Azevedo (1996, p.52) compara a situação criada pela presença de ativos específicos à de um monopólio bilateral. Segundo ele,

> "Como ativos específicos possuem um maior valor quando empregados na transação à qual são específicos, gera-se uma quase-renda - utilizando-se a terminologia marshalliana - na transação em questão. A quase-renda, neste contexto, é definida como a diferença entre o retorno de um ativo empregado em uma transação específica, e seu

retorno em outro emprego alternativo. Esse montante é objeto de barganha entre as partes envolvidas na transação, na medida em que sua geração depende da continuidade do negócio. Por este motivo, a situação criada pela presença de ativos específicos em uma transação é similar a de um monopólio bilateral".

Azevedo (1996, p.52), ressalta que "uma diferença entre a abordagem de monopólio bilateral e a da ECT está no fato de que na primeira a estrutura de monopólio bilateral é dada *a priori*, enquanto na segunda ela surge endogenamente".

Diversos tipos de especificidade são descritas na literatura. Joskow (1993, p.126) descreve detalhadamente as características de algumas delas:

a) "*especificidade locacional*: O comprador e o vendedor mantêm uma relação 'cara-a-cara' entre si, refletindo uma decisão *ex-ante* que visa minimizar custos de inventário e transporte. Uma vez estabelecido, o ativo é altamente imóvel;
b) *especificidade de ativo físico*: Quando uma ou ambas as partes envolvidas na transação fazem investimentos em máquinas ou equipamentos que envolvem características específicas de projeto para esta transação, e que têm baixo valor em usos alternativos;
c) *especificidade de ativo humano:* Investimentos em capital humano que surgem através de um processo de *learning-by-doing*;
d) *ativos dedicados*: Investimentos gerais feitos por um fornecedor, que não seriam realizados, sem a previsão de realizar uma venda vultosa para um comprador em particular. Se o contrato de compra fosse rompido prematuramente, o fornecedor ficaria com um excesso significante de capacidade produtiva." Assim, os custos associados aos ativos dedicados são dependentes, sobre tudo, das condições de mercado do produto gerado por ele.
e) *especificidade temporal:* Esta especificidade está associada ao tempo em que a transação ocorre, e à sincronia entre etapas produtivas distintas que é função deste

tempo. Neste caso, os ganhos associados à transação podem ser reduzidos, ou até mesmo eliminados, caso esta não ocorra em tempo hábil. Segundo Williamson (1991, p.281), a especificidade temporal pode ser vista como um tipo de especificidade locacional na qual existe a necessidade de respostas no tempo correto.

3.1.5.2 Incerteza

Koopmans (1957, p.147), citado por Williamson (1989, p.143) distingue dois tipos de incerteza associadas à organização econômica: uma do tipo contingencial e outra relacionada a assimetrias de informação. No primeiro caso a incerteza surge de "ações aleatórias da natureza e de mudanças na preferência do consumidor", esta incerteza pode ser mais adequadamente denominada risco. No segundo caso, a incerteza origina-se da falta de comunicação, isto é, do desconhecimento que um tomador de decisões tem a respeito das decisões e dos planos feitos por outros agentes.

Dentro do primeiro tipo de incertezas, dois casos distintos são apresentados por Williamson (1991, p.291). O primeiro considera um aumento do número de distúrbios, sem contudo alterar a função distribuição de probabilidade que o representa. Neste caso, a variância da função de distribuição permanece inalterada. O segundo caso considera aumentos na variância, ou seja, a função de distribuição de probabilidade não é mantida constante ao longo do tempo.

3.1.5.3 Freqüência

A freqüência com que as transações são realizadas é um dos fatores que influencia os custos inerentes à transação. Azevedo (1996, p.54) ressalta dois aspectos referentes à

freqüência das transações: (i) a diluição dos custos de adoção de um mecanismo complexo por várias transações, e (ii) a possibilidade de construção de relacionamentos baseados na reputação.

Transações que ocorrem em um único ponto no tempo podem não gerar incentivos suficientes para que se invista em mecanismos de controle, sendo necessária a recorrência da transação para que os custos associados a tais mecanismos possam ser diluídos. A redação dos contratos, a coleta das informações relevantes, e o monitoramento das atividades são exemplos destes mecanismos.

O mecanismo associado à reputação é descrito por Kreps (1990, p.761). Segundo ele, "o comportamento cooperativo pode surgir em situações de interações repetidas, nas quais cada lado da transação coopera por ter participação suficiente nos resultados futuros para compensar quaisquer ganhos que poderiam ser obtidos através de ações oportunísticas no curto prazo".

Joskow (1987, p.169) afirma que a reputação constitui uma "restrição natural de mercado ao 'mau comportamento' *ex-post*". Neste sentido, reputação pode ser entendida como um mecanismo de controle, na medida em que reduz as ações oportunísticas no curto prazo.

Os pressupostos básicos e as dimensões da transação aqui apresentadas servem como base para a explicação do processo de escolha do arranjo institucional utilizado para reger uma determinada transação. A seção seguinte apresenta um modelo heurístico, desenvolvido por Williamson (1991), que busca relacionar estas dimensões da transação aos custos de transação que definem a escolha do arranjo institucional.

3.2 *Análises empíricas na ECT*

3.2.1 Modelo: Forma Reduzida

Segundo Masten (1994), a fundamentação lógica para se analisar as características das organizações e das formas de governança, tem como base o *insight* de Ronald Coase de que todos os ganhos potenciais de uma troca poderiam ser realizados caso os custos de transação fossem nulos. Neste caso, um resultado eficiente sempre seria alcançado, independentemente do arranjo institucional sobre o qual a transação fosse realizada.

Devido à existência de custos de transação, e dada a diferença de magnitude destes custos quando uma transação se processa sobre diferentes formas organizacionais, e ainda, assumindo que a opção pelas distintas formas organizacionais tem como objetivo economizar em custos de transação, o argumento de Coase pode ser formalizado através da seguinte estrutura:

$$G^* = \begin{cases} G^1, \text{ se } C^1 < C^2, \\ G^2, \text{ se } C^1 > C^2; \end{cases} \qquad (1)$$

Com esta relação, apresentada por Masten (1994, p.3), formaliza-se a idéia de que ao se comparar duas formas organizacionais distintas (G^1, G^2), a forma organizacional escolhida (G^*) é aquela cujos custos de transação (C^1 e C^2, respectivamente) são menores.

Apesar de conter o que é hoje considerado a base da ECT, o argumento proposto por Coase em 1937 manteve-se à margem da teoria econômica por exigir a comparação de

custos que não são facilmente observáveis.

A formulação original de Coase falha por exigir a comparação direta entre os custos relativos a cada uma das formas organizacionais viáveis. Isso porque os custos de transação não são facilmente observáveis ou mensuráveis, o que inviabiliza a obtenção dos valores necessários para uma comparação. Nas palavras de Masten (1994, p.3):

> "Muitos riscos associados às trocas, tais como a necessidade de contestar desempenho ou falhas à adaptação a novas circunstâncias, são implícitos ou latentes à transação, enquanto outros, tais como o esforço dispendido nos processos de barganha e contratação, ainda que evidentes, são muitas vezes de difícil quantificação."

Além da dificuldade de quantificação, outro empecilho à comparação direta entre os custos de transação é a impossibilidade de se avaliar os custos relativos às formas organizacionais não observadas. Assim, por exemplo, caso uma determinada transação seja realizada internamente à firma, não é possível observar os custos de realização da mesma transação sob outras formas organizacionais, como por exemplo, o mercado.

Os problemas descritos foram fonte de críticas à NEI, pois podem facilmente implicar análises distorcidas da realidade uma vez que a mensuração dos custos de transação é necessariamente incompleta. Entretanto, a premissa que talvez seja a maior fonte de erros nos trabalhos desta área é ressaltada por Azevedo (1996, p.14). Segundo ele "Coase sugere que os mecanismos mais eficientes de coordenação são aqueles efetivamente adotados - hipótese impossível de ser testada, uma vez que os mecanismos supostamente menos eficientes não são adotados e, portanto, seus custos de transação não são observáveis".

Apesar do desenvolvimento formal da ECT, os modelos utilizados para testar hipóteses sobre a eficiência dos diversos arranjos institucionais ainda encontram na dificuldade de

mensuração dos custos de transação seu maior desafio. O modelo apresentado por Williamson (1991) não busca medir diretamente os custos de transação associados a cada forma organizacional para decidir qual é a mais "econômica". Ao invés disso, ele compara a eficiência destas formas através das dimensões da transação, principalmente a especificidade de ativos.

O modelo proposto por Williamson (1991), conhecido como Forma Reduzida, baseia-se na definição de três funções de custos de governança, M, X e H, referentes ao mercado, às formas híbridas e à forma hierárquica, respectivamente. Estas funções são determinadas por dois parâmetros básicos: a especificidade de ativos (k) e um vetor de parâmetros de deslocamento (ß). Neste vetor são acumuladas as demais dimensões que determinam a transação. Assim sendo, as funções são representadas por:

$$M(k, \beta), \quad (2)$$

$$X(k, \beta) \text{ e} \quad (3)$$

$$H(k, \beta) \quad (4)$$

As restrições impostas a estas funções baseiam-se no *tradeoff* entre o incentivo fornecido pela estrutura de mercado e o controle que a forma hierárquica permite.

Os incentivos que caracterizam a estrutura de mercado estão associadas à relação direta entre esforço e remuneração, enquanto o controle associado à forma hierárquica origina-se do poder de *fiat* que esta forma organizacional proporciona. O fato da escolha por controle implicar necessariamente a perda de incentivo e vice-versa, caracteriza o *tradeoff* básico que determina a opção entre formas organizacionais distintas. Assim, caso os ganhos advindos dos incentivos inerentes ao mercado sejam compensados pelos benefícios oriundos de um maior controle, as transações serão realizadas internamente à firma. Da mesma forma, caso os ganhos advindos dos incentivos inerentes ao mercado superem os benefícios oriundos do controle associado às estruturas hierárquicas, as

transações serão realizadas via mercado.

No modelo Forma Reduzida, este *tradeoff* é representado através do seguinte conjunto de restrições:

$$M(0,\beta) < X(0,\beta) < H(0,\beta), \text{ para todo } \beta \in R^n \quad (5)$$

$$\partial M/\partial k > \partial X/\partial k > \partial H/\partial k > 0 \quad (6)$$

O primeiro grupo de restrições (5) transmite a noção de que a forma organizacional mais eficiente para transações que não apresentem investimentos idiossincrásicos é o mercado. Nestas transações não existe a presença de dependência bilateral entre as partes, o que implica a não existência de quase-rendas e da necessidade de controle, podendo-se, então, usufruir dos incentivos inerentes à estrutura de mercado. À medida que estruturas de governança que possibilitem maior controle são utilizadas (formas mistas e hierárquicas), os custos de governança associados aumentam gradualmente.

O segundo grupo de restrições (6) baseia-se no mesmo *tradeoff*, considerando, porém, diferentes níveis de especificidade de ativos. A desigualdade das derivadas indica a diferença das taxas de crescimento dos custos de governança associados a cada forma organizacional em relação à especificidade de ativos. À medida que a especificidade de ativo cresce, os ganhos advindos dos incentivos inerentes à estrutura de mercado são compensados em proporções maiores, seja pelos custos de implantação de mecanismos de controle, seja pelos custos oriundos da falta destes mecanismos. A taxa com que esta compensação ocorre é maior para as estruturas mais 'próximas' da estrutura de mercado, e menor para as estruturas mais hierarquizadas.

As restrições (5) e (6) estabelecem que graficamente as funções (2), (3) e (4) devem ser representadas tal como mostrado na Figura 7

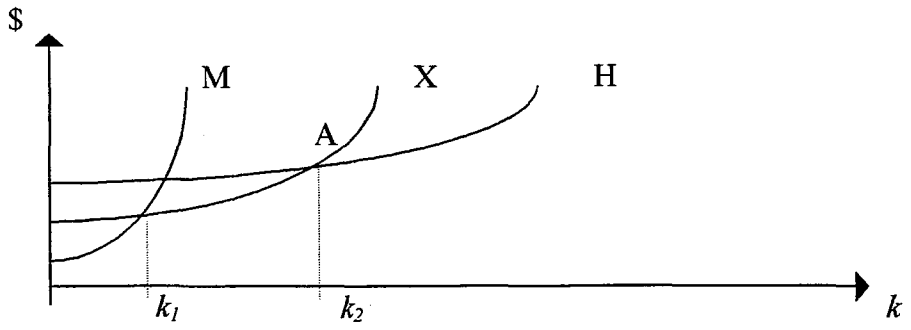

Figura 7 - Custos de governança em função da especificidade de ativos

Fonte: Williamson (1991, p.284).

O vetor de parâmetros de deslocamento serve, neste modelo, como o lugar das demais dimensões da transação, uma vez que a única dimensão retratada no gráfico é a especificidade de ativos. Sua função é afetar o posicionamento das curvas de acordo com os atributos nele contido. Nele, além da freqüência e incerteza, consideram-se também as influências dos indivíduos e do ambiente institucional sobre o deslocamento das curvas.

Williamson (1991) não trata especificamente sobre a freqüência, uma das três dimensões da transação. Contudo, seus efeitos estão presentes no modelo através do efeito da reputação. Para Williamson (1991, p.291) "efeitos reputacionais atenuam os incentivos ao comportamento oportunístico em transações inter-firma - uma vez que os ganhos imediatos advindos de ações oportunísticas, em um regime no qual a reputação conta muito, devem ser compensados pelos ganhos futuros". Assim, a expectativa de transações futuras, com freqüência suficiente para que seus rendimentos sejam considerados no presente, é o que garante a atenuação de ações oportunísticas.

A possibilidade de penalidades, representadas pela perda das receitas provenientes destas transações, reduz os custos de transação dos contratos realizados sob a forma híbrida. Como conseqüência, o ponto A, que marca a interseção das curvas X e H, é deslocado

para a direita, de forma que "a contratação através de formas híbridas será ampliada, em relação à hierarquia, nos regimes em que o efeito da reputação entre firmas é mais acentuado, *ceteris paribus*" (Williamson, 1991, p.291).

A incerteza, a terceira dimensão a ser considerada, afeta a eficácia de todas as formas de governança, e mais notadamente a forma híbrida. Esta afirmação é justificada tanto pela inexistência das adaptações unilaterais, presentes no mercado, quanto pela inexistência do poder de *fiat*, presente na forma hierárquica, sendo que, nas formas híbridas a adaptação é feita através de consenso mútuo. Na Figura 8 é apresentada a representação gráfica do efeito da incerteza sobre as formas organizacionais, na qual para altas taxas de freqüência de distúrbio (incerteza), a forma híbrida se torna inviável.

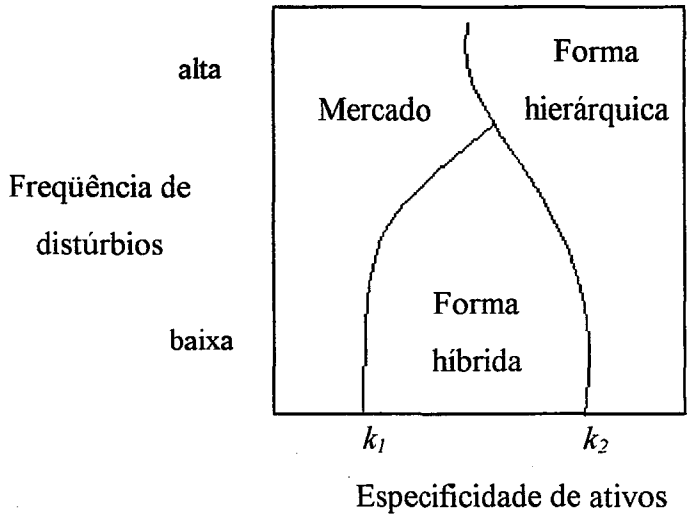

Figura 8 - Forma organizacional em resposta a mudanças na freqüência dos distúrbios.

Fonte: Williamson (1991, p.292)

3.2.2 Aplicação empírica do modelo

A abordagem qualitativa feita em trabalhos que utilizam a ECT como referencial teórico permite uma maior liberdade em relação à descrição da realidade em termos dos conceitos elementares da teoria. Desta maneira, a capacidade de representar de forma intuitiva[5] os fatos observados empiricamente é o maior trunfo desta teoria. Para conseguir esta adequação entre realidade e teoria, os pesquisadores desta área adotaram a atitude de não utilizar definições que limitem a abrangência dos termos e dos conceitos básicos utilizados. Ao comparar as opções analíticas feitas pela ECT e pelas escolas que utilizam como ferramental de análise modelos matemáticos e cálculos marginalistas, Simon (1978, p.7) comenta:

> "A questão metodológica da escolha entre o analiticamente tratável e o real é semelhante àquela que envolve a escolha entre métodos de laboratório ou de pesquisa de campo para coleta de dados a respeito de fenômenos sociais. Nenhum por si só caracteriza o caminho exclusivo em direção à verdade."

A utilização de variáveis abstratas é uma das grandes vantagens desta teoria, pois lhe permite capturar uma vasta gama de elementos que influenciam a transação. Porém, ao manter-se abrangente e intuitiva, a teoria perdeu em aspectos preditivos. À medida que definições menos rígidas foram sendo adotadas, houve uma troca entre os ganhos em fidelidade de representação da realidade e os ganhos de um modelo formal mais simplificado. Isto não quer dizer que a teoria não seja capaz de realizar testes empíricos, ou seja, relacionar causa e feito, mas que a definição abrangente das variáveis utilizadas

---

[5] O termo intuitivo está sendo utilizado neste caso como uma referência aos aspectos abstratos da teoria. Tais aspectos podem ser percebidos através da contraposição dos custos considerados como custos de produção e dos custos associados aos custos de transação. Um exemplo do primeiro é o salário de um funcionário em uma linha de produção, enquanto um exemplo do segundo são os custos associados às falhas a adaptação a novas circunstâncias. Enquanto o primeiro pode ser facilmente medido, o segundo dificilmente poderá ser quantificado.

dificulta a quantificação destas variáveis.

As dificuldades de quantificação estavam, no início, associadas principalmente à forma de determinação do arranjo institucional mais eficiente. Como posto por Coase (1937), citado por Masten (1994), tais arranjos institucionais eram associados diretamente aos custos de transação. Esta relação direta apresenta, segundo Masten (1994, p.3), duas dificuldades. A primeira diz respeito à dificuldade de se medir e observar os custos de transação. De fato, custos provenientes da dificuldade de adaptação a novas realidades são um exemplo dos motivos pelos quais a mensuração dos custos de transação se torna um grande obstáculo para testes empíricos. A segunda dificuldade é o fato de que tais custos simplesmente não podem ser observados para formas organizacionais não escolhidas.

Segundo Masten (1994), o avanço metodológico crucial da racionalização da ECT veio de Oliver E. Williamson, que propôs a geração de hipóteses refutáveis através (i) da identificação de como as propriedades que distinguem as formas organizacionais alternativas afetam os custos de se organizar transações sobre cada uma destas formas, e (ii) da associação destes custos às dimensões observáveis da transação. Tal avanço permitiu avaliar as magnitudes dos custos de transação através das seguintes relações:

$$C^1 = \beta_1 X + \varepsilon_1; \tag{7}$$

$$C^2 = \beta_2 X + \varepsilon_2, \tag{8}$$

onde, X representa o vetor dos atributos que afetam os custos dos distintos arranjos institucionais, β_i são os parâmetros a serem estimados, e ε o erro cometido. Assim, o problema relacionado à mensuração dos custos de transação foi contornado, possibilitando que as hipóteses da teoria fossem testadas através da seguinte relação:

$$G^* = \begin{cases} G^1, \text{ se } \beta_1 X + \varepsilon_1 < \beta_2 X + \varepsilon_2; & (9) \\ G^2, \text{ se } \beta_1 X + \varepsilon_1 > \beta_2 X + \varepsilon_2. & (10) \end{cases}$$

Masten (1994) cita diversos trabalhos realizados com base nesta relação, e que utilizaram modelos qualitativos como o probit e o logit (Monteverde and Teece's, 1982; Anderson and Schmittlein's, 1984 e Masten, 1984). Tais modelos baseiam-se na idéia de que a probabilidade de que, por exemplo, a forma organizacional G^1 seja observada é dada por:

$$P(C^1 < C^2) = P((\varepsilon_1 - \varepsilon_2) < (\beta_2 - \beta_1)X) \qquad (11)$$

Um caminho alternativo para a análise da eficiência relativa das formas organizacionais é através da avaliação dos efeitos de distintos arranjos institucionais sobre o desempenho da transação estudada. Neste caso, a estrutura utilizada neste tipo de análise é a seguinte:

$$P = \alpha X + \gamma G + \varepsilon, \qquad (12)$$

onde P é a medida de desempenho; X são os atributos que afetam este desempenho, e G é o arranjo institucional sobre o qual a transação é realizada.

Masten (1994, p.12) ressalta que esta formulação considera o efeito da adoção de um arranjo institucional em particular como sendo uniforme para as transações, não capturando os efeitos isolados dos atributos da transação. O autor afirma que caso a forma organizacional mais eficiente varie conforme a natureza da transação, a escolha da

forma organizacional envolverá compensações (*tradeoffs*), e o coeficiente γ não será representativo. Em outras palavras, este modelo atribui à forma organizacional o desempenho da transação, e não às características (ou dimensões) da transação.

Uma forma de contornar este problema é conseguida através da realização de uma regressão para cada tipo de forma organizacional observada. Neste caso, pode-se comparar os valores dos coeficientes das variáveis exógenas para diferentes tipos de formas organizacionais. Assim, para cada forma organizacional i deve-se estimar os parâmetros da seguinte equação:

$$P_i = \alpha_i X + \varepsilon_i. \qquad (13)$$

A comparação de formas discretas alternativas pode inclusive ser estendida para casos onde a variável dependente é contínua. Esta estrutura foi utilizada, por exemplo, por Joskow (1987), que estudou a influência de investimentos idiossincráticos sobre o tempo de duração dos contratos entre fornecedores de carvão e usinas geradoras de eletricidade. Neste caso, pode-se avaliar, por exemplo, os custos de se estender contratos incompletos por mais um período. Formalmente, a estrutura utilizada neste trabalho é a seguinte:

$$\tau = \alpha X + \varepsilon, \qquad (14)$$

onde, o tempo de duração dos contratos (τ) é explicado por um conjunto de variáveis dependentes (X) que busca capturar a importância de investimentos idiossincráticos presentes na transação.

As estruturas acima apresentadas têm em comum a associação direta de variáveis que caracterizam a transação, como as três dimensões da transação (especificidades, incerteza e freqüência), com elementos associados à forma organizacional escolhida, indicando caminhos para a análise estatística de hipóteses que tratam dos diversos aspectos que

distinguem as formas organizacionais.

No capítulo seguinte este tipo de associação será utilizada na análise dos arranjos institucionais encontrados na coordenação do transporte de madeira para as fábricas de celulose.

4. COORDENAÇÃO DO TRANSPORTE DE MADEIRA

Para analisar as estratégias de coordenação vertical das empresas produtoras de celulose em relação ao transporte de madeira, foi realizada uma pesquisa exploratório-descritiva da atividade. A partir desta pesquisa foram levantadas informações quantitativas e qualitativas que serviram tanto para caracterizar as formas organizacionais utilizadas quanto para subsidiar as análises que têm como base o modelo Forma Reduzida apresentado no capítulo anterior.

O presente capítulo está dividido em três seções. A primeira caracteriza as formas organizacionais utilizadas pelas principais empresas produtoras de celulose. A segunda seção descreve os procedimentos utilizados para a investigação empírica. A terceira e última seção discute os dados e apresenta os resultados obtidos.

4.1 As distintas estruturas de governança

Conforme destacado na introdução deste trabalho, os arranjos institucionais que regem a atividade de transporte de madeira são extremamente variados, sendo que as principais características destes arranjos são a integração vertical parcial, em diversas proporções, e a contratação de transportadoras de tamanhos distintos.

Dentre as empresas estudadas, três tipos de estratégias de terceirização foram identificadas como relevantes: (i) a terceirização total da frota, com a contratação de

grandes empresas transportadoras[6], (ii) a terceirização total da frota com a contratação de pequenas empresas transportadoras e (iii) a integração vertical parcial com a contratação de pequenas empresas transportadoras. A Tabela 4 mostra as opções de terceirização feitas pelas empresas estudadas.

Tabela 4 - Estrutura de governança dos Serviços de Transporte Principal em Janeiro de 1997.

EMPRESA	FROTA TERCEIRIZADA (%)	FROTA PRÓPRIA (%)	NÚMERO MÉDIO DE VEÍCULOS CONTRATADOS POR TRANSPORTADORA
A	50	50	3
B	63	37	2
C	88	12	2
D	94	6	4
E	100	-	6
F	100	-	9
G	100	-	10
H	100	-	12
I	100	-	36

Fonte: Consulta junto às empresas.

Segundo a ECT, a escolha entre formas organizacionais distintas é influenciada pelas três dimensões da transação. Assim, espera-se que, apesar de usualmente utilizada para estudar escolhas entre as duas formas polares (hierarquia e mercado), estas dimensões

[6] Neste trabalho, considera-se que uma transportadora de pequeno porte tem frota inferior a 5 caminhões, transportadoras de médio porte têm entre 5 e 15 caminhões, e transportadoras de grande porte têm frota superior a 15 caminhões.

possam influenciar tanto a decisão pela integração parcial, quanto a escolha do número de caminhões a serem contratados por transportadora. De fato, o modelo apresentado por Williamson pode ser utilizado para analisar quaisquer conjuntos de arranjos institucionais discretos. Segundo Masten (1994, p.4):

> "Apesar das questões relativas à integração vertical terem de longe recebido maior atenção, a lógica de escolha comparativa, proposta inicialmente por Williamson, pode também ser utilizada para escolha entre quaisquer conjuntos de alternativas organizacionais discretas."

Em relação à integração parcial, espera-se que a escolha entre esta estratégia e a terceirização total da frota esteja associada aos mesmos motivos que justificam a escolha entre integração total e terceirização. Desta forma, espera-se que ocorra integração parcial quando a empresa produtora de celulose apresentar altos níveis de especificidade de ativos e incerteza.

Quanto ao número de caminhões contratados por transportadora, espera-se que a contratação de pequenas transportadoras, ou mesmo a contratação de caminhoneiros autônomos, esteja associada a baixas especificidades e menores níveis de incerteza. Da mesma forma, espera-se que maiores níveis de especificidades e de incerteza estejam associados à contratação de um maior número de caminhões por transportadora.

Diversos elementos indicam a existência de um isomorfismo entre as relações das três dimensões da transação com as formas polares, hierarquia e mercado, e entre as relações destas mesmas dimensões e o número de caminhões contratados por transportadora, sugerindo que em situações onde maiores níveis de dependência bilateral são encontrados a contratação de grandes empresas de transporte minimiza os custos de transação existentes.

A primeira das justificativas para a existência deste isomorfismo reside no fato de que a integração vertical total pode ser vista como um contrato entre a empresa de celulose e seu departamento de transporte, ou seja, o transporte de madeira estaria, neste caso, sob a responsabilidade de apenas uma grande transportadora, cujos proprietários são os mesmos da empresa de celulose. Assim, a integração vertical estaria associada a contratação de grandes empresas transportadoras.

Outra evidência deste isomorfismo está no fato de que as negociações com empresas de grande porte são, geralmente, baseadas em planilhas de custos, e não apenas nos preços de mercado dos fretes rodoviários, como acontece nas negociações com os caminhoneiros autônomos. Assim, mesmo sendo contratadas no mercado, as grandes empresas transportadoras não têm a continuidade de seus contratos vinculada exclusivamente aos preços de mercado. Neste caso, são também considerados nas negociações os custos operacionais, o que torna o relacionamento da companhia de celulose com a transportadora similar ao relacionamento mantido com os demais departamentos da companhia.

Também em relação à negociação, é interessante ressaltar que o grau de dependência entre a empresa produtora de celulose e as grandes transportadoras é maior, uma vez que em caso de desacordo, os custos advindos do desabastecimento da fábrica são proporcionais à porcentagem do abastecimento destinado à transportadora em questão. No caso de contratação de caminhoneiros autônomos, por exemplo, o não cumprimento de um contrato por parte do transportador implica pequenas perdas (ou mesmo nenhuma perda, caso a frota utilizada trabalhe com capacidade de transporte superior ao necessário). Assim, da mesma forma que as estruturas de mercado e hierarquia apresentam níveis distintos de dependência bilateral, espera-se que, comparada à contratação de grandes empresas transportadoras, a contratação de pequenas transportadoras esteja associada a menores níveis de dependência bilateral.

Assumindo que as relações propostas pela ECT para escolhas entre hierarquia e mercado possam ser estendidas tanto para as escolhas entre grandes e pequenas transportadoras, quanto para as escolhas entre integração parcial e terceirização total, foi conduzida uma pesquisa empírica para obter os dados exigidos pelo modelo exposto no capítulo anterior. Esta pesquisa é apresentada na seção seguinte.

4.2 Material e método

Para atender aos objetivos deste trabalho - descrever as formas de organização dos serviços de transporte principal e buscar justificativas que expliquem tanto a existência de integração vertical parcial, como a diversidade do tamanho das transportadoras contratadas - foi conduzida uma pesquisa exploratório-descritiva.

Segundo Marconi e Lakatos (1990), citados por Oliveira (1996, p.54), "a pesquisa exploratório-descritiva tem tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com o ambiente e modificar ou estabelecer conceitos". Os mesmos autores afirmam que "na pesquisa exploratória as técnicas de entrevista se destinam ao estudo relativamente intensivo de um pequeno número de unidades, geralmente sem o emprego de técnicas probabilísticas". No caso específico deste estudo, o número reduzido de observações é limitado não apenas pela metodologia utilizada mas principalmente pela existência de um pequeno número de empresas produtoras de celulose. Segundo dados da ANFPC (1996), em 1995 apenas 13 empresas foram responsáveis por 90% de toda a produção nacional de pastas químicas e semi-químicas (celulose).

As informações utilizadas neste trabalho têm origem em três fontes distintas: entrevistas, questionários e relatórios gerados pelas organizações de classe. As entrevistas e

questionários abrangem 9 das 12 maiores empresas do setor. As empresas representadas neste estudo e suas participações na produção nacional de pastas químicas e semi-químicas (celulose) no ano de 1995 são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 - Participação das Empresas Estudadas na Produção Nacional de Pastas Químicas e Semi-químicas no ano de 1995.

RANKING	EMPRESA	ESTADO	PRODUÇÃO DE CELULOSE (t)	%
1	I	ES	1.041.765	19
2	E	SP	493.300	9
4	B	PR	418.939	8
7	C	SP	306.170	6
8	H	SP	266.460	5
9	F	SC	263.021	5
10	A	PA	256.266	5
11	G	RS	252.410	5
12	D	SC	169.099	3
Subtotal			3.467.430	65
Outros			1.919.401	35
TOTAL			5.386.831	100

Fonte: Relatório Estatístico (1995)

A organização de classe consultada foi a Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose - ANFPC. As informações fornecidas pela ANFPC, através dos Relatórios Estatísticos, abrangem 155 fábricas de papel e 33 de pasta química e semi-química (celulose). Segundo a ANFPC (1995b), as informações fornecidas por esta publicação podem apresentar um erro inferior a 2,5% quanto à representação dos dados globais do setor.

As empresas contatadas foram selecionadas pela importância na produção nacional de celulose, sendo que todas as 12 maiores empresas do setor, responsáveis por 88% da produção nacional de pastas químicas e semi-químicas, foram convidadas a participar do estudo. As informações coletadas através de questionário, apresentado no apêndice 2 deste trabalho, têm como função caracterizar as formas organizacionais utilizadas, e medir as variáveis denominadas "dimensões da transação", apresentadas no capítulo 3.

As entrevistas tiveram como principal finalidade proporcionar maior familiaridade com a atividade estudada. Mais especificamente, as questões apresentadas no questionário visavam caracterizar os seguintes atributos associados à transação de transporte de madeira:

- especificidade locacional;
- especificidade de ativo dedicado;
- especificidade de ativo físico;
- especificidade temporal;
- incerteza e
- freqüência

Estes atributos foram medidos da seguinte forma:

a) *especificidade locacional e de ativos dedicados*

A especificidade locacional associada ao transporte principal diz respeito à necessidade de que as transportadoras estejam situadas próximas ao trajeto entre a fábrica de celulose e as florestas. Esta proximidade geográfica visa a redução de custos com transporte, pois reduz a distância entre o local de origem do caminhão - a garagem da transportadora - e o local de trabalho do veículo - o trajeto entre fábrica e florestas. Em outras palavras, por

permitir a prática de fretes mais baixos, devido à proximidade geográfica, a contratação de serviços de uma determinada transportadora está associada a uma maior especificidade locacional.

A especificidade locacional está fortemente presente em atividades de transporte cujo ciclo é contínuo. Ao contrário dos transportes esporádicos ou sazonais, cuja freqüência de transação não justifica a permanência prolongada em uma dada região, o transporte de ciclo contínuo mantém os veículos presos a determinada rota por um longo período de tempo. Esta fixação em uma determinada região exige o estabelecimento de uma base operacional próxima ao trajeto a ser percorrido, o que caracteriza a existência de especificidade locacional. No caso das companhias de celulose estudadas, 62% dos 765 caminhões contratados pertencem a transportadoras cujas garagens estão localizadas próximas[7] às fábricas e 15% próximas às florestas (não foi possível determinar a localização dos demais 23% dos caminhões).

Pela definição de especificidade locacional, além da necessidade de relacionamento "cara-a-cara", também é necessário que, uma vez fixados, os ativos em questão sejam altamente imóveis (Joskow, 1987, p.170), de tal forma que esta imobilidade determina as perdas associadas à reempregabilidade do ativo. Apesar do ativo caminhão ser altamente móvel, as instalações da transportadora não o são.

No caso de uma quebra contratual, caso a empresa produtora de celulose só consiga contratar transportadoras que estejam distantes do percurso fábrica-florestas, os fretes cobrados por esta segunda transportadora serão necessariamente maiores que aqueles cobrados pela transportadora mais próxima da fábrica, tudo mais mantido constante. Este diferencial de custos caracteriza a especificidade locacional.

---

[7] Considerando-se um raio de 20 km em relação ao município da fábrica.

Caso a oferta local de serviços de transporte seja escassa, ou seja, a segunda opção da empresa produtora de celulose não ofereça preços de frete competitivos devido à localização geográfica desfavorável, esta poderá optar pela contratação de empresas de outras regiões, que terão de se fixar próximo ao trajeto fábrica-floresta. Esta atitude implica a necessidade de investimentos específicos por parte da transportadora, ficando neste caso caracterizada a presença de especificidade de ativos dedicados.

A presença de ativos dedicados diz respeito à existência de investimentos cujos retornos dependem da transação com um agente em particular. Para a atividade de transporte de madeira o investimento em questão geralmente diz respeito à aquisição de caminhões e carretas, além da instalação de uma base operacional próxima à fábrica ou às florestas.

O processo de terceirização pelo qual passou a Empresa I é um exemplo da influência destes tipos de especificidades sobre a estrutura de governança escolhida. Por estar localizada em uma região com pouca oferta de serviços de transporte, a empresa optou por contratar transportadoras de outros municípios ou estados. Mais especificamente, foram contratadas quatro grandes transportadoras com sede em Mogi das Cruzes, São Paulo, Vitória e Santa Catarina.

A Empresa C também é um exemplo ilustrativo da influência dos mercados regionais sobre o arranjo institucional adotado. O fato da empresa contratar caminhoneiros autônomos pode ser justificada por estar localizada em uma das regiões mais desenvolvidas do país, onde a oferta de serviços de transporte é abundante.

Esta discussão indica que a caracterização tanto da especificidade locacional quanto da especificidade de ativos dedicados pode ser realizada a partir do mercado regional de fretes. Isso porque, no caso da especificidade locacional, estando fixado o fato de haver a necessidade de relacionamento cara-a-cara, deve-se analisar a questão da realocação dos ativos em questão.

No caso da especificidade de ativos dedicados, a utilização das características do mercado para verificar a presença de especificidade de ativos dedicados é encontrada na literatura. Joskow (1987, p.172-180), afirma que a especificidade de ativo dedicado pode ser representada como uma função da quantidade transacionada, ou alternativamente, da proporção daquilo que é transacionado relativamente ao total do mercado. Desta forma, assim como no caso da especificidade locacional, é a possibilidade de realocação do ativo que exige a consideração do mercado em que a transação ocorre, pois havendo quebra contratual o mercado regional determinará a necessidade de investimentos específicos, seja para as empresas produtoras de celulose (caso haja a dificuldade de contratação de outras transportadoras), seja para a transportadora (caso haja dificuldade de realocação dos caminhões).

A mensuração das especificidades de ativos dedicados e locacional pode, então, ser feita através de uma mesma variável. Esta variável deve considerar a proporção entre o número de caminhões demandados pela empresa produtora de celulose e o número de caminhões disponíveis no mercado, como proposto por Joskow (1987).

Dadas as dificuldades em determinar o número de caminhões em uma dada região, será utiliza como *proxy* para esta variável o valor da produção industrial na região de contratação dos caminhões (municípios ao redor da fábrica ou das florestas), pois espera-se que em regiões onde a produção industrial é maior deva haver uma maior oferta de serviços de transporte.

Os municípios para os quais a produção industrial será considerada serão aqueles localizados dentro de um raio de 30 km do município de referência para a contratação. Assim, o valor da especificidade de ativos dedicados e locacional será dado pela razão entre o número de caminhões demandados pela fábrica e o valor da produção industrial da região de contratação (o cálculo da especificidade de ativos dedicados é explicado

mais detalhadamente no apêndice 3).

b) *especificidade de ativo físico*

O transporte de madeira para a fabricação de celulose exige a utilização de carretas especificamente desenhadas para esta atividade. Tais carretas podem ser obtidas tanto através da adaptação das carretas comuns de transporte geral quanto através da aquisição de carretas especificamente planejadas para o transporte florestal. Em ambos os casos existe a necessidade de investimentos que não são reempregáveis em outras atividades, implicando perda de valor do ativo caso haja rompimento de contrato.

A existência de especificidade de ativos físicos foi utilizada por Monteverde & Teece (1982), citado por Mahoney *et al.* (1994), na avaliação da integração para trás das montadoras Ford e GM com seus fornecedores. Neste estudo os autores utilizaram como *proxy* para a medida de especificidade de ativo físico o fato das peças serem ou não feitas especificamente para uma única montadora.

No transporte principal a carreta pode prestar serviços para outras empresas que consomem madeira, sejam elas empresas produtoras de celulose ou não. Desta forma, a existência de especificidade de ativo físico será medida através de uma variável tipo *dummy*. A especificidade será considerada relativamente menor caso a empresa transportadora preste serviços para outras empresas florestais. Caso contrário, esta especificidade será considera relativamente maior.

c) *especificidade temporal*

A especificidade temporal presente no transporte principal está associada ao processo

contínuo de produção, pois a não ocorrência da transação, em um dado momento, pode implicar a paralisação da planta e os conseqüentes custos associados a esta paralisação.

Os custos advindos de uma interrupção brusca do fornecimento de serviços de transporte são proporcionais ao período de tempo necessário para que uma nova transportadora comece a trabalhar e ao tamanho da transportadora em questão. Caso esta contratação seja rápida e a transportadora pequena em relação ao total da frota utilizada, os custos de desabastecimento serão pequenos, assim como a especificidade temporal associada.

Portanto, a especificidade temporal poderá ser medida através do tempo de espera para a contratação de uma nova transportadora ponderado pelo percentual médio do abastecimento sob responsabilidade de cada transportadora. Assim, empresas produtoras de celulose cujas transportadoras respondem individualmente por um mesmo percentual do total transportado, como por exemplo a Empresa E e Empresa A (8%), apresentaram índices de especificidade temporal distintos (0,8 e 2,2, respectivamente), devido a diferentes valores no tempo de espera para uma nova contratação (10 e 25 dias, respectivamente).

d) *Incerteza*

A incerteza presente na contratação de serviços de transporte de madeira está associada à dificuldade em se ajustar de forma eficiente a oferta de serviços de transporte e a demanda da fábrica por madeira. Em períodos cuja demanda por celulose cresce repentinamente, as empresas produtoras de celulose podem encontrar dificuldades para contratar caminhões. Isso porque, devido à existência das especificidades já comentadas nesta seção, o ajuste entre o número de caminhões ofertados e o número de caminhões demandados não pode ser feito de forma imediata.

As incertezas quanto à demanda oneram diretamente as transportadoras, pois implicam variações na intensidade de ocupação dos equipamentos. Simulações feitas por Oliveira (1996, p.117), indicam diferenças de até 54% no custo unitário de transporte quando são consideradas situações em que a quantidade de carga transportada e a existência de carga de retorno variam.

Admite-se assim que, na presença de incertezas quanto à demanda por serviços, os prestadores de serviços de transporte migrem para atividades cuja demanda apresente menor oscilação, implicando escassez de oferta em períodos de aumento de demanda. Desta forma, as incertezas que afetam o prestador de serviços de transporte podem ser transferidas para o demandante de serviços.

Mahoney *et al.* (1994) descrevem as variáveis utilizadas como medida para incerteza para diversos trabalhos que utilizam a ECT como arcabouço teórico. Nestes destacam-se tanto a utilização de variações nos volumes comercializados, quanto as diferenças entre quantidades comercializadas e previstas.

A dificuldade de adaptações eficientes às diferenças entre oferta e demanda por serviços de transporte aumenta a importância da opção por formas organizacionais menos suscetíveis a incertezas. Neste caso, considera-se também como incerteza os problemas comumente denominados como riscos, ou seja, variações previsíveis que podem ser descritas através de funções distribuição de probabilidade, como por exemplo as variações sazonais inerentes à atividade.

A incerteza presente no transporte de madeira será estimada a partir da oscilação do número de caminhões demandados pelas empresas de celulose. Conforme discutido no capítulo 2, esta oscilação tem duas origens principais: a quantidade de madeira transportada e a distância média percorrida. A partir destas duas informações, e de outros dados operacionais, pode-se estimar o número de caminhões demandados. Entretanto,

devido às dificuldades em se obter dados com nível de detalhamento exigido para esta simulação, optou-se por utilizar apenas a quantidade transportada como *proxy* para o número de caminhões demandados pela empresa produtora de celulose. Desta forma, a incerteza será medida através das oscilações nas quantidades transportadas de madeira.

Através de uma simulação feita com dados fornecidos pela Empresa E foi possível verificar que mesmo com variações na distância média percorrida pela madeira, o número de caminhões demandados varia proporcionalmente à quantidade de madeira transportada. A relação entre a estimativa do número de caminhões demandados (a qual considera as variações na distância percorrida pela madeira) e a quantidade de madeira transportada pode ser visualizada na Figura 9.

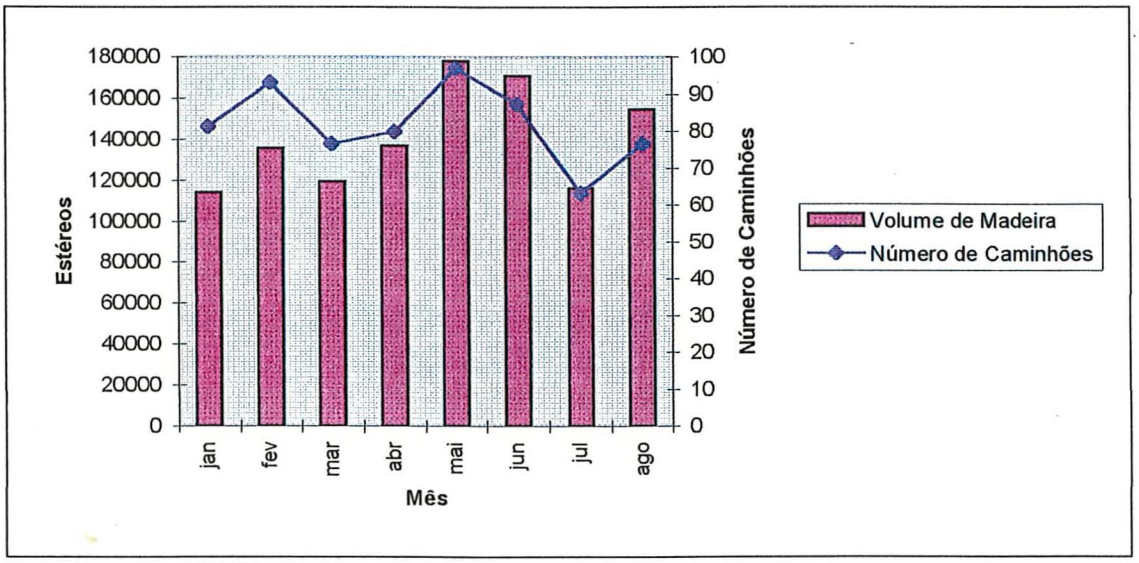

Figura 9 - Estimativa do Número de Caminhões Demandados em Relação ao Volume Transportado de Madeira.

Fonte: Dados da pesquisa

e) *Freqüência*

A freqüência de ocorrência da transação será considerada constante para todas as empresas, pois o processo produtivo exige abastecimento contínuo das fábricas. Este pressuposto não representa uma simplificação excessiva da realidade, pois as alterações na freqüência estão sendo consideradas através da variável incerteza.

As variáveis utilizadas neste trabalho para medir as três dimensões das transações são apresentadas de forma resumida na Tabela 6.

Tabela 6 - Variáveis *proxy* e fontes de dados utilizados na análise empírica

VARIÁVEL	PROXY	FONTE DE DADOS
Especificidade de ativos dedicados e locacional	• [nº de caminhões trabalhando para a empresa] / [Valor da produção industrial dentro de um determinado raio]	• Empresas de celulose. • Censo Industrial - IBGE
Ativos físicos	• Variável dummy, representando a prestação, ou não, de serviços para outras empresas florestais	• Empresas de celulose.
Especificidade temporal	• Tempo de espera para a contratação de uma transportadora, ponderado pela participação média das transportadoras no abastecimento da fábrica	• Empresas de celulose.
Incerteza	• Variação percentual do volume de madeira transportada em relação à média do período.	• Empresas de celulose.

4.3 Análise dos dados

Conforme colocado no início deste capítulo, existem duas características básicas que diferenciam as formas organizacionais adotadas pelas empresas produtoras de celulose para a coordenação dos serviços de transporte de madeira: a primeira é a opção pela terceirização total ou pela integração vertical parcial e a segunda diz respeito à escolha do número de caminhões contratados por transportadora. Estas características serão analisadas nas subseções seguintes.

4.3.1 Análise do grau de terceirização do transporte principal

A análise da influência das variáveis estudadas sobre a opção da empresa pela integração parcial ou terceirização total não pôde ser feita através de uma regressão linear simples, pois a variável dependente é binária. Também a utilização de modelos do tipo *probit* e *logit* foi descartada devido ao número reduzido de observações. Assim sendo, optou-se pela utilização de testes não-paramétricos para analisar os dados obtidos.

O teste realizado foi o Teste Exato de Fisher. Segundo Siegel (1956, p. 96), esta é "uma técnica não paramétrica extremamente útil para analisar dados discretos, quando o tamanho das duas amostras independentes é pequeno."

O Teste Exato de Fisher foi utilizado para verificar se as magnitudes das especificidades calculadas estavam ou não correlacionadas com a opção pela integração parcial ou pela terceirização total.

Mais especificamente o teste considera duas possibilidades: a) H_0 - Tanto as empresas que trabalham com frotas totalmente terceirizadas quanto as que apresentam integração

parcial da frota estão associadas a valores médios de especificidades similares; b) H_1 - Empresas que trabalham com frotas totalmente terceirizadas apresentam valores médios de especificidades menores em relação aos daquelas que mantém ao menos parte de sua frota integrada verticalmente.

Os valores das variáveis analisadas e os critérios de divisão das variáveis dependentes são mostrados na Tabela 7. Nesta, DEDICADOS representa os valores estimados para a especificidade de ativos dedicados e locacional; a variável TEMPORAL representa a especificidade temporal existente na transação; FÍSICO considera a presença de especificidade de ativos físicos; e INCERTEZA é a variável que considera a incerteza presente na transação.

Tabela 7 - Grau de terceirização das frotas em relação às especificidades estimadas.

EMPRESA	TERCEIRIZAÇÃO	DEDICADOS	TEMPORAL	FÍSICO*	INCERTEZA
A	50%	3,38	2,17	1	-
B	63%	3,7	0,58	0	6%
C	88%	0,9	0,15	1	5%
D	94%	7,7	-	0	6%
I	100%	10,9	11,25	1	7%
E	100%	0,8	0,83	1	4%
H	100%	0,2	0,00	1	-
F	100%	6,2	1,50	0	19%
G	100%	0,4	0,33	0	6%
Critério	-	1	1	-	6,5%

Fonte: Dados da pesquisa.

* O número 1 significa que a transportadora presta serviços para outras empresas florestais, enquanto o número 0 significa que a transportadora não presta serviços para outras empresas florestais

Para realizar o Teste Exato de Fisher as empresas foram separadas em quatro grupos. A classificação destes grupos considera tanto o grau de terceirização - terceirização total ou integração parcial - quanto a magnitude relativa dos valores das especificidades e da incerteza. Para a variável dedicados, por exemplo, foi possível encontrar: três empresas com frotas parcialmente integradas e com valores relativamente elevados para a variável dedicados (variável dedicados maior que um); duas empresas com frotas totalmente terceirizadas e com valores relativamente elevados para a variável dedicados; apenas uma empresa com frota parcialmente integrada e valores relativamente mais baixos para a variável dedicados (variável dedicados menor que um); e três empresas com frotas totalmente terceirizadas e valores relativamente mais baixos para a variável dedicados. Os dados foram organizados em tabelas de contingência 2x2, conforme mostra a Tabela 8 que representa a analise da especificidade de ativos dedicados e locacional.

Tabela 8 - Tabela de contingência para o Teste Exato de Fisher para a variável DEDICADOS.

	Número de empresas cujos valores da variável DEDICADOS estão acima do critério estipulado	Número de empresas cujos valores da variável DEDICADOS estão abaixo do critério estipulado
Número de empresas com frotas parcialmente integradas	3	1
Número de empresas com frotas totalmente terceirizadas	2	3

O resultado do Teste de Fisher para a variável DEDICADOS foi maior que o nível de significância adotado (0,05). A probabilidade de ocorrência da situação representada na Tabela 8 sob H_0 é igual a 0,32, ou seja, não é possível rejeitar a hipótese de que empresas

que trabalham com frotas totalmente terceirizadas, bem como empresas que apresentam integração parcial da frota estão associadas a valores médios similares de especificidade de ativos dedicados e locacional.

Conforme mostrado na Tabela 9, os testes para as demais variáveis também mostraram-se não significativos, ou seja, não foi possível identificar diferenças significativas entre os valores das especificidades dos dois grupos de empresas.

Tabela 9 - Resultados do Teste Exato de Fisher.

Variáveis	Resultados do Teste Exato de Fisher
DEDICADOS	0,32
DEDICADOS*	0,22
TEMPORAL	0,53
FÍSICO	0,47
INCERTEZA	0,29

Fonte: Dados da pesquisa

* Teste no qual a empresa Empresa I foi eliminada por apresentar valores muito discrepantes.

Ao contrário do que se esperava, a integração parcial não apresentou correlação explícita com altos valores de especificidade de ativos ou incerteza. Das três empresas que apresentam proporções significativas de integração parcial - Empresa A (50%), Empresa B (37%) e Empresa C (12%) - as duas primeiras apresentaram valores estimados para a especificidade de ativos dedicados e locacional (3,4 e 3,7, respectivamente) próximos aos da média das demais empresas (3,8), e a Empresa C bem abaixo desta média (0,9).

Em relação à especificidade temporal, apenas a Empresa A (com 2,17) apresentou valor acima da média (2,1), enquanto as empresas Empresa B e Empresa C mantiveram-se bem

abaixo desta (0,58 e 0,15, respectivamente).

Para a especificidade de ativos físicos apenas a Empresa B apresentou os valores esperados, sem, no entanto, diferenciar-se significativamente da maioria das empresas com terceirização total.

Para a variável incerteza, os dados mostraram o inverso do esperado, ou seja, as empresas parcialmente integradas mostraram níveis ligeiramente mais baixos de incerteza se comparadas às totalmente terceirizadas. Todavia, o Teste Exato de Fisher não detectou diferenças estatísticas relevantes quanto ao nível de incerteza que permitam afirmar que as empresa que optaram pela integração parcial diferem daquelas que optaram por terceirização total.

A falta de significância dos testes realizados nos leva a considerar possíveis falhas na análise dos dados. Dois motivos principais podem implicar erro. O primeiro diz respeito à impossibilidade de se considera a inter-relação entre as diversas variáveis que compõem as dimensões da transação, pois estas são avaliadas uma a uma e não em conjunto. O segundo motivo diz respeito ao número limitado de formas organizacionais que estão sendo consideradas, apenas duas (integração parcial e terceirização total), enquanto na realidade existe uma série de nuanças que distinguem formas que, em princípio, são consideradas iguais.

A importância da inter-relação entre as variáveis determinantes da escolha do arranjo institucional reside no fato de que tal escolha é determinada pelo grau de dependência bilateral entre as empresas, o qual, por sua vez, é visto como conseqüência do conjunto das dimensões da transação. Assim, mais importante que os valores isolados de cada uma das três dimensões da transação, seria um único índice que fornecesse o grau de dependência entre as empresas. Isso porque fatores distintos podem levar a índices similares de dependência. Duas empresas podem, por exemplo, apresentar graus similares

de dependência bilateral com seus fornecedores; entretanto, para uma esta dependência pode vir da incerteza presente no mercado, enquanto para outra ela pode ser gerada pela existência de um ativo específico à transação em questão. Desta forma, análises feitas através do Teste Exato de Fisher, ou outros testes que considerem as variáveis independentes isoladamente, podem não indicar a correlação entre uma variável específica e a determinação do arranjo institucional de um grupo de firmas, principalmente nos casos em que o grupo considerado é pequeno.

As formas organizacionais consideradas neste estudo representam uma simplificação de uma série de procedimentos tomados por cada uma das firmas para coordenar o transporte principal. Empresas que, à primeira vista, utilizam formas organizacionais similares, diferem na essência do gerenciamento destas atividades. A Empresa I, por exemplo, utiliza-se de contratos formais e negociações baseadas em tabelas de preços, enquanto a Empresa E contrata seus caminhões com base no preço de mercado e busca estabelecer relacionamentos de longo prazo através da confiança e conhecimento mútuo entre contratado e contratante. Apesar destas diferenças, ambas as companhias estão enquadradas dentro de um mesmo grupo: empresas com frotas totalmente terceirizadas.

Um terceiro motivo pode justificar a baixa correlação entre altos índices de especificidade e a opção pela integração vertical parcial. É possível que outros fatores, além da busca de economias em custos de transação, influenciem esta escolha.

Azevedo (1996) destaca que a integração parcial pode surgir não apenas como uma forma eficiente de estrutura de governança, mas também como instrumento estratégico de barganha. Este argumento é compatível com as declarações de algumas empresas produtoras de celulose, para as quais a integração parcial busca garantir parte do abastecimento no caso de rompimento de contrato com alguma transportadora.

Para as três empresas nas quais a integração parcial é relevante (Empresa A, Empresa B e

Empresa C), destaca-se o fato de que todas elas contratam pequenas empresas transportadoras, situação em que uma parcela da frota que é integrada pode substituir uma transportadora em caso de quebra contratual. Tal fato nos permite inferir que, do ponto de vista da empresa produtora de celulose, a integração parcial pode ser considerada um instrumento de barganha eficiente apenas para os casos de contratação de pequenas transportadoras.

De fato, dentre as variáveis consideradas, apenas o número médio de caminhões contratados por empresa transportadora (NUMCAM) apresentou correlação com a escolha entre terceirização total ou integração parcial. O resultado do Teste Exato de Fisher mostrou-se altamente significativo, sendo que a probabilidade de ocorrência da situação observada sob H_0 é de 0,005. Ou seja, pode-se concluir que empresas com frotas totalmente terceirizadas diferem das empresas com frotas parcialmente integradas no que se diz respeito ao tamanho das transportadoras contratadas.

Buscando aprofundar o entendimento das características que influenciam a escolha entre diferentes formas organizacionais, foi feita uma análise que correlaciona o número médio de caminhões contratados por empresa transportadora (NUMCAM) e as dimensões da transação. Esta análise é apresentada na seção seguinte.

4.3.2 Análise do número de caminhões contratados por empresa transportadora

De acordo com a discussão feita na seção anterior, dentre as variáveis presentes no modelo da forma reduzida, as identificadas como relevantes para este estudo são as seguintes: especificidade de ativo dedicado, especificidade temporal, especificidade de ativo físico e incerteza. A análise proposta nesta seção do trabalho considera que estas variáveis influenciam a escolha do número de caminhões contratados por transportadora,

da mesma forma que influenciam a escolha entre as formas organizacionais de mercado e hierarquia.

A escolha do número de caminhões contratados por transportadora revelou-se uma das principais características que distingue as empresas que optaram por integração parcial ou terceirização total, isso porque este número também pode ser visto como um indicador do grau de dependência entre empresa produtora de celulose e transportadora.

De fato, a variável denominada NUMCAM mostrou-se útil para superar grande parte dos problemas enfrentados na seção anterior. Em primeiro lugar, o número de caminhões contratados por transportadora serve para melhor caracterizar o arranjo institucional adotado, pois está intimamente associado à forma de negociação utilizada. De forma genérica verificou-se que a contratação de um grande número de caminhões por transportadora está associada a contratos formais e negociação de preços através de planilhas de custos, como é o caso da Empresa I. Já a contratação de um pequeno número de caminhões por transportadora está associada à não necessidade de contratos formais e à negociação com base nos preços de mercado, como é o caso da Empresa E e da Empresa C.

Assim, a consideração desta característica resolve o problema apresentado na seção anterior, onde empresas como a Empresa I e a Empresa E eram consideradas como pertencentes a um mesmo grupo - empresas com serviços de transporte totalmente terceirizados - mesmo diferindo consideravelmente em relação à forma com que negociam com suas transportadoras.

Além de melhor caracterizar o arranjo institucional adotado e também pelo fato de se tratar de uma variável contínua, a análise do número de caminhões contratados por transportadora amplia a gama de ferramentas disponíveis para a análise dos dados, possibilitando, inclusive, a análise conjunta das variáveis determinantes dos custos de

transação.

Por fim, a variável NUMCAM representa por si só um parâmetro para discussão sobre o poder de barganha, tanto das transportadoras, quanto da empresa produtora de celulose, possibilitando que se considere a influência da busca por uma melhor posição no processo de barganha como sendo uma das características determinantes da escolha do arranjo institucional.

Para a empresa produtora de celulose, uma boa posição no processo de barganha estaria garantida caso esta pudesse substituir uma transportadora sem que seu abastecimento de madeira fosse afetado. Assim, espera-se que a empresa produtora de celulose obtenha maiores benefícios no processo de barganha caso a parcela do abastecimento a ser negociada com cada transportadora seja a menor possível.

O número de caminhões contratados por transportadora implica diretamente o percentual de abastecimento da fábrica que é destinado a cada transportadora. Por sua vez, é este percentual, juntamente com o tempo necessário para contratar uma nova transportadora, que define as perdas resultantes de uma quebra contratual repentina. Assim, caso a transportadora seja responsável por uma grande parcela do abastecimento, sua substituição repentina implicaria maior tempo de paralisação da fábrica. No caso de pequenas transportadoras, caso haja facilidade de reposição em caso de desacordo, os custos associados ao desbastecimento são necessariamente menores.

Também a estratégia de super-dimensionamento da frota, ou seja, a contratação de um número de caminhões maior que o necessário, permite à empresa produtora de celulose reduzir os custos associados a quebras contratuais, pois possibilita, no caso de contratação de pequenas transportadoras, que a ausência de uma destas transportadoras seja compensada pelas demais. Este mesmo mecanismo de compensação não pode ser aplicado caso as transportadoras contratadas respondam por uma grande parcela do

abastecimento, pois o número de caminhões envolvidos é muito grande. Esta prática pode ser percebida pela existência de filas no embarque e desembarque da madeira.

Sob a ótica da ECT, espera-se que a contratação de um pequeno número de caminhões por transportadora esteja associada a menores níveis de dependência e, portanto, menores níveis de especificidade. Da mesma foram, espera-se que a contratação de um grande número de caminhões por transportadora esteja associada a maiores níveis de dependência e, por sua vez, a maiores níveis de especificidade.

Assim, a empresa produtora de celulose contratará um grande número de caminhões por transportadora (N), ou seja, contratará grandes transportadoras, caso os custos de transação (C) associados a esta contratação sejam menores que os custos de transação (c) associados à contratação de um pequeno número de caminhões por transportadora (n) - pequenas transportadoras ou caminhoneiros autônomos. Utilizando a mesma notação de Masten (1994), temos que a escolha do "número eficiente" de caminhões (G*) pode ser representada da seguinte forma:

$$G^* = \begin{cases} N, \text{ se } c > C, \\ n, \text{ se } c < C \end{cases} \qquad (15)$$

Para verificar a validade desta proposta foi feita a associação direta do número de caminhões contratados por transportadora às dimensões observáveis da transação.

Devido à existência de restrição quanto ao número de observações disponíveis, o que impede a utilização de modelos qualitativos do tipo *probit* e *logit*, e também considerando o fato de que existe um amplo espectro de opções - tamanhos de

transportadoras - ao invés de se utilizar o modelo proposto por Masten (1994, p.4), mostrado a seguir:

$$C = \beta_1 X + \varepsilon_1; \quad (17)$$

$$c = \beta_2 X + \varepsilon_2, \quad (18)$$

$$P(c < C) = P((\varepsilon_1 - \varepsilon_2) < (\beta_2 - \beta_1)X), \quad (16)$$

onde, X representa o vetor de atributos observáveis que afetam os custos de transação, β_i o vetor de parâmetros a ser estimado e ε_i o erro cometido, buscou-se associar, através do método dos mínimos quadrados, as dimensões observáveis da transação (X) ao número médio de caminhões contratados por transportadora (NC), utilizando-se o seguinte modelo:

$$NC = \beta X + \varepsilon, \quad (19)$$

Mais especificamente, o modelo proposto busca, através da inclusão das variáveis consideradas relevantes, detectar as influências das dimensões da transação sobre o número médio de caminhões contratados de cada uma das transportadoras envolvidas no abastecimento da fábrica. A saber:

$$NUMCAM = \alpha + \beta_1 \text{ DEDICADOS} + \beta_2 \text{ TEMPORAL} + \beta_3 \text{ FÍSICO} + \beta_4 \text{ INCERTEZA} + \varepsilon, \quad (20)$$

onde a variável NUMCAM representa o número médio de caminhões contratados por transportadora; a variável DEDICADOS representa os valores estimados para a especificidade de ativos dedicados; TEMPORAL, é a variável que considera a especificidade temporal existente na transação; FÍSICO considera a presença de especificidade de ativos físicos; e INCERTEZA, considera as incertezas inerentes à

transação.

Entretanto, mesmo a utilização deste modelo é limitada pelo pequeno número de observações disponíveis, o que exige a consideração de duas restrições. A primeira delas diz respeito ao pressuposto de que os erros cometidos (ε) observam uma distribuição normal. Não sendo possível assumir a normalidade dos erros, os parâmetros estimados não podem ter sua confiabilidade estimada através de testes estatísticos.

O segundo problema relacionado ao número restrito de observações diz respeito à impossibilidade de utilização de um número grande de variáveis independentes. Quanto mais variáveis independentes forem utilizadas simultaneamente, menor será o número de graus de liberdade da regressão. Para contornar este problema, um pequeno número de variáveis independentes deverá ser analisada de cada vez.

As restrições mencionadas, associadas à existência de alta correlação entre as variáveis explicativas, frustrou a realização de uma regressão com todas variáveis relevantes. As variáveis representativas da especificidade temporal (TEMPORAL) e da especificidade de ativos dedicados (DEDICADOS) apresentaram índices elevados de correlação, conforme pode ser visualizado na Tabela 10. Buscando superar tal problema, optou-se por eliminar a variável TEMPORAL, uma vez que a regressão que considera a variável DEDICADOS mostrou-se mais adequada.

Tabela 10 - Correlação entre as variáveis estimadas

	NUMCAM	DEDICADO	FÍSICO	TEMPORAL	INCERTEZA
NUMCAM	1,00	0,73	0,21	0,89	0,66
DEDICADOS	-	1,00	-0,02	**0,88**	0,31
FÍSICO	-	-	1,00	0,28	0,56
TEMPORAL	-	-	-	1,00	0,50
INCERTEZA	-	-	-	-	1,00

Fonte: Dados da pesquisa.

O modelo resultante foi o seguinte:

$$\text{NUMCAM} = \alpha + \beta_1 \text{ DEDICADOS} + \beta_3 \text{ FÍSICO} + \beta_4 \text{ INCERTEZA} + \varepsilon, \qquad (21)$$

sendo os parâmetros obtidos mostrados na Tabela 11.

Tabela 11 - Parâmetros estimados.

VARIÁVEL	PARÂMETRO	PARÂMETRO ESTIMADO	TESTE t
intercepto	α	-0,26	0,98
DEDICADO	β_1	1,74	0,31
FÍSICO	β_3	12,14	0,35
INCERTEZA	β_4	-0,08	0,93

Fonte: Dados da pesquisa.

Apesar dos parâmetros encontrados para a variável DEDICADOS e FÍSICO serem positivos, como esperado, os resultados obtidos não foram considerados confiáveis, devido ao problemas já mencionados. Também o sinal negativo estimado para a variável incerteza não é compatível com o esperado, provavelmente devido à qualidade das

informações coletadas. Portanto, optou-se por realizar uma análise mais detalhada da influência das variáveis estimadas sobre o número médio de caminhões contratados, analisando-se uma a uma a relação entre as variáveis independentes e dependente.

a) *Especificidade de ativos dedicados*

Em relação à especificidade de ativos dedicados, espera-se que quanto maiores forem os valores apresentados por esta variável (DEDICADOS), maior será o tamanho médio das transportadoras contratadas. Isso porque, em regiões cuja demanda de transporte da empresa produtora de celulose represente uma parcela considerável do mercado de fretes local, os investimentos necessários para suprir tal demanda serão grandes, exigindo, muitas vezes, a contratação de firmas com grande capacidade de investimento.

Espera-se que seja mais fácil para a empresa produtora de celulose contratar um grande número de caminhões através de uma única negociação do que fomentar a ampliação da frota de pequenas transportadoras ou mesmo de caminhoneiros autônomos.

Além da facilidade de negociação, espera-se que dada a existência de investimentos idiossincráticos feitos pelas grandes transportadoras, estas tenham maior interesse em manter relacionamentos de longo prazo, reduzindo os riscos de rompimento de contrato e o conseqüente desabastecimento da fábrica. Da mesma forma, pequenas transportadoras, por não realizarem investimentos específicos para uma transação específica, implicam maior probabilidade de rompimento de contrato.

Raciocínio similar é válido para as empresas localizadas em regiões onde a oferta de transporte é abundante em relação ao total de transporte demandado individualmente pelas companhias de celulose. Neste caso, espera-se que seja possível contratar tanto empresas de transporte de grande quanto de pequeno porte. Isso porque, sendo forte o mercado local, a oferta de serviços de transporte por parte de pequenas transportadoras

aumenta a facilidade de negociação com um grande número de transportadoras. Da mesma forma, a elevada oferta de serviços de transporte possibilita à empresa produtora de celulose maior estabilidade no abastecimento da fábrica, uma vez que em caso de quebra contratual a contratação de uma nova transportadora é facilitada.

Além dos fatores descritos, espera-se que devido à maior abundância de pequenas transportadoras, os preços praticados por estas sejam mais atraentes. Consequentemente, a contratação de pequenas transportadoras estaria associada a baixos níveis de especificidade locacional.

Os dados apresentados na Tabela 12 foram classificados de acordo com os valores calculados para a especificidade de ativos dedicados. A regressão linear destes valores em relação ao número médio de caminhões apresentou um R^2 de 0,32, com um nível de significância de 10%. Estes números podem ser considerados satisfatórios, levando-se em conta que apenas uma variável dependente foi utilizada.

Tabela 12 - Caracterização da especificidade de ativos dedicados e locacional.

Empresa	Produção industrial, 1985 (em milhares de Cruzeiros) - A	Número total de caminhões contratados - B	Especificidade de ativos dedicados e locacional - (B/A)*100.000	Número médio de caminhões por transportadora
I	1.439.961.714	145	10,07	36,3
D	822.683.850	66	8,02	5,3
F	1.617.430.204	94	5,81	9,4
B	1.341.850.937	49	3,65	1,6
A	887.300.328	30	3,38	2,6
C	9.102.636.187	80	0,88	1,6
E	6.254.266.327	77	1,23	6,4
G	24.756.345.975	94	0,38	10,4
H	52.978.051.288	132	0,25	12,0
Média	11.022.280.757	85	3,74	9,5

Fonte: Dados da pesquisa.

Como era esperado, o parâmetro obtido foi positivo (1,72). Para as empresas cujos valores estimados para a especificidade de ativos dedicados são relativamente mais altos, foi verificado um número maior de caminhões por transportadora. É o caso da Empresa I, Empresa D e Empresa F.

Da mesma forma, empresas cujas transportadoras contratadas são de pequeno porte apresentaram valores mais baixos de especificidade de ativos dedicados e locacional, a exemplo das empresas Empresa B, Empresa C e Empresa A.

Todavia, a análise dos dados por empresa indica que para baixos valores de

especificidade de ativos dedicados e locacional a relação esperada não é necessariamente observada. Empresas como a Empresa H, Empresa G e Empresa E, apesar de apresentarem baixos valores de especificidade de ativos dedicados e locacional (0,25, 0,38, e 1,26, respectivamente) contratam transportadoras de médio porte (12, 10 e 6 caminhões). Este fato indica que para valores elevados desta especificidade existem restrições à contratação de transportadoras de pequeno porte. Entretanto, baixos valores de especificidade de ativos dedicados e locacional não restringem a contratação de grandes transportadoras.

b) *Especificidade temporal*

A especificidade temporal está associada diretamente aos custos decorrentes da não realização de uma transação em um determinado momento. Assim, é razoável esperar que tais custos sejam proporcionais ao "volume de transação em questão" e ao intervalo de tempo durante o qual a transação é postergada.

Neste estudo, o "volume de transação" é a proporção do abastecimento da fábrica destinada a cada transportadora, enquanto o tempo durante o qual a transação é postergada corresponde à expectativa de demora para a contratação de uma nova transportadora. Portanto, espera-se que a contratação de um maior número de caminhões por transportadora esteja associada a maiores níveis de especificidade, seja por responderem por uma maior proporção do abastecimento da fábrica, seja por estarem associadas a um processo de contratação mais complexo.

Da mesma forma, tanto por responder por uma menor proporção do abastecimento da fábrica, quanto por estar associada a um processo de contratação mais simples, espera-se que a contratação de um menor número de caminhões por transportadora esteja

associada a menores níveis de especificidade.

O parâmetro obtido para a regressão entre os valores estimados para a especificidade temporal e o número médio de caminhões por transportadora foi positivo (2,69), apresentou um elevado índice R^2 (0,80) e um excelente nível de significância (1%).

Os valores encontrados para a especificidade temporal, mostrados na Tabela 13, são bastante irregulares. Empresas como a Empresa I, Empresa F e Empresa E, apresentaram valores relativamente maiores que aqueles obtidos para a Empresa B e Empresa C, confirmando as expectativas; entretanto, a relação esperada não foi observada para as empresas Empresa G, Empresa H e Empresa A. Assim como para a especificidade de ativos dedicados, as duas primeiras empresas, apesar de apresentarem baixos valores para a especificidade, contratam um número de caminhões por transportadora acima da média, indicando que baixos valores de especificidade temporal não implicam necessariamente a contratação de pequenas transportadoras.

Tanto para a Empresa H, quanto para a Empresa G, os baixos níveis de especificidade temporal estão associados à facilidade que estas empresas têm em realizar a contratação de uma nova transportadora no caso de rompimento de contrato. Esta facilidade de contratação é confirmada pelo baixo valor de especificidade locacional, a qual indica que ambas as empresas estão localizadas em regiões com boa oferta de serviços de transporte.

Tabela 13 - Caracterização da especificidade Temporal.

EMPRESA	PARTICIPAÇÃO MÉDIA DAS TRANSPORTADORAS NO ABASTECIMENTO DA FÁBRICA - (A)	TEMPO MÉDIO DE ESPERA (DIAS) PARA A CONTRATAÇÃO DE UMA NOVA TRANSPORTADORA- (B)	ESPECIFICIDADE TEMPORAL - (A*B)	NÚMERO MÉDIO DE CAMINHÕES POR TRANSPORTADORA
I	25%	45,0	11,25	36,3
A	9%	25,0	2,17	2,6
F	10%	15,0	1,50	9,4
E	8%	10,0	0,83	6,4
B	3%	17,5	0,58	1,6
G	11%	3,0	0,33	10,4
C	2%	7,5	0,15	1,6
H	9%	0,0	0,0	12,0
D*	8%	-	-	5,3
Média	9%	15,38	2,10	9,51

Fonte: Dados da pesquisa.

* Dados não disponíveis para esta empresa.

c) *Especificidade de ativo físico*

A análise estatística da especificidade de ativos físicos ficou comprometida pelo fato da única variável independente assumir valores binários. Todavia, a Tabela 14 indica não existir correlação entre o número de caminhões contratados por transportadora e o fato delas realizarem ou não transporte de madeira para outras empresas.

Tabela 14 - Caracterização da especificidade de ativo físico.

EMPRESA	I	H	E	A	C.	G	F	D	B
Numcam	36,25	12,00	6,42	3,0	1,6	10,44	9,40	5,3	1,6
Físico*	1	1	1	1	1	0	0	0	0

Fonte: Dados da pesquisa.

* 1 - a transportadora presta serviços para outras empresas florestais; 0 - a transportadora não presta serviços para outras empresas florestais

Dado o fato da variável FÍSICO ser discreta, foi realizado o Teste de Fisher para verificar se existe correlação entre esta variável e o número médio de caminhões contratados por transportadora (NUMCAM). Apesar de não apresentar relação direta com o número de caminhões contratados, a especificidade de ativo físico permite uma leitura interessante quando relacionada com as variações dos números de caminhões contratados.

Em caso de rompimento de contrato ou dispensa de caminhões devido a oscilações na demanda de serviços de transporte de madeira, as transportadoras que prestam serviços para diversas empresas florestais poderão realocar suas carretas sem maiores custos. Já para as transportadoras que trabalham para uma única empresa florestal, esta realocação exigirá investimentos para a adaptação das carretas para o transporte de carga geral. Assim, é razoável esperar que seja mais fácil para as empresas que contratam transportadoras que já trabalham com transporte de madeira ajustar o número de caminhões contratados às oscilações na demanda por transporte de madeira.

De fato, a Tabela 15 mostra que quando perguntadas sobre variações na quantidade de caminhões contratados, apenas as empresas cujas transportadoras trabalham para outras empresas florestais (Empresa I, Empresa H e Empresa E) responderam que alteram as quantidades de caminhões contratados ao longo do ano. Isto indica que as companhias

que estão associadas a uma menor especificidade de ativos físicos são capazes de melhor ajustar o número de caminhões efetivamente demandados e contratados.

É interessante ressaltar que estas companhias não contratam transportadoras de pequeno porte, o que sugere que a contratação de transportadoras deste porte não contribui para um melhor ajustamento entre o número de caminhões demandados e contratados.

Tabela 15 - Caracterização da variação do número de caminhões contratados.

EMPRESA	I	H	E	A	C	G	F	D	B
Numcam	36,25	12,00	6,42	3,0	1,6	10,44	9,40	5,3	1,6
Físico*	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Oscilação**	20%	10%	19%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Fonte: Dados da pesquisa.

* 1 - a transportadora presta serviços para outras empresas florestais; 0 - a transportadora não presta serviços para outras empresas florestais

** Variação máxima do número de caminhões contratados em um ano

d) *Incerteza*

A incerteza foi uma das variáveis mais prejudicadas na coleta de dados, dado que em alguns casos, as informações necessárias para calcular a variância das quantidades de madeira transportadas ou não foram fornecidas, ou foram fornecidas apenas para os primeiros quatro meses de 1997.

Os dados relativos às alterações no número de caminhões contratados é um segundo conjunto de informações pode trazer esclarecimentos acerca da influência da incerteza presente na transação estudada. Apesar de não apresentarem correlação com o tamanho das empresas contratadas, as variáveis INCERTEZA e FÍSICO, geram uma análise

interessante quando relacionadas a estas informações.

As variações mensais na quantidade de madeira transportada em relação à média são da ordem de 8%. Entretanto, conforme mencionado anteriormente, das empresas estudadas apenas três apresentaram variações no número de caminhões contratados. Apesar de não ser possível alcançar conclusões mais consistentes devido ao pequeno número de observações, é interessante ressaltar que estas empresas (Empresa I, Empresa E e Empresa H) contratam transportadoras cujo número médio de caminhões é superior a 6 (36, 6 e 12, respectivamente), enquanto para as empresas que contratam pequenas transportadoras, como a Empresa C e a Empresa B, não existe oscilação no número de caminhões contratados. Os valores calculados para as variações na quantidade de madeira transportada (utilizada como *proxy* para o número de caminhões efetivamente demandados) e para as variações no número de caminhões contratados podem ser vistos na Tabela 16.

Tabela 16 - Diferenças entre quantidade de madeira transportada e número de caminhões contratados.

EMPRESA	NÚMERO MÉDIO DE CAMINHÕES POR TRANSPORTADORA	DESVIO PADRÃO DA QUANTIDADE DE MADEIRA TRANSPORTADA	VARIAÇÕES NO NÚMERO DE CAMINHOES CONTRATADOS
I	36,3	7%*	20%
E	6,4	4%	19%
H	12,0	-	10%
G	10,4	6%	0%
F	9,4	19%*	0%
D	5,3	6%	0%
A	2,6	-	0%
B	1,6	6%	0%
C	1,6	5%	0%
Média	-	8%	-

Fonte: Dados da pesquisa.

* Dados relativos aos quatro primeiros meses de 1997.

Apesar do pequeno número de observações, é possível realizar algumas inferências a respeito da influência de transportadoras de tamanhos distintos sobre as alterações no número de caminhões contratados. Tomando como exemplos as empresas Empresa I e a Empresa C, dois casos extremos em relação ao tamanho de transportadoras contratadas, e supondo que as alterações no tamanho total da frota sejam proporcionais ao volume de madeira transportada, a variação média ocorrida entre janeiro e abril de 1997 implicaria variações na frota de 10 e 5 caminhões, respectivamente. Considerando esta variação como sendo negativa, e considerando também que os cortes de caminhões fossem realizados de forma uniforme entre todas as transportadoras, o menor fornecedor de

serviços de transporte da Empresa I passaria a trabalhar com 18 caminhões, ao invés de 20, o que representa uma redução de 10% no número de caminhões contratados desta transportadora específica. Já para a Empresa C, a redução do número de caminhões contratados representaria o rompimento de contrato com 5 caminhoneiros autônomos.

Considerando a necessidade de manter-se relacionamentos de longo prazo, devido à existência de certas especificidades já comentadas anteriormente, é esperado que ao evitar rompimentos de contrato, as empresas produtoras de celulose que trabalham com caminhoneiros autônomos tenham maiores dificuldades em ajustar de forma eficiente a oferta e a demanda por serviços de transporte, ou seja, em períodos em que quantidades menores de madeira são transportadas, estas empresas são obrigadas a manter o mesmo número de caminhões contratados, visando assegurar o abastecimento em períodos seguintes, nos quais a demanda por madeira pode ser maior.

Tal raciocínio permite inferir que a contratação de um maior número de caminhões por empresa de transporte permite que estas transportadoras respondam de forma mais eficiente a alterações nas quantidades demandadas de serviços de transporte.

5. CONCLUSÕES

O estudo das instituições que regem a transação de transporte de madeira entre florestas e fábricas de celulose foi feito num momento propício, em que a indústria, apesar da tendência à terceirização total do transporte, apresentava linhas de ação distintas no que se diz respeito à coordenação vertical desta transação. Apesar das diferentes estratégias de coordenação, uma característica marcante desta indústria é a similaridade dos processos industriais que estão a jusante e a montante da atividade do transporte de madeira. Estes dois fatores sugeriram que o estudo comparativo dos diferentes arranjos institucionais presentes na coordenação desta transação era analiticamente tratável.

Um estudo mais aprofundado desta transação revelou que, além da questão relativa à integração vertical versus terceirização, as empresas do setor questionavam também o tamanho das transportadoras a serem contratadas, sendo as discrepâncias associadas a esta característica ainda maiores que aquelas relativas a integração vertical.

Assim, apesar do pequeno número de companhias produtoras de celulose existentes no mercado, e a conseqüente limitação dos métodos quantitativos de análise a serem utilizados, procedeu-se a coleta e análise dos dados relativos a esta transação.

Ao caracterizar a coordenação do transporte de madeira, dois elementos básicos foram identificados como diferenciadores das estratégias utilizadas pelas empresas estudadas: o número de caminhões contratados por empresa transportadora e a presença de integração vertical parcial.

O estudo realizado buscou, nas variáveis utilizadas pela ECT, as justificativas para as características mencionadas. Para avaliar a influência dessas variáveis sobre a escolha do número de caminhões contratados por transportadora, partiu-se do pressuposto da existência de um isomorfismo entre a contratação de caminhoneiros autônomos e a estrutura de mercado e, entre a contratação de grandes transportadoras e a estrutura hierárquica.

Os resultados dos testes estatísticos não corroboraram o pressuposto de que níveis relativamente maiores de especificidade e incerteza estariam associados a maiores proporções de integração vertical parcial. Não foi possível verificar correlação entre as variáveis *proxy* escolhidas para medir as dimensões da transação e escolha por integrar-se verticalmente ou contratar serviços de terceiros.

Dentre as variáveis medidas, apenas aquela associada ao número médio de caminhões contratados por transportadora (NUMCAM) mostrou alta correlação com a opção por integração vertical total e parcial. De fato, pôde-se concluir que as companhias de celulose cujos serviços de transporte apresentam integração vertical parcial contratam pequenas empresas de transporte ou mesmo caminhoneiros autônomos, enquanto aquelas companhias que optaram pela terceirização total dos serviços de transporte contratam transportadoras de maior porte.

Esta relação é compatível com a declaração de algumas companhias, que buscam na integração vertical parcial uma forma de manter constante o abastecimento de madeira caso haja rompimento de contrato com alguma transportadora. Este tipo de estratégia é viável caso a frota própria da companhia de celulose seja igual ou maior ao tamanho das transportadoras contratadas, e tem como resultado um desequilíbrio, em benefício das companhias de celulose, nos processos de barganha.

Assim sendo, a manutenção de frotas parcialmente integradas por parte de algumas companhias produtoras de celulose, contrariando a tendência mais geral de terceirização total, está relacionada com a busca por uma melhor posição no processo de barganha e não necessariamente à economia em custos de transação.

A estratégia descrita anteriormente não explica totalmente o processo de escolha do tamanho da transportadora a ser contratada, haja visto que mesmo dentre as empresas com frotas totalmente terceirizadas existe variação no tamanho das transportadoras contratadas. Buscou-se então, nas variáveis *proxy* que medem as dimensões da transação, explicações para o tamanho das empresas contratadas.

De forma genérica, os resultados obtidos foram compatíveis com o pressuposto de que altos níveis de especificidade estariam associados à contratação de grandes transportadoras. Da mesma forma, observou-se que a contratação de pequenas transportadoras ou caminhoneiros autônomos está associada a baixos níveis de especificidades; todavia, a contratação de transportadoras maiores não é restrita a transações com altos valores de especificidade.

Verificou-se que a variável que mede a especificidade de ativos dedicados, assim como a variável que mede a especificidade temporal, mostraram-se altamente correlacionadas com a escolha do tamanho da transportadora a ser contratada, refletindo a importância dos mercados regionais sobre esta opção.

Constatou-se que níveis elevados de especificidade de ativos dedicados, aqui representados por uma baixa oferta regional de serviços de transporte, podem restringir a contratação de transportadoras de pequeno porte e de caminhoneiros autônomos. Entretanto, baixos níveis de especificidade, ou seja, maior oferta regional de transporte, não implicam necessariamente a contratação de pequenas transportadoras.

De fato, era esperado que em mercados pouco desenvolvidos os custos de transação associados à contratação de pequenas transportadoras seriam maiores, pois neste caso o risco de quebra contratual é maior devido à não existência de investimentos específicos, por parte da transportadora.

Esta mesma constatação foi observada para a especificidade temporal. Altos valores de especificidade temporal, variável que avalia as perdas oriundas da não realização de uma transação em um dado período, foram associados à contratação de transportadoras de maior porte. Entretanto, companhias para as quais os valores de especificidade temporal foram mais baixos não estavam necessariamente relacionadas à contratação de pequenas transportadoras.

Os resultados provenientes da análise da especificidade temporal revelaram que a contratação de grandes transportadoras está associada a maiores custos para as companhias de celulose, no caso de quebras contratuais. Entretanto, via de regra, as grandes transportadoras fazem investimentos específicos para estas transações, o que implica a existência de custos para estas transportadoras no caso de quebra contratual repentina. Esta reciprocidade de custos implica um maior equilíbrio nas negociações entre as partes quando transportadoras maiores são contratadas.

Quanto à especificidade de ativos físicos, observou-se que as empresas cujas transportadoras trabalham para outras empresas florestais e que podem, portanto, realocar as carretas de transporte de madeira, estão mais aptas a alterar as quantidades de caminhões contratados ao longo do ano. Tais alterações implicam maior eficiência operacional ao reduzir, por exemplo, as filas no momento do carregamento e descarregamento da madeira.

Também em relação à facilidade de alterar as quantidades contratadas de caminhões, observou-se que, apesar das oscilações nas quantidades transportadas de madeira serem,

em média, iguais para todas as empresas, apenas as empresas que contratam um maior número de caminhões por empresa transportadora são capazes de realizar alterações nas quantidades de caminhões contratados.

Os resultados obtidos permitem inferir que a principal questão a ser considerada na definição do tamanho da transportadora a ser contratada é a oferta regional de serviços de transporte, pois esta oferta implica a magnitude dos custos associados a uma possível quebra contratual. Caso tais custos sejam relativamente altos para a companhia de celulose, espera-se que a existência de investimentos específicos para a transação, por parte da transportadora, mantenha o grau de dependência entre as empresas equilibrado, reduzindo os riscos de quebras contratuais para ambas as partes.

A mesma linha de raciocínio é válida caso o tomador de decisão seja a empresa transportadora. Uma forma de reduzir os riscos inerentes à existência de investimentos específicos para uma transação é a existência de reciprocidade em relação a estes riscos, ou seja, eles devem ser proporcionais aos riscos de desabastecimento que a companhia de celulose enfrenta. Assim como no caso anterior, tais riscos podem ser avaliados pelo nível de oferta regional de serviços de transporte.

A principal limitação desta pesquisa diz respeito às análises estatísticas realizadas. Tais dificuldades eram esperadas desde o início dos trabalhos já que as pesquisas empíricas são um dos maiores desafios na agenda de pesquisas da NEI. A limitação imposta às analises estatísticas vieram principalmente do pequeno número de empresas existentes nesta indústria, o que restringe o número de ferramentas de análise a serem utilizadas.

Entretanto, apesar das limitações existentes, este trabalho contribuiu para a teoria ao sugerir formas de mensuração das variáveis utilizadas pela ECT e ao analisar outros aspectos dos arranjos institucionais além da questão relativa à integração vertical.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS. **Números do setor de transporte rodoviário de cargas.** São Paulo: NTC, 1995.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE PAPEL E CELULOSE. **Relatório estatístico florestal.** São Paulo, 1991 - 1995a.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE PAPEL E CELULOSE. **Relatório estatístico.** São Paulo, 1995 - 1996a.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE PAPEL E CELULOSE. **A política de desenvolvimento do complexo celulose:** papel: 1995-2005. São Paulo, 1995c. 51p.

AZEVEDO, P.F. Integração vertical e barganha. São Paulo, 1996. 220p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO. **Papel e celulose de mercado:** Diagnóstico da competitividade brasileira. Brasília: BNDES, 1994. 33p.

BUENO, M. Papel e celulose - espaço para crescer. **Agroanalysis**, v.16, n.6, p.8-11, jun. 1996.

CAIXETA FILHO, J.V. **Mercado de Fretes e Roteamento de Cargas Florestais**: II programa de reciclagem em métodos quantitativos. Piracicaba: IPEF, 1996. 63p.

DAVIS, L.E.; NORTH, D. **Institutional change and American economic growth.** Cambridge: Cambridge University Press, 1971.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Industrial - 1985.** Rio de Janeiro, 1991.

JOHANSSON, L. Asia keeps up the pace. **Pulp and Paper International**, v.38, n.4, p.25-27, Apr. 1996.

JOSKOW, L. Contract duration and relationship-specific investiments: empirical evidence from coal markets. **The American Economic Review**, v.77, n.1, p.168-185, Mar. 1987.

JOSKOW, P.J. Asset specificity and the structure of vertical relationships: empirical evidence. In: WILLIAMSON, O.E., WINTER, S.G. **The nature of the firm.** New York: Oxford University Press, 1993. cap.8, p.117-137.

KORPELA J. An integrated approach for truck carrier selection. /Apresentado ao INFORMS - International Business Logistics, Atlanta, 1996/

KREPS, M.D. **A course in microeconomics theory.** Cambridge: University Press, 1990. 839p.

MAHONEY, J.T. et al. Spot markets, vertical contracting and vertical financial ownership: competition among organizational forms. /Apresentado à conferência The conference interactions between public policies and private strategies in the food industries, Montreal. 1994/

MASTEN, S.E. Empirical research in transaction-coast economics: challenges, progress, directions. /Apresentado à conferência Transaction cost economics and beyond, Rotterdam, 1994/

OLIVEIRA, J.C.V. Análise do transporte de soja, milho e farelo de soja na Hidrovia Tietê-Paraná. Piracicaba, 1996. 136p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

PULP AND PAPER INTERNATIONAL. Ireland, v.30, n.7, Jul. 1996. 104p.

RIBEIRO, A.R.B.M. Abastecimento de madeira para a produção de celulose: uma aplicação da economia dos custos de transação. Piracicaba, 1998. 106p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

SEIXAS, F. Uma metodologia de seleção e dimensionamento da frota de veículos rodoviários para o transporte principal de madeira. São Carlos, 1992. 120p. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

SIEGEL, S. **Nonparamétric statistics:** for the behavioral sciences. Tokyo: McGraw-Hill, 1956. 312p.

SIMON, H.A. Rationality as Process and as Product of Thought. **American Economic Review**, v.68, n.2, p.1-15, May, 1978.

SOARES, M.G.; CAIXETA FILHO, J.V. **Características do transporte de produtos agrícolas e valores de fretes:** relatório de pesquisa. Piracicaba: ESALQ, 1996. 91p.

WILLIAMSON, O.E. Transaction Costs Economics. In SCHAMALENSEE, R.; WILLING, R. **Handbook of industrial organization**. Amsterdam: Ed Schamalensee, 1989. v.l, cap.3, p.135-182.

WILLIAMSON, O.E. Comparative economic organization: the analysis of discrete structural alternatives. **Administrative Science Quarterly**, v.36, p.269-296, Jun. 1991.

WILLIAMSON, O.E. Transaction cost economics and organization theory. **Journal of Industrial and Corporate Change**, v.2, p.107-156, 1993.

WILLIAMSON, O.E The mechanisms of governance. Berkeley: University of California, 1994. 33p. /No prelo/

APÊNDICES

APÊNDICE 1

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA
"LUIZ DE QUEIROZ"

PAVILHÃO DE ENGENHARIA
ESALQ-USP

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
E SOCIOLOGIA RURAL

Universidade de São Paulo

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Departamento de Economia e Sociologia Rural

PESQUISA REFERENTE AO TEMA: TERCEIRIZAÇÃO NO TRANSPORTE DE MADEIRA

a) Município em que a fábrica se encontra:_____

b) Informações sobre o local de origem da madeira (se necessário utilize outra folha)

Nome do núcleo* florestal	Município de referência	Distância entre fábrica e núcleo* florestal (km)	Participação média do núcleo no abastecimento da fábrica (%)

*Considere como núcleo florestal a maior unidade de planejamento da empresa (conjunto de fazendas próximas)

c) As contratações das transportadoras são feitas principalmente no município:

[ ] da fábrica de celulose [ ] dos núcleos* florestais [ ]

outros_____

d) Houve processo de terceirização da frota? [ ] Sim [ ] Não

e) Se a resposta anterior for **Sim**, em que ano este processo teve início? _____

f) Qual é o número atual de caminhões terceirizado? _____

g) Qual é o número atual de caminhões próprios? _____

h) Sobre as transportadoras (se necessário utilize outra folha)

Nome da transportadora	Município onde tem a base operacional (garagem)	Número de caminhões trabalhando para a companhia	Tempo de serviço com a companhia	Número de telefone para contato

i) O processo industrial de produção de celulose exige secagem da madeira?

[ ] Sim [ ] não

j)Quais são os volumes médios (st) de madeira e cavaco estocados na fábrica?

madeira _____; cavaco _____

k) Os estoques de madeira e cavaco (localizados na fábrica) podem abastecer a fábrica por quantos dias?_____

l) Qual a porcentagem de madeira própria e de terceiros (fomento e mercado) para o abastecimento da fábrica? Própria _____% ; Terceiros _____%.

m) Em relação ao transporte, a madeira de terceiros é comprada (percentual)?
Posto fábrica _____% ; Posto mato _____ %

n) Volume posto fábrica em estéreos (vol) e distâncias (dist) médias de transporte de madeira nos últimos anos (considerando toda a madeira consumida pela fábrica - produção própria e de terceiros)?

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
	Vol.											
97												
96												
95												

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
97												
96												
95												

o) Caso queira contratar uma nova transportadora, qual o grau de dificuldade em encontrar uma que já tenha carreta para transporte de madeira?
[ ] muito difícil [ ] difícil [ ] relativamente fácil [ ] fácil

p) Considerando ser necessário transformar a carreta de carga comum para que se possa transportar madeira, quanto tempo demora para que a transportadora contratada possa

começar a trabalhar?

[ ] Não há demora alguma [ ] Um dia [ ] até 3 dias [ ] de ___até ___ dias

q) As transportadoras prestam serviços:

[ ] exclusivamente para a sua empresa

[ ] para outras empresas florestais

[ ] para empresas de outros setores

r) Qual é o tamanho médio dos caminhões (em relação à capacidade de transporte - em toneladas ou estéreos)? _____

s) Quando existe variação na quantidade de madeira transportada é necessário reduzir o tamanho frota? [ ] Sim [ ] Não

t) Se a resposta anterior for **Sim**, qual é, em média, a diferença entre o maior e o menor número de caminhões contratados dentro de um mesmo ano? _____

u) Qual é o principal motivo para que a transportadora esteja situada próxima à fábrica ou à floresta?

[ ] facilidade de contratação

[ ] facilidade de controle dos veículos

[ ] redução de gastos com deslocamentos dos caminhões

[ ] outro_____

.....

.....

.....

APÊNDICE 2

Repostas dos questionários

QUESTÃO	EMPRESA				
	Empresa I	**Empresa E**	**Empresa H**	**Empresa B**	**Empresa G**
a)	Aracruz (ES)	Luiz Antônio (SP)	Limeira (SP)	Telêmaco Borba (PR)	Guaíba (RS)
c)	fábrica	núcleos	fábrica	escritório central	fábrica
d)	sim	sim	sim	sim	sim
e)	1995	1991	-	implantação da fábrica (década de 60)	implantação da fab. 1972 (80%); 1992 (100%)
f)	145	77	132	31	94
g)	0	0	0	18	0
i)	não	não	não	não	não
j)	150000/ 40000	20000/18000	12000/8000	46000/10000	97200/21200
k)	8.5	12	5	7	27
l)	99 / 1	92 / 8	94/6	92 / 8	88 / 12
m)	posto mato	posto fábrica	posto mato	posto fábrica	posto mato(86%) e posto fábrica (14%)
o)	difícil	relat. fácil	fácil	relat. fácil	relat. fácil
p)	30 a 60	5 a 15	0	15 a 20	0 a 3
q)	empresas florestais	empresas florestais	empresas florestais/ outros setores	exclusivos	exclusivos
r)	-	-	-	37 t	35 st
s)	sim	sim	sim	não	não
t)	20%	19%	10%	-	-
u)	-	troca de motorista	evitar deslocamento	contato 24h / dia	facilidade de contrat.

QUESTÃO	EMPRESA			
	Empresa C	**Empresa F**	**Empresa A**	**Empresa D**
a)	Mogi-Mirim	Otacílio Costa (SC)	Almerim (PA)	Três Barras (SC)
c)	fábrica	fábrica	fábrica	fábrica
d)	sim	sim	sim	sim
e)	1960	1993	1997	implantação da fábrica - 1974
f)	70	120	15	64
g)	10	0	15	2
i)	não	não	não	não
j)	70000/30000	100000/25000	8 / 8 toneladas	5000 / 73000
k)	20	20	3,5	15
l)	72 / 25	75 / 25	100 / 0	88 / 12
m)	posto mato(95%) e posto fábrica (5%)	posto fábrica	-	posto mato
o)	fácil	relat. fácil	difícil	fácil
p)	5 a 10	10 a 20	20 a 30	-
q)	empresas florestais	exclusivos / outros setores	outras emp. florestais	exclusivos
r)	60 t	-	-	-
s)	não	não	não	não
t)	-	-	-	-
u)	evitar deslocamento	facilidade de controle / contratação	evitar deslocamento / facilidade de contratação	evitar deslocamento / facilidade de controle

Questão b).

Empresa I

Área	Nome Núcleo Florestal	Município de Referência	Participação do núcleo no abastecimento da fábrica(%)	Distância entre fábrica e núcleo (km)
Área 1	S. Mateus	São Mateus	40,00	185
Área 2	Sul da Bahia	Posto da Mata	40,00	285
Área 3	Aracruz	Aracruz	20,00	25
Total			100,00	495
Média			33,33	165

Empresa E

Área	Nome Núcleo Florestal	Município de Referência	Participação do núcleo no abastecimento da fábrica(%)	Distância entre fábrica e núcleo (km)
Área 1	Luiz Antônio	Luiz Antônio	29,62	70
Área 2	Itapetininga	Itapetininga	21,59	320
Área 3	Guatapará	Guatapará	16,14	15
Área 4	Altinópolis	Altinópolis	15,00	100
Área 5	Bauru	Bauru	8,00	175
Área 6	Uberlândia	Uberlândia	6,50	370
Área 7	Tamoio	Tamoio	4,90	65
Total			101,75	1115
Média:			14,54	159

Empresa A

Área	Nome Núcleo Florestal	Município de Referência	Participação do núcleo no abastecimento da fábrica(%)	Distância entre fábrica e núcleo (km)
Área 1	São Miguel	Almeirim	30,00	90
Área 2	Dourado	Almeirim	70,00	20
Total			100,00	110
Média:			50,00	55

Empresa B

Área	Nome Núcleo Florestal	Município de Referência	Participação do núcleo no abastecimento da fábrica(%)	Distância entre fábrica e núcleo (km)
Área 1	Faz. Monte alegre	Telêmaco Borba	80,00	32
Total			80,00	32

Empresa F

Área	Nome Núcleo Florestal	Município de Referência	Participação do núcleo no abastecimento da fábrica(%)	Distância entre fábrica e núcleo (km)
Área 1	Perimbó	Ot. Costa	30,00	67
Área 2	Santa Rita II	Ot. Costa	30,00	46
Área 3	Campo Belo	Ot. Costa	30,00	26
Área 4	Moreira	Ot. Costa	10,00	28
Total			100,00	167
Média:			25,00	42

Empresa C

Área	Nome Núcleo Florestal	Município de Referência	Participação do núcleo no abastecimento da fábrica(%)	Distância entre fábrica e núcleo (km)
Área 1	Aguaí	Aguaí	35,00	35
Área 2	Brotas	Brotas	25,00	165
Área 3	São Simão	São Simão	20,00	150
Área 4	Poços de Caldas	Poços de Caldas	10,00	120
Área 5	Itapíra	Itapíra	10,00	40
Total			100,00	510
Média:			20,00	102

Empresa H

Área	Nome Núcleo Florestal	Município de Referência	Participação do núcleo no abastecimento da fábrica(%)	Distância entre fábrica e núcleo (km)
Área 1	Saligna	Itirapina	14,00	110
Área 2	Campinas	Campinas	6,00	75
Área 3	Fortaleza	Ibaté	17,00	150
Área 4	Flec. Azul	Boa Esperança do Sul	12,00	203
Área 5	N.S. Penha	Lençois Pta	27,00	226
Área 6	Guarujá	Botucatú	17,00	130
Área 7	Ibiti	Itararé	7,00	341
Total			100,00	1235
Média:			14,29	176

Empresa D

Área	Nome Núcleo Florestal	Município de Referência	Participação do núcleo no abastecimento da fábrica(%)	Distância entre fábrica e núcleo (km)
Área 1	Tamanduá	Timbó grande	27,00	130
Área 2	P.Pereira	Canoinhas	27,00	42
Área 3	Paredão	T. Barras	11,00	12
Área 4	Passo Maio	Mafara	11,00	50
Área 5	Taió	S.J.Triunfo - PR	6,00	65
Área 6	Canivete	Mafara	6,00	30
Área 7	Terceiros-cavacos	Vários (PR e SC)	7,00	48
Área 8	Terceiros-cavaco limpo	Rio Negrinho	2,00	110
Área 9	Terceiros-Pinus	Vários (SC)	3,00	80
Total			100,00	567
Média:			11,11	63

Empresa G

Área	Nome Núcleo Florestal	Município de Referência	Participação do núcleo no abastecimento da fábrica(%)	Distância entre fábrica e núcleo (km)
Área 1		Arroio dos Ratos	10,20	71
Área 2		Barra do Ribeiro	22,00	54
Área 3		Butia	7,10	82
Área 4		Eldorado do Sul	9,20	35
Área 5		Marina Pimentel	19,20	53
Área 6		Minas do Leão	2,30	90
Área 7		"Pantano grande"	16,10	134
Área 8		Tapes	6,40	65
Área 9		Outros	7,50	70
Total			100,00	654
Média:			11,11	73

Questão h).

Empresa C

Nome da Transportadora	Município de Referência	Número de Caminhões	Tempo de Serviço (anos)
Júlio Simões	Mogi das Cruzes	41	2
Binotto	Sta. Catarina	20	1
GDFOR	São Paulo	41	2
Águia Branca	Vitória	43	2
Total		145	7
Média		36,25	1,75

Empresa A

Nome da Transportadora	Município de Referência	Número de Caminhões	Tempo de Serviço (mêses)
Terraman	Almerim	3	3
Transcachimbo	Almerim	5	3
Valmir	Almerim	1	1
Valdeir	Almerim	4	1
Varjão	Almerim	2	1
Total		30	9
Média		5	1,8

Empresa E

Nome da Transportadora	Município de Referência	Número de Caminhões	Tempo de Serviço
Souza e Mendes		6	
Murad		10	
Sakamoto		6	
Françozo		3	
Clemente e Clemente		15	
Transpérola		5	
Transfarah		8	
Vanda		3	
Solimar		2	
Perina		4	
Fortaleza		2	
Alberto Plácido e Silva		13	
total		77	
Média		6.4	

Empresa B

Nome da Transportadora	Município de Referência	Número de Caminhões	Tempo de Serviço (anos)
AKI	T. Borba	3	2
ANT	T. Borba	1	
ARE	T. Borba	1	
ASI	T. Borba	4	30
CIN	T. Borba	1	
ELO	T. Borba	1	
CNO	T. Borba	3	20
FUC	T. Borba	2	2
JOB	T. Borba	2	20
KLO	T. Borba	1	
KYO	T. Borba	1	
ICA	T. Borba	1	
LUI	T. Borba	1	
NIU	T. Borba	1	
PAP	T. Borba	2	2
RED	T. Borba	2	4
RUB	T. Borba	2	10
TEX	T. Borba	1	
WAL	T. Borba	1	
Total		49	90
média		2.45	11.25

Empresa C

Nome da Transportadora	Município de Referência	Número de Caminhões	Tempo de Serviço
	Itatinga	10	8
	São Manoel	10	5
	Pinhal	7	4
	Salesopoles	3	5
	Diversos	40	
Total		80	22
Média		1,8	5,5

Empresa G

Nome da Transportadora	Município de Referência	Número de Caminhões	Tempo de Serviço
Batista	Guaíba	14	
Ponto a Ponto	Guaíba	11	
Rio do Sul	Guaíba	17	
Saligna	Guaíba	10	
Serflor	Guaíba	13	
Servtran	Guaíba	2	
Transcade	Guaíba	2	
União	Guaíba	25	
Total		94	
Média		10,4	

Empresa D

Nome da Transportadora	Município de Referência	Número de Caminhões	Tempo de Serviço
Transpinus	T.Barras	10	
Transpo	T.Barras	8	
Transpo. Oclan	T.Barras	8	
Encoplac	T.Barras	5	
Protska	T.Barras	3	
Augueto	T.Barras	3	
Mundial	Canoinhas	2	
Emerson	T.Barras	3	
Matão	T.Barras	4	
Ladi	T.Barras	4	
Igna sedski	T.Barras	4	
Outros (6)	T.Barras	10	
Total		66	
Média		5,3	

Empresa H

Nome da Transportadora	Município de Referência	Número de Caminhões	Tempo de Serviço
	Torrinha	9	
	Santa B. D'oeste	23	
	Brotas	5	
	Itatinga	9	
	Torrinha	6	
	Torrinha	6	
	Torrinha	10	
	Itararé	22	
	Brotas	21	
	Brotas	13	
	Itirapina	8	
Total		**132**	
Média		**12**	

Empresa F

Nome da Transportadora	Município de Referência	Número de Caminhões	Tempo de Serviço
Júnior	Ot. Costa	16	10
Coelho	Lages	6	10
Costa	Ot. Costa	22	10
Camilho	Ot. Costa	8	10
Gomes	Ot. Costa	8	10
Zapelin	Ot. Costa	6	10
Zanotto	Lages	8	3
Campos Altos	Lages	6	3
Constantes	Ot. Costa	7	3
Jesus	Ot. Costa	7	5
Total		94	74
média		9,4	7,4

Questão n).

Empresa I

Quantidades Transportadas (1000st)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
97	360,0	350,0	412,0	370,0								
96	362,5	362,5	362,5	362,5	362,5	362,5	362,5	363	362,5	363	362,5	363
95												

Distância Transportada (km)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
97	162	200	198	198								
96	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
95												

Empresa E

Quantidades Transportadas (m^3)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
97	101	95	117	1.074								
96	114	135	119	136	177	170	116	154	130	160	188	171
95	129	136	177	144	156	169	147	138	112	92	114	108

Distância Transportada (km)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
97	111	128	136	145								
96	252	236	207	169	145	124	144	113	85	117	134	121
95	178	188	210	250	302	311	303	292	274	320	283	273

Empresa B

Quantidades Transportadas (toneladas)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
97	172	177	173	171								
96	156	159	175	174	159	140	161	174	159	192	165	165
95	178	157	171	152	184	174	165	181	164	164	155	171

Distância Transportada (km)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
97	36	29	31	29								
96	41	37	32	30	31	34	34	32	30	34	38	35
95	25	27	28	30	27	28	31	35	38	39	42	33

Empresa A

Quantidades Transportadas (toneladas)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
97	150	150	150	150								
96	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
95	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Distância Transportada (km)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
97	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
96	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
95	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45

Empresa C

Quantidades Transportadas (1000st).												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
97	190	210	210	220								
96	210	170	180	190	160	190	250	210	180	200	200	200
95	190	160	190	170	200	220	210	210	190	180	190	160

Distância Transportada (km)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
97	123	143	152	152								
96	151	157	163	147	156	144	138	124	121	102	81	96
95	126	114	110	133	143	148	148	151	143	143	156	155

Empresa D

Quantidades Transportadas (toneladas).												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
97	124	122	153	131								
96	137	126	113	140	127	88	138	149	125	144	154	134
95	121	137	146	133	146	130	142	143	129	146	104	93

Distância Transportada (km)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
97	59	40	55	65								
96	52	56	50	63	65	61	57	54	58	49	57	57
95	38	42	43	38	44	47	44	52	49	50	44	63

Empresa G

Quantidades Transportadas (toneladas)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
97	149	123	144	145								
96	144	150	146	130	153	122	144	106	98	141	138	145
95	148	153	167	132	158	157	121	160	119	161	151	127

Distância Transportada (km)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
97	63	75	70	66								
96	64	59	63	65	75	70	75	79	79	84	79	69
95	92	77	79	62	64	70	74	72	77	69	65	58

Empresa F

Quantidades Transportadas (st).												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
97	78.914	77.749	97.330	114.566								

Quantidades Transportadas (st).	
Ano	Média Anual
96	91202,33
95	101277,4

Distância Transportada (km)	
Ano	Média anual
97	45
96	60
95	33,5

APÊNDICE 3

Este Apêndice tem como função detalhar a forma com que a variável DEDICADO foi calculada.

Esta variável busca medir a proporção dos serviços de frete demandados pela empresa produtora de celulose relativamente ao total do mercado, sendo que sua composição deveria ser a que se segue:

$$\text{DEDICADO} = \frac{\text{(Número de Caminhões utilizados pela companhia de celulose)}}{\text{(Número de caminhões ofertados na região)}}$$

Das informações necessárias para este cálculo, o número de caminhões utilizados pela companhia de celulose foi coletado junto às empresas. Entretanto, a obtenção dos dados referentes ao número de caminhões ofertados na região não foi tão simples, sendo que neste caso foi necessário considerar, tanto a escolha de uma variável *proxy* adequada, quanto definir a região a ser considerada.

No primeiro caso, a escolha da variável *proxy,* três possibilidades foram inicialmente consideradas: o consumo de combustível regional; o número de habitantes da região e o valor da produção industrial. Estas variáveis têm em comum o fato de guardarem uma relação direta com a quantidade de transporte ofertado, além de estarem associadas a municípios, o que facilita a regionalização dos dados.

Devido à não existência de publicações que forneçam o consumo regional de combustível, a utilização destes dados foi descartada. Das variáveis restantes, a produção industrial foi a que mostrou maior correlação com a variável dependente utilizada. Desta forma, os dados utilizados para estimar o número de caminhões ofertados por região

foram os valores brutos da produção industrial de 1985, fornecidos pelo Censo econômicos de 1985 (IBGE, 1991). Assim, a variável DEDICADOS ficou com a seguinte estrutura:

$$\text{DEDICADO} = \frac{\text{(Número de Caminhões utilizados pela companhia de celulose)}}{\text{(Valor bruto da produção industrial de 1985 da região)}}$$

A delimitação do tamanho da região a ser considerada foi feita com base na distribuição geográfica das empresas transportadoras contratadas. No caso das companhias de celulose estudadas, 62% dos 765 caminhões contratados pertencem a transportadoras cujas garagens estão localizadas dentro de um raio de 20 km em relação ao centro do município da fábrica, e 15% próximas às florestas (não foi possível determinar a localização dos demais 23% dos caminhões).

Desta forma, para estimar o número de caminhões ofertados em uma dada região, foram somados os valores brutos da produção industrial dos municípios que encontram-se dentro de uma circunferência com raio de 20 km e cujo centro é o centro geográfico do município onde a fábrica se localiza. Como a determinação deste centro geográfico não é precisa, buscou-se manter o município sede totalmente dentro da circunferência. Os municípios considerados e suas respectivas produções industriais são mostrados na Tabela apresentada a seguir.

Tabela 17 - Municípios contidos na área de influência das empresas estudadas

FÁBRICA	MUNICÍPIOS	PRODUÇÃO INDUSTRIAL (em milhares de Cruzeiros)
Empresa I	Aracruz	1.074.113.182
	Fundão	41.117.840
	Ibiruçú	115.878.728
	Linhares	208.851.964
	TOTAL	**1.439.961.714**
Empresa E	Américo Brasiliense	506.887.460
	Cravilhos	125.700.860
	Descalvado	301.238.593
	Luis Antônio	51.908.067
	Riberão Preto	2.358.872.800
	Rincão	6.263.223
	Santa Lúcia	1.050.000
	São Carlos	2.687.169.853
	São Simão	39.965.144
	Sta Rita do Passo Quatro	175.210.327
	TOTAL	**6.254.266.327**
Empresa C	Aguaí	105.510.388
	Araras	2.262.308.750
	Casa Branca	20.907.083
	Conchal	70.016.769
	Esp. Santo do Pinhal	192.820.582
	Itapira	820.450.321
	Leme	635.622.501
	Mogi-Guaçú	2.988.297.476
	Mogi-mirim	901.397.171
	Piraçununga	544.663.885
	São João da Boa Vista	560.641.261
	TOTAL	**9.102.636.187**

Tabela 17 - Continuação.

FÁBRICA	MUNICÍPIOS	PRODUÇÃO INDUSTRIAL (em milhares de Cruzeiros)
Empresa H	Americana	6.954.010.392
	Araras	2.262.308.750
	Artur Nogueira	521.752.134
	Charqueadas	28.374.771
	Conchal	70.016.769
	Cordeirópolis	101.753.720
	Cosmópolis	687.049.094
	Iracemápolis	585.991.779
	Jaguariuna	558.331.862
	Limeira	5.147.978.083
	Nova Odessa	712.637.291
	Paulinea	19.797.228.456
	Piracicaba	5.668.810.148
	Rio Claro	1.674.285.658
	Rio das Pedras	477.055.037
	Santa Gertrudes	38.979.076
	Sta Barbara do Oeste	1.905.596.441
	Sumaré	5.785.891.827
	TOTAL	**52.978.051.288**
Empresa G	Arroio dos Ratos	69.868.718
	Barra do Ribeiro	70.542.229
	Canoas	9.525.527.082
	Guaíba	2.130.988.268
	Porto Alegre	7.974.329.728
	São Jerônimo	32.640.651
	Tapes	93.445.132
	Triunfo	4.859.004.167
	TOTAL	**24.756.345.975**

Tabela 17 - Continuação.

FÁBRICA	MUNICÍPIOS	PRODUÇÃO INDUSTRIAL (em milhares de Cruzeiros)
Empresa D	Antônio Olinto	2.646.184
	Canoinhas	230.171.615
	Itaiópolis	32.713.735
	Mafara	154.380.605
	Major Vieira	440.078
	Papanduva	11.517.357
	São Mateus do Sul	59.257.821
	Três Barras	331.556.455
	TOTAL	**822.683.850**
Empresa B	curuiúva	1.405.509
	Ortigueira	6.374.802
	Reserva	538.071
	Sapopema	1.038.544
	Telêmaco Borba	1.327.610.588
	Tibagi	4.883.423
	TOTAL	**1.341.850.937**
Empresa A	Almerim	883.690.480
	Porto de Moz	3.609.848
	TOTAL	**887.300.328**
Empresa F	Agrolândia	14.183.778
	Atalanta	1.559.115
	Bom Retiro	3.473.037
	Correia Pinto	349.225.246
	Lages	609.476.512
	Otacílio Costa	464.347.482
	Petrolândia	4.738.044
	Ponte Alta	1.701.505
	Pouso redondo	44.309.019
	Trombudo Central	124.416.466
	TOTAL	**1.617.430.204**