COORDENAÇÃO VERTICAL DO TRANSPORTE DE MADEIRA: ANÁLISE EMPÍRICA DAS ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS EXISTENTES

BRENO DE ARRUDA MORAES RIBEIRO

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 Economia Aplicada

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

DEZEMBRO - 1997

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 1

2. CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DE PAPEL E CELULOSE 4

2.1 O SETOR NACIONAL DE PRODUÇÃO DE CELULOSE 4
2.2 O TRANSPORTE DE MADEIRA 12

3. ARCABOUÇO TEÓRICO 20

3.1 ECONOMIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO 20
3.1.1 Resgatando as origens da NEI 20
3.1.2 Objeto de estudo da NEI 23
3.1.3 Pressupostos básicos da ECT 25
3.1.4 Dimensões das transações 27
3.2 ANÁLISES EMPÍRICAS NA ECT 31
3.2.1 Modelo: forma reduzida 31
3.2.2 Aplicação empírica do modelo 35

4. A COORDENAÇÃO DO TRANSPORTE DE MADEIRA 41

4.1 AS DISTINTAS ESTRUTURAS DE GOVERNANÇA 41
4.2 MATERIAL E MÉTODO 45
4.3 ANÁLISE DOS DADOS 55
4.3.1 Análise do grau de terceirização do transporte principal 56
4.3.2 Análise do número de caminhões contratados por empresa transportadora 62

5. CONCLUSÕES 76

ANEXO 78

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 97

APÊNDICE 101

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - CUSTOS DE PRODUÇÃO DE CELULOSE DE FIBRA CURTA PARA PAÍSES SELECIONADOS, REFERENTES AO TERCEIRO TRIMESTRE DE 1994..... 5

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). 24

FIGURA 7 - CUSTOS DE GOVERNANÇA EM FUNÇÃO DA ESPECIFICIDADE DE ATIVOS. 34

FIGURA 8 - FORMA ORGANIZACIONAL EM RESPOSTA A MUDANÇAS NA FREQUÊNCIA DOS DISTÚRBIOS. 35

FIGURA 9 - ESTIMATIVA DO NÚMERO DE CAMINHÕES DEMANDADOS EM RELAÇÃO AO VOLUME TRANSPORTADO DE MADEIRA..... 54

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - VENDAS DE CELULOSE DE MERCADO NO MERCADO INTERNO E EXTERNO EM 1995..... 8

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

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

TABELA 4- ESTRUTURA DE GOVERNANÇA DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE PRINCIPAL EM JANEIRO DE 1997.42

TABELA 5 - PARTICIPAÇÃO DAS EMPRESAS ESTUDADAS NA PRODUÇÃO NACIONAL DE PASTAS QUÍMICAS E SEMI-QUÍMICAS NO ANO DE 1995. 46

TABELA 6- VARIÁVEIS *PROXY* E FONTES DE DADOS UTILIZADOS NA ANÁLISE EMPÍRICA 55

TABELA 7- GRAU DE TERCEIRIZAÇÃO DAS FROTAS EM RELAÇÃO ÀS ESPECIFICIDADES ESTIMADAS. 58

TABELA 8 - TABELA DE CONTINGÊNCIA PARA O TESTE EXATO DE FISHER PARA A VARIÁVEL DEDICADOS.59

TABELA 9 - RESULTADOS DO TESTE EXATO DE FISHER..... 60

TABELA 10 - CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS ESTIMADAS 65

TABELA 11 - PARÂMETROS ESTIMADOS. 65

TABELA 12 - CARACTERIZAÇÃO DA ESPECIFICIDADE DE ATIVOS DEDICADOS E LOCACIONAL. 67

TABELA 13- CARACTERIZAÇÃO DA ESPECIFICIDADE DE TEMPORAL. 70

TABELA 14 - CARACTERIZAÇÃO DA ESPECIFICIDADE DE ATIVO FÍSICO. 71

TABELA 15 - VARIAÇÃO DO NÚMERO DE CAMINHÕES CONTRATADOS. 72

TABELA 16 - DIFERENÇAS ENTRE QUANTIDADE DE MADEIRA TRANSPORTADA E NÚMERO DE CAMINHÕES CONTRATADOS. 73

TABELA 17 - REPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS..... 78

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 o tamanho da empresa transportadora a ser contratada; a segunda é a proporção da composição da frota no que se diz respeito à contratação ou realização do próprio transporte de madeira.

Apesar da diversidade de composições resultantes de diferentes graus de integração vertical parcial, existe uma clara tendência à terceirização. Contudo, em relação ao tamanho das transportadoras a serem contratadas, não é possível identificar a existência de tendências para a contratação de grandes ou pequenas transportadoras, sendo que, neste caso, a linha de atuação das empresas não se apresenta claramente definida.

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.

Com o término do processo de terceirização pelo qual passa a Jari, as principais empresas nacionais produtoras de celulose terão encerrado a fase de integração vertical do transporte de madeira. 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 utilizaram no início de suas atividades o transporte próprio, passando mais tarde à terceirização parcial ou total da frota. Empresas como a 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 contratou 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, ainda não foi estabelecida uma estrutura de governança ótima 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[1], 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.

---

[1] Taylor, D.H. & Probert, S. European Logistics System Employed by UK Manufacturing Companies, International Journal of Physical Distribution and Logistic Management, Vol. 23, No 2, 1993, pp.37-47.

Este trabalho utiliza os conceitos fornecidos pela Economia dos Custos de Transação na busca de explicações para as questões levantadas: a definição do grau de terceirização da frota e do número de caminhões a serem contratados por transportadora.

Com relação ao grau de terceirização, espera-se que quanto maiores os níveis de especificidade e incerteza, maior será a tendência à integração vertical.

No caso da definição do tamanho das transportadoras contratadas, espera-se que para baixos níveis de incerteza e especificidades, ocorra a contratação de pequenas transportadoras ou caminhoneiros autônomos. Da mesma forma, espera-se que altos níveis de especificidades e de incerteza estejam associados à contratação de um maior número de caminhões por transportadora.

A formulação e o teste das hipóteses 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 das estruturas de governança utilizadas 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 Anual Review (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).

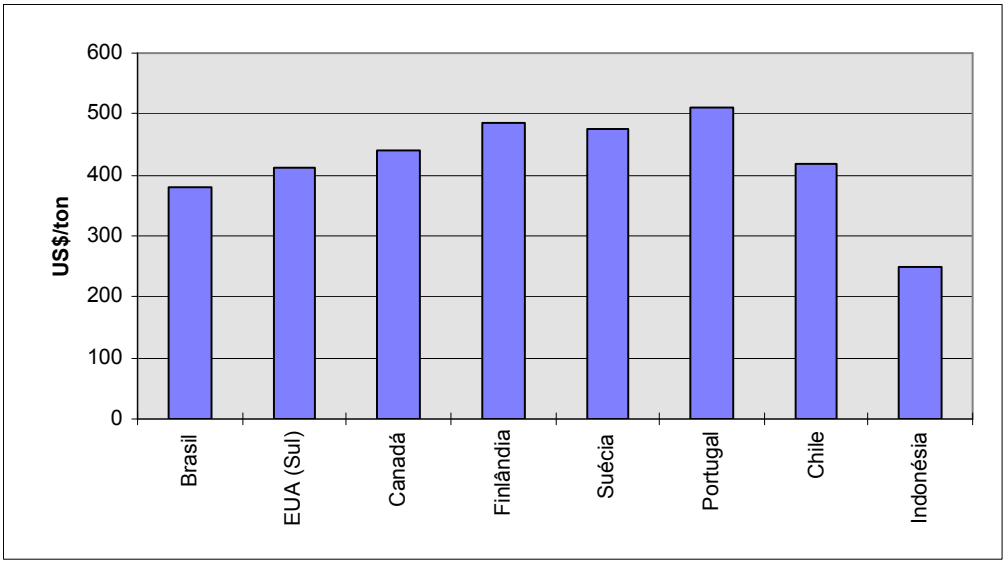

Figura Erro! Argumento de opção desconhecido. **- Custos de produção de celulose de fibra curta para países selecionados, referentes ao terceiro trimestre de 1994.**

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 Anual Review (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 (RELATORIO ESTATÍSTICO, 1995).

As indústrias nacionais de papel e celulose são razoavelmente concentradas, refletindo uma tendência mundial para estas atividades Para o mercado de celulose de mercado, os valores dos índices de concentração CR4, que consideram as quatro maiores empresas

em relação à participação nas vendas, mostram um nível de concentração distinto para os mercado interno e externo, sendo o último mais concentrado. Os valores dos índices de concentração[2] das vendas brasileiras de celulose de fibras curta e longa no mercado interno e externo em 1995 foram, respectivamente 60% e 89%. Além de mais concentrados, segundo o índice de Hirschman-Herfinahl (HH), o mercado externo conta com uma maior desigualdade entre as parcelas de mercado detidas por cada uma das firmas atuantes. Em 1995, por exemplo, 49% das vendas externas foram realizadas pela Aracruz, sendo que a segunda maior exportadora, a Cenibra concentrou apenas 18% do total das vendas. O índice de HH para as vendas nos mercados interno e externo em 1995 foram, respectivamente, de 12,90% e 30,42%. A Tabela 1 mostra as participações nas vendas nos mercado interno e externo das maiores empresas nacionais produtoras de celulose de mercado.

[2] Índice calculado por empresa, e não por grupo empresarial

Tabela Erro! Argumento de opção desconhecido. **- Vendas de Celulose de Mercado no Mercado Interno e Externo em 1995.**

Empresa	**Mercado Interno**		**Mercado Externo**		**Total**	
	toneladas	%	toneladas	%	toneladas	%
Aracruz	86.742	12,73	896.621	48,91	983.363	39,11
Cenibra	30.167	4,43	323.168	17,63	353.335	14,05
Bahia Sul	57.233	8,40	240.169	13,10	297.402	11,83
Jari	61.194	8,98	179.152	9,77	240.346	9,56
Riocell	74.685	10,96	153.003	8,35	227.688	9,06
Votorantim	169.757	24,92	-	-	169.757	6,75
Ripasa	78.155	11,47	758	0,04	78.913	3,14
Lwarcel	55.852	8,20	-	-	55.852	2,22
Suzano	7.956	1,17	28.900	1,58	36.856	1,47
Cambará	17.233	2,53	3.013	0,16	20.246	0,81
Champion	11.201	1,64	6.523	0,36	17.724	0,70
Iguaçú	10.638	1,56	-	-	10.638	0,42
Catarinense	10.360	1,52	-	-	10.360	0,41
De Zorzi	5.059	0,74	-	-	5.059	0,20
Outros	4.972	0,73	1.946	0,11	6.918	0,28
Total	681.204	100,00	1.833.253	100,00	2.514.457	100,00

Fonte: Relatório Estatístico (1995).

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 mercado

final. Segundo Bueno (1997), 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 índices de concentração apresentados pela mesma autora 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 HH (17%, 13% e 7%, respectivamente) nenhum dos grupos detém parcelas significativas do mercado.

Em relação ao mercado externo, além de concentrados, os índices de HH (referentes ao ano de 1995) revelam um maior domínio de alguns grupos empresariais. As exportações de papel de imprimir e escrever são as que apresentam a melhor distribuição das parcelas de mercado entre as empresas (HH = 14%), com o índice de concentração igual a 69%. Já para os demais tipos de papéis o índice de HH é bem mais elevado. A Ripasa, por exemplo, exportou em 1995 41% do total de cartões e cartolinas vendido no mercado externo, sendo o HH para este tipo de papel calculado em aproximadamente 29%. No mesmo ano, a Igaras e a Klabin responderam juntas por 74% do total exportado de papéis de embalagens, cujo tipo de papel teve o índice HH calculado em 28%. Os índices de concentração para as vendas externas de carões e cartolinas, e de embalagens, no ano de 1995, foram calculados como sendo 80% e 86%, respectivamente. Os principais grupos, classificados por tipo de papel que produzem, são apresentados na Tabela 2.

Tabela Erro! Argumento de opção desconhecido. **- Principais Produtores de Papel por Categoria - 1994 (em 1000 ton.).**

Grupo	Papel de fibra longa		Papel de Fibra Curta			Outros	Total
	Embalagem	Imprensa	Impr./Escr.	Cartão	Sanitário		
Klabin	598	115	59	3	124	15	914
Suzano			492	132	10		634
Votorantim	36		442	5		42	525
Ripasa			244	108		2	354
Champion			338				338
Igaras	307						307
Rigesa	249						249
Outros	1251	149	250	314	295	74	2333
Total	**2441**	**264**	**1825**	**562**	**429**	**133**	**5654**

Fonte: Macedo e Mattos[3] (1996), citados por Bueno (1997).

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.

[3] MACEDO, A.R.P.; MATTOS, R.L.G. A Trajetória de Crescimento dos Principais Produtores Brasileiros de Papel e Celulose - 1970/94 **Revista BNDES Setorial,** n.3, 49-72p., Mar. 1996.

Tabela Erro! Argumento de opção desconhecido. **- 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: Relatório Estatístico (1995).

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(Relatório Estatístico, 1995).

O elevado índice de integração observado na industrialização da celulose também pode ser detectado nas atividades florestais. 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 passou para 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 a atividade utilizava 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.

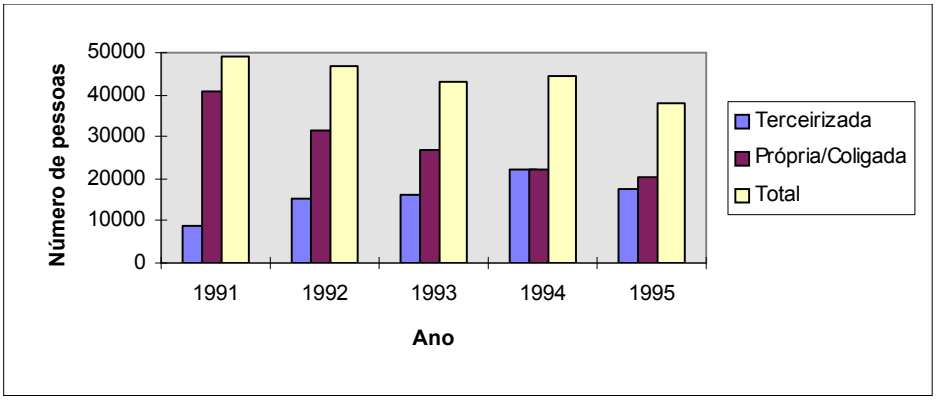

Figura Erro! Argumento de opção desconhecido. **- Mão-de-obra empregada na atividade florestal entre os anos de 1991 e 1995.**

Fonte: Relatório Estatístico Florestal (1991-1995).

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 (dados fornecidos pela Cia Suzano de Papel e Celulose em entrevista pessoal.). Estes valores, entretanto, podem variar até mesmo dentro de uma mesma planta industrial. Para um determinada fábrica, a participação do custo do transporte no custo final de produção da celulose varia de 6 a 21% (dados coletados junto á uma empresa do setor), 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.

Apesar do aumento da área plantada e do crescente 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[4] 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%. A visualização gráfica da redução do raio de transporte pode ser observada na Figura 3.

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

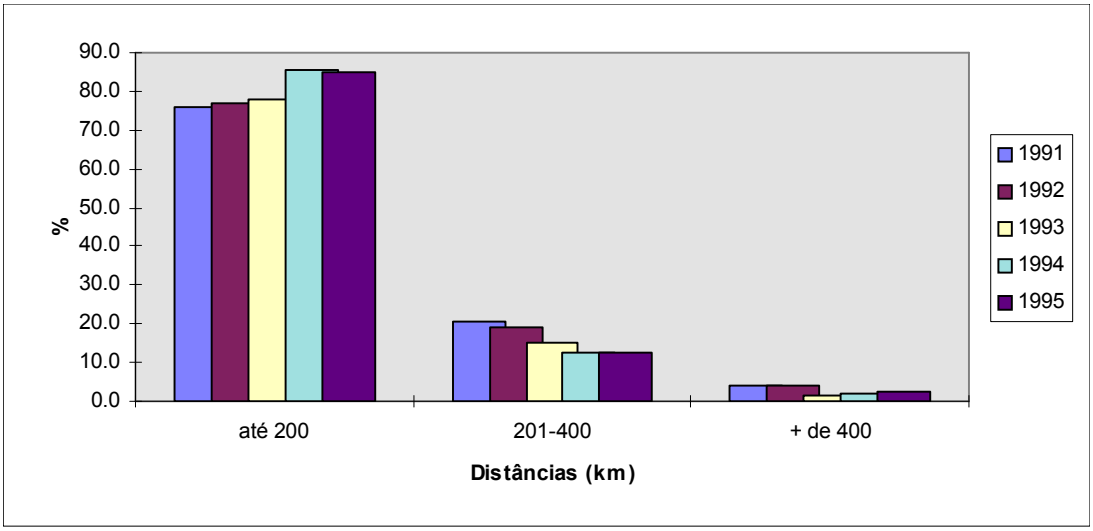

Figura Erro! Argumento de opção desconhecido. **- Eucalipto transportado das florestas e depósitos para as fábricas segundo a distância percorrida no período de 1991 a 1995.**

Fonte: Relatório Estatístico Florestal (1991-1995).

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 em 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 passou de aproximadamente 6 toneladas de celulose por hectare em 1980 para 11 em 1995 (incremento no período de aproximadamente 80%). Estes números são apresentado na Figura 4.

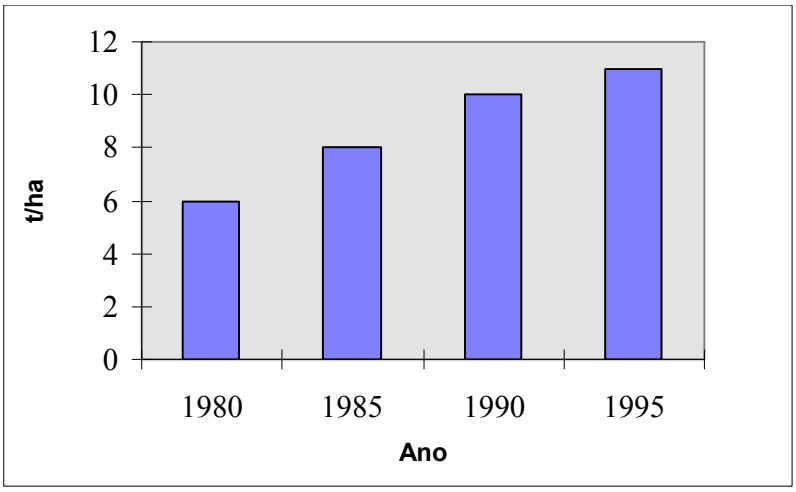

Figura Erro! Argumento de opção desconhecido. **Produtividade média anual florestal (toneladas de celulose por hectare).**

Fonte: Bueno (1996).

Além de determinar a proporção da participação dos custos de transporte na composição final do custo da madeira, a distância entre florestas e fábricas, juntamente com as quantidades transportadas, determina a quantidade demandada de caminhões.

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 localizados próximo às florestas e fábricas quanto para os transportes de longa distância. Segundo Wibstad (1981)[5], 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 (1995) (Associação Nacional do Transporte Rodoviário de Cargas), 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% das 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 consequência 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

[5] Wibstad, K. 1981. Wood delivery in Finland, Sweden and Norway. In: IUFRO WORLD CONGRESS, 17 Ibaraki, 1981. Proceedings. Ibaraki.v.3 p.44-52.

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 pagos em dezembro de 1996 àqueles pagos em julho de 1994, implicando uma redução real de 26%[6] nos preços dos fretes.

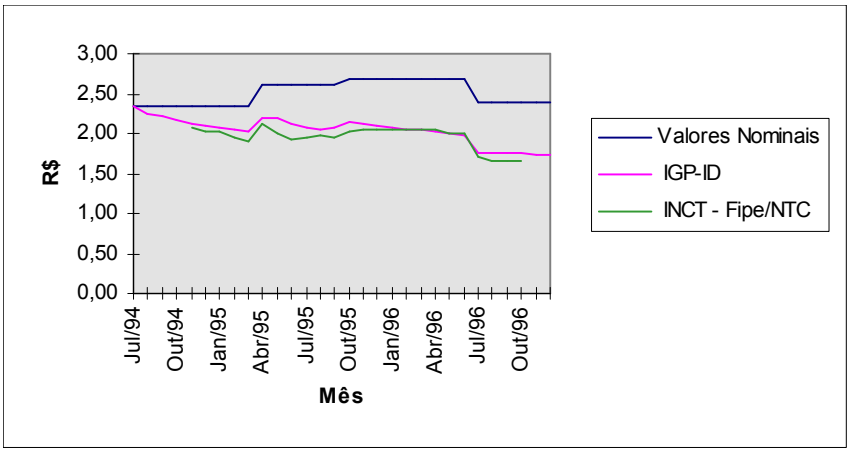

Figura Erro! Argumento de opção desconhecido. **- Valores pagos para o transporte de madeira a uma distância de 65 km**

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.

[6] O índice deflator utilizado foi o IGP-ID em substituição ao INCT - Fipe/NTC (Índice Nacional da Variação do Transporte Rodoviário e de Cargas), devido ao maior período de abrangência. Entretanto,

A diferença verificada entre estas duas empresas consiste na negociação dos preços. 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 contentemente na literatura (Relatório Estatístico, 1995; Bueno, 1996 e BNDES, 1994) como sendo fatores limitantes do desempenho do setor.

O transporte de madeira para as fábricas de celulose é terceirizado em sua maior parte. Algumas companhias, no entanto, apresentam uma parcela da frota própria. 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 se obter 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 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

---

conforme mostrado na Figura 5, a variação de ambos é similar.

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[7], 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. Segundo Azevedo (1996, p.9), esta pode ser vista como a "principal referência para a explicação do processo de escolha da forma organizacional, como contratos de longo prazo ou integração vertical". Os conceitos e pressupostos utilizados por esta teoria são apresentados no capítulo seguinte.

---

[7] Neste trabalho, estamos considerando que uma transportadora de pequeno porte têm 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 que foram utilizados no trabalho, 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 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 ECT 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 ECT 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 ECT, e representam um grande desafio para a teoria na medida em que são dificilmente observáveis ou mensuráveis.

A contribuição de Coase para a ECT, 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 implementação de contratos. Assim, caso tais custos sejam menores quando a transação é realizada sob uma determinada forma organizacional, por exemplo o mercado ou a firma, esta deverá ser a forma escolhida.

Mais recentemente, outros elementos foram incorporados a estes custos, denominados custos de transação. Todavia, a lógica fundamental de escolha das formas organizacionais, estabelecida por Coase, permanece a mesma. Segundo Masten (1994, p.3), o argumento de Coase pode ser formalizado através da seguinte estrutura:

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

Esta relação formaliza a idéia de que ao se comparar duas formas organizacionais distintas (G^1, G^2), a forma organizacional escolhida (G*) é aquela para qual os custos de transação (C^1 e C^2, respectivamente) são menores.

Segundo Masten (1994), 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):

> "*Many hazards of exchange, such as the need to litigate performance or the failure to adapt to new circumstances, are implicit or latent to the transaction, while others, such as the effort devoted to bargaining and contracting, though manifest, are often hard to quantify*".

Além da dificuldade de quantificação, outro empecilho a 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 ECT, pois podem facilmente implicar análises distorcidas da realidade. 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 de embasar-se em conceitos propostos ainda na década de 30, a NEI só veio a estabelecer-se na década de 80. Segundo Azevedo (1996, p.27), os principais responsáveis pela sua consolidação foram autores como Paul Joskow, Douglas North, e Oliver Williamson.

3.1.2 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, 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) citados por Azevedo (1996, p.33) referem-se a estas instituições como arranjos institucionais. Segundo eles,

> "*The institutional arrangement is an arrangement between economic units that govern the ways in which these units can cooperate and/or compete. It must[...] be designed to accomplish at least one of the following goals: to provide a structure within which its members can cooperate to obtain some added income that is not available outside that structure; or to provide a*

> *mechanism that can effect a change in laws or property rights designed to alter the permissible ways that individuals (or groups) can legally compete."*

Estes dois níveis analíticos são responsáveis pela divisão da NEI em duas grandes linhas de estudo. Na primeira, a análise dos ambientes institucionais, destacam-se as contribuições de Douglas North; na segunda, a análise dos arranjos institucionais, ressalta-se o trabalho de Oliver Williamson. Ambos autores utilizam como ferramenta básica 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 como o ambiente institucional exerce influência sobre o comportamento do indivíduo.

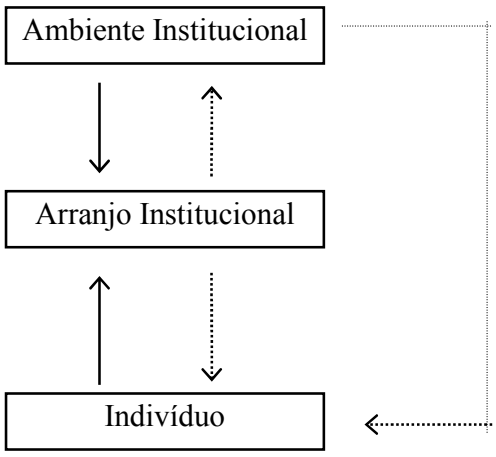

Figura Erro! Argumento de opção desconhecido. **- Esquema de Três Níveis (Williamson, 1993).**

3.1.3 Pressupostos básicos da ECT

A NEI fundamenta-se em alguns pressupostos. Segundo Zylbersztajn (1995, p.16), o "pressuposto básico da ECT é de que existem custos na utilização do sistema de preços bem como na condução de contratos intra firma", ou seja, as bases para a análise das instituições são aquelas propostas por Coase (1937), sendo apenas ampliada a definição dos custos de transação.

Os custos aos quais Zylbersztajn (1995) se refere, **custos de transação**, são definidos por Cheung (1990), citado por Azevedo (1996, p.30), como sendo "os custos de a) elaboração e negociação dos contratos, b) mensuração e fiscalização dos direitos de propriedade, c) monitoramento do desempenho e d) organização de atividades". Entretanto, Azevedo (1996, p.31) ressalta que uma definição completa de custos de transação necessita incluir os custos de adaptações ineficientes às mudanças do sistema econômico, custo este também citado por Masten (1994, p.3)

A aceitação da existência dos custos de transação é o pressuposto fundamental da teoria. No entanto outros três pressupostos são importantes: (i) a não neutralidade das instituições; (ii) a possibilidade de ações oportunísticas; e (iii) 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. 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. De fato o pressuposto de não neutralidade é fundamental para que a existência dos custos de transação sejam relevantes para a escolha de arranjos institucionais distintos. Assim, além de não neutras, pode-se afirmar que instituições distintas levam a distintos custos de realização de transações.

Os dois outros pressupostos, oportunismo e racionalidade limitada, têm como função "viabilizar" 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 as quebras contratuais), reduziriam a zero os custos de transação.

O oportunismo é descrito como a busca com avidez pelo interesse próprio. Azevedo (1996, p.46) afirma que “nesta definição, não há restrições ao comportamento egoísta dos agentes econômicos. Mentir enganar e trapacear são ações esperadas se forem do interesse do indivíduo.” Azevedo (1996, p.46) ressalta, ainda, duas formas comumente utilizadas de apresentação do oportunismo: “o oportunismo *ex-ante* - onde uma parte age aeticamente antes de se efetivar a transação - e o oportunismo *ex-post*, onde o comportamento oportunista se verifica durante a vigência do contrato.”

O pressuposto de racionalidade limitada adotado pela NEI é segundo Azevedo (1996, p.19) aquele proposto por Simon, 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. Para Azevedo (1996, p.19) “a importância desse pressuposto está no reconhecimento de que os contratos efetuados para reger uma determinada situação são inevitavelmente incompletos”.

Os conceitos de racionalidade limitada e oportunismo traduzem-se em custos transação, principalmente quando a transação envolve incertezas e especificidades. Isto porque, no

primeiro caso, as incertezas limitam ainda mais a possibilidade de previsões seguras, e no segundo caso, a existência de ativos específicos para uma dada transação aumenta as expectativas de perdas no caso de quebras contratuais.

3.1.4 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 frequência 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.

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. Segundo Azevedo (1996), 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 utilizam 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 parte 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, como ressalta Azevedo (1996, p.156), "No caso dos ativos dedicados, os custos não derivam de uma

característica intrínseca ao ativo, mas das condições de mercado do produto gerado por ele.";

e) *especificidade temporal:* "Quando o valor de uma transação depende sobretudo do tempo em que ela se processa" (Azevedo, 1996, p.54). 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.106), a especificidade temporal está relacionada à não-separabilidade tecnológica, e pode ser vista como um tipo de especificidade locacional na qual existe a necessidade de respostas no tempo correto.

Incerteza

Koopmans[8] (1957, p.147), citado por Williamson (1989, p.143) distingue dois tipos de incerteza associadas à organização econômica: uma do tipo contigencial 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". Segundo Azevedo (1996), esta incerteza pode ser mais adequadamente denominada por 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 em Williamson (1991, p.116). 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.

Frequência

A frequência 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 frequência 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.

Segundo Azevedo (1996), 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. Os custos de redação do contrato, de coleta das informações relevantes, e de monitoramento são exemplos destes mecanismos.

O mecanismo associado à reputação é descrito por Kreps (1990, p.761). Para 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 da forma organizacional utilizada para reger uma determinada transação. A seção seguinte apresenta um modelo heurístico,

---

[8] KOOPMANS, T. Three essays on the state of economic science. New York: McGraw Hill. 1957

desenvolvido por Williamson (1991), que busca relacionar estas dimensões da transação aos custos de transação que definem a escolha da forma organizacional.

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 ($k = 0$), 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 de governança, e ainda, assumindo que a opção por distintas formas de governança tem como objetivo economizar em custos de transação, o argumento de Coase pode ser formalizado através da seguinte estrutura:

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

Através desta relação, apresentada por Masten (1994, p.3), formaliza-se a idéia de que ao se comparar duas formas organizacionais distintas (G^1, G^2), o arranjo institucional ótimo (G^*) é dado por aquele cujos custos de transação (C^1 e C^2, respectivamente) são menores. Apesar de conter o que hoje é considerado a base da ECT, o argumento proposto por Coase em 1937 manteve-se à margem da teoria econômica. Segundo

Azevedo (1996, p.14), isto se deve ao fato de que "os custos de transação, tal qual apresentados por Coase, não são facilmente observáveis e, menos ainda, mensuráveis".

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 Williamsons (1991) "dribla essa limitação ao comparar a eficiência relativa das formas organizacionais, evitando a mensuração dos custos de transação em termos absolutos" (Azevedo, 1996, p.61). Isto é feito através da associação da forma organizacional às dimensões da transação, principalmente à especificidade de ativos.

O modelo, forma reduzida, proposto por Williamson (1991) 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. Para Azevedo (1996, p.65), o fato da escolha por controle implicar necessariamente a perda de incentivo,

caracteriza o *tradeoff* básico que "sustenta o processo de escolha de formas organizacionais". Assim, caso os ganhos advindos dos incentivos inerentes ao mercado sejam compensadas pelos benefícios oriundos de um maior controle, as transações serão realizadas internamente à firma.

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 de alto poder 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. À medida em que a especificidade de ativo cresce, a falta de mecanismos de controle inerente ao mercado faz com que os ganhos advindos dos incentivos de alto poder sejam compensados em proporções maiores pelos custos advindos da falta de controle. 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

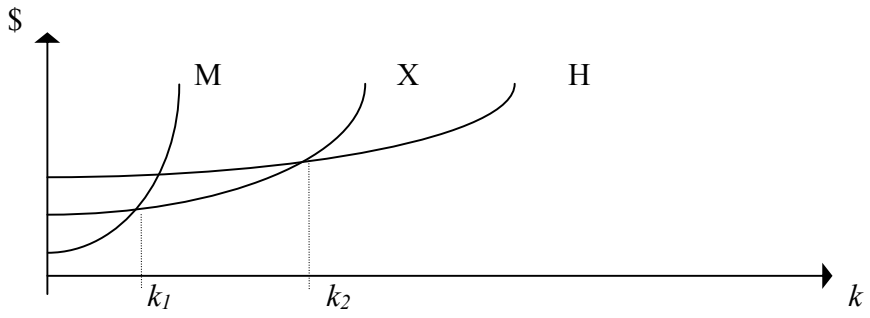

Figura Erro! Argumento de opção desconhecido. **- Custos de governança em função da especificidade de ativos.**

Fonte: Williamson (1991, p.108).

O vetor de parâmetros de deslocamento, serve neste modelo como um coringa, podendo afetar o posicionamento das curvas de acordo com os atributos nele contido. Azevedo (1996, p.65) afirma que este vetor "inclui as dimensões restantes - como incerteza - e elementos do ambiente institucional - como definição de garantia dos direitos de propriedade."

Williamson (1991) não trata especificamente sobre a frequência, uma das três dimensões da transação. Contudo, seus efeitos estão presentes no modelo através do efeito da reputação. Para Williamson (1991, p.116) "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 frequência 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 destas receitas reduz os custos de transação dos contratos realizados sob a forma híbrida, e como consequência, o valor de

k_2 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.116).

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 frequência de distúrbio (incerteza), a forma híbrida se torna inviável.

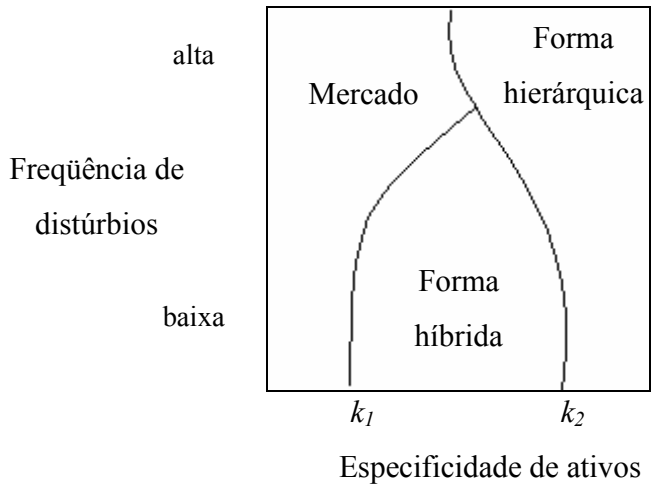

Figura Erro! Argumento de opção desconhecido. **- Forma organizacional em resposta a mudanças na frequência dos distúrbios.**

Fonte: Williamson (1991, p.117)

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[9] 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:

> "*The methodological issues in chosing between analytic tractability and realism are quite parallel to those involved in the choice between laboratory and field methods for gathering empirical information about social phenomena. Neither one by itself marks the exclusive path toward truth*."

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 em 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,

---

[9] 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" (Masten, 1994, p.3). O primeiro pode ser facilmente medido, enquanto o segundo dificilmente poderá ser quantificado.

ou seja, relacionar causa e feito, mas que a definição abrangente das variáveis utilizadas 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)[10], 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 à novas realidades são um exemplo dos motivos pelos quais a mensuração dos custos de transação é um grande obstáculo para testes empíricos. A segunda dificuldade é a 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:

$$C^1 = \beta_1 X + \varepsilon_1; \quad (7)$$

$$C^2 = \beta_2 X + \varepsilon_2, \quad (8)$$

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

[10] COASE, R.H. 1937 "The Nature of the Firm" - In: Coase, R. - The Firm, the market, and the Law, Chicago: University of Chicago Press, 1988.

problema relacionado à mensuração dos custos de transação foi contornado, possibilitando que as hipóteses da teoria fossem testadas através da seguinte relação:

$$G^* = G^1, \text{ se } \beta_1 X + \varepsilon_1 < \beta_2 X + \varepsilon_2; \quad (9)$$

$$G^2, \text{ se } \beta_1 X + \varepsilon_1 > \beta_2 X + \varepsilon_2. \quad (10)$$

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[11]). Tais modelos baseiam-se na idéia de que a probabilidade de que, por exemplo, a forma organizacional G^1 seja observada é dada por:

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

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:

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

---

[11] Monteverde, K. & D.J. Teece Supplier Switching Costs and Vertical Integration in the Automobile Industry. **Bell Journal of Economics**, 13, Spring: 206-213. 1982

Anderson, E. & D. C. Schmittlien Integration of the Sales Force: An Empirical Examination. **Rand Journal of Economics**, 15: 3-19. 1984.

Masten S. E. The Organization of Production: Evidence from the Aerospace Industry. **Journal of Law and Economics**.27, October:403-417. 1984

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 foram organizacional o desempenho da transação, e não as 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 frequência), 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.

4. A 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 exploratória-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 conduzidas a partir do modelo 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, (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 Erro! Argumento de opção desconhecido.**- Estrutura de governança dos Serviços de Transporte Principal em Janeiro de 1997.**

EMPRESA	FROTA TERCEIRIZADA (%)	FROTA PRÓPRIA (%)	NÚMERO MÉDIO DE VEÍCULOS CONTRATADOS POR TRANSPORTADORA
Jari	50	50	3
Klabin	63	37	2
Champion	88	12	2
Rigesa	94	6	4
Celpav	100	-	6
Igaras	100	-	9
Riocell	100	-	10
Ripasa	100	-	12
Aracruz	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 possam influenciar tanto a decisão pela integração parcial, quanto a escolha do número de caminhões a serem contratados por transportadora.

Mais especificamente, 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. De fato, o modelo apresentado por Williamson

pode ser utilizado para analisar a quaisquer conjuntos de arranjos institucionais discretos. Segundo Masten (1994, p.4):

> *Although vertical integration decisions have received by far the most attention, the comparative choice logic pioneered by Williamson can also been applied to the choice between any set of discrete or organizational alternatives.*

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. Mostrando 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 contratada no mercado, as grandes empresas transportadoras não têm a continuação dos contratos estabelecidos 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 que aquela mantém com os demais departamentos da companhia.

Também em relação à negociação, é interessante ressaltar que o poder de barganha associado a 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. Neste mesmo sentido, a contratação de caminhoneiros autônomos permite que o não cumprimento de um contrato, ou mesmo seu término repentino, implique 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.

Em relação à integração parcial, o segundo diferencial entre as estratégias verificadas, 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.

Assim, 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 diversidade do tamanho das transportadoras contratadas, como a existência de integração vertical parcial - foi conduzida uma pesquisa exploratória-descritiva.

Segundo Marconi e Lakatos (1990), citados por Oliveira (1996, p.54), "a pesquisa exploratória-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 também pela existência de um pequeno número de empresas produtoras de celulose. Segundo dados do Relatório Estatístico (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 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 Erro! Argumento de opção desconhecido. **- 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	Aracruz	ES	1.041.765	19
2	VCP	SP	493.300	9
4	KFPC - Klabin	PR	418.939	8
7	Champion	SP	306.170	6
8	Ripasa	SP	266.460	5
9	Igaras	SC	263.021	5
10	Jari	PA	256.266	5
11	Riocell	RS	252.410	5
12	Rigesa	SC	169.099	3
	Outros		1.919.401	36
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 o Relatório Estatístico (1995), 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 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 físico;
- especificidade de ativo dedicado;
- especificidade temporal;
- incerteza e
- frequência

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, comparados às demais opções, 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 frequência 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[12] 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. Assim sendo, se no caso de uma quebra contratual a empresa produtora de celulose só conseguir contratar transportadoras 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.

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 Aracruz 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 Champion também é um exemplo ilustrativo da influência dos mercados regionais sobre a forma organizacional adotada. O fato da empresa contratar caminhoneiros autônomos pode ser justificada pelo fato de estar localizada em uma das regiões mais desenvolvidas do país, onde o mercado de frete é abundante.

Esta discussão indica que tanto a caracterização da especificidade locacional quanto a especificidade de ativos dedicados podem ser percebidas através das características 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), citado por Azevedo (1996, p.156), afirma que "a especificidade de ativo dedicado pode ser representada como uma função da quantidade

---

[12] Considerando-se um raio de 30 km em relação ao município da fábrica.

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 de quebra contratual é o mercado regional que 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 produtoras de celulose, e o número de caminhões disponíveis no mercado, utilizando assim, a noção apresentada por Joskow (1987).

Como existem 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 dada pela razão entre o número de caminhões demandados pela fábrica e o valor da produção industrial da região de contratação.

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 ativos físicos, que só podem ser utilizados em transações com um agente específico, foi utilizada por Monteverde & Teerce (1982), citado por Mahoney et alli (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 *dummie*. 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 consequentes 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 Celpav e Jarí (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.

Adimite-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 alli (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 (Anderson & Schmittlein (1984); Harrigan (1986); Levy (1985); Walker & Weber (1984; 1987)), quanto as diferenças entre quantidades comercializadas e previstas (MacMillian, Hambrick & Pennings, 1986).

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 Celpav 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.

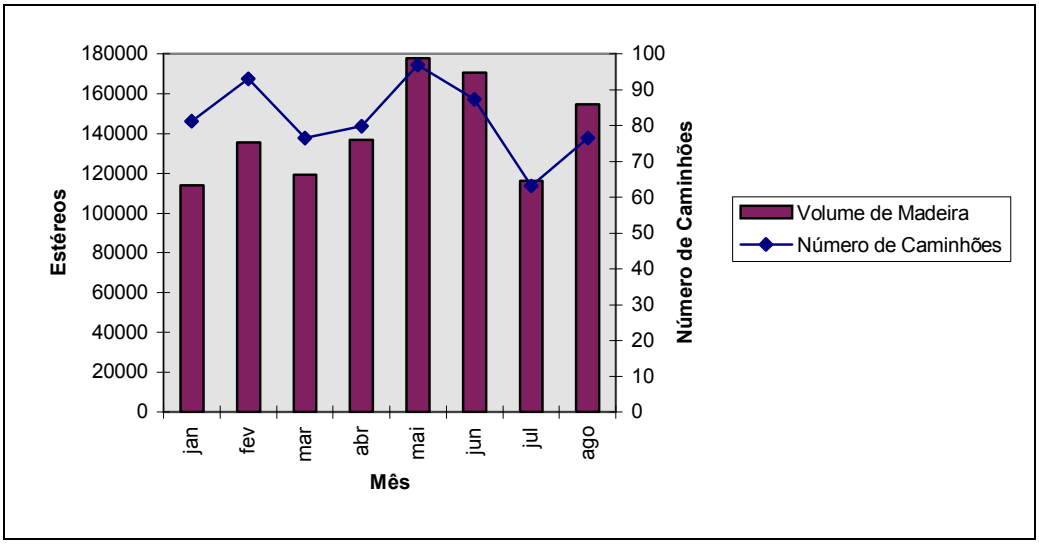

Figura Erro! Argumento de opção desconhecido. **- Estimativa do Número de Caminhões Demandados em Relação ao Volume Transportado de Madeira.**

Fonte: Dados da pesquisa

e) *Frequência*

A frequência 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 frequência estão sendo consideradas através da variável incerteza.

Resumindo, as variáveis utilizadas neste trabalho para medir as três dimensões das transações são apresentadas de forma sucinta na Tabela 6.

Tabela Erro! Argumento de opção desconhecido.**- 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 ao início deste capítulo, existem duas diferenças básicas nas formas organizacionais adotadas pelas empresas produtoras de celulose para a coordenação dos serviços de transporte: a existência de integração vertical parcial, e 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 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 que aquelas que mantém ao menos parte de sua frota integrada verticalmente.

O teste foi feito dividindo-se as variáveis dependentes e independentes em dois grupos. A variável independente, grau de terceirização da frota, foi dividida de acordo com a opção por integração parcial ou terceirização total. As variáveis dependentes foram divididas, uma a uma, com base em dois critérios diferentes. O primeiro critério divide as empresas em um conjunto para o qual os valores de uma dada especificidade são maiores que a média, e outro em que os valores obtidos são menores que a média. A variável que mensura a especificidade de ativos dedicados e locacional (DEDICADOS), por exemplo, foi dividida em um grupo cujos valores superaram a média geral (3,8), e outro cujos valores estimados foram inferiores à esta média.

O segundo critério considera agrupamentos que têm como base para divisão um valor escolhido. Esta forma alternativa de divisão de grupos foi feita devido à grande variabilidade nos valores das observações, o que poderia prejudicar o critério das médias. Assim, esperava-se conseguir grupos nos quais a relação entre as especificidades e o grau de terceirização apresentassem maior correlação. Assim, considerando este critério, a variável DEDICADOS, por exemplo, foi dividida em um grupo cujos valores calculados são maiores que um (1), e outro para o qual os valores estimados são menores que um. Os valores das variáveis analisadas e os critérios de divisão são mostrados na Tabela 7. Nesta, 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; FISICO considera a presença de especificidade de ativos físicos;

Tabela Erro! Argumento de opção desconhecido.**- Grau de terceirização das frotas em relação às especificidades estimadas.**

EMPRESA	TERCEIRIZAÇÃO	NUMCAM	DEDICADOS	TEMPORAL	FISICO*
Jarí	50%	2.6	3.38	2.17	1
Klabin	63%	1.6	3.7	0.58	0
Champion	88%	1.6	0.9	0.15	1
Rigesa	94%	5.3	7.7	-	0
Aracruz	100%	36.3	10.9	11.25	1
Celpav	100%	6.4	0.8	0.83	1
Ripasa	100%	12.0	0.2	0.00	1
Igaras	100%	9.4	6.2	1.50	0
Riocell	100%	10.4	0.4	0.33	0
Critério 1 (média)	-	9.5	3.8	2.1	-
Desvio padrão	-	10.75	3.77	3.77	-
Critério 2	-	6	1	1	-

Fonte: Dados da pesquisa.

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

Os dados foram organizados em tabelas de contingência 2x2. A Tabela 8 mostra a tabela de contingência relativa à especificidade de ativos dedicados e locacional. Nesta, o critério de agrupamento das variáveis independentes foi o das médias.

Tabela Erro! Argumento de opção desconhecido. **- Tabela de contingência para o teste exato de Fisher para a variável DEDICADOS.**

	Número de empresas cujos valores da variável DEDICADOS estão acima da média	Néumero de empresas cujos valores da variável DEDICADOS estão abaixo da média
Número de empresas com frotas parcialmente integradas	1	3
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 (0,1). A probabilidade de ocorrência da situação representada na tabela 8 sob H_0 é igual a 0,48, ou seja, não se pode descartar a possibilidade de que empresas que trabalham com frotas totalmente terceirizadas e empresas que apresentam integração parcial da frota, estejam associadas a valores médios de especificidades similares. O resultado obtido com o segundo critério de agrupamento , no caso grupos com valores maiores e menores que um (1), também não conseguiu rejeitar H_0 ($p = 0,32$).

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

Tabela Erro! Argumento de opção desconhecido. **- Resultados do teste exato de Fisher.**

Variáveis	Critério de agrupamento das variáveis independentes	
	Valor escolhido	Média
DEDICADOS	0,48	0,32
DEDICADOS*	0,57	0,22
TEMPORAL	0,53	0,53
FISICO	0,47	-

Fonte: Dados da pesquisa
* Teste no qual a empresa Aracruz 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. Das três empresas que apresentam proporções significativas de integração parcial - Jarí (50%), Klabin (37%) e Champion (12%) - as duas primeiras, Jarí e Klabin, 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 Champion bem abaixo desta média (0,9).

Em relação à especificidade temporal, apenas a Jarí (com 2,17) apresentou valor acima da média (2,1), enquanto as empresas Klabin e Champion mantiveram-se bem abaixo desta(0,58 e 0,15, respectivamente).

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

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.

Uma explicação para baixa influência dos valores calculados para as especificidades sobre o nível de integração verificado é apresentado por Azevedo (1996). Segundo ele, 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 das transportadoras.

Para as três empresas nas quais a integração parcial é relevante (Jarí, Klabin e Champion), destaca-se o fato de todas elas contrataram pequenas empresas transportadoras, situação em que a parcela da frota que é integrada pode substituir uma transportadora em caso de quebra contratual (substituição esta que não pode ser feita para o caso de grandes transportadoras). 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.

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 neste 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, ou seja, a escolha entre contratar um número maior ou menor de caminhões por transportadora é definida pelos custos de transação associados a esta contratação.

A empresa produtora de celulose contratará um grande número de caminhões por transportadora (N) - grandes transportadoras -, caso os custos de transação associados a esta contratação (C) sejam maiores 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 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 da a seguinte estrutura:

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

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

$$NUMCAM = \alpha + \beta_1 \, DEDICADOS + \beta_2 \, TEMPORAL + \beta_3 \, FISICO + \beta_4 \, INCERTEZA + \varepsilon, \quad (20)$$

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; FISICO 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 descritas, 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 Erro! Argumento de opção desconhecido. **- Correlação entre as variáveis estimadas**

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

Fonte: Dados da pesquisa.

O modelo resultante foi o seguinte:

$$NUMCAM = \alpha + \beta_1 DEDICADOS + \beta_3 FISICO + \beta_4 INCERTEZA + \varepsilon, \quad (21)$$

sendo os parâmetros obtidos mostrados na Tabela 11:

Tabela Erro! Argumento de opção desconhecido. **- Parâmetros estimados.**

VARIÁVEL	PARÂMETRO	PARÂMETRO ESTIMADO	TESTE t
INTERCEPTO	α	-0,26	0,98
DEDICADO	β_1	1,74	0,31
FISICO	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 FISICO 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 por uma única empresa represente uma parcela considerável do mercado de fretes, os investimentos necessários para suprir tal demanda serão grandes em relação ao mercado local, exigindo, muitas vezes, a contratação de firmas com grande capacidade de investimento.

O raciocínio inverso é válido para as empresas localizadas em regiões onde a oferta de transporte é abundante em relação ao total de transporte demandado individualmente pelas empresas, ou seja, espera-se que nestas regiões seja possível contratar empresas de transporte de menor porte. Desta forma, o tamanho das transportadoras contratadas estaria diretamente relacionado com os valores obtidos para a especificidade de ativos dedicados.

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 0,38, 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 Erro! Argumento de opção desconhecido. **- 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*	Número médio de caminhões por transportadora
Aracruz	1.327.544,90	145	10,9	36,3
Rigesa	835.451,50	66	7,7	5,3
Igaras	1.512.365,45	94	6,2	9,4
Klabin	1.341.850,94	49	3,7	1,6
Jarí	887.300,33	30	3,4	2,6
Champion	9.042.839,98	80	0,9	1,6
Celpav	9.070.787,73	77	0,8	6,4
Riocell	22.709.927,18	94	0,4	10,4
Ripasa	53.851.073,69	132	0,2	12,0
Média	11.175.460,20	85	3,8	9,5

Fonte: Dados da pesquisa.

* Os valores obtidos forma multiplicados por 100.000.

Como era esperado, o parâmetro obtido foi positivo (1,73). 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, encaixam-se neste caso a Aracruz, Rigesa e Igaras.

Da mesma forma, empresas cujas transportadoras contratadas são de pequeno porte apresentaram valores mais baixos de especificidade de ativos dedicados e locacional, encaixam-se neste caso as empresas Klabin, Champion e Jarí.

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 Ripasa, Riocell e Celpav, apesar de apresentarem baixos valores de especificidade de ativos dedicados e locacional (0,25, 0,41, e 0,85, 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 ativos dedicados e locacional não restringem a contratação de grandes transportadoras.

b) *Especificidade temporal*

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%).

Este resultado deve-se em parte à própria fórmula de cálculo desta especificidade, que considera a participação média das transportadoras no abastecimento total da fábrica. Entretanto, a mesma relação (positiva) foi obtida entre o número médio de caminhões por transportadora e o tempo médio de espera para a contratação de uma nova transportadora, indicando que a forma com que a variável foi estimada (que considera a aprticipação média das transportadoras no abastecimento da fábrica) não responde por si só pela correlação entre esta especificidade e a variável dependente.

De fato, os valores obtidos para a regressão que considera apenas o tempo médio de espera para a contratação de uma nova transportadora foram satisfatórios. O valor estimado para o parâmetro foi positivo (0,61), significativo ao nível de 5% e com de um R^2 de 0,56.

Assim como no caso da especificidade de ativos dedicados, espera-se que quanto maior for o valor encontrado para a especificidade temporal maior deverá ser o número de caminhões contratados por transportadora.

Os valores encontrados para a especificidade temporal, mostrados na Tabela 13, são bastante irregulares. Empresas como a Aracruz, Igaras e Celpav, apresentaram valores relativamente maiores que aqueles obtidos para a Klabin e Champion, confirmando as expectativas. Entretanto, a relação esperada não foi observada para as empresas Riocell, Ripasa e Jarí. Assim como para a especificidade de ativos dedicados, estas 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.

Tabela Erro! Argumento de opção desconhecido.**- Caracterização da especificidade de 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
Aracruz	25%	45,0	11,3	36,3
Jarí	9%	25,0	2,2	2,6
Igaras	10%	15,0	1,5	9,4
Celpav	8%	10,0	0,8	6,4
Klabin	3%	17,5	0,6	1,6
Riocell	11%	3,0	0,3	10,4
Champion	2%	7,5	0,2	1,6
Ripasa	9%	0,0	0,0	12,0
Rigesa*	8%	-	-	5,3
Média	9%	15,38	2,11	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 é dificultada pelo fato da única variável independente assumir valores binários. Todavia, a Tabela 14 indica não existir correlação entre o número de caminhões por transportadora e o fato delas realizarem ou não transporte de madeira para outras empresas.

Tabela Erro! Argumento de opção desconhecido. **- Caracterização da especificidade de ativo físico.**

EMPRESA	ARACRUZ	RIPASA	CELPAV	JARÍ	CHAMPION	RIOCELL	IGARAS	RIGESA	KLABIN
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 FISICO ser discreta, foi realizado o teste de Fisher para verificar se existe correlação entre esta variável e o número médio de caminhões contratado 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 (Aracruz, Ripasa e Celpav) 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.

Tabela Erro! Argumento de opção desconhecido. **- Variação do número de caminhões contratados.**

EMPRESA	ARACRUZ	RIPASA	CELPAV	JARÍ	CHAMPION	RIOCELL	IGARAS	RIGESA	KLABIN
Numcam	36,25	12,00	6,42	3,0	1,6	10,44	9,40	5,3	1,6
Fisico*	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

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

d) Incerteza

A incerteza foi uma das variáveis mais prejudicadas na coleta de dados, sendo 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.

Apesar de não apresentar correlação com o tamanho das empresas contratadas, a variável denominada incerteza apresenta uma leitura interessante quando relacionada às alterações no número de caminhões contratados.

As variações mensais na quantidade de madeira transportada em relação à média são da ordem de 8%. Entretanto, conforme dito anteriormente, das empresas estudadas, apenas três apresentaram variações no número de caminhões contratados. Apesar de não permitir conclusões mais consistentes devido ao pequeno número de observações, é interessante ressaltar que estas empresas (Aracruz, Celpav e Ripasa) 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 Champion e a Klabin, 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 Erro! Argumento de opção desconhecido. **- 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
Aracruz	36.3	7%*	20%
Celpav	6.4	4%	19%
Ripasa	12.0	-	10%
Riocell	10.4	6%	0%
Igaras	9.4	19%*	0%
Rigesa	5.3	6%	0%

Jarí	2.6	-	0%
Klabin	1.6	6%	0%
Champion	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 realizarmos algumas inferências a respeito da influência das alterações no número de caminhões contratados sobre transportadoras de tamanhos distintos. Tomando como exemplos as empresas Aracruz e a Champion, 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 nos 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 Aracruz 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 Champion, 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, associado ao fato de que empresas que contratam transportadoras de porte médio e grande (Aracruz, Ripasa e Celpav) , quando comparadas à empresas que contratam empresas transportadoras de pequeno porte (Klabin e Champion), são mais eficientes no ajustamento entre oferta e demanda por caminhões, levam à elaboração da seguinte infetência para o transporte florestal: **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

Ao caracterizar coordenação do transporte de madeira, dois elementos básicos diferenciam as estratégias utilizadas pelas empresas estudadas. São eles o número de caminhões contratados por empresa transportadora, e a presença ou não de integração 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.

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, mais especificamente caminhoneiros autônomos. Entretanto, baixos níveis de especificidade, ou seja, maior oferta regional de transporte, não implicam necessariamente a contratação pequenas transportadoras.

Esta mesma constatação foi feita para a especificidade temporal. Altos valores de especificidade temporal, 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.

Sobre a 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, estão mais aptas a alterar as quantidades de caminhões contratados ao longo do ano.

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.

Ao contrário do que se esperava, a integração parcial não pôde ser relacionada com altos níveis de especificidade. A manutenção de frotas parcialmente integradas por parte de algumas companhias produtoras de celulose, o que contraria a tendência mais geral de terceirização, pode ser considerada um instrumento de barganha para o caso de empresas que contratam pequenas empresas transportadoras.

ANEXO

Tabela Erro! Argumento de opção desconhecido. **- Repostas dos questionários**

QUESTÃO	EMPRESA		
	Aracruz	**Celpav**	**Ripasa**
a)	Aracruz (ES)	Luiz Antônio (SP)	Limeira (SP)
c)	fábrica	núcleos	fábrica
d)	sim	sim	sim
e)	1995	1991	-
f)	145	77	132
g)	0	0	0
i)	não	não	não
j)	150000/ 40000	20000/18000	12000/8000
k)	8.5	12	5
l)	99 / 1	92 / 8	94/6
m)	posto mato	posto fábrica	posto mato
o)	difícil	relat. fácil	fácil
p)	30 a 60	5 a 15	0
q)	empresas florestais	empresas florestais	empresas florestais/ outros setores
r)	-	-	-
s)	sim	sim	sim
t)	20%	19%	10%
u)	-	troca de motorista	evitar deslocamento

QUESTÃO	EMPRESA		
	Klabin	**Riocell**	**Champion**
a)	telêmaco borba (pr)	guaíba (rs)	mogi-mirim
c)	escritório central	fábrica	fábrica
d)	sim	sim	sim
e)	implantação da fábrica (década de 60)	implantação da fab. 1972 (80%), 1992 (100%)	1960
f)	31	94	70
g)	18	0	10
i)	não	não	não
j)	46000/10000	97200/21200	70000/30000
k)	7	27	20
l)	92 / 8	88 / 12	72 / 25
m)	posto fábrica	posto mato(86%) e posto fábrica (14%)	posto mato(95%) e posto fábrica (5%)
o)	relat. fácil	relat. fácil	fácil
p)	15 a 20	0 a 3	5 a 10
q)	exclusivos	exclusivos	empresas florestais
r)	37 t	35 st	60 t
s)	não	não	não
t)	-	-	-
u)	contato 24h / dia	facilidade de contrat.	evitar deslocamento

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

Questão b).

Aracruz

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 Bhaia	Posto da Mata	40,00	285
Área 3	Aracruz	Aracruz	20,00	25
Total			100,00	495
Média			33,33	165

Celpav

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

Klabin

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

Jarí

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

Igaras

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

Champion

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

Ripasa

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

Rigesa

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

Riocell

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).

Champion

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

Jarí

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

Celpav

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	

Klabin

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

Champion

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

Riocell

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	

Rigesa

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	

Ripasa

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**	

Igaras

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).

Aracruz

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												

Clpav

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

Klabin

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

Jarí

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

Champion

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

Rigesa

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

Riocell

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

Igaras

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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE PAPEL E CELULOSE. **A política de Desenvolvimento do Complexo Celulose - Papel: 1995-2005.** São Paulo, 1995. 51p.

AZEVEDO, P.F. Integração vertical e barganha. São Paulo, 1996. 220p. Tese (Doutorado) - FEA/USP.

BNDES. **Papel e celulose de mercado - Diagnóstico da competitividade brasileira**. Brasilia, 1994. 33p.

BUENO, A.R.S. Abastecimento de Madeira para a Produção de Celulose: Uma aplicação da Economia dos Custos de Transação. Piracicaba, 1997. 106p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. /Ainda não publicada/

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, out. 1996. 63p.

CENSO INDUSTRIAL. IBGE. 1985.

COASE, R.H. 1937 The Nature of the Firm. **Economica** 4, p.386-405.

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. Chap.8, p.117-137.

KORPELA J. An Integrated approach for truck carrier selection. Presented in INFORMS Atlanta Fall 1996 (International Business Logistics). Atlanta, 1996. 22 p.

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

MAHONEY, J.T.; CRANK, D.A.; LAJILI, K. Spot Markets, Vertical Contracting and Vertical Financial Ownership: Competition Among Organizational Forms. Presented in the conference Interactions between Public Policies and Private Strategies in the Food Industries, Montreal, Canadá, Jun. 26-28, 1994.

MASTEN, S.E. Empirical Research in Transaction-Coast Economics: Challenges, Progress, Directions. Presented in the conference "Transaction Cost Economics and Beyond", Rotterdam, Jun. 1994.

NTC - NÚMEROS DO SETOR DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS. 1995.

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. Anual Review.

RELATÓRIO ESTATÍSTICO FLORESTAL. ANFPC. 1991 - 1995.

RELATÓRIO ESTATÍSTICO. ANFPC. 1995, 1996.

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) - EESC.

SIEGEL, S. **NONPARAMÉTRIC STATISTICS: For The Behavioral Sciences.** 1956. Japan: McGraw-Hill Book Company, Inc, 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, FAPESP/DESR - ESALQ/USP, 1996. 91p.

WILLIAMSON, O.E. Transaction Costs Economics. In SCHAMALENSEE, R.; WILLING, R. **Handbook of industrial organization**. The Netherlands: 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**, 36, p.93-xxx, 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: Prologue - University of California, Berkeley. Mimeo, 33p. Nov. 1994.

WILLIAMSON, O.E., Transaction Cost Economics and Organization Theory - University of California, Berkeley. Mimeo, 65p. 1994.

ZYLBERSZTAJN, D. Estruturas de governança e coordenação do agribusiness: uma aplicação da nova economia das instituições. São Paulo, 1995. 238p. Tese (Livre Docência) - FEA/USP.

APÊNDICE

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 estereos)? _____

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_____

.....
.....
.....

.....
.....
.....

Piracicaba, de de 19

Candidato

De acordo

Orientador

Aprovado pelo Conselho de Curso / /19

Coordenador do Curso