



*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

# ANÁLISE DAS TRANSAÇÕES NA CADEIA PRODUTIVA DE ENERGIA DE BIOMASSA DE ORIGEM FLORESTAL

## TRANSITION ANALYSES ON PRODUCTIVE CHAIN OF BIOMASS ENERGY OF FOREST

### RESUMO

O objetivo deste artigo foi analisar as características das transações entre os agentes econômicos, mapear seus atributos e verificar seus impactos sobre a estrutura de governança da cadeia produtiva de energia de biomassa de origem florestal na região de Lages/SC. Utilizou-se como suporte teórico a Economia dos Custos de Transação (ECT). As informações foram obtidas por meio de entrevistas a quinze empresários ou diretores de empresas, visando à identificação e caracterização das transações entre os segmentos da cadeia e a análise da estrutura de governança adotada pelos agentes. O estudo teve como área de abrangência vinte e quatro municípios localizados na região. A análise das transações entre os agentes demonstrou a crescente busca pela realização de contratos, determinada, em grande parte, pela necessidade de garantia de suprimento de matéria-prima. Esta estrutura de governança tende a ser cada vez mais adotada pelos diferentes segmentos da cadeia produtiva, sobretudo, nas transações que envolvem os resíduos, seja pela maior procura destes para geração de energia ou pelo destino a usos mais nobres.

Flávio José Simioni

Professor da Universidade Federal de Goiás

fisimioni@hotmail.com

Vitor Afonso Hoeflich

Professor da Universidade Federal do Paraná

Vitor.ufpr@gmail.com

Elisabete Stradiotto Siqueira

Professora da Universidade Federal do Semi-árido

betepop@uol.com.br

Recebido em 29.12.07. Aprovado em 23.04.09

Avaliado pelo sistema blind review

Avaliador científico: Cristina Lelis Leal Calegario

### ABSTRACT

The aim of this paper was to analyze the characteristics of the transactions between economic agents to identify their attributes and to determine their impacts on the governance structure of the forest biomass energy production chain in Lages, Santa Catarina state. The Economic Transaction Cost (ETC) was used as theoretical support. Fifteen entrepreneurs or company directors were interviewed to identify and characterize the transactions between the chain's segments and to analyze the governance structure adopted by the agents. The companies involved in this study are located in twenty four municipal districts in the region. Analysis of the transactions between the agents demonstrated an increasing search for contracts, determined mainly by the need to guarantee the supply of raw material. This governance structure tends to be increasingly adopted by different segments of the production chain, especially in transactions involving residues, either for energy generation or other more noble uses.

**Palavras-chave:** bioenergia, produção florestal, custos de transação

**Key-words:** bioenergy, forest production, transaction cost

## 1 INTRODUÇÃO

A região de Lages/SC tem no agronegócio florestal sua principal atividade econômica. Faz parte deste um conjunto de empresas dos segmentos madeireiro, de celulose e papel, e de móveis e energia, envolvendo várias cadeias produtivas. De acordo com dados da Secretaria da Fazenda Estadual, nesta região estão presentes mais de 450 empresas que, juntamente com outras atividades econômicas desenvolvidas complementarmente, tais como a indústria de máquinas e equipamentos para madeira e a estrutura de colheita e transporte florestal, constituem uma aglomeração industrial, chamada por alguns autores, de *cluster* da madeira (HOFF e SIMIONI, 2004).

A principal fonte de matéria-prima destas indústrias são os plantios florestais com espécies de rápido crescimento, principalmente as do gênero *Pinus*. Estas plantações tiveram início nos anos 50 com a instalação das duas indústrias de celulose e papel, a Olinkraft e a Papel Celulose Catarinense, com o objetivo de fornecer matéria-prima (celulose) para as fábricas de papel instaladas na região. Entretanto, ao longo do tempo, com a escassez da madeira nativa, especialmente a Araucária, as empresas dos demais segmentos da cadeia produtiva também passaram a utilizar o pínus como fonte de matéria-prima.

Como resultado da atividade industrial, significativos volumes de resíduos de biomassa foram e continuam sendo gerados nas diferentes fases do processo de transformação da madeira. Simioni e Andrade (2006) têm realizado estudos de quantificação dos resíduos da indústria de base florestal na região de Lages, os quais chegam à cerca de 200 mil toneladas/mês.

Parte do resíduo é utilizada pelas próprias empresas produtoras na geração de energia térmica e elétrica necessárias aos processos industriais, como por exemplo, na geração de vapor para a secagem de madeira, de papel e para outros fins. Porém, até pouco tempo um grande volume deste material não tinha uso específico, gerando poluição ambiental em função da deposição inadequada, principalmente da água e do

ar. Esta última provocada pela queima a céu aberto ou devido à autocombustão comumente verificadas em pilhas de biomassa.

As empresas passaram a utilizar esta mesma matéria-prima para gerar energia térmica e elétrica em substituição às fontes tradicionais. Assim, os resíduos de biomassa deixaram de ser vistos como “lixo” e passaram a ser tratados como matéria-prima para a geração de energia.

A partir deste novo cenário, segundo Hoff et al. (2008), a vinda de empresas com o objetivo de obter energia térmica e elétrica através de sistemas de co-geração de energia provocou uma reestruturação no setor de base florestal que indica a emergência de um ecossistema agroindustrial simples na Serra Catarinense, originado pelas relações de troca entre as empresas usando as perdas, *by-products* e produtos, visando a redução do gasto de energia, do consumo dos recursos naturais e da poluição do sistema.

Esta nova configuração, de maior disputa pela biomassa de origem florestal ou madeireira, desencadeou maior concorrência entre os diferentes segmentos do complexo produtivo da região. Como resultado, o mercado de biomassa de origem florestal para a geração de energia vem sofrendo mudanças significativas, com alterações inclusive na estrutura de governança, no ambiente competitivo, nas relações entre fornecedores e clientes e na trajetória tecnológica das firmas, impactando diretamente no seu desempenho competitivo.

Assim, o objetivo deste artigo foi analisar as características das transações entre os agentes econômicos envolvidos nos diversos elos da cadeia produtiva de energia de biomassa de origem florestal na região de Lages/SC, mapear seus atributos e verificar seus impactos sobre a estrutura de governança da cadeia.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Coase (1937) proclamou que a razão das organizações existirem está em função dos custos para gerenciar transações econômicas por meio de mercados serem maior do que os custos destas dentro dos limites de uma organização. A proposta de Coase

surgiu da percepção de que, na negociação através do mercado, existem custos advindos da busca de informação, negociação e formulação de contratos, que não podiam ser desconsiderados, constituindo estes os “custos de transação”. A partir dessa idéia, Alchian e Demsetz e, principalmente, Williamson contribuíram para a formulação da Economia (ou Teoria) dos Custos de Transação (ECT).

Uma transação acontece sempre que “[...] um bem ou serviço é transferido através de uma interface tecnologicamente separada. Um estágio de atividade termina e outro começa” (Williamson, 1985, p. 1). O autor observa que a decisão sobre uma transação ser organizada dentro da firma (hierarquicamente) ou entre firmas autônomas (via mercado) depende da análise dos custos de transação a ela associada. Qualquer transação entre agentes econômicos envolve riscos de que os elementos acordados não se efetivem. Mecanismos e estruturas de governança são um conjunto de regras (instituições) adotados com o objetivo de reduzir tais riscos e suas consequências.

Os custos associados à transação podem ocorrer *ex-ante* e *ex-post*. Os primeiros referem-se aos custos de coleta e processamento de informações, de negociações e estabelecimento de salvaguardas, ou seja, os custos que envolvem as atividades antes da transação. Já os custos *ex-post* são aqueles ocorridos após a realização do contrato, que podem ser de renegociação, monitoramento ou de adaptações a circunstâncias não previstas inicialmente.

A ECT está vinculada a dois pressupostos comportamentais fundamentais: racionalidade limitada e oportunismo. A hipótese da racionalidade limitada está relacionada à capacidade cognitiva limitada dos agentes, os quais se presume sejam racionais, no entanto apresentam limites frente a um ambiente econômico complexo, além da incerteza imposta pela impossibilidade de antecipar eventos futuros (SIFFERT FILHO, 1995; HIRATUKA, 1997; e FARINA, 1997). O oportunismo é definido por Williamson como “a busca do próprio interesse, associado a intenções dolosas de manipular ou distorcer informações de maneira a confundir a outra parte da transação” (NICOLAU, 1994;

e HIRATUKA, 1997, p. 19). Diante do oportunismo, decorre a incerteza na avaliação do comportamento de outros agentes ligados à transação.

Assim, em função dos contratos serem incompletos, uma vez que se torna impossível prever todas as contingências futuras devido à racionalidade limitada dos agentes, existe a possibilidade de comportamentos oportunistas em situações que ocorrem *ex-post*, e que não estão previstas no contrato. Sem poder prever as consequências desse comportamento, fica clara a origem a natureza dos custos de transação.

A escolha da estrutura de governança a ser adotada para regular as transações depende ainda dos atributos das transações que, segundo Williamson (1985), são basicamente três: especificidade do ativo, frequência e incerteza.

À medida que aumenta especificidade do ativo ou investimento, maiores serão os riscos de perda associados a uma ação oportunista e problemas de adaptação e, conseqüentemente, maiores são os custos de transação. Caracteriza-se por ativo específico quando a interrupção da transação leva necessariamente a uma perda no valor produtivo desse ativo, mesmo em seu melhor uso alternativo, ou como investimentos não recuperáveis antes do término do contrato. Barney e Hesterly (2004, p. 137) indicam que “quanto maior for a diferença de valor entre a melhor alternativa de uso de um investimento (na transação corrente) e a segunda melhor alternativa (em outra transação), mais específico será o investimento”. Pode ser dada por: especificidade geográfica; física; do capital humano; ativos dedicados, feitos sobre encomenda; ativos de qualidade superior ou relacionados a padrões e marcas; e especificidade temporal.

Quanto maior for a frequência de ocorrência de uma transação, menores serão os custos fixos médios e menores as atitudes oportunistas que implicam a interrupção dos contratos. A importância dessa dimensão manifesta-se em vários aspectos: a) a diluição dos custos de adoção de um mecanismo complexo por várias transações; b) a possibilidade de construção de reputação por parte dos agentes envolvidos na transação; c) redução da incerteza, através do conhecimento dos

agentes; d) construção de reputação em torno de uma marca; e e) a criação de um compromisso confiável entre as partes em torno do objeto comum de continuidade da relação (AZEVEDO, 2000). A frequência permite a criação de nexos estáveis de relacionamento entre as partes.

Farina (1997) distingue três tratamentos diferentes ao conceito de incerteza. O primeiro, dado por Williamson (1991) é denominado por risco e refere-se à variância de uma dada distribuição de probabilidade, em função da ocorrência de um número maior de distúrbios ou quando os distúrbios tornam-se intrinsecamente mais importantes. O segundo utilizado por North (1994) corresponde efetivamente ao desconhecimento dos possíveis eventos futuros e, o terceiro, dado por Milgrom e Roberts (1994) que enfatiza a assimetria informacional. Sob um ambiente de incerteza, maior é o espaço para renegociação futura e maiores são as possibilidades de perdas derivadas do comportamento oportunista.

Como destaca Hiratuka (1997), a incerteza comportamental ganha mais importância quando as transações incluem ativos específicos. Nestes casos, a continuidade das transações torna-se fundamental e a incerteza adquire dimensão crucial, uma vez que, comportamentos oportunistas acarretam maiores custos de transação.

Considerando, os pressupostos comportamentais e as dimensões ou atributos das transações, o grau em que estas se apresentam determina a necessidade de se adotar forma organizacional adequada para garantir a continuidade das transações. O desenvolvimento de certas instituições, voltadas à coordenação das transações, resulta de esforços para diminuição dos custos a estas associados. Busca criar, neste sentido, estruturas de gestão apropriadas, incluindo, aquelas que combinam elementos de interação tipicamente mercantil com procedimentos de tipo administrativo (PONDÉ, 1993). Williamson define, nestes termos, três estruturas de governança: o mercado, a hierarquia e uma forma híbrida (relação contratual).

O mercado é considerado a estrutura mais eficiente quando os ativos específicos não estão presentes. Compradores e vendedores não têm nenhuma relação de dependência, pois, devido à inexistência, ou existência

em grau desprezível, de ativos específicos, cada um pode estabelecer transações com novos parceiros sem perdas econômicas (custo fixo mais baixo em relação a outras formas de governança). Williamson (1985, p. 91) afirma que “[...] o mercado é o modo preferido de suprimento quando a especificidade dos ativos é baixa – em função de problemas burocráticos e de incentivo da organização interna em aspectos de controle de custos de produção”. Logo, as partes autônomas realizam transações sem haver desejo de estabelecerem laços contratuais de longo prazo.

A hierarquia ou integração vertical ocorre quando dois ou mais estágios de produção unem-se em uma única firma. Como as operações de produção são realizadas por uma única firma, há um alto poder de adaptabilidade, pelo maior controle de distúrbios e mudanças nos ambientes competitivo, institucional e tecnológico por parte da estrutura hierárquica interna. Entretanto, os custos burocráticos são maiores.

De acordo com a análise de Hiratuka (1997), à medida que as transações envolvem ativos específicos, a coordenação pelo mercado perde eficiência e surge a necessidade de um mecanismo mais cooperativo, que permita um processo de negociação mais efetivo. É por esta razão que a internalização das atividades dentro da firma torna-se mais vantajosa em termos de custos de transação e adaptabilidade.

As formas híbridas são aquelas estruturas que se situam entre os extremos do mercado e hierarquia, combinando seus elementos. Em termos transacionais, a funcionalidade e justificativa para a emergência destas estruturas de governança sustentam-se na possibilidade de atenuar os efeitos da incerteza comportamental e de algumas desvantagens da integração vertical, como as distorções burocráticas e as perdas de economias de escala e escopo (PONDÉ, 1993). Mas, conforme afirma Nicolau (1994), perdas de incentivo e aumento no custo de monitoramento forçam a descentralização da atividade e a substituição do controle por incentivos, ou como observa Farina (1997), na medida em que se caminha do mercado em direção à hierarquia, perde-se em incentivo e se ganha em controle.

Barney e Hesterly (2004) apresentam as

principais críticas formuladas por diversos autores sobre a ECT, das quais, destacam: foca a minimização de custos; atenua os custos da organização; e negligencia o papel das relações sociais nas transações econômicas.

Zylbersztajn (2005) ao discutir o papel dos contratos na coordenação agro-industrial destaca a crescente utilização da teoria em estudos sobre governança e formas contratuais na agricultura. O autor conclui que existe um farto material empírico à espera de análise, com destaque para a coordenação de sistemas agro-industriais (SAG's), aspectos macro-institucionais e estudos de formas híbridas.

### 3 METODOLOGIA

Para a realização da análise das transações da cadeia produtiva de energia, a partir de biomassa florestal, utilizou-se o modelo de análise proposto por Castro et al (1998) e Castro (2002) utilizado pela EMBRAPA na prospecção de demandas tecnológicas de cadeias produtivas (Figura 1).

Utilizou-se a entrevista semi-estruturada com 15 (quinze) empresários ou diretores de empresas, visando o levantamento de informações sobre o desempenho da cadeia produtiva na região de estudo,

a identificação e caracterização das transações entre os segmentos da cadeia e a análise das estratégias individuais das empresas. O estudo teve como área de abrangência a região de Lages/SC, contemplando 24 municípios de seu entorno (Figura 2).

Com base nas informações obtidas através das entrevistas, caracterizou-se as transações de maior relevância ocorridas na cadeia produtiva de energia a partir de biomassa florestal. Inicialmente, procurou-se mapear os atributos pertinentes às principais transações realizadas na cadeia. Este aspecto é importante na avaliação da coordenação da cadeia, porque influencia diretamente a sua competitividade. As dimensões da análise da coordenação foram estruturadas seguindo a caracterização dos atributos das transações, quais sejam: especificidade dos ativos, frequência e incerteza nas operações e ocorrência de ações oportunistas por parte dos agentes. Os atributos especificidade do ativo, frequência e incerteza foram classificados em alta, média ou baixa. Assim, por exemplo, um ativo possui alta especificidade quando têm uma única finalidade de uso, alta frequência quando é transacionado diariamente e alta incerteza quando não se conhece a reputação do agente. Observou-se, ainda, a existência de conflitos entre os agentes e segmentos da cadeia e as mudanças esperadas sobre as estruturas de governança.

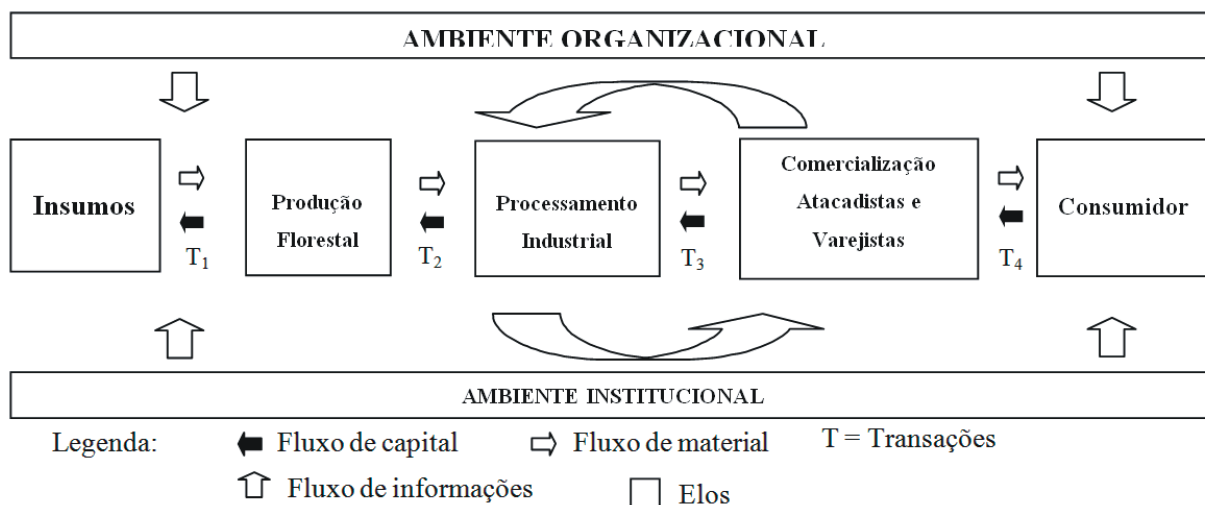


Figura 1- Representação esquemática do modelo geral de análise de uma cadeia produtiva

Fonte: Adaptado de Castro (2002, p. 9).



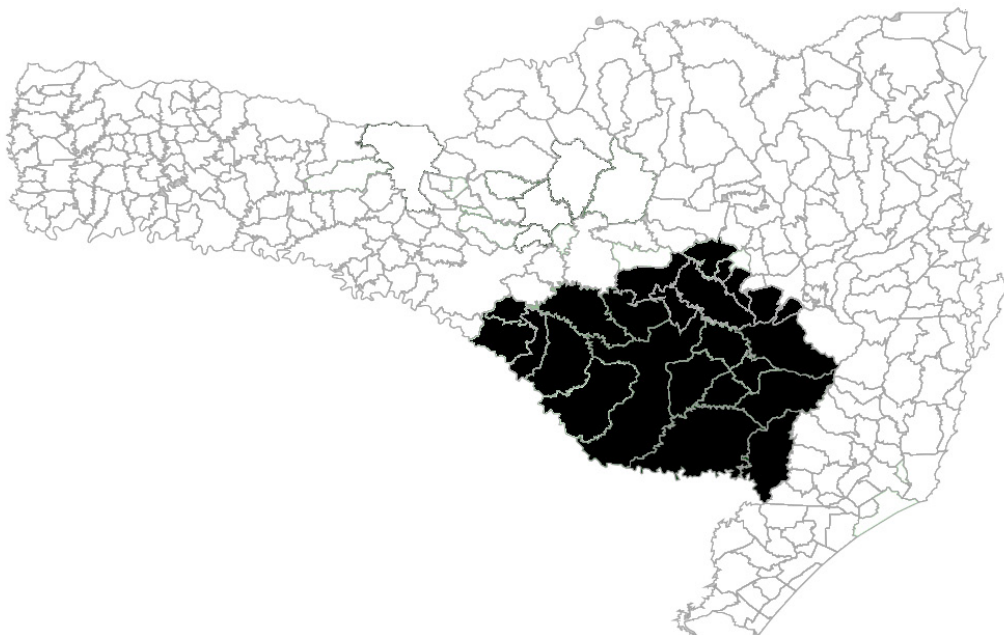


Figura 2 - Área de abrangência do estudo - região de Lages/SC.

Fonte: Adaptado de IBGE.

#### 4 RESULTADOS

Para melhor representar as transações analisadas neste item, a Figura 3 representa de forma esquemática os principais fluxos entre os elos da cadeia, bem como seus produtos envolvidos.

##### 4.1 Transações envolvendo os produtos da floresta

A relação entre os segmentos da produção florestal e a indústria de processamento refere-se ao fornecimento de toras de madeira de florestas plantadas de pinus. Estas apresentam especificidade média, pois,

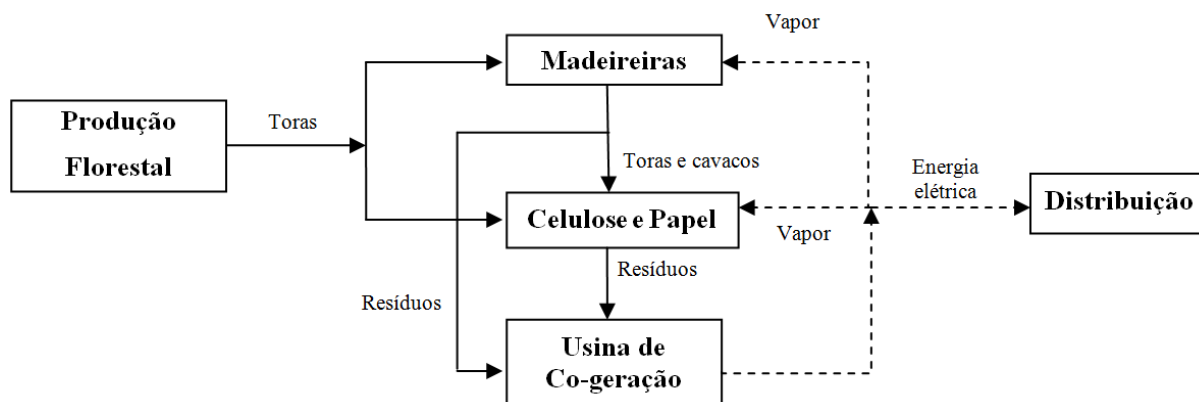


Figura 3. Representação esquemática das principais transações envolvidas na cadeia produtiva de energia.

Fonte: Elaboração dos autores.

são requeridas características específicas<sup>1</sup>, conforme o uso, embora apresentem baixa especificidade temporal e baixa perecibilidade.

As transações entre o segmento da produção florestal e as empresas de transformação ocorrem, predominantemente, utilizando duas formas de estrutura de governança: integração vertical e mercado. A integração vertical é utilizada pelas empresas do ramo de celulose e papel e pelas indústrias de processamento mecânico de maior porte, ambas associadas à inserção mais antiga na atividade<sup>2</sup>. Portanto, esta estrutura de governança está presente em um menor número de empresas, porém, nas maiores, representando o maior volume de madeira processada na região. Esta tem sido uma das principais estratégias adotadas pelas grandes empresas e justifica-se por duas razões: a primeira refere-se ao aspecto histórico de implantação das florestas via incentivos fiscais, proporcionando a implantação de extensas áreas florestadas com espécies do gênero pinus; e o segundo aspecto, como detalhado por Hoff (2000), é a garantia do fornecimento de matéria-prima.

A maioria das pequenas empresas pesquisadas adquire madeira na forma de toras, de produtores florestais e de outras empresas de maior porte, utilizando o mercado como estrutura de governança. As transações ocorrem com alta frequência, fidelidade e bom relacionamento entre os agentes. Verificou-se em grande número dos entrevistados a existência de acordos verbais com os fornecedores de madeira, explicada pelo fato das empresas buscarem garantia no suprimento de madeira. Numa perspectiva de déficit na oferta de toras de madeira, com conseqüente aumento real dos preços, a tendência atual aponta para o aumento da procura pela realização de contratos formais, como exemplo a modalidade adotada por algumas empresas. Não houve relato de ocorrência de ações oportunistas por parte dos

1 - Para uso na laminação são requeridas toras de maior diâmetro e livres de nós. Nas serrarias, toras finas apresentam baixo rendimento no processo de corte. Para a produção de celulose, madeira juvenil não apresenta comprimento de fibra desejado. A produção de energia requer material seco.

2 - De acordo com Costa (1982); Goularti Filho (2002); Hoff e Simioni (2004); e Silveira (2005), a inserção da atividade madeireira na região do Planalto Sul Catarinense, baseada em florestas plantadas com Pinus, teve início nos anos 60.

fornecedores de madeira.

As grandes empresas produtoras de florestas disponibilizam madeira, utilizando o mercado como estrutura de governança. A madeira é disponibilizada no pátio das empresas, mediante pagamento antecipado. Atuam como líderes, controlando a oferta e tendo forte influência na determinação do preço.

Mais recentemente, algumas empresas (principalmente as do setor de celulose e papel) passaram a realizar contratos do tipo “parceria” com produtores rurais, para a implantação de novas áreas de florestas, constituindo os programas de fomento florestal. Esta tem sido mais uma forma das empresas aumentarem sua auto-sustentabilidade no suprimento de matéria-prima. É caracterizada pelo fornecimento das mudas e alguns insumos para a implantação das florestas, bem como de parte da assistência técnica. Em contrapartida, os produtores comprometem-se a comercializar parte da produção.

Há, também, a presença de contratos de arrendamento de terras para a realização de plantios florestais. Esta modalidade é realizada por empresas de grande porte, que realizam plantios florestais em áreas arrendadas, mediante a realização de contratos formais. Esta opção passou a ser adotada, devido ao significativo aumento do preço da terra na região e do esgotamento da fronteira florestal.

#### 4.2 Transações Envolvendo os Resíduos da Indústria

Os resíduos industriais podem ser utilizados para a geração de energia, celulose e cama de aves. Para a produção de celulose são utilizados os desbastes de florestas, costaneiras e cavacos sem casca. A maravalha é destinada preferencialmente a avicultores que a utilizam como cama nos aviários. O restante dos resíduos é utilizado na geração de energia, seja na própria empresa ou comercializada para terceiros.

Na comercialização da biomassa destinada à produção de celulose e papel existe uma única empresa compradora na região, que utiliza a integração vertical e o mercado como estruturas de governança. A principal forma de suprimento de madeira para celulose para esta



empresa ocorre via integração vertical. Esta forma de estrutura de governança tem sido adotada historicamente como uma estratégia de garantia do suprimento de matéria-prima e padrão de qualidade, como já apontado por Hoff (2000). Uma pequena parte de biomassa é adquirida do mercado, seja pela aquisição de toras de madeira como também de resíduos da indústria (cavacos), que apresentam especificidade baixa a média, pois são destinados à produção de energia. Como este mercado é caracterizado como monopólio, a empresa é quem determina o preço e fixa quotas, ou seja, quantidades de biomassa por fornecedor.

Parte significativa dos resíduos da indústria madeireira é utilizada pelas próprias empresas produtoras em seu processo industrial, destinados à queima em caldeiras, objetivando a produção de vapor para a secagem de madeiras. O excedente é comercializado para terceiros e a transação entre os agentes ocorre de forma diversificada, conforme o tipo de biomassa e o agente consumidor. A maravalha, por exemplo, é transacionada via mercado para avicultores, cooperativas e pequenos distribuidores. Este resíduo apresenta baixa especificidade, porém, devido à grande demanda e à alta frequência das transações, o grau de incerteza na sua comercialização se reduz significativamente. Devido a estas características, a estrutura de governança esperada é a realização de contratos, porém, esta não é verificada em função do pequeno porte dos agentes consumidores. Entretanto, verificou-se a presença de acordos verbais e uma relação de fidelidade nestas transações.

A serragem misturada com material fino é um tipo de biomassa de reduzida procura, em função de sua menor eficiência de queima nas caldeiras, ocasionada tanto pela sua baixa granulometria como também pelo alto teor de umidade (normalmente produz-se serragem verde). Diante destas características, o mercado é a estrutura de governança adotada.

Quando os agentes consumidores de resíduos apresentam alta escala de produção, as transações são realizadas preferencialmente por contratos formais escritos, que buscam discriminar o volume a ser fornecido, tipo de resíduo, teor de umidade,

granulometria e a frequência de entrega. A realização de contratos surge como estratégia adotada pelas empresas consumidoras de biomassa de maior porte, como garantia do suprimento e qualidade da matéria-prima.

A instalação de uma usina de co-geração de energia, de novas unidades de secadores de madeira e a substituição de caldeiras a óleo para biomassa, aumentaram significativamente a demanda de biomassa na região. O mercado era a opção de estrutura de governança anteriormente adotada tendo sido substituído ao longo do tempo pela realização de contratos, visando à garantia do suprimento da matéria-prima.

Através da análise das informações obtidas pela pesquisa, verificou-se que muitas empresas madeireiras planejam a realização de investimentos na área de secagem de madeiras, alterando o método de secagem ao ar livre pelo método de secagem por estufas, como também efetuando a substituição da geração de energia a partir de combustível derivado de petróleo por biomassa. Este cenário de aumento da demanda de biomassa para geração de energia, corroborado pela redução dos processos de geração de resíduos industriais, via inserção de máquinas e equipamentos mais eficientes, tende a resultar no maior aproveitamento da madeira e no incentivo à realização de contratos como estrutura de governança cada vez mais esperada nas transações.

#### 4.3 Transações Envolvendo Energia

A energia produzida a partir da utilização dos resíduos pode ser térmica ou térmica e elétrica (co-geração). No caso da produção de energia térmica, quase que a totalidade das empresas utiliza a integração vertical como estrutura de governança, em função da alta especificidade do vapor produzido, seja pelo aspecto da sua utilização, como pela dificuldade de transporte<sup>3</sup> ou comercialização. O objetivo da geração de energia térmica pelas empresas do setor madeireiro é a secagem de papel, madeiras e lâminas. Em outros setores, utiliza-se para a produção de cerâmica vermelha, indústrias de

3 - O vapor pode ser transportado através de vapordutos a pequenas distâncias, devido à perda de calor.

bebidas, alimentos e de recauchutagem de pneus.

No caso da co-geração de energia, a usina realiza suas transações mediante a realização de contratos formais escritos. A energia elétrica é comercializada para a concessionária CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A.<sup>4</sup> e o vapor é comercializado para empresas que o utilizam nos seus processos produtivos, sediadas próximas à usina. Neste caso, a transação é caracterizada pela alta especificidade do ativo e frequência, resultando na maior complexidade dos contratos.

Para melhor visualização destas características, o Quadro 1 apresenta resumidamente as características das transações, bem como a estrutura de governança observada e esperada.

4 - Atualmente (desde outubro de 2006), está dividida em duas subsidiárias, quais sejam: CELESC Geração S.A.; e CELESC Distribuição S.A.

## 5 CONCLUSÕES

As transações entre produtores florestais e indústrias são caracterizadas pela presença da integração vertical nas indústrias de celulose e papel e grandes empresas madeireiras e transações via o mercado, com acordos verbais e bom relacionamento (fidelidade) para as demais empresas. A tendência é a busca da formulação de contratos e a integração vertical como forma de garantia de suprimento da matéria-prima. As transações no mercado de biomassa ocorrem nas três diferentes formas (mercado, integração vertical e contratos), entretanto, quanto maior a especificidade e a dependência desta, maior é a tendência de realização de contratos. A realização de contratos configura-se como uma tendência esperada em função da crescente demanda projetada para os próximos anos. No mercado de energia, dada a alta especificidade da energia térmica ou elétrica, a integração vertical e a realização de contratos são as estruturas de governança observadas e esperadas.

Quadro 1 - Representação dos produtos, atributos das transações e estrutura de governança das principais transações presentes na cadeia produtiva de energia a partir de biomassa florestal na região de Lages/SC

TRANSAÇÃO ENTRE		PRODUTO	ATRIBUTOS DAS TRANSAÇÕES			Ocorrência de Oportunismo	ESTRUTURA DE GOVERNANÇA	
Fornecedor	Cliente		Especificidade do Ativo	Frequência	Incerteza		Observada	Esperada
Produtor de Florestas	Celulose e Papel	Toras	Média	Alta	Baixa	Não	Integração Vertical	Integração Vertical
Produtor de Florestas	Madeireiras	Toras	Média	Alta	Média	Não	Mercado, Acordo Verbal, Integração Vertical	Contratos e Integração Vertical
Madeireiras	Celulose e Papel	Toras e cavaco	Baixa-Média	Alta	Baixa (quotas)	Não	Mercado	Mercado
Madeireiras	Madeireiras	Resíduo	Baixa-Média	Alta	Média	Não	Integração Vertical, Acordos Verbais	Integração Vertical, Contratos Formais
Madeireiras	Usina de Co-Geração	Resíduo	Baixa-Média	Alta	Média	Não	Contratos Formais	Contratos Formais
Madeireiras	Outras Indústrias	Resíduo	Baixa-Média	Alta	Média	Sim	Acordos Verbais e Mercado	Contratos Formais
Usina de Co-geração	CELESC Geração S.A.	Energia elétrica	Alta	Alta	Baixa	Não	Contrato Formal	Contrato Formal
Usina de Co-geração	Madeireiras	Vapor	Alta	Alta	Baixa	Não	Contrato Formal	Contrato Formal

Fonte: Elaborado pelos autores com base na pesquisa de campo.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, P. F. Nova economia institucional: referencial geral e aplicações para a agricultura. **Agricultura**, São Paulo, n. 47, p. 33-52, 2000.
- BARNEY, J.B.; HESTERLY, W. Economia das organizações: entendendo a relação entre as organizações e a análise econômica. In: CALDAS, M.; FACHIN, R.; FISCHER, T. **Handbook de estudos organizacionais**. São Paulo: Atlas, 2004. p. 131-179.
- CASTRO, A.M.G. de. Cadeia produtiva e prospecção tecnológica como ferramenta para a gestão da competitividade. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DE TECNOLOGIA, 22., 2002, Salvador. **Anais...** São Paulo: FEA/USP, 2002.
- CASTRO, A.M.G. de et al. **Cadeias produtivas e sistemas naturais – prospecção tecnológica**. Brasília: Embrapa, 1998. 564 p.
- COASE, R. H. The nature of the firm. **Economica**, v. 4, p. 386-405, 1937.
- COSTA, L. **O continente das lagoas: sua história e influência no sertão de terra firme**. Florianópolis: Fundação Catarinense de Cultura, 1982.
- FARINA, E.M.M.Q. Abordagem sistêmica dos negócios agroindustriais e a economia dos custos de transação. In: FARINA, E.M.M.Q.; AZEVEDO, P.F.; SAES, M.S.M. **Competitividade: mercado, estado e organizações**. São Paulo: Singular, 1997.
- GOULARTI FILHO, A. **Formação econômica de Santa Catarina**. Florianópolis: Cidades, 2002.
- HIRATUKA, C. Estruturas de coordenação e relações interfirmas: uma interpretação a partir da Teoria dos Custos de Transação e da Teoria Neo-Schumpeteriana. **Economia da Empresa**, São Paulo, v.4, n.1, p. 17-32, 1997.
- HOFF, D. N. **Uma análise das perspectivas de desintegração vertical da produção florestal de uma empresa de papel e celulose: o caso da Klabin**. Florianópolis: UFSC, 2000. Dissertação (Mestrado em Economia – UFSC).
- HOFF, D. N.; BRAND, M. A.; RATHMANN, R.; PEDROSO, E. A.. O setor de base florestal da serra catarinense e a emergência de um ecossistema agroindustrial. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 2, n. 1, p.54-72, 2008.
- HOFF, D. N.; SIMIONI, F. J. **O setor de base florestal na serra catarinense**. Lages: Editora Uniplac, 2004. 268 p.
- MILGROM, P.; ROBERTS, J. **Economics. Organization and Management**. Prentice Hall International Editions, 1994, 621p.
- NICOLAU, J. A. **A organização das cadeias agroindustriais de arroz irrigado e frango de corte: uma abordagem de custos de transação**. São Paulo: USP, 1994. 188 p. Tese (Doutorado em Economia – USP/FEA/IPE).
- NORTH, D. C. **Institutions, institutional change and economic performance**. Cambridge University Press, 1994. 152 p.
- PONDÉ, J. L. **Coordenação e aprendizado: elementos para uma teoria das inovações institucionais as firmas e nos mercados**. Campinas: UNICAMP, 1993. Dissertação (Mestrado em Economia – UNICAMP).
- SIFFERT FILHO, N. F. A Economia dos Custos de Transação. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro: BNDES, v.2, n.4, p. 103-128, 1995.
- SILVEIRA, C. R. **História da indústria da madeira: serra catarinense 1940-2005**. Lages (SC): Ed. do autor, 2005.

SIMIONI, F. J.; ANDRADE, S. **Identificação e prospecção de demanda de madeira e biomassa na região do planalto sul de Santa Catarina**. Lages: Uniplac, 2006. (Relatório de Pesquisa).

WILLIAMSON, O. E. **The economic institutions of capitalism**: firms markets, relational contracting. New York: New York Press, 1985.

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

ZYLBERSZTAJN, D. Papel dos contratos na coordenação agro-industrial: um olhar além dos mercados. **RER**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 03, p. 385-420, julho/set 2005.