

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM AGRONEGÓCIOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS**

Sibele Vasconcelos de Oliveira

**ARRANJOS DE COORDENAÇÃO EM CADEIAS PRODUTIVAS
AGROINDUSTRIAIS: contribuições analíticas com base na
abordagem *fuzzy***

Porto Alegre, RS, Brasil

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios

Programa de Pós Graduação em Agronegócios

Sibele Vasconcelos de Oliveira

**ARRANJOS DE COORDENAÇÃO EM CADEIAS PRODUTIVAS
AGROINDUSTRIAIS: contribuições analíticas com base na
abordagem *fuzzy***

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios do Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Agronegócios.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Júlio Eduardo Rohenkohl - Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr^a Karine Faverzani Magnago - Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. João Armando Dessimon Machado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Leonardo Xavier da Silva - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Orientador: Prof. Dr. Paulo Dabdab Waquil - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Janeiro de 2014

CIP - Catalogação na Publicação

Vasconcelos de Oliveira, Sibeles

Arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais: contribuições analíticas com base na abordagem fuzzy / Sibeles Vasconcelos de Oliveira. -- 2014.

250 f.

Orientador: Paulo Dabdab Waquil.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Porto Alegre, BR-RS, 2014.

1. Agronegócios. 2. Lógica fuzzy. 3. Transações econômicas. 4. Cadeia produtiva da erva-mate. I. Dabdab Waquil, Paulo, orient. II. Título.

SIBELE VASCONCELOS DE OLIVEIRA

**ARRANJOS DE COORDENAÇÃO EM CADEIAS PRODUTIVAS
AGROINDUSTRIAIS: contribuições analíticas com base na
abordagem *fuzzy***

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios do Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Agronegócios.

Conceito final:

Aprovado em 21 de janeiro de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Júlio Eduardo Rohenkohl
Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Prof^ª. Dr^a Karine Faverzani Magnago
Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Prof. Dr. João Armando Dessimon Machado
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Prof. Dr. Leonardo da Silva Xavier
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Orientador: Prof. Dr. Paulo Dabdab Waquil
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

*Dedico este trabalho aos meus pais,
Genisa e Claro, cujo esforço em
educar abriram caminhos e trouxeram
a perspectiva de um futuro muito
especial!*

AGRADECIMENTOS

Os últimos quarenta e seis meses, desde a entrada em março de 2010 no curso de Doutorado em Agronegócios, são lembrados com muito carinho. Os esforços em atender às expectativas da família, dos amigos e dos professores fazem parte do caminho traçado e resultam agora neste trabalho que, embora contenha limitações, é fruto de desenvolvimento pessoal. Neste sentido, algumas instituições e pessoas merecem especial agradecimento.

Agradeço à Universidade Federal do Rio Grande do Sul e ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios por receberem em suas instalações alunos com as mais variadas bagagens, oportunizando a qualificação profissional destes e a construção de conhecimentos.

Ao CNPq pelo apoio financeiro durante os primeiros trinta e seis meses desta pesquisa.

Aos professores do Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios que, no contexto dos grupos de pesquisa e das disciplinas ofertadas, empenham-se em abrir novos horizontes, quebrar paradigmas e preconceitos relacionados à temática dos agronegócios.

À Universidade Federal de Santa Maria e aos colegas do Departamento de Administração, pelos ensinamentos, pela oportunidade de trocar experiências e por entenderem os vários momentos de ausência durante o período da redação final desta tese.

Ao professor Marcos por apresentar as potencialidades de aplicação da lógica *fuzzy* aos estudos no âmbito das Ciências Sociais Aplicadas. Aos professores Leonardo e João Dessimon, pelas contribuições quando da defesa do projeto de tese. Ao Nelson, pelas dicas de como operar com o programa MATLAB e com conjuntos *fuzzy* nas mais diversas áreas.

À professora Karine, por toda atenção e colaboração que forneceu quando da construção da abordagem *fuzzy* dos arranjos de coordenação. Mesmo sem termos um vínculo formal, nunca deixou de dedicar seu tempo aos nossos encontros e às revisões do modelo de análise *fuzzy*.

Ao professor Waquil, pelos ensinamentos e pelo exemplo de profissional. Objetivo e sempre comprometido com seus orientados, permitiu que enxergasse em cada fase da construção deste trabalho final as restrições da análise e os fatores a serem potencializados.

À Nina e Alessandra pelo auxílio na pesquisa de campo desta tese, por me receberem em sua casa e me acompanhar em muitas das entrevistas realizadas com produtores rurais de ervamate no interior dos municípios de Arvorezinha e Ilópolis.

Ao Alexandre, por também ajudar na coleta dos dados primários da tese, mas principalmente por me apoiar nesta jornada e compreender minha ausência em muitos momentos.

À minha família e aos amigos Dionéia, Tanice, Daiane, Ângela, Rosani e Adriano que estiveram ao meu lado, proporcionando momentos de alegria, descontração e felicidade, principalmente nos meses tensos de redação final da tese.

À minha irmã Clarissa, que me acompanha nesta trajetória acadêmica e que me motiva a fazer o meu melhor. Ainda, agradeço por ter me cuidado quando mais precisei.

Por fim, agradeço à Deus por ter me dado de presente os pais que tenho, Genisa e Claro, pessoas mais do que especiais. São meus exemplos de vida, que em muitos momentos abriram mão de suas preferências individuais para dedicar tempo e recursos à educação das filhas. Ademais, agradeço por terem enfrentado ao meu lado os problemas de saúde, por toda atenção, cuidado e amor. Sou grata por tudo!

RESUMO

Nos agronegócios, percebe-se que os agentes econômicos assumem posicionamentos diferentes frente aos mercados, dependendo das transformações observadas no ambiente competitivo. De forma geral, tanto as incertezas ambientais quanto a conduta dos pares econômicos contribuem para a prática de estruturas de governança mais ou menos harmoniosas. Destarte, o objetivo geral da presente pesquisa é desenvolver e testar um modelo de análise dos arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais. A partir do referencial teórico da Economia dos Custos de Transação, pretende-se examinar o papel do ambiente competitivo, dos atributos das transações e das características dos agentes econômicos nos processos decisórios que envolvem arranjos de coordenação. Para tanto, propõe-se o emprego da teoria dos conjuntos *fuzzy* e da lógica *fuzzy* como ferramenta metodológica, considerando-se como unidade de análise as relações de trocas econômicas. O modelo de análise dos arranjos de coordenação foi desenvolvido com base no método Mamdani, considerando dois níveis de análise. No caso específico do nível secundário, consideraram-se três controladores compreendidos por dez variáveis de entrada. As variáveis de saída dos três controladores do nível secundário compõem o *rol* das variáveis de entrada do nível principal, que avalia os arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais. O modelo *fuzzy* de análise dos arranjos de coordenação foi aplicado à cadeia produtiva da erva-mate no Rio Grande do Sul na região do Alto Taquari, que se destaca pela alta produção e pelo significativo número de agentes envolvidos nos processos de comercialização. Para coleta dos dados primários, realizaram-se entrevistas com trinta produtores rurais, além de quatro entrevistas com representantes de agroindústrias da região. As análises das entrevistas indicaram que os menores custos de transação observados são os oriundos das características dos agentes econômicos, ao passo que os custos de transação advindos das características das transações são os mais intensos. Com base nas respostas auferidas dos agricultores e dos representantes das agroindústrias, as relações transacionais são caracterizadas como sólidas e estáveis, em que predominam as estruturas de governança relativamente harmoniosas, como é o caso das ações cooperativas, parcerias de compra e venda, entre outros. Em suma, a conduta dos agentes econômicos aponta para estruturas híbridas de governança, na qual se observa a existência de incentivos para consolidação das transações, balizados por acordos informais e relações de confiança.

Palavras-chave: Agronegócios; Lógica *fuzzy*; Transações econômicas; Cadeia produtiva da erva-mate.

ABSTRACT

In agribusiness, it is perceived that economic agents take different positions over markets, depending on the observed changes in the competitive environment. In general, both environmental uncertainties and the conduct of economic agents contribute to the practice of more or less harmonious governance structures. Thus, the overall objective of this research is to develop and test an analytical model of coordination arrangements in agribusiness supply chains. From the Transaction Cost Economics framework, it is intended to examine the role of the competitive environment, the transaction attributes and characteristics of economic agents in decision-making processes involving coordination arrangements. Therefore, it is proposed the use of fuzzy set theory and fuzzy logic as methodological tools, considering the relations of economic exchange as the analysis unit. The analysis model of coordination arrangements was developed based on the Mamdani method, considering two levels of analysis. In the specific case of the secondary level, controllers with ten input variables were considered. The output variables of the three controllers of the secondary level constitute the group of input variables of the main level, which evaluates the coordination arrangements in agribusiness production chains. The fuzzy model for the analysis of coordination arrangements was applied to the production chain of yerba mate in the Alto Taquari region, located in Rio Grande do Sul, which stands out for its high production and the significant number of players involved in the marketing process. To collect the primary data, interviews were conducted with thirty farmers, besides four interviews with representatives of agroindustries in the region. The analysis of the interviews shows that the lower transaction costs observed are those that come from the characteristics of economic agents, while transaction costs arising from the transaction characteristics are most intense. Based on the responses from farmers and representatives of agroindustries, transactional relationships are characterized as solid and stable, where the structures of relatively harmonious governance predominate, as in the case of cooperative actions, partnerships, sales, among others. In summary, the behavior of economic agents points to hybrid governance structures, where one observes the existence of incentives for consolidation of transactions, guided by informal agreements and confidence relations.

Keywords: Agribusiness; *Fuzzy* logic; Economics transactions; Production chain of mate.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A Teoria Econômica das Instituições, conforme elementos analíticos do Velho Institucionalismo	29
Figura 2 - A Teoria Econômica das Instituições segundo elementos analíticos da NEI	36
Figura 3 – Modelo conceitual <i>fuzzy</i> de análise da tomada de decisão social	62
Figura 4 - Principais diferenças entre as funções de pertinência da lógica binária e <i>fuzzy</i>	67
Figura 5 – Exemplo de função de pertinência do tipo triangular	74
Figura 6 – Exemplo de função de pertinência do tipo trapezoidal	74
Figura 7 - Exemplo de função de pertinência do tipo gaussiana	75
Figura 8 - Exemplo de função de pertinência do tipo sino	76
Figura 9 - Exemplo de função de pertinência do tipo sigmoidal	77
Figura 10 – Processo inferencial <i>fuzzy</i> de tomada de decisão	84
Figura 12 – Modelo conceitual de análise dos arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais	96
Figura 13 – Estrutura do Controlador (a) representante dos custos de transação associados às características agentes econômicos	102
Figura 14 - Funções e parâmetros dos subconjuntos <i>fuzzy</i> definidos para a variável de entrada “Compartilhamento de informações entre os parceiros econômicos”	102
Figura 15 - Funções e parâmetros dos subconjuntos <i>fuzzy</i> definidos para a variável de entrada “Confiança nos parceiros econômicos”	104
Figura 16 – Funções e parâmetros dos subconjuntos <i>fuzzy</i> da variável de saída “Custos de transação associados às características agentes econômicos”	105
Figura 17 - Estrutura do Controlador (b) representante dos custos de transação associados às características das transações econômicas.....	107
Figura 18 - Funções e parâmetros dos subconjuntos <i>fuzzy</i> definidos para a variável de entrada “Especificidades dos Ativos”	108
Figura 19 - Funções e parâmetros dos subconjuntos <i>fuzzy</i> definidos para a variável de entrada “Incerteza das Transações”.....	109
Figura 20 - Funções e parâmetros dos subconjuntos <i>fuzzy</i> definidos para a variável de entrada “Frequência das transações”	110
Figura 21 - Funções e parâmetros da variável de saída “Custos de transação associados às características das transações econômicas”	113
Figura 22 - Estrutura do Controlador (c) representante dos custos de transação associados às características das estruturas de mercado	114
Figura 23 - Funções e parâmetros dos subconjuntos <i>fuzzy</i> definidos para a variável de entrada “Barreiras à Entrada no Mercado”	115
Figura 24 - Funções e parâmetros dos subconjuntos <i>fuzzy</i> definidos para a variável de entrada “Vulnerabilidade frente ao Mercado”	117
Figura 25 - Funções e parâmetros dos subconjuntos <i>fuzzy</i> definidos para a variável de entrada “Apoio Institucional”	118
Figura 26 - Funções e parâmetros dos subconjuntos <i>fuzzy</i> definidos para a variável de entrada “Concentração de Mercado”	120
Figura 27 - Funções e parâmetros dos subconjuntos <i>fuzzy</i> definidos para a variável de entrada “Concorrência do Mercado”	121

Figura 28 – Figura ilustrativa da composição da base de regras <i>fuzzy</i> do Controlador (c)	122
Figura 29 - Funções e parâmetros da variável de saída “ <i>Custos de transação associados às características das Estruturas de Mercado</i> ”	123
Figura 30 - Estrutura do nível principal do sistema Mamdani representante dos arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais.....	126
Figura 31 - Funções e parâmetros da variável de entrada “Custos de Transação Associados às Características dos Agentes Econômicos”	126
Figura 32 - Funções e parâmetros da variável de entrada “Custos de transação associados às características das Transações Econômicas”	127
Figura 33 - Funções e parâmetros da variável de entrada “Custos de transação associados às características das Estruturas de Mercado”	128
Figura 34 – A noção de <i>continuum</i> entre as diferentes estruturas de coordenação observadas em cadeias produtivas agroindustriais.....	129
Figura 35 - Funções e parâmetros da variável de saída do nível principal “Arranjos de Coordenação”	130
Figura 36 – A cadeia produtiva da erva-mate no Rio Grande do Sul.....	138
Figura 37 – Exportações e importações de erva-mate pelo Brasil, em toneladas, durante o período de 1961 a 2010.....	144
Figura 38 - Área colhida e quantidade produzida de erva-mate no Brasil durante o período de 1990 a 2011	145
Figura 39 - Área colhida e quantidade produzida de erva-mate no Rio Grande do Sul durante o período de 1990 a 2011	147
Figura 40 – Figura ilustrativa da interação entre os custos de transação e os arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais.....	171

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipos e características das estruturas de governança	47
Quadro 2 - As distintas definições de competitividade	50
Quadro 3 - Fatores e subfatores determinantes do nível de competitividade setorial	52
Quadro 4 - Classificação das estruturas de mercado conforme abordagem neoclássica.....	53
Quadro 5 - Classificação das estruturas de mercado segundo abordagem estruturalista	55
Quadro 6 - Modelo analítico para análise dos custos de transação	80
Quadro 7 - Uma ilustração de regra <i>fuzzy</i> aplicada à análise dos custos de transação.....	82
Quadro 8 - Variáveis consideradas no modelo de análise dos arranjos de coordenação no contexto de cadeias produtivas agroindustriais	98
Quadro 9 - Variáveis de entrada do modelo de análise dos arranjos de coordenação no contexto de cadeias produtivas agroindustriais	99
Quadro 10 – Base de regras <i>fuzzy</i> associada ao Controlador (a) representante dos “ <i>Custos de transação associados às características dos agentes econômicos</i> ”	104
Quadro 11 – Base de regras <i>fuzzy</i> associada ao Controlador (b), considerando-se transações pouco incertas	111
Quadro 12 – Base de regras <i>fuzzy</i> associada ao Controlador (b), considerando-se transações parcialmente incertas	111
Quadro 13 – Base de regras <i>fuzzy</i> associada ao Controlador (b), considerando-se transações muito incertas.....	112
Quadro 14 - Base de regras <i>fuzzy</i> associada à construção do nível principal, considerando-se os custos de transações, associados às estruturas de mercado, muito baixos	131
Quadro 15 - Base de regras <i>fuzzy</i> associada à construção do nível principal, considerando-se os custos de transações, associados às estruturas de mercado, muito elevados	132
Quadro 16 – Estratégias de comercialização e valores associados à comercialização dos produtos finais nas ervateiras visitadas	169
Quadro 17 – Comparativo entre as percepções dos distintos agentes econômicos no que tange os arranjos de coordenação vigentes na cadeia produtiva da erva-mate.....	190

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de estabelecimentos agropecuários com mais de 50 pés existentes de erva-mate (expresso em unidades, no ano de 2006)	139
Tabela 2 - Tamanho dos estabelecimentos agropecuários com mais de 50 pés existentes de erva-mate (expresso em unidades, no ano de 2006)	140
Tabela 3 - Quantidade vendida de erva-mate nos estabelecimentos agropecuários com mais de 50 pés existentes (expresso em toneladas, no ano de 2006).....	141
Tabela 4 – Estratos etários (em anos) dos produtores rurais de erva-mate entrevistados	149
Tabela 5 - Escolaridade dos produtores rurais de erva-mate entrevistados.....	150
Tabela 6 - Número de pessoas ocupadas na propriedade rural dos entrevistados.....	151
Tabela 7 – Composição da renda familiar dos produtores rurais de erva-mate entrevistados	151
Tabela 8 - Tamanho das propriedades rurais de erva-mate dos entrevistados	153
Tabela 9 - Produtores rurais de erva-mate que praticam arrendamento de terras	153
Tabela 10 - Tamanho das áreas de terra arrendadas aos (e pelos) produtores rurais de erva-mate	154
Tabela 11 - Atividades agropecuárias desenvolvidas por produtores rurais de erva-mate	154
Tabela 12 - Atividade agropecuária que apresenta maior retorno conforme percepção dos entrevistados	156
Tabela 13 – Representatividade da erva-mate na composição da renda total familiar dos entrevistados	157
Tabela 14 - Número de pés de erva-mate nas propriedades rurais dos entrevistados	157
Tabela 15 - Sistemas de plantio da erva-mate nas propriedades rurais visitadas	158
Tabela 16 - Idade dos ervais cultivados pelos entrevistados	159
Tabela 17 - Canais de comercialização acessados pelos produtores rurais de erva-mate quando da troca do produto.....	160
Tabela 18 - Canais de comercialização acessados pelos produtores rurais de erva-mate quando da troca dos demais produtos	160
Tabela 19 – Resumo do perfil das agroindústrias visitadas.....	162
Tabela 20 – Capacidade de processamento de massa verde e pessoal diretamente empregado nas ervateiras visitadas.....	164
Tabela 21 – Linhas de produtos ofertados, períodos de sazonalidade da oferta de matéria-prima e sazonalidade da demanda do produto final.....	165
Tabela 22 - Fontes de fornecimento da matéria-prima erva-mate para as agroindústrias visitadas	167
Tabela 23 – Valores de entrada e saída do Controlador (a) – Indicador dos Custos de Transação Associados às Características dos Agentes Econômicos com base na percepção dos produtores rurais	173
Tabela 24 – Valores de entrada e saída do Controlador (b) – Indicadores para os Custos de Transação Associados às Características das Transações Econômicas com base na percepção dos produtores rurais	174
Tabela 25 - Destino da produção de erva-mate vendida ou entregue a terceiros da produção (expresso em percentual dos estabelecimentos agropecuários, 2006).....	176
Tabela 26 - Valores de entrada e saída do Controlador (c) – Indicadores para os Custos de Transação Associados às Características das Estruturas de Mercado com base na percepção dos produtores rurais	177

Tabela 27 - Valores de entrada e saída do nível principal – Indicadores para os Arranjos de Coordenação da Cadeia Produtiva da Erva-Mate do Alto Taquari com base na percepção dos produtores rurais	179
Tabela 28 - Valores de entrada e saída do Controlador (a) – Indicador dos Custos de Transação Associados às Características dos Agentes Econômicos com base na percepção dos representantes das agroindústrias	181
Tabela 29 - Valores de entrada e saída do Controlador (b) – Indicadores para os Custos de Transação Associados às Características das Transações Econômicas com base na percepção dos representantes das agroindústrias	183
Tabela 30 - Valores de entrada e saída do Controlador (c) – Indicadores para os Custos de Transação Associados às Características das Estruturas de Mercado com base na percepção dos representantes das agroindústrias	184
Tabela 31 - Valores de entrada e saída do nível principal – Indicadores para os Arranjos de Coordenação da Cadeia Produtiva da Erva-Mate do Alto Taquari com base na percepção dos representantes das agroindústrias	187

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APROMATE - Associação dos Produtores de Erva-Mate de Machadinho
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ASPEMATE - Associação dos Produtores de Erva-Mate do Alto Uruguai
CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
ECT - Economia dos Custos de Transação
EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
FAO - *Food and Agriculture Organization of the United Nations*
FEE - Fundação de Economia e Estatística
FSC - *Forest Stewardship Council*
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IBRAMATE - Instituto Brasileiro do Mate
IEPE - Centro de Estudos e Pesquisas Econômicas
INDUMATE - Associação das Indústrias Produtoras de Mate Alto Uruguai
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário
MS - Ministério da Saúde
NEI - Nova Economia Institucional
RS – Rio Grande do Sul
SBS - Sociedade Brasileira de Silvicultura
SINDIMATE-RS - Sindicato da Indústria do Mate do Estado do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA.....	21
1.1.1 Objetivo Geral	21
1.1.2 Objetivos Específicos.....	21
1.2 JUSTIFICATIVA	21
1.3 ESTRUTURA DA TESE	25
2.1 TRAJETÓRIAS E PERSPECTIVAS DA ECONOMIA INSTITUCIONAL.....	28
2.1.1 A teoria institucional vebleniana e o processo cumulativo de vida econômica	28
2.1.2 O Neo Institucionalismo e a Abordagem Evolucionária.....	33
2.1.3 A Nova Economia Institucional e a Economia dos Custos de Transação.....	35
2.1.3.1 Pressupostos comportamentais dos agentes econômicos	38
2.1.3.2 Os atributos das transações.....	39
2.2 ARRANJOS DE COORDENAÇÃO NO CONTEXTO DAS CADEIAS PRODUTIVAS AGROINDUSTRIAIS.....	42
2.3 O AMBIENTE COMPETITIVO E SEUS IMPACTOS SOBRE AS TRANSAÇÕES ECONÔMICAS.....	48
2.4 APLICABILIDADE DA ABORDAGEM FUZZY AO ESTUDO DAS TROCAS ECONÔMICAS.....	56
2.4.1 Características do processo de tomada de decisão nos agronegócios e a análise fuzzy.....	57
2.4.2 Potencialidades e oportunidades da abordagem fuzzy à análise do processo de decisão envolvendo trocas econômicas	63
2.4.3 O surgimento, os fundamentos e as distintas aplicações contemporâneas da abordagem fuzzy	69
2.4.3.1 A construção de conjuntos fuzzy.....	71
2.4.3.2 A operacionalização das variáveis e termos linguísticos fuzzy.....	78
2.4.3.3 Apontamentos sobre as regras fuzzy	81
2.4.3.3 A estrutura dos sistemas de inferência fuzzy	83
2.4.3.4 Métodos de “defuzzificação”	85
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	88
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA E ABRANGÊNCIA GEOGRÁFICA DO ESTUDO DE CASO	88
3.2 O MODELO E AS FERRAMENTAS DE ANÁLISE FUZZY IMPLEMENTADOS.....	92
4 MODELO CONCEITUAL DE ANÁLISE DOS ARRANJOS DE COORDENAÇÃO EM CADEIAS PRODUTIVAS AGROINDUSTRIAIS	95
4.1 O NÍVEL SECUNDÁRIO DE ANÁLISE DOS ARRANJOS DE COORDENAÇÃO EM CADEIAS PRODUTIVAS AGROINDUSTRIAIS	100
4.1.1 Especificidades do controlador fuzzy relacionado aos custos de transação associados às características dos agentes econômicos	100
4.1.2 Especificidades do controlador fuzzy relacionado aos custos de transação derivados das características das transações econômicas.....	106
4.1.3 Especificidades do controlador fuzzy relacionado aos custos de transação oriundos das características das estruturas de mercado	113

4.2 O NÍVEL PRINCIPAL DE ANÁLISE DOS ARRANJOS DE COORDENAÇÃO EM CADEIAS PRODUTIVAS AGROINDUSTRIAIS	123
5 ESTUDO DA COORDENAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DA ERVA-MATE NA REGIÃO DO ALTO TAQUARI DO RIO GRANDE DO SUL	134
5.1 A DINÂMICA DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE ERVA-MATE NO BRASIL E NO RIO GRANDE DO SUL	135
5.1.1 O papel histórico da produção e comercialização da erva-mate na economia do Brasil e do Rio Grande do Sul	135
5.1.2 Caracterização da cadeia produtiva da erva-mate no Rio Grande do Sul	137
5.1.3 O mercado da erva-mate no Brasil e Rio Grande do Sul.....	143
5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS AGENTES ECONÔMICOS ENVOLVIDOS NA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE ERVA-MATE NA REGIÃO DO ALTO TAQUARI	148
5.2.1 Caracterização dos produtores rurais e dos estabelecimentos agropecuários envolvidos na produção de erva-mate	149
5.2.2 Caracterização dos representantes e das agroindústrias processadoras de erva-mate entrevistadas	161
5.3 OS ARRANJOS DE COORDENAÇÃO NA CADEIA PRODUTIVA DA ERVA-MATE: UMA ANÁLISE COM BASE NA ABORDAGEM <i>FUZZY</i>	170
5.3.1 Os arranjos de coordenação da cadeia produtiva da erva-mate com base no discurso dos produtores rurais.....	171
5.3.2 Os arranjos de coordenação da cadeia produtiva da erva-mate com base no discurso dos representantes das agroindústrias	180
5.3.3 Análise comparativa dos resultados obtidos acerca dos arranjos de coordenação da cadeia produtiva da erva-mate com base nos discursos dos diferentes agentes econômicos.....	189
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	193
REFERÊNCIAS	199
APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE COLETA DOS DADOS APLICADO AOS REPRESENTANTES DAS AGROINDÚSTRIAS DE ERVA-MATE.....	221
APÊNDICE C – BASE DE REGRAS UTILIZADAS NA CONSTRUÇÃO DO MODELO DE ANÁLISE DE ARRANJOS DE COORDENAÇÃO.....	226

1 INTRODUÇÃO

O advento dos mercados globalizados suscitou importantes transformações no cenário econômico, condicionando também a reconversão das atividades produtivas e de apoio ao agronegócio brasileiro (VILELA e MACEDO, 2000). Da mesma forma, as estruturas organizacionais e a dinâmica de negócios predominantes nas relações de trocas agrícolas exprimem a complexidade de um setor que se apropria de variadas estratégias para sobreviver e reproduzir-se socialmente, em meio a um cenário altamente competitivo.

As emergentes questões ambientais, econômicas e sociais, decorrentes do processo de crescimento dos sistemas produtivos, fazem parte deste contexto de adequações pelas quais as distintas organizações vêm passando nos últimos anos. O aumento da capacidade produtiva e da preocupação com a sustentabilidade, a melhoria da qualidade dos produtos e das condições de armazenagem, além de investimentos na estrutura de comercialização são algumas tendências observáveis, em que se vislumbram oportunidades e desafios (STEFANELO, 2002).

Ainda, os mutáveis ambientes organizacionais e institucionais, relacionados aos distintos setores produtivos, estabelecem a incorporação de novas práticas gerenciais de integração interna por parte dos agentes econômicos, com vistas a um alinhamento com as condições externas. De fato, a análise do desenvolvimento do agronegócio indica que, em resposta ao processo de industrialização da agricultura, vem evoluindo para a produção diferenciada e para o maior controle dos fluxos de produtos e da informação, ocorre também o aumento do controle das relações verticais entre empresas, cooperativas e produtores rurais, havendo uma crescente coordenação entre os segmentos das cadeias produtivas (MIELE *et al.*, 2011).

Destarte, o processo de integração nas cadeias produtivas agroindustriais passa a ser visto não só pela dependência entre as partes, porém pela visão sistêmica de que o todo é maior que a soma das partes, já que ao desenvolver ações em conjunto os resultados obtidos superam o que individualmente tenderia a ser oneroso financeira, técnica e/ou humanamente. Isso ocorre em razão da pulverização não só dos recursos financeiros, mas também dos riscos e da necessidade de multiplicidade de esforços por parte das organizações do setor (OLIVEIRA, 2009).

Em geral, as organizações podem optar por constituir relações de muitas maneiras diferentes, desde a indicação de fornecedores comuns, implementação de acordos operacionais, compartilhamento de negócios, realização de empreendimentos conjuntos, até fusões e aquisições (CASTRO *et al.*, 2006).

Neste sentido, a noção de incerteza ambiental e suas implicações sobre os agronegócios estão levando as empresas para uma nova etapa da evolução organizacional. Em suma, os conhecimentos gerados sobre o ambiente institucional, governança, novas formas organizacionais e contratos devem ser entendidos com muita competência pelos agentes econômicos (CASTRO *et al.*, 2006), de modo a buscar ações com o intuito de fortalecer o relacionamento entre os elos das cadeias produtivas e as relações sociais existentes nos mercados.

Sobretudo, argumenta-se que as exigências impostas pelo ambiente competitivo condicionam a forma de governar as relações de troca. Para obter certa eficiência no desempenho das organizações, segundo aporte teórico da Economia dos Custos de Transação (ECT), considera-se a intensidade dos atributos da transação na escolha da forma de governança. Assim, os agentes das cadeias produtivas fazem uso de mecanismos apropriados para regular as transações e reduzir seus custos, esses derivados do funcionamento do sistema econômico (CORRÊA e SILVA, 2006).

Outrossim, considera-se que os custos de transação são o resultado do processo dinâmico do mercado e são incapazes de ser eliminados inteiramente, mas podem ser reduzidos. Logo, o esforço realizado deve ser na racionalização dos procedimentos de contratação, ou seja, na negociação e elaboração dos contratos, na obtenção e processamento de informações, na administração dos agentes envolvidos nas transações e na solução eficiente das disputas contratuais (CORREIA, 2001).

Adicionalmente, evidencia-se que a corrente teórica da Economia dos Custos de Transação (ECT) pressupõe que a incerteza, frequência de realização das transações, especificidades dos ativos, a racionalidade limitada dos agentes econômicos e o oportunismo inerente às suas ações condicionam o surgimento dos custos de transação. Sob o ponto de vista da abordagem institucionalista das firmas e mercados, a eficiência produtiva e transacional é condicionada pelas estratégias e padrões de conduta dos agentes econômicos, bem como pela forma com que as atividades econômicas são estabelecidas e coordenadas (COASE, 1937; WILLIAMSON, 1996).

Zylbersztajn (1995) reitera esta discussão ao observar que a literatura acadêmica é vasta na comprovação da relevância da análise dos custos de transação e de suas categorias analíticas, entretanto, não tem oferecido respostas de como, efetivamente, avaliá-los. Em suma, muitos autores, ao reforçarem a aplicabilidade do arcabouço teórico desenvolvido pela Economia dos

Custos de Transação, objetivando compreender as relações estabelecidas entre os distintos agentes, tendo como unidade de análise a transação, levantam alguns pontos no que se refere à problemática da mensuração efetiva dos custos de transação (OLIVEIRA, 2010) e, por conseguinte, de como avaliar os arranjos de coordenação.

Ainda no contexto do agronegócio, tem-se intensificado a realização de pesquisas que buscam compreender o ambiente competitivo e o processo de tomada de decisão, sobretudo incorporando-se análises de modelos matemáticos, econométricos, de programação linear, equações lineares e de equilíbrio geral e parcial (CORONEL *et al.*, 2007). Dessa forma, por expressar as relações entre as cadeias integradas às atividades rurais, com seus elos entrelaçados e sua interdependência, a análise dos modelos de tomada de decisão abarca, direta ou indiretamente, as características dos agentes, dos mercados e os atributos das transações econômicas.

Sendo assim, considerando as incertezas ambientais e capacidade cognitiva limitada dos agentes econômicos, entende-se que a vasta maioria das decisões é tomada com base em conhecimentos incompletos, em que a gama de alternativas é identificada com imperfeição, os resultados associados às alternativas possíveis não são claros e as probabilidades dos resultados estimados são, na melhor das hipóteses, determinadas subjetivamente (THOMPSON JR, 1995).

Ressalta-se que uma tomada de decisão pode ser caracterizada como um processo de escolha, seleção de alternativas ou caminhos de ação ótima, entre o grupo de alternativas, para atingir objetivos (PEREIRA, 1998). Considerando que muitas das ações realizadas no contexto das transações envolvem incertezas, infere-se que um dos mais importantes aspectos que subsidiam a decisão mais adequada está em suprir a habilidade de lidar com informações vagas e imprecisas, tais como: baixa confiança, frequência alta, nível de informação baixo, entre outros.

Contudo, evidencia-se que grande parte dos fatos sociais e eventos econômicos não são manipuláveis através dos processos gerenciais tradicionais, como o ambiente de negócios agrícolas. Este é composto por sujeitos, normas e regulamentos formais e informais que orientam suas relações, bem como as múltiplas variáveis que os motivam, destacando-se entre os quais: os sociais, políticos, culturais e econômicos (OLIVEIRA *et al.*, 2011). Assim, os agentes econômicos devem lidar com a incerteza, uma vez que ela não pode ser incorporada no custo estrutural das organizações como um risco objetivo.

Destarte, afirma-se que o processo de tomada de decisão nesta conjuntura apresentada é complexo e difuso. Por isso, vislumbram-se as potencialidades da aplicação da teoria dos conjuntos e da lógica *fuzzy* para a análise de fenômenos socioeconômicos, em especial os envolvidos com os processos transacionais no contexto agroindustrial. Esclarece-se que este ramo da matemática moderna desenvolvida por Zadeh (1973), é baseado no processo cognitivo humano, usualmente empregado para definir os problemas complexos, permeados por informações imprecisas e incompletas, que caracterizam o mundo real (RAGIN, 1992; CHEN *et al.*, 2006; BOSMA *et al.*, 2010).

Em suma, esta lógica utiliza a teoria dos conjuntos *fuzzy*, podendo proporcionar mecanismos para realizar inferências baseadas em informações vagas e/ou ambíguas, inerente ao ambiente de negócios, especialmente caracterizado pela existência de custos de transação. Utilizando os conceitos de negação, união e interseção *fuzzy*, é possível realizar com conjuntos *fuzzy* todos os processos de inferência já conhecidos na lógica tradicional (PEREIRA, 1998).

Assim almeja-se, a partir do referencial teórico da Economia dos Custos de Transação, examinar o papel do ambiente competitivo, da incerteza, da frequência, da estrutura informacional e da especificidade dos ativos nos processos de tomada de decisão que envolvem arranjos de coordenação entre e intra-cadeias produtivas. Para tanto, a presente tese de doutorado emprega a teoria dos conjuntos e a lógica *fuzzy* ao estudo deste fenômeno socioeconômico, considerando como unidade de análise as relações de trocas econômicas. Ainda, procede-se com a aplicação de tal modelo conceitual de análise à cadeia produtiva da erva-mate no Rio Grande do Sul.

Tendo em vista o supracitado, a pesquisa tem o intuito de responder a seguinte questão: Como avaliar os arranjos de coordenação predominantes em cadeias produtivas agroindustriais sob a abordagem *fuzzy*, de forma a identificar seus determinantes, auxiliando na definição de ações visando a melhoria do desempenho individual e coletivo da cadeia?

1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral da presente pesquisa é desenvolver e testar um modelo conceitual de análise dos arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais com base na abordagem *fuzzy*.

1.1.2 Objetivos Específicos

Para o alcance do objetivo geral dessa pesquisa, far-se-á necessário atingir alguns objetivos específicos, a saber:

- Compreender as características das distintas estruturas e formas organizacionais das cadeias produtivas agroindustriais e identificar formas de análise de arranjos de coordenação de transações em cadeias produtivas agroindustriais, incluindo importância, dimensões e modelos analíticos;

- A partir da comparação entre as características das transações entre agentes econômicos individuais e cadeias produtivas, abstrair os principais elementos que contemplem a complexidade da avaliação sobre arranjos de coordenação;

- Testar experimentalmente o modelo de avaliação dos arranjos de coordenação em cadeias produtivas proposto em um estudo de caso, visando ilustrar a aplicação prática do modelo e identificar as eventuais adequações necessárias para sua efetiva operacionalização.

1.2 JUSTIFICATIVA

Os argumentos que justificam a realização da presente pesquisa, que contempla análise sobre a temática relativa aos arranjos de coordenação no cenário competitivo das cadeias produtivas agroindustriais, abarcam aspectos relacionados à importância econômica dos agronegócios para o Brasil, a importância da compreensão da conduta das organizações frente aos mercados e da elaboração de abordagens metodológicas para enfrentamento das limitações geradas pelas incertezas/vaguidade inerentes às informações compartilhadas entre os agentes econômicos.

A compreensão dos agronegócios, em todos os seus componentes e interrelações é uma ferramenta indispensável a todos os tomadores de decisão, sejam autoridades públicas ou agentes econômicos privados, para que formulem políticas e estratégias com maior previsão ou máxima eficiência (ARAÚJO, 2010).

Considerando sua importância para a economia brasileira, compreender o agronegócio, dentro de uma visão de sistemas que engloba os setores a montante e a jusante da produção agropecuária, possui algumas vantagens, a saber: possibilita o entendimento do funcionamento da atividade agropecuária, a aplicação imediata para formulação de estratégias corporativas e a precisão com que as tendências são antecipadas (ARAÚJO, 2010).

Sobretudo, observa-se nos últimos anos, quando se considera o processo de comercialização dos produtos agropecuários, que arranjos como os contratos de fornecimento de médio e longo prazo, subcontratação de fornecedores de produtos e serviços, condomínios industriais, contratos de franquia, contratos de exclusividade de canal, entre outros, estão tornando as transações via mercado cada vez menos recorrentes. Dentre outras implicações, as inovações nos arranjos institucionais podem motivar novas questões relativas à defesa da concorrência para o setor agroindustrial, desafios estratégicos para as organizações empresariais e temas de pesquisa para acadêmicos que analisam as relações transacionais nos agronegócios (NOGUEIRA, 2003).

Ainda, a conduta e o desempenho das organizações que atuam nos agronegócios instigam estudos que abordam os custos de funcionamento do sistema econômico. Especialmente, por não haver consenso em como operacionalmente avaliá-los, os debates seguem, como demonstram diversas abordagens sobre o tema, a citar Buckley e Chapaman (1997), Ghertman (1998), Barzel (2002), Wang (2003), Benham e Benham (2004), entre outros. Sabendo-se que os custos de transação condicionam os arranjos de coordenação, infere-se que a referida temática merece aprofundamento analítico pela academia, principalmente no que tange à proposição de novas abordagens metodológicas.

Destarte, um dos principais entraves à avaliação dos custos de transação em cadeias produtivas agroindustriais refere-se ao fato dos pesquisadores não conseguirem contemplar em suas análises as múltiplas interfaces deste objeto, assim como pela dificuldade em mensurar o impacto da sinergia do todo. Dessa forma, defende-se a necessidade de serem analisadas as inúmeras interações realizadas no contexto das cadeias produtivas, tais como as condutas dos

produtores agropecuários, dos fornecedores de insumos, das agroindústrias, bem como as relações entre agroindústrias e agricultores, as relações entre consumidores finais e processadores (CALEMAN *et al.*, 2006; OLIVEIRA, 2010).

Sobretudo, considerando que o escopo das cadeias produtivas é bastante amplo, depreende-se maior grau de complexidade relacionada à mensuração dos custos de transação, possivelmente um dos principais impedimentos para as controvérsias propostas desenvolvidas nesta área (OLIVEIRA, 2010). Logo, considerando que qualquer transação entre agentes econômicos envolve riscos e que os mecanismos e estruturas de governança são um conjunto de regras adotado com o objetivo de reduzir tais riscos e suas consequências (WILLIAMSON, 1985), entende-se que a compreensão desta dinâmica é relevante para o avanço dos agronegócios.

Ressalta-se que as empresas inseridas nos agronegócios mantêm diferentes estruturas de coordenação no gerenciamento dos canais de distribuição, denominados arranjos organizacionais, que determinam como os agentes envolvidos interagem no desenvolvimento das atividades de distribuição, sob a ótica da economia dos custos de transação e de competências dinâmicas (MIZUMOTO e ZYLBERSZTAJN, 2006). Mesmo com diferentes canais de distribuição, espera-se que o presente estudo possibilite a identificação de quais os fatores que justificam e condicionam a escolha por coordenar diferentes arranjos organizacionais para desenvolver a atividade de distribuição e entender porque, em alguns casos, coexistem distintos arranjos.

Assim, a construção de conhecimentos de como são consolidados os arranjos de coordenação, sob a dinâmica dos custos de transação e do contexto competitivo das cadeias produtivas, objetiva obter informações quanto a sua própria constituição e implicações, além de trazer subsídios para seu gerenciamento estratégico. Espera-se, além do mais, contribuir com a compreensão da competitividade das cadeias produtivas agroindustriais, já que essa é resultante do desenvolvimento de capacidades e potencialidades dinâmicas, condicionadas à presença de fatores ambientais específicos, tais como os aspectos institucionais, comportamentais, tecnológicos, organizacionais, dentre outros (SOUZA, 2002).

Adicionalmente, entende-se que a relevância teórico-metodológica da presente pesquisa está relacionada ao debate proposto sobre as potenciais abordagens sobre o ambiente competitivo e os custos de transação e, por conseguinte, como estes se consolidam na conjuntura das distintas estruturas das cadeias produtivas agroindustriais. Desta forma, referencia-se a análise das

questões relativas à governança e os diversos enfoques existentes sobre o tema, bem como os procedimentos metodológicos adotados para analisá-los.

Assim sendo, destaca-se que a abordagem *fuzzy* vem se tornando cada vez mais importante como ferramenta capaz de capturar informações vagas, ambíguas ou imprecisas, geralmente presentes no processo de comunicação humano, para transformá-las em forma numérica, permitindo ampla aplicação em ambientes informatizados e de inteligência artificial. Nesse campo de atividade, a abordagem nebulosa possibilita que seja percebido de maneira mais adequada o problema da representação da imprecisão e da incerteza em informações e, por conseguinte, tem se mostrado mais apropriada do que a teoria das probabilidades para tratar as imperfeições da informação (ANTUNES, 2012).

Em termos operacionais, esta lógica multivalente, em oposição à lógica clássica bivalente, tem como escopo fornecer os fundamentos para efetuar o raciocínio aproximado com proposições imprecisas, usando a teoria dos conjuntos *fuzzy* como ferramenta principal. A lógica nebulosa e os conjuntos nebulosos possibilitam a geração de técnicas eficazes para a solução de problemas de naturezas diversas. Ainda, a bibliografia sobre o tema aponta inúmeras aplicações nas áreas de sistemas especialistas, computação com palavras, raciocínio aproximado, linguagem natural, robótica, entre outros (ANTUNES, 2012).

Logo, espera-se que o estudo contribua para as teorias institucional e organizacional no âmbito dos agronegócios, uma vez que avaliará os arranjos de coordenação de cadeias em um cenário concorrencial contemporâneo de grupos heterogêneos de agentes econômicos. Tem-se a concepção de que o entendimento sobre os condicionantes e implicações de suas decisões e de suas condutas, além da compreensão da governança elencada para operacionalizar as trocas econômicas, influenciam o desempenho competitivo das cadeias produtivas como um todo.

As principais contribuições empíricas da presente tese vinculam-se ao teste experimental da proposta de análise a um estudo de caso, oportunidade em que é possível avaliar as etapas elencadas no modelo que são objeto de detalhamento nesta redação. Aplica-se o modelo conceitual de análise dos arranjos de coordenação à cadeia produtiva da erva-mate no Rio Grande do Sul, com a finalidade de abstrair as particularidades inerentes a cada uma destas diferentes estruturas produtivas e comerciais.

A escolha da cadeia produtiva da erva-mate deu-se pela importância da produção agrícola para a supracitada região, e também pelas características do consumo da população gaúcha, que

combina o tradicional chimarrão com produtos alimentares derivados da erva-mate. Destaca-se que, diferentemente da maior parte das propostas de avaliação dos custos de transação e dos arranjos de coordenação em cadeias produtivas, focadas na melhoria de desempenho dos agentes econômicos centrais e seus fornecedores e clientes diretos, o presente estudo busca desenvolver um modelo analítico dos arranjos de coordenação que sirva de instrumento para subsidiar ações organizacionais e institucionais.

Em síntese, essa pesquisa busca desenvolver uma proposta de análise dos arranjos de coordenação que subsidie a gestão de cadeias produtivas agroindustriais, almejando diagnosticar as fontes de incerteza inerentes aos agronegócios e as assimetrias de informação que exercem influência sobre a competitividade das organizações envolvidas. Deste modo, infere-se que o exame dos arranjos de coordenação no contexto de cadeias produtivas possibilita a identificação de debilidades e potencialidades nos elos, dos fatores condicionantes das trocas econômicas, a identificação dos elos mais e menos dinâmicos, entre outros.

Logo, considera-se que são realizadas contribuições metodológicas importantes para a análise da incerteza ambiental e dos agronegócios. Assim sendo, almeja-se que a investigação contribua para o debate sobre a temática da análise do ambiente competitivo e dos custos de transação em cadeias produtivas agroindustriais, contemplando participações individuais (agentes econômicos), coletivas (instituições) e as relações instituídas entre elas.

1.3 ESTRUTURA DA TESE

O presente documento compõe-se por meio de seis capítulos, além das referências e dos anexos da pesquisa. Inicia-se com a delimitação do tema e definição do problema de pesquisa, em que se propõe a questão para estudo. A seguir, expõem-se os argumentos relativos à importância da pesquisa.

Ainda no capítulo um, apresentam-se os objetivos da presente proposta de investigação. Ademais, no segundo capítulo, dedica-se à contextualização teórica do problema e seu relacionamento com o que tem sido pesquisado a seu respeito. Esclarece-se, nesse sentido, o significado dos pressupostos teóricos que dão fundamentação à pesquisa e contribuições proporcionadas por investigações anteriormente realizadas.

O terceiro capítulo se ocupa de aspectos metodológicos do estudo, definindo o tipo de pesquisa a ser realizada, estabelecendo aspectos dos procedimentos técnico-operacionais da investigação. No quarto capítulo, se expressa o modelo conceitual de análise dos arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais. Já no capítulo cinco, realiza-se um teste experimental do modelo de análise dos arranjos de coordenação, com aplicação focada na cadeia produtiva da erva-mate do Rio Grande do Sul. Por último, apresentam-se as considerações finais do estudo, assim como os referenciais bibliográficos citados ao longo da redação e os anexos da pesquisa.

2 AS ABORDAGENS INSTITUCIONAL E FUZZY: REFERENCIAIS PARA ANÁLISE DOS ARRANJOS DE COORDENAÇÃO EM CADEIAS PRODUTIVAS AGROINDUSTRIAIS

Contemporaneamente, percebe-se que número significativo dos estudos organizacionais vem enfocando a relevância da formulação e implementação de estratégias para os distintos tipos de organizações. Assume-se, destarte, que empreendimentos, desde a grande multinacional até o pequeno produtor rural, podem e devem empregar as ferramentas desenvolvidas pelas Ciências Sociais Aplicadas, visando a obter vantagens competitivas nos diferentes mercados (ARBAGE e REYS, 2009).

Neste sentido, analisando-se os conceitos de cadeias produtivas e os aspectos sistêmicos presentes no enfoque, pode-se evidenciar a relevância da articulação de interesses dos agentes pertencentes à cadeia específica e suas respectivas estratégias. Entretanto, um dos importantes desafios que se consolidam na pauta dos tomadores de decisão é a variabilidade e, por conseguinte, as incertezas que advêm do ambiente concorrencial. Ademais, somam-se outras características transacionais que condicionam os processos de transformação e adaptação dos agentes econômicos ao contexto no qual estão inseridos e, logicamente, definem o campo das estratégias organizacionais (ZYLBERSZTAJN e NEVES, 2000).

O presente capítulo aponta para o entendimento das principais correntes teóricas institucionalistas e, em especial, da Economia dos Custos de Transação, enquanto referencial para a análise das transações e dos arranjos de coordenação. Pretende-se aqui elucidar o surgimento do conceito e dos debates sobre custos de transação, seus determinantes e implicações.

Posteriormente, revisam-se os principais conceitos relacionados à coordenação e arranjos de coordenação no contexto de cadeias produtivas agroindustriais. Busca-se, em sentido amplo, demonstrar que a complexidade e o dinamismo das decisões realizadas por agentes econômicos ligados diretamente com o setor agroindustrial são passíveis de manipulação através da abordagem *fuzzy*, isto é, através de ferramentas de análise que traduzem ordenadamente a subjetividade da percepção humana (BENINI, 2012), expressa pela linguagem e pelo entendimento de que a realidade das relações de troca é imprecisa.

2.1 TRAJETÓRIAS E PERSPECTIVAS DA ECONOMIA INSTITUCIONAL

O conjunto de doutrinas, princípios e legados em que as Ciências Sociais e Humanas se alicerçam passa por um processo contínuo de revisões e reconstituições, inclusive no âmbito de conhecimentos da micro e macroeconomia. Na pauta científica, o analisar da forma com que os indivíduos se organizam para produzir e comercializar os elementos materiais necessários ao desenvolvimento de suas vidas vem desviando especial atenção à evolução das teorias institucionais.

Acompanhando a tendência de parte do campo multidisciplinar socioeconômico, a Economia Institucional, composta por uma série de proposições e conjeturas, é insuscetível de ser definida singularmente. Ora fundamentada em análises sócio-históricas sobre as regularidades coletivas que moldam ações e gera estabilidade, outrora em avaliações sobre a racionalidade limitada e o instinto oportunista dos seres humanos, o institucionalismo mostra-se diverso.

Samuels (1995) afirma que a riqueza do pensamento institucionalista deriva da multiplicidade de abordagens e concepções sobre a origem e papel social das instituições. Outrossim, argumenta-se que essa diversidade analítica pode ser adequadamente representada pelas contribuições de três correntes teóricas predominantes, isto é, o Antigo Institucionalismo de Veblen, o Neo-Institucionalismo e a Nova Economia Institucional (CONCEIÇÃO, 2000; 2008).

Ciente das relações existentes entre instituições e a evolução da análise econômica, através de revisão bibliográfica, busca-se discutir sobre as relevantes contribuições das principais teorias ao pensamento institucionalista e o advento das discussões acerca dos custos de transação.

2.1.1 A teoria institucional vebleniana e o processo cumulativo de vida econômica

Na década de 1880, nos Estados Unidos, surgiu o Velho Institucionalismo, com influência dos trabalhos desenvolvidos pela Escola Histórica Alemã, pelo Historicismo Inglês e pela Filosofia Pragmatista Estadunidense. Suas principais ideias repousam sobre as figuras de Thorstein Veblen, John R. Commons e Wesley Mitchell, cujas contribuições analíticas exploram as concepções sobre instituições, hábitos de pensamento, regras sociais e suas respectivas evoluções. Para os autores, existe uma relevante relação entre as especificidades históricas e a abordagem evolucionária (CONCEIÇÃO, 2002).

Proclamando a necessidade de uma abordagem verdadeiramente evolucionária por meio de procedimentos descritivos, os antigos institucionalistas realizaram pesquisas sobre importantes proposições políticas, nas quais o sistema econômico era abordado numa perspectiva complexa e dinâmica. A Figura 1 ilustra a diversidade de elementos sob o foco de análise na teoria institucional vebleniana.

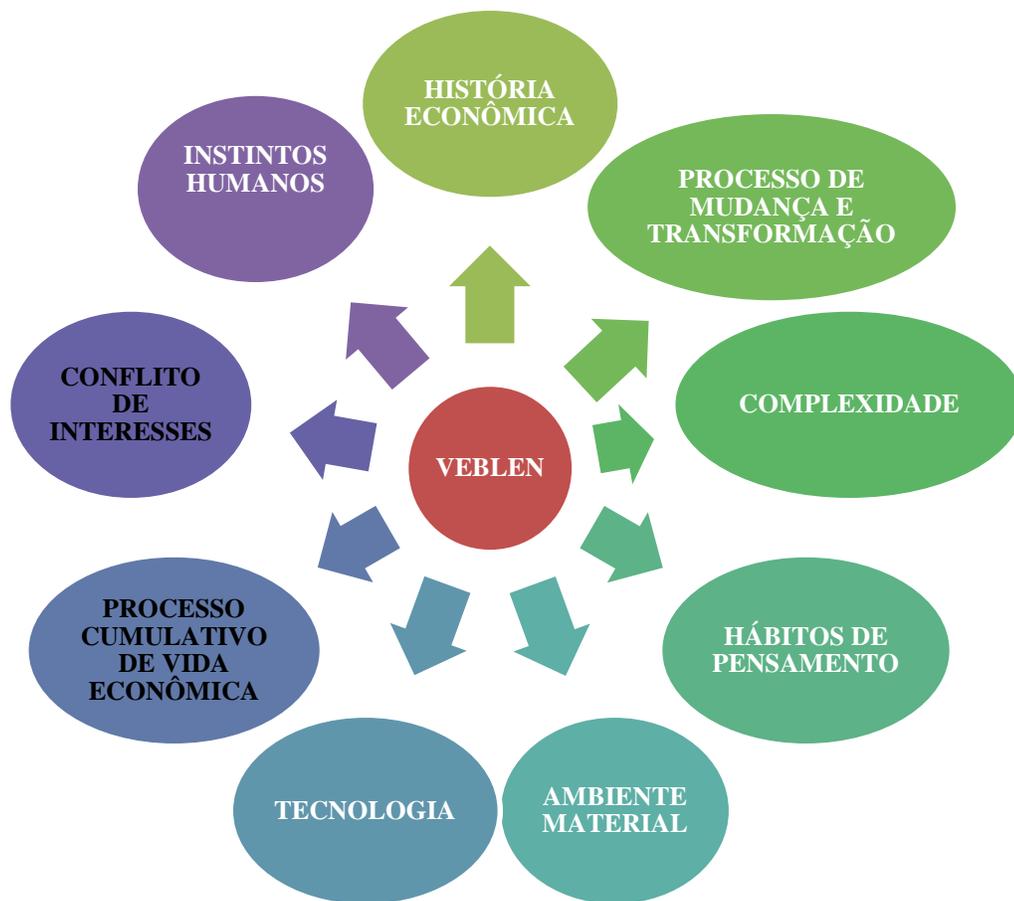


Figura 1 - A Teoria Econômica das Instituições, conforme elementos analíticos do Velho Institucionalismo

Fonte: Elaborado pela autora com base na revisão da literatura.

Em síntese, pode-se inferir que o velho institucionalismo centra-se em três pontos essenciais, a saber, na inadequação da teoria neoclássica ao abordar variáveis importantes como exógenas aos modelos analíticos, na preocupação sobre o entendimento do processo contínuo de

mudança e, no destaque ao processo de evolução econômica e transformação tecnológica (CONCEIÇÃO, 2000).

Sobretudo, os antigos institucionalistas dispuseram-se a analisar os processos de mudanças e transformações na moderna economia, visando a compreensão do processo de constituição das inovações que conduzem às mudanças na sociedade (HODGSON, 1993).

Em específico, o programa de Veblen (1898) aponta para uma economia centrada na evolução cumulativa das instituições econômicas, com a evolução formulada em termos de um processo puramente causal. O autor evidencia que a história da vida econômica do indivíduo é um processo cumulativo de adaptação dos meios aos fins que cumulativamente muda à medida que o processo continua.

Destarte, segundo Veblen (1898), tanto o agente quanto o ambiente fazem parte desse movimento e são resultado sempre do último processo. A mudança econômica é uma mudança na sociedade: uma mudança nos hábitos de pensamento. Em suma, Veblen critica o individualismo metodológico empregado pelos Neoclássicos em suas análises.

Hodgson (1992) observa que, na abordagem vebleniana, os indivíduos são ativos e, por consequência, hábitos, conhecimentos e habilidades são mutáveis ao longo do tempo. Logo, a economia está em constante mudança e evolução. Veblen assume que tanto o indivíduo influencia o ambiente social quanto o ambiente social influencia o indivíduo, em contraposição aos Neoclássicos, que consideram que os fenômenos socioeconômicos são explicados tão somente pela ótica dos indivíduos.

Deste mesmo modo, para Veblen (1898), Neoclássicos não apresentam uma teoria de processo de vida econômica, pois enfatizam a imutabilidade da natureza humana e realizavam análises puramente descritivas. Em seus estudos, Veblen propunha uma alternativa à ortodoxia e à noção do cálculo maximizador dos indivíduos. Para o pesquisador, as mudanças tecnológicas condicionavam as circunstâncias, sendo que a conduta individual é fortemente influenciada tanto pelas relações quanto pela natureza institucional.

Nesta perspectiva, as instituições são definidas como hábitos estabelecidos em pensamentos comuns às generalidades humanas, reforçando processos rotineiros de pensamento que são compartilhados por várias pessoas em uma sociedade (HODGSON, 1993).

Em suas pesquisas, Veblen identifica alguns pontos de discordância com a teoria materialista de Marx, que concebe o homem como sendo exclusivamente um ser social. O antigo

institucionalista rejeita a noção de determinação social e argumenta que os homens moldam suas circunstâncias ao mesmo tempo em que as circunstâncias os moldam. Adicionalmente, dá ênfase à noção darwiniana das causas e princípios centrais, em que os hábitos influenciam os seres humanos, mais que o cálculo racional.

Hodgson (1992) ressalta que Veblen também criticou o caráter utilitarista e hedônico das explicações formuladas por Marx sobre o comportamento humano. Para Veblen, Marx não contava com uma explicação evolucionista da origem dos princípios comportamentais humanos. Assim sendo, Veblen concebe o indivíduo de duas formas distintas: em termos biológicos (evolução da vida humana) e em termos socioeconômicos (processo social). Com o conjunto de diferenciações apresentados, a teoria vebleniana se torna não apenas uma teoria de método de mudança social e econômica, porém uma teoria do processo social considerada como um desenvolvimento de uma teoria de processo de vida também.

Vale frisar que a teoria evolucionária de Veblen renega tanto a exclusividade do individualismo metodológico quanto do coletivismo metodológico, tampouco objetiva alcançar um equilíbrio entre as duas abordagens. Deste modo, o termo “*Darwinian lines*” traduz coerentemente a proposta vebleniana de montar um quadro explicativo evolucionário a partir da variação e seleção das instituições (HODGSON, 1992).

A concepção de Veblen de que a economia evolucionária deve ser a teoria cumulativa de instituições econômicas expressas em termos do processo em si deriva da natureza cumulativa da sequência de causas e efeitos observados nos eventos socioeconômicos. Em muitos ensaios metodológicos, Veblen caracteriza a ‘ciência moderna’ como evolutiva e *darwiniana*. Destarte, o processo evolutivo seria cego e dirigido por processos puramente causais de variação e seleção natural (HODGSON, 1993).

Ademais, para Veblen a evolução institucional e cultural é resultado da não-intencionalidade dos processos causais. O desafio que Veblen se propôs foi de criar uma teoria de evolução social que se conformava com estes princípios metodológicos, convergentes à abordagem *darwiniana* (HODGSON, 1992).

Logo, o que produz a mudança institucional é o nexo de causalidade cumulativa. Nestes termos, há sempre um ponto de partida que consiste no dom instintivo do grupo em questão, e pela vida e hábitos de pensamento. Ademais, a natureza não-intencional dos processos é resultado da habituação às novas circunstâncias (disciplina de uma nova ordem de experiências). Embora

não seja explorada com maior propriedade por esta tese, entende-se que a sequência cumulativa dos eventos, decorrentes da interação de indivíduos com a variedade comportamental a ser adequada no processo seletivo, torna o ambiente incerto. Vale ressaltar que a concepção de Veblen de que a economia evolucionária deve ser a teoria cumulativa de instituições econômicas expressas em termos do processo em si está presente nas obras intituladas '*A teoria da classe ociosa*' de 1899, '*A teoria do negócio empresarial*' de 1904 e '*O instinto para o artesanato*' de 1914.

Muitos elementos presentes na visão analítica vebleniana foram também explorados por John Commons e Wesley Mitchell. Em comum, suas pesquisas avaliam o desenvolvimento econômico, tanto condicionado pela vida em sociedade quanto sobre ela atuando, derivando um processo contínuo de mudança e sem um fim determinável.

Para Commons (1931) as instituições são a substância da vida econômica, definidas como as ações coletivas em controle, liberação e expansão da ação individual. Diante desta concepção, a dependência e ordem se tornam campo de estudo da economia institucional, composto por princípios de escassez, eficiência, futuro e fatores limitantes.

O trabalho desenvolvido por Commons (1931) apresenta-se correlacionado à ideia moderna de que as regras de trabalho das ações coletivas, que controlam, liberam e expandem a ação dos indivíduos. Contudo, conforme Rutherford (1998), Commons distancia-se de Veblen por assumir que seu antecessor falhou ao eliminar o propósito de intencionalidade dos indivíduos sobre as mudanças institucionais. Da mesma forma, Commons critica a analogia vebleniana à seleção natural biológica.

Apresentando algumas dessemelhanças em relação à Veblen e Commons, Mitchell desenvolveu pesquisas sobre o grupo altamente organizado de instituições monetárias, buscando evidenciar como elas desenvolveram sua semi-independência e como afetam o comportamento dos indivíduos envolvidos (RUTHERFORD, 1998).

Com a análise da não-intencionalidade e dos hábitos de pensamentos, Mitchell foi reconhecido academicamente por identificar que existe uma gama de variáveis explicativas do processo de mudança institucional não mencionada por Veblen (RUTHERFORD, 1998).

Ao mesmo tempo em que ampliaram o escopo analítico sobre instituições, ao realizarem em sua maioria análises descritivas algumas questões teóricas importantes acabaram por não ser exploradas com aprofundamento pelos velhos institucionalistas. Gunnar Myrdal (1984) afirma ser

este um dos principais problemas da corrente, muitas vezes caracterizada como portadora de um "*empiricismo ingênuo*".

De acordo com Rutherford (1998), em sua promessa e apelação para a modernidade, Veblen atraiu muitos estudantes para compor seu programa. Todavia, seu esforço falhou pelo declínio da teoria dos instintos, pela decadência do uso das metáforas biológicas e por não conseguir traduzir o seu delineamento metodológico em uma teoria útil de mudança institucional.

Como consequência, o velho institucionalismo ainda está em construção, readequando-se ao argumento de ser 'descritivo', constituído de pouco mais de um conjunto de estudos de caso e sem teoria unificadora de instituições ou de mudança institucional (RUTHERFORD, 1998). Logo, a promessa de Veblen ainda está por ser cumprida e o desafio da construção de uma economia evolucionária genuína permanece.

2.1.2 O Neo Institucionalismo e a Abordagem Evolucionária

A corrente teórica neo-institucionalista embasa-se nos referenciais do velho institucionalismo e postula a visão evolucionária sobre as instituições, o ambiente social e as inovações tecnológicas. Hodgson, Rutherford e Samuels são pesquisadores importantes que romperam com os pressupostos da economia neoclássica e iniciaram este amplo pensamento institucionalista.

Nelson (1995) admite que para este grupo de autores as diferenças entre sociedades e nações são explicadas pelo tipo de suas instituições. Genericamente, seus estudos são de cunho empírico e apreciativo, cujo empirismo tem avançado para níveis maiores de formalização analítica. Outrossim, suas pesquisas contemplam análises sobre as mudanças sociais contínuas, os processos de pensamento históricos, a dinâmica interação entre tecnologia e instituições e entre progresso e atraso cultural.

Conceição (2002) observa que para o neo-institucionalismo a economia é vista como um processo contínuo, que contraria as hipóteses da teoria ortodoxa, à medida que a economia positiva não está relacionada às dimensões temporais, espaciais e circunstanciais. Da mesma forma, a análise econômica ortodoxa é renunciada por ser excessivamente dedutiva, estática, abstrata e celebrar as instituições econômicas dominantes, ao invés de buscar a justiça social e verdade científica.

Segundo Samuels (1995), os institucionalistas consideram como principal falha do pensamento neoclássico o "individualismo metodológico", que consiste em conceber os indivíduos como independentes e com preferências dadas. Em discordância, a corrente teórica assume que os homens são culturalmente interdependentes, o que implica analisar o mercado do ponto de vista do "coletivismo metodológico".

Ao passo que censuram a natureza estática dos problemas e modelos neoclássicos, os institucionalistas reafirmam o compromisso do resgate da natureza dinâmica e evolucionária da economia. Neste sentido, focalizam aspectos negligenciados pelos ortodoxos, tais como as pesquisas multidisciplinares, reconhecendo a relevância de interesses e conflitos, a mudança tecnológica e a ausência de constantes aplicável à vontade humana.

Por conseguinte, importa aos neo-institucionalistas o processo histórico na composição dos pensamentos e das políticas econômicas. Os vínculos entre instituições, tecnologia e valores são essenciais em suas análises, convergentes sempre às definições de instituição de Veblen (conjunto de hábitos, de pensamentos comuns à generalidade dos homens) e Commons (forma de ação coletiva que controla, liberta e promove a expansão da ação individual).

Para Hodgson (2006), as instituições são um sistema duradouro de regras sociais e que estruturam a interação social, resultados dos hábitos e pensamentos. Porém, ao mesmo tempo, tem a capacidade de restringir a ação humana, sendo o caminho que estrutura a vida social e determina a percepção, as preferências, as expectativas, e a ação dos indivíduos, impondo forma e consistência nas atividades humanas. Diante destas concepções, o homem é resultado do todo e não a soma das partes.

Samuels (1995) ressalta que os institucionalistas preocupam-se com a organização e o controle econômico, enquanto sistema mais amplo e complexo do que o conceito de mercado. Assim sendo, reconhece-se a relevância analítica de aspectos como a distribuição de poder na sociedade; a forma de operação dos mercados; a formação de conhecimento; e a determinação da alocação de recursos.

Portanto, o paradigma institucionalista evolucionário enfatiza três dimensões principais: na crítica à organização e à *performance* das economias de mercado, na geração de um substancial corpo de conhecimento em uma variedade de tópicos e no desenvolvimento de uma abordagem multidisciplinar para resolver estes limitantes (CONCEIÇÃO, 2002).

2.1.3 A Nova Economia Institucional e a Economia dos Custos de Transação

As investigações sobre as condutas das organizações sob a interface estabelecida entre mercado e hierarquias possuem influências dos estudos realizados por Coase (1937) e Williamson (1996), cujas trajetórias científicas permitiram a consolidação de uma abordagem institucionalista com foco nas transações econômicas. Evidencia-se que a Nova Economia Institucional (NEI) é uma importante construção teórica explicativa das configurações existentes no real cenário organizacional.

Hodgson (1998) explica que o adjetivo “nova” constante na denominação desta corrente teórica serviria para diferenciá-la da “velha” economia institucional, representada por Veblen, Commons e Mitchell. Em 1930, a partir do seu declínio na América, o Velho Institucionalismo teria sido desvalorizado por não fornecer uma abordagem sistemática e viável para a teoria econômica.

Conforme Williamson (2000), a NEI possui origens em críticos da economia ortodoxa que defendiam que as instituições são relevantes e passíveis à análise. Entre os principais pensadores pode-se citar Kenneth Arrow (1969, 1974), Douglass North (1971), Nelson; Winter (1973) e Armen Alchian (1992).

Contemporaneamente, a NEI conta com Ronald Coase e Oliver Williamson como seus principais expoentes, apresentando abordagens mais objetivas e menos tautológicas para a Economia Institucional. Segundo Conceição (2008), esta corrente institucionalista possui foco microanalítico, em análises não convencionais sobre a teoria da firma e correlacionadas com a história econômica, a economia dos direitos de propriedade, os sistemas comparativos, a economia do trabalho e a organização industrial.

Em suma, a Nova Economia Institucional realiza contribuições teóricas importantes para o entendimento da interação entre agentes econômicos, das estruturas e dos limites das empresas, suas respectivas estratégias e as características dos mercados que acessam. Sobretudo, acrescenta à análise do ambiente competitivo atributos, como da informação limitada, custos de transação, interações institucionais, que podem ser associados à concorrência imperfeita, à existência de poder de mercado, entre outros (CONCEIÇÃO, 2000).

Para Hodgson (1998), o projeto do novo institucionalismo visa a explicar o surgimento de instituições, tais como a empresa ou o Estado, com referência a um modelo de comportamento do indivíduo racional. O movimento explicativo é dos indivíduos para as instituições, tendo os

indivíduos como dados. A abordagem desenvolvida pela NEI é frequentemente descrita pelas características do "individualismo metodológico".

Para Williamson (2000), as instituições podem ser definidas como o conjunto de regras formais, o direito de propriedade, a política jurídica e a burocracia. O autor ressalta que há necessidade de um esforço científico no sentido de operacionalizar os pensamentos emergentes dos estudos teóricos sobre instituições, além dos estudos empíricos, considerando que os propósitos apresentados pelo Antigo Institucionalismo foram genericamente não balizáveis.

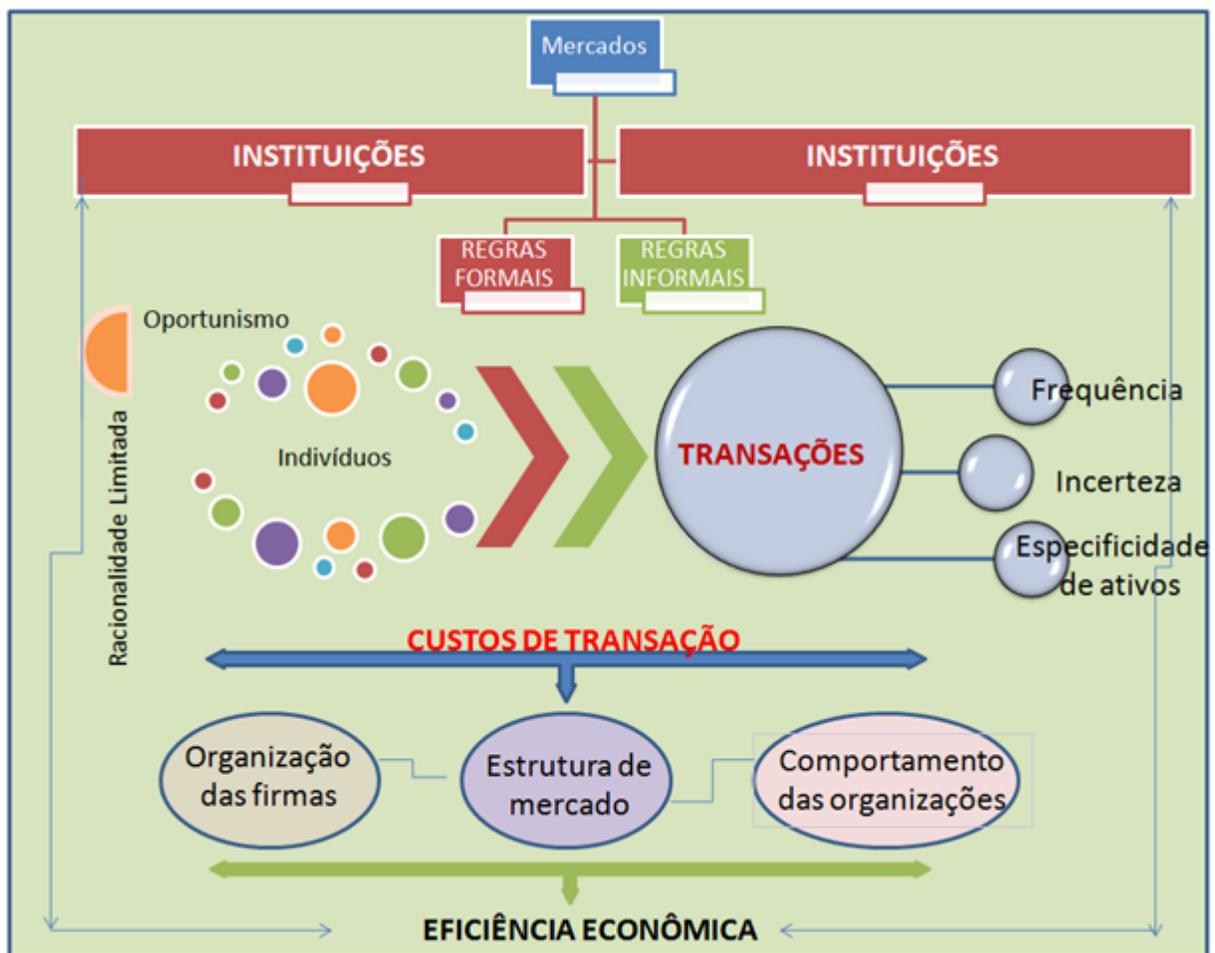


Figura 2 - A Teoria Econômica das Instituições segundo elementos analíticos da NEI

Fonte: Elaborado pela autora com base na revisão da literatura.

Nesta perspectiva, a Economia dos Custos de Transação (ECT) assume que as transações dificilmente podem ser realizadas sem passivos, já que os agentes econômicos não

dispõem de plena informação para realizarem suas decisões. Contudo, a ECT inicia com a ideia de custos de transação zero como um dispositivo que permite acoplar uma visão sistêmica aos problemas econômicos, objetivando assim melhor expor as questões norteadoras da referida vertente, isto é, porque os custos de transação existem e quais são suas fontes (vide Figura 2).

Assim, a unidade básica de análise da ECT é a transação, ou seja, o evento que ocorre quando um bem ou serviço é transferido através de uma interface tecnologicamente separável (WILLIAMSON, 1985, p. 1). Assim sendo, os custos de transação abrangem a gama de circunstâncias, vivenciadas por agentes econômicos, condicionantes dos processos de gerenciamento do seu sistema econômico.

Em comparação à economia neoclássica, a ECT é um exercício teórico que baliza as diferenças estruturais e distingue os modos alternativos de organização. Assume-se que cada modalidade de governança (mercado, híbrida, agência privada ou público) é definida por determinados atributos, ficando cada um com discretas particularidades estruturais de custos e competências (WILLIAMSON, 2000).

Além disso, para a ECT cada modalidade de governança é apoiada por uma forma distinta do direito dos contratos. Reconhecendo-se a existência dos efeitos dos parâmetros de mudança e pressupostos comportamentais, acaba-se por demonstrar a necessidade do conhecimento aprofundado sobre as organizações.

Desta forma, a teoria dos custos de transação pressupõe que a racionalidade limitada dos indivíduos e o oportunismo intrínseco às suas atitudes influenciam o aparecimento dos custos de transação. Em consonância com a abordagem institucionalista das firmas e mercados, o esforço em conquistar maior eficiência produtiva emerge através das estratégias e padrões de conduta dos agentes econômicos e na maneira pela qual as atividades econômicas são organizadas e coordenadas (COASE, 1937; WILLIAMSON, 1996).

A seguir, apresentam-se os referidos pressupostos comportamentais dos agentes econômicos e atributos das transações presentes na Nova Economia Institucional.

2.1.3.1 Pressupostos comportamentais dos agentes econômicos

Os estudos desenvolvidos a partir das concepções da Economia dos Custos de Transação pressupõem duas características comportamentais básicas inerentes ao ser humano, a saber: a racionalidade limitada e o oportunismo (WILLIAMSON, 1995).

A ECT questiona a conjectura da hiper-racionalidade, postulada pela economia neoclássica, e assume o atributo cognitivo de racionalidade limitada. Nesta perspectiva, Simon (1965) argumenta que os indivíduos possuem limitações cognitivas, ou seja, operam racionalmente, porém apresentam restrições.

O referido pressuposto evidencia que, embora os agentes econômicos possuam competência para realizar decisões racionais, sua capacidade para discernir sobre todas as alternativas viáveis é fisicamente impedida. Portanto, a racionalidade limitada revela-se como uma problemática quando os indivíduos se defrontam a circunstâncias de complexidade e/ou incerteza (WILLIAMSON, 1995).

Diante destas colocações, infere-se que todos os contratos complexos são, por natureza, incompletos (WILLIAMSON, 2000). Consequentemente, acredita-se que os indivíduos destinem esforços para a criação de múltiplos instrumentos ou mecanismos com vistas à minimização das lacunas existentes nos arranjos contratuais em ambientes concorrenciais.

Além dos desajustes contratuais emergentes do pressuposto da racionalidade limitada, o oportunismo, ou seja, a busca do auto-interesse com avidez, também é característica comportamental fundamental para a definição da estrutura dos negócios. A concepção de oportunismo aceita que os atores sociais possam operar de forma não cooperativa nas transações econômicas (WILLIAMSON, 1985).

Sobretudo, a noção de oportunismo colabora para a evolução da discussão sobre a realidade do universo dos negócios, muitas vezes circunscrita em ambientes onde ocorrem a seleção adversa, o perigo moral, perseguição e outras formas de comportamento estratégico (WILLIAMSON, 2000).

2.1.3.2 Os atributos das transações

A Economia dos Custos de Transação supõe que as principais dimensões que condicionam o modo de transacionar e o comportamento dos custos de transação são a incerteza, a especificidade dos ativos e a frequência (WILLIAMSON, 1985).

Entende-se que a incerteza é oriunda das características dos indivíduos, isto é, da racionalidade limitada e do oportunismo, e está relacionada à imprevisibilidade comportamental dos agentes econômicos e com a escassez de informações sobre o ambiente institucional.

Williamson (2000) julga que, quando se opera em ambientes de incertezas, os indivíduos não tem a capacidade de simular o futuro conscientemente, logo há uma gama maior de renegociações possíveis. Por conseguinte, admite-se uma maior probabilidade de ocorrência de perdas e custos de transação.

As especificidades dos ativos também exercem influência sobre os custos de transação, já que o retorno associado a eles é condicionado pela continuidade de uma transação específica. Sumariamente, as especificidades dos ativos se referem ao quanto determinado investimento em ativos é específico para a situação e quão oneroso é seu emprego alternativo em outra atividade (WILLIAMSON, 1985).

Destaca-se que quanto maior a especificidade dos ativos, mais elevada será a perda relacionada às ações oportunistas derivadas dos parceiros comerciais e portanto, mais elevados são os custos de transação nas relações transacionais.

Williamson (2000) ressalta que a medida da recorrência com que uma transação se efetiva, ou seja, a frequência das trocas é outro atributo das transações que interfere na conduta e desempenho econômico das organizações. Seu papel é definido como duplo. Por um lado, quanto mais alta for a frequência, menores serão os custos fixos médios associados à busca de informações e à formulação de contratos complexos que minimizem o instinto oportunista. Por outro lado, se a frequência for muito elevada, os agentes econômicos serão motivados a não impor perdas aos seus parceiros, posto que uma atitude oportunista pode desencadear o cancelamento das transações e a decorrente não realização dos futuros ganhos.

Logo, a periodicidade em que as transações são desenvolvidas possibilita o advento de reputação entre os indivíduos, que implica um menor nível de oportunismo e maior eficiência do sistema de coordenação.

Ressalta-se que, diferentemente dos custos de produção, os custos de transação abordados pela NEI são de difícil mensuração, pois representam as consequências de decisões alternativas dos indivíduos e firmas. E é neste ponto que a presente corrente teórica visa a avançar, por meio da interface dos atributos das transações com as relações organizacionais presentes no ambiente de trocas econômicas (COASE, 1992).

Todavia, algumas críticas à abordagem devem ser suprimidas, como a de Hodgson (1993), que argumenta que a NEI esquece que o comportamento dos indivíduos é essência das instituições e reduz o comportamento social às transações entre os agentes.

Além do mais, por seus pressupostos teóricos terem por base a escola neoclássica e apresentarem um caráter hedônico, o Novo Institucionalismo coloca a origem e função das instituições no topo da agenda ortodoxa, ainda que dirigida em termos de estática comparativa. Adicionalmente, predomina o individualismo metodológico, onde os fenômenos sociais são interpretados via interação de atitudes individuais (HODGSON, 1993).

2.1.4 A Economia dos Custos de Transações no contexto de análise de cadeias produtivas agroindustriais

Embasada no trabalho desenvolvido por Coase (1937), a ECT está inserida no contexto da Nova Economia Institucional e é considerada uma importante vertente das Ciências Sociais Aplicadas, que busca, além de avaliar os custos de produção, analisar os custos associados às transações, ou seja, aos atos de compra e venda de produtos específicos. Considerando que as firmas inseridas nos agronegócios atuam em um ambiente institucional carregado de incertezas, a abordagem elaborada por Coase (1937) afirma que estas usam nas suas transações ferramentas de normalização, os contratos, que objetivam protegê-las em caso da não execução dos termos ou de ganhos advindos na operação.

A Economia dos Custos de Transação toma por princípio que a questão da organização econômica é fundamentalmente um problema de governança. Assim sendo, a governança das ações organizacionais passa a ser considerada como um elemento fundamental e endógeno na busca por desempenho corporativo (ARBAGE, 2004).

Ressalta-se que a ECT pretende explicar as diferentes formas organizacionais prevalentes no mercado. Dentre seus pressupostos, enfatiza-se que as firmas estão imersas em

um ambiente de racionalidade limitada, caracterizado pela incerteza e informação imperfeita. Assim, dessas características, decorrem os custos de transação, cuja minimização vai explicar os distintos arranjos contratuais que desempenham a finalidade de coordenar as transações econômicas de maneira eficiente (ZYLBERSZTAJN, 1995).

De forma geral, a cadeia produtiva, através de seus componentes, visa diminuir os custos necessários para mover o sistema econômico, isto é, os custos de transação. Realizadas entre agentes econômicos, as transações podem ser realizadas tanto para a troca de bens como de serviços prestados.

Williamson (1985) afirma que as transações possuem três características essenciais: a *Frequência*, relacionada à quantidade de vezes que determinados agentes realizam trocas econômicas. Associadas a esta característica estão a reputação e a confiança, que desempenham papéis cruciais no andamento das transações. Outra característica é a *Incerteza*, associada a fatos ou efeitos não previsíveis, e que pode levar ao rompimento de um contrato de forma não oportunista. Por fim, cita-se a *Especificidade dos Ativos*, que diz respeito à perda de valor dos ativos envolvidos em determinada produção, quando a mesma não se realiza.

Outros conceitos importantes para a compreensão do fenômeno da transação e, conseqüentemente da teoria da ECT, referem-se às características dos agentes econômicos envolvidos: a racionalidade limitada e o oportunismo. Conforme Zylbersztajn (1995) a racionalidade limitada origina-se da complexidade do ambiente que envolve os processos decisórios dos agentes, bem como da limitação cognitiva humana. Outrora, o oportunismo, entendido como a característica comportamental determinante para o delineamento da arquitetura dos contratos. O conceito de oportunismo assume que os agentes econômicos podem agir de forma não cooperativa em uma transação, através da busca do autointeresse com avidez (WILLIAMSON, 1985).

Em suma, é através da elaboração e efetivação de contratos que os agentes buscam amenizar as possíveis externalidades negativas advindas de suas características. De fato, os aspectos até aqui abordados condicionam a tomada de decisão nos diferentes elos da cadeia produtiva, dessa forma, espera-se que as organizações busquem o alinhamento entre as características das transações e dos agentes, em meio a ambiente institucional muitas vezes instável.

Logo, reitera-se a necessidade da construção e consolidação de um aprofundamento nas investigações sobre as mudanças institucionais, focada em análises interdisciplinares que promovam diálogos teóricos e metodológicos entre os distintos campos do conhecimento.

2.2 ARRANJOS DE COORDENAÇÃO NO CONTEXTO DAS CADEIAS PRODUTIVAS AGROINDUSTRIAIS

O alcance dos benefícios gerados pela prática de arranjos de coordenação traz como consequência o desenvolvimento da competitividade das cadeias produtivas, tanto pela otimização dos recursos implementados no processamento de insumos agrícolas, quanto pela capacidade que a cadeia agroindustrial passa a ter de certificar a qualidade dos produtos que elabora. Evidencia-se que este processo é de grande relevância para as economias baseadas nos agronegócios, como é o caso do Brasil.

Conforme dados disponibilizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o Brasil conta com chuvas regulares, farta energia solar e com aproximadamente 13% de toda água doce acessível do planeta. Todas estas variáveis, aliadas ao fato do país ter 388 milhões de hectares de terras agriculturáveis de produtividade significativa, transformam o Brasil num país de vocação natural para o agronegócio (BRASIL, 2005). Por consequência, permite que variadas cadeias agroindustriais se reproduzam em território nacional.

Contudo, o bom desempenho do setor agroindustrial brasileiro não é resultado exclusivo das vantagens comparativas, derivadas da alocação e produtividade de fatores de produção (PAULA e BASTOS, 2009). É derivado ainda do desenvolvimento científico-tecnológico, da modernização da atividade agropecuária, da operacionalização de programas de sanidade animal e vegetal e, sobretudo, das estruturas organizacionais adotadas pelos agentes econômicos integrantes das cadeias produtivas.

Desta maneira, evidencia-se ainda a importância das ações do ambiente institucional sobre a competitividade das cadeias produtivas do agronegócio do Brasil. Ao instituir padrões de concorrência, normas de conduta, regras formais e informais para as ações dos agentes econômicos, as instituições públicas e privadas configuram orientações coletivamente que devem ser compartilhadas com vistas à sobrevivência nos distintos mercados.

Ademais, em função da atual concorrência entre cadeias do agronegócio, Ferreira (2002) ressalta a importância da busca por novas formas de organização e a necessidade de maior integração dos distintos elos. Estrategicamente, espera-se que os agentes tomem decisões com o intuito de minimizar conflitos e maximizar a integração como forma de aumentar a competitividade da cadeia em que atuam.

Farina (1999) afirma que é crescente o reconhecimento de que diferentes formas de organizar a produção e comercialização tem impactos significativos sobre a capacidade de reação a mudanças no ambiente competitivo, identificação de oportunidades de lucro e ação estratégica. Assim sendo, destaca-se que a prática de específicos arranjos de coordenação assume papel fundamental sobre a manutenção do crescimento da economia brasileira, na medida em que visa a melhoria do desempenho dos segmentos do agronegócio, nas esferas financeira, social e ambiental, proporcionando o incremento da competitividade de cadeias agroindustriais (BORRÁS e TOLEDO, 2006).

No âmbito dos agronegócios, o estudo da coordenação desperta particular interesse em consequência da tendência, constatada nos últimos anos, de estreitamento das relações entre as distintas etapas produtivas. Assim, em virtude das crescentes exigências por parte dos mercados consumidores (principalmente no âmbito da variedade, qualidade e segurança alimentar), os sistemas produtivos devem apresentar atualização tecnológica, padronização e uniformidade de oferta, em qualquer nível de processamento envolvido. Um dos principais desafios nesse processo é conciliar o aumento da coordenação com os fatores intrínsecos à sazonalidade, incerteza e perecibilidade da produção agropecuária (NOGUEIRA, 2003).

Destarte, Silveira (2005) afirma que é a partir das teorias da Nova Economia Institucional que a coordenação nos agronegócios é discutida de forma mais complexa, contemplando os aspectos citados anteriormente. De acordo com este enfoque, a coordenação surge como uma estrutura necessária para diminuir os custos de transação. Em suma, entende-se que os custos de transação são reflexos da falta de coordenação das atividades de mercado.

Complementarmente, Borrás e Toledo (2006) argumentam que a coordenação das ações das empresas e segmentos de uma cadeia teria a finalidade de evitar resultados negativos sobre a cadeia agroindustrial originados pela:

- a) perecibilidade dos produtos, exigindo práticas de gestão da qualidade eficientes que não permitam a deterioração dos alimentos antes de chegarem ao consumidor final;

- b) variabilidade da qualidade e da quantidade dos insumos fornecidos pelo setor agropecuário causada por variação biológica, sazonalidade, previsibilidade de clima e outros riscos biológicos;
- c) diferenças de tempo de produção entre os diversos segmentos ou estágios da produção numa cadeia agroindustrial, exigindo adaptação dos tempos e capacidade produtiva entre diferentes segmentos da cadeia;
- d) estabilização de consumo de muitos produtos alimentícios, exigindo estratégias de marketing que visem a ampliação do mercado total ou a conquista de novos mercados consumidores por parte da cadeia agroindustrial;
- e) aumento da exigência do consumidor quanto ao produto e ao seu processo de produção, processamento ou elaboração, exigindo a permanente aquisição de informação junto ao mercado e órgãos públicos e adaptação das práticas de gestão de qualidade adotadas pelas empresas às necessidades dos consumidores, de empresas e de organizações institucionais;
- f) custos elevados de operação, exigindo um equilíbrio entre as economias de produção e os custos de operação produtiva, em que o envolvimento da empresa com a cadeia é incentivada quando as relações de troca entre fornecedor e cliente forem elencadas, as incertezas forem de moderadas a pequenas e a especificidade dos bens for de moderada a elevada;
- g) desníveis de competência de diferentes empresas da cadeia agroindustrial, exigindo que as habilidades e os recursos dos fornecedores e clientes sejam trabalhados para se tornarem complementares;
- h) baixa expectativa de benefícios trazidos pela coordenação, exigindo um trabalho de sensibilização que faça as empresas esperarem um incremento de suas receitas para poderem envolver-se com a cadeia;
- i) baixo nível de confiabilidade entre fornecedor e cliente, exigindo que o relacionamento entre fornecedor e cliente deva ser duradouro, baseado na confiança e na obtenção de lucros advindos de seus conhecimentos tácitos;
- j) contraposição entre fornecedor, comprador e a cadeia agroindustrial, exigindo que a estratégia da cadeia de produção lhes proporcione receitas mais elevadas do que se tivessem optado por um comportamento individualizado (BORRÁS e TOLEDO, 2006, p. 38-39).

Assim sendo, a coordenação decorre da busca pela organização das ações dos agentes que interagem na cadeia, com o intuito de obtenção de um desempenho satisfatório a partir de ações esquematizadas e focalizadas para assegurar os fluxos de produtos e renda ao longo da cadeia. Ou seja, a coordenação possibilita que o produto chegue até o consumidor final, atendendo às suas necessidades, e que a renda seja distribuída ao longo da cadeia chegando até o produtor primário de forma adequada e satisfatória (SILVEIRA, 2005).

Ainda em 1968, Goldberg evidenciava que a coordenação possibilita a melhoria da forma como as empresas e o governo empreendem recursos para atender as necessidades dos consumidores e também ajudava a desenvolver redes de comunicação formais e informais. Observa-se ainda que a coordenação nas cadeias produtivas tem sido um tema cada vez mais relevante no estudo das organizações, em razão da grande variedade de arranjos institucionais que têm surgido em diversas indústrias.

Vale ressaltar que um sistema de coordenação consolida-se a partir do conjunto de estruturas de governança, que interligam distintos segmentos de uma cadeia produtiva. Podem ocorrer diferentes tipos de coordenação, dentre as quais destacam-se os incentivos, contratos e instrumentos de controle (MACHADO e ZYLBERSZTAJN, 2004).

Araújo (2010) relata que a estrutura de governança, refere-se à estrutura dominante dentro dessa cadeia, que orienta e interfere em todo o processo produtivo e comercial, de forma mais ou menos frágil, ou intensamente, determinando até o modo de produção e de comercialização dos produtos.

Segundo abordagem conceitual de sistemas agroindustriais, as principais estruturas de coordenação de uma cadeia produtiva são: os mercados futuros, agências e programas governamentais, cooperativas, integrações, firmas individuais, *tradings*, entre outros (ARAÚJO, 2010).

Sob o entendimento de Mahoney (1992), a coordenação entre agentes econômicos pertencentes a uma mesma cadeia produtiva pode ser obtida por meio de vários mecanismos, incluindo mercados (preços), contratos implícitos, alianças, contratos formais, acordos acionários de *joint-ventures* e integração vertical. Nogueira (2003) ressalta que pode existir competição entre formas organizacionais alternativas, visto que os agentes econômicos escolhem aquela que atinge seus objetivos, seja redução de custos de produção, compartilhamento de riscos ou poder de mercado, ao custo mais baixo.

Em estudo sobre arranjos institucionais e custos de transação nos agronegócios, Vilpoux (2011) classifica os modos de coordenação em seis grupos, de acordo com o nível de garantias oferecidas pelos parceiros econômicos. São estas as categorias propostas:

- i. *Mercado spot*, que não disponibiliza nenhum tipo de garantia aos parceiros econômicos;
- ii. *Mercado com garantias informais*, que ocorre quando as transações são realizadas no mercado entre atores que já se conhecem e que mantêm contatos recorrentes. No caso dos agronegócios, essa forma de coordenação é particularmente presente quando o industrial conhece pessoalmente os produtores agropecuários, o que permite a criação de vínculos privilegiados.
- iii. *Acordos contratuais com garantias fracas*, sendo que os contratos realizados podem ser formais ou informais, porém caracterizados pelos baixos níveis de

garantias.

- iv. *Acordos contratuais com garantias intermediárias*, que aos moldes do caso anterior, apresenta contratos que podem ser formais ou informais, contudo a probabilidade de se respeitar o acordo é maior que em (iii), pois os níveis de garantias são maiores.
- v. *Acordos contratuais com garantias fortes (do tipo parceria)*, nessa coordenação, industriais e produtores rurais participam juntos do processo produtivo, com divisão final do produto. O sistema mais frequente é o sistema a meia, no qual a empresa oferece os insumos de produção e o agricultor o cultivo, sendo que cada uma das partes recebe pela metade da produção.
- vi. *Integração vertical*, em que os sistemas de garantia total são encontrados somente nos sistemas formais. Neste caso, é o empresário que produz sua própria matéria-prima (VILPOUX, 2011, p. 282-283).

Evidencia-se que os sistemas de governança distinguem-se conforme as garantias oferecidas, que podem ser formais ou informais. Em suma, os acordos contratuais com garantias fracas e intermediárias baseiam-se em garantias que mesclam essas características. A baixa eficácia dessas garantias não garante segurança nos compromissos assumidos, obtida apenas em contratos com garantias mais fortes, sejam formais ou não, do tipo de relações de parcerias, e especialmente na integração vertical (VILPOUX, 2011).

Williamson (2000) evidencia que as empresas procuram sempre migrar dos arranjos institucionais menos eficientes para os mais eficientes, desde que os custos de implantação não ultrapassem os benefícios da economia. Nestes termos, em médio ou longo prazo, deve-se manter somente o arranjo mais eficiente para determinada transação.

Logo, entende-se que o processo de tomada de decisão envolvendo as estruturas de governança é complexo. Analisando-se o grau de coordenação que cada estrutura oferece, verifica-se que essas estruturas poderiam ser ordenadas em um *continuum* entre as formas extremas de mercado e de integração vertical, que seriam intercaladas por um conjunto de formas híbridas. Destarte, as principais abordagens que buscam explicar o crescimento da coordenação no sistema produtivo baseiam-se na busca do poder de monopólio ou na eficiência (NOGUEIRA, 2003).

Entende-se por governança a estrutura institucional que determina os mecanismos contratuais ou não contratuais, capazes de assegurar, com o menor custo possível, que o comportamento individual dos participantes siga as regras da ação coletiva (MACHADO e ZYLBERSZTAJN, 2004). Conforme conceitos básicos da ECT e ilustração no Quadro 1, a coordenação das atividades de mercado ocorre através de estruturas de governança que podem ser de três tipos, a saber, via mercado, hierarquia e formas híbridas (WILLIAMSON, 1985).

Quadro 1 - Tipos e características das estruturas de governança

	Mercado	Híbrida	Hierárquica
Características da estrutura de governança prevalente	Neste tipo de estrutura de governança os incentivos são fortes e o ajuste se dá via preços. Há pouca necessidade de controles administrativos e os contratos são cumpridos sem riscos de comportamento oportunista.	Nessa estrutura, os incentivos são médios, visto que existem falhas de mercado que impossibilitam ajustes autônomos via preço. É então necessária a coordenação dos indivíduos dentro de sistemas de incentivos e contratos que coíbam o comportamento oportunista e possam reduzir os custos de transação em ambiente de informação assimétrica.	Na estrutura hierárquica, os incentivos são fracos e existe forte impacto das falhas de mercado, a ponto de prejudicar o cumprimento de contratos sujeitos sempre à ação oportunista dos agentes. Neste ambiente, a barganha pode ser ineficiente e há necessidade de coordenação e imposição da autoridade política para a busca de resultados eficientes.

Fonte: Adaptado de Peres (2007).

A estrutura de governança a partir do mercado tem um controle menor sobre o comportamento dos indivíduos e o sistema básico de ajuste é via preço. A híbrida é forma de coordenação dos indivíduos através de sistemas de incentivos e contratos que permitam o controle da racionalidade limitada e do comportamento oportunista. Já a estrutura hierárquica se dá quando há a internalização total das atividades em uma única organização (WILLIAMSON, 1985). O objetivo das estruturas de governança é sempre minimizar os custos de transação. Há, porém, dificuldades nesta questão: nem sempre é simples isolar os custos de transação de outros custos, e a minimização de custos não necessariamente implica eficiência (PERES, 2007).

Corroborando estes argumentos, Farina e Zylbersztajn (1998) afirmam que as estruturas institucionais e organizacionais que formam determinada cadeia afetam diretamente o desempenho da coordenação. Regras impostas, tanto por meios públicos quanto privados, podem afetar o desenvolvimento de capacidades de coordenação neste sistema.

Os arranjos institucionais de governança são uma resposta minimizadora de ambos os custos, os de transação e os de produção. Portanto, a estrutura das organizações onde se realiza a produção não apenas é uma resposta aos custos associados às transações internas, mas também um resultado da comparação entre os custos hierárquicos e burocráticos internos e os custos de realização da mesma operação via mercado (ZYLBERSZTAJN, 1995, p. 14).

Logo estima-se, que dependendo do ambiente econômico e institucional, e da existência de maiores ou menores custos de transação, a estrutura de governança tenderá a ser mais hierárquica do que de mercado ou híbrida (PERES, 2007). Todavia, ressalta-se que essa escolha em si não implica que essa organização será eficiente ou não, já que a eficiência dependerá de como a assimetria de informações, as externalidades e o poder de mercado afetam a organização interna e externamente e de como sistemas de incentivo externos podem controlar o comportamento autointeressado dos agentes integrantes da cadeia produtiva.

2.3 O AMBIENTE COMPETITIVO E SEUS IMPACTOS SOBRE AS TRANSAÇÕES ECONÔMICAS

A consolidação dos processos de integração econômica e social exige constante revisão e ajuste dos processos produtivos e de comercialização para que se tenha a possibilidade de sustentar as trocas econômicas. As empresas de agronegócios não estão alheias a esta realidade e pode-se dizer que, em muitos casos, são altamente sensíveis às mudanças que determinam a competitividade, tais como os custos com mão de obra, as cargas tributárias, as taxas de câmbio e de juros, o valor dos transportes, o nível tecnológico, entre outros (BARRIGA, 1995).

Em algumas correntes teóricas das ciências sociais aplicadas, é comum que a competitividade de uma região (ou setor produtivo específico) esteja pautada em suas vantagens comparativas de produção e/ou comercialização, alcançadas por meio de condições favoráveis em comparação aos demais produtores e comerciantes (GREMAUD *et al.*, 2003). As vantagens comparativas mais mencionadas na literatura acadêmica são aquelas atreladas às condições geográficas e climáticas, além do baixo custo da mão de obra e dos custos de transporte.

Neste sentido, à medida que a economia se globaliza, os níveis de desenvolvimento das nações se aperfeiçoam e as condições mercadológicas se modificam. As vantagens comparativas vão perdendo importância e dão lugar às variáveis do tipo macroeconômico (vinculadas às taxas de câmbio, taxas de juros, carga tributária), às variáveis de produtividade (vinculadas à eficiência

da mão de obra e dos processos produtivos) (BARRIGA, 1995) e às variáveis de cunho estratégico-organizacional (vinculadas à conduta e estratégias adotadas pelas organizações).

Sobretudo, evidencia-se que, devido à sua ampla utilização, o termo competitividade encontra diferentes interpretações e possibilidades de análise. Em suma, o estudo da competitividade tem sido abordado sob diversos enfoques teóricos, englobando a teoria da organização industrial, a economia neoclássica, escolas de estratégia e a economia dos custos de transação, interesse particular desta pesquisa. Considera-se, sobretudo, que o conceito de competitividade é aplicável aos indivíduos, firmas, cadeias produtivas, regiões, incluindo países e blocos econômicos, e compreende diferentes faces de um mesmo problema para o qual dificilmente se pode estabelecer definição ao mesmo tempo abrangente e útil (FARINA, 1999).

Em um esforço analítico, Haguenaer (1989) afirma que a competitividade pode ser definida como a capacidade de uma indústria (ou cadeia produtiva, ou empresa) produzir mercadorias com padrões de qualidade específicos, requeridos por mercados determinados, utilizando recursos em níveis iguais ou inferiores aos que prevalecem em indústrias similares próximas (ou distantes), durante determinado período de tempo.

Deste modo, ao competir nos mercados, uma organização visa a adequar-se às regras ou ao padrão de competição vigente. Portanto, é imprescindível avaliar as estratégias adotadas pelas organizações no passado para identificar as fontes de vantagens competitivas que foram utilizadas e que condicionaram a competitividade (SCHULTZ e WAQUIL, 2011).

Em revisão sobre as abordagens a respeito do conceito de competitividade, Santos (2006) conclui que o termo pode ser tratado sob dois aspectos, a saber, a competitividade como desempenho e como processo. A competitividade como desempenho relaciona-se ao resultado de determinada estratégia, aos ganhos que esta permite à organização conquistar, ou seja, ao seu nível de desempenho e ao grau de produtividade. Já a competitividade como processo pode ser entendida como a capacidade da organização de definir estratégias concorrenciais que lhe permitam a sobrevivência e o desenvolvimento no longo prazo (SANTOS, 2006).

Quadro 2 - As distintas definições de competitividade

Definições de competitividade	Autores
“[...] conjunto de habilidades e de condições requeridas para o exercício da concorrência.”	MÜLLER (1994, p. 24)
“Capacidade sustentável de sobreviver e, de preferência, crescer nos mercados correntes ou em novos mercados.”	JANK e NASSAR (2000, p. 140)
“[...] capacidade da empresa de formular e implementar estratégias concorrenciais, que lhe permitam conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado.”	COUTINHO e FERRAZ (1995, p. 18)
“[...] um atributo resultante de processo contínuo de adoção de inovações nas esferas tecnológica, institucional e organizacional, dotando determinado ramo da atividade econômica de poder de concorrência nos mercados externo e interno [...]”	PEROSA e BAIARDI (1999, p. 78)

Fonte: Adaptado de Schultz e Waquil. (2011).

Schultz e Waquil (2011), com vistas à sistematização dos principais conceitos relacionados à competitividade, compilaram algumas definições e expressaram-nas em formato de ilustração, como pode ser visualizado através do Quadro 2.

Ressalta-se que a diversidade de ênfases sobre competitividade permite contemplar diferentes problemas de pesquisa, considerando, por exemplo, a multiplicidade de agentes e realidades que formam as cadeias produtivas agroindustriais. Dessa compreensão resulta que a competitividade dever ser analisada levando-se em consideração as especificidades dos agentes que compõem uma cadeia produtiva (SCHULTZ e WAQUIL, 2011).

Assim, entende-se que a competitividade de cadeias agroindustriais é condicionada pela competitividade de todos os agentes, sejam econômicos e sociais, que contribuem para a transformação de uma matéria-prima agropecuária em produto final e pelo grau de interação que permite o fluxo de informações e incentivos ao longo da cadeia (CARDOSO *et al.*, 2007).

Ademais, o referencial metodológico para a análise de competitividade, elaborado por Van Duren *et al.* (1991), leva em consideração elementos peculiares aos agronegócios. Segundo os referidos pesquisadores, a participação de mercado e a rentabilidade (da cadeia produtiva ou de firmas) podem ser variáveis *proxies* para mensuração da competitividade. Ainda, as influências de quatro fatores específicos afetam a condição de competitividade para um dado espaço de análise, a saber:

- a. *Fatores controláveis pela firma*, tais como as estratégias implementadas, os produtos desenvolvidos, a tecnologia empregada, a política de gestão de pessoas e investimentos em pesquisa e desenvolvimento;

- b. *Fatores controláveis pelo Estado*, tais como as políticas monetária e fiscal, a política educacional, entre outros;
- c. *Fatores quase-controláveis*, bem como os preços de insumos produtivos, as condições de demanda, entre outros; e
- d. *Fatores não controláveis*, como as condições naturais e as intempéries climáticas.

Ressalta-se que o modelo conceitual de análise de Van Duren *et al.* (1991) reconhece a importância de ações sistêmicas que afetam a competitividade da cadeia como um todo e dos agentes que a integram. Especificamente, as ações de coordenação, discutidas no tópico anterior desta tese, que tem como intuito aumentar a competitividade da cadeia, compreendem o grupo de fatores controlados pelas firmas e/ou pelo Estado.

Ainda, o conceito de competitividade inclui possíveis decisões e comportamentos dos concorrentes, bem como o processo de decisões que resultam em comportamentos futuros. Considera-se que futuro inclui indefinição e que não é possível prever todas as alterações e desenvolvimentos consequentes de determinada ação do presente. Por esta razão, pode-se concluir que o conceito de competitividade, que inclui complexidade e imprecisão, não pode ser explicado de acordo com a lógica de Aristóteles (DAGDEVIREN e YÜKSEL, 2010).

Segundo Dagdeviren e Yüksel (2010), a lógica de Aristóteles classifica os casos e faz deduções de acordo com a referida classificação. Em outras palavras, a lógica de Aristóteles avalia casos na base de pares, como verdadeiro ou falso, bom-mau, sim ou não, branco-preto ou 0 (zero) – 1 (um). Pelas suas características, infere-se que a lógica de Aristóteles não contempla a imprecisão e incompletude das informações disponíveis aos indivíduos.

Assim sendo, ao propor um modelo de análise para o ambiente competitivo, Dagdeviren e Yüksel (2010) tomaram como fundamentais duas principais premissas: a primeira é a necessidade de abordar a situação em função da lógica *fuzzy*, pois há falta de precisão e a natureza do conceito da competição é complexa. Já a segunda premissa é a necessidade de avaliação das cinco forças de Porter na determinação do nível de competição setorial, conforme Quadro 3.

Quadro 3 - Fatores e subfatores determinantes do nível de competitividade setorial

Fatores	Subfatores
Concorrentes	Habilidades dos rivais
	Força percebida da concorrência
	Taxa de crescimento do mercado
	Condições de aumentar sua capacidade
Entrantes potenciais	Características dos investimentos
	Importância do nível de escala econômica
	A fidelidade dos consumidores à marca dos produtos existentes
	Possíveis reações das organizações já existentes
Produtos substitutos	O custo pago pelos compradores para produtos substitutos
	O preço pago pelos compradores para produtos substitutos
	A qualidade dos produtos substitutos
	O local dos principais produtos na curva de vida do produto
Compradores	O grau de intensidade da concorrência no mercado do produto
	As condições de substituição dos principais produtos para outros produtos
	O grau de fidelidade das organizações aos seus clientes
	Número de clientes para os principais produtos
Fornecedores	O grau de intensidade da concorrência no mercado do fornecedor
	O grau de lealdade da organização para os fornecedores existentes
	As condições de substituição dos produtos fornecidos para outros produtos

Fonte: Adaptado de Dagdeviren e Yüksel (2010).

As diversas abordagens apresentadas concordam que o *locus* da competitividade está na relação entre as organizações e seus mercados. A relevância de compreensão do conceito desloca-se, então, para a competitividade vista pelos resultados positivos desta relação ou pela capacidade das organizações de criar e garantir relações que gerem resultados positivos (SANTOS, 2006).

Deste modo, destaca-se que a forma como os agentes econômicos se relacionam trocando informações e negociando depende, em grande parte, da estrutura de mercado (WAQUIL *et al.*, 2010). Entende-se por mercado o lugar em que se realizam transações de mercadorias e serviços entre compradores e vendedores. Em sentido econômico, o mercado é definido como:

...o conjunto de atos de compra e venda de bens econômicos, realizado numa área geográfica determinada e num momento dado, mediante mecanismos que determinam o preço de cada um dos bens. A atuação desses mecanismos, seu maior ou menor grau de automatismo e o modo pelo qual o preço é obtido são resultantes das peculiaridades de cada mercado e de seus elementos componentes (GREMAUD *et al.*, 2003, p.191).

Assim sendo, a ação da oferta e da demanda resulta no preço e a quantidades de equilíbrio nos mercados. Todavia, a oferta e a demanda interagem de forma que proporcionam efeitos muito

distintos em cada mercado, já que cada um tem características específicas de produto, categorias tecnológicas, acesso, informação, tributação, regulamentação, participantes, localização no espaço e no tempo que o tornam único. Contudo, existem características comuns que permitem classificar as diferentes estruturas de mercado (GREMAUD *et al.*, 2003).

Evidencia-se que as estruturas de mercado são modelos que captam aspectos intrínsecos de como os agentes econômicos estão organizados com a finalidade de comercializar seus produtos e serviços. Cada estrutura enfatiza determinados aspectos essenciais da interação da oferta e da demanda, e se ampara em certas hipóteses e no realce de características observadas em mercados existentes, tais como: o tamanho das empresas, a diferenciação dos produtos, a transparência nas trocas, os objetivos dos empresários, o acesso de novas empresas, entre outras (GREMAUD *et al.*, 2003).

Evidencia-se que as estruturas básicas de mercado são divididas em três abordagens: as estruturas clássicas básicas (ou abordagem neoclássica), outras estruturas clássicas (ou abordagem estruturalista) e modelos marginalistas de oligopólio.

Miele *et al.* (2011) discutem sobre duas das principais abordagens econômicas sobre estruturas de mercado, a saber, a abordagem neoclássica e a abordagem estruturalista. Na primeira, as estruturas de mercado são condicionadas pelo número de firmas e pelo grau de heterogeneidade dos produtos, conforme Quadro 4.

Quadro 4 - Classificação das estruturas de mercado conforme abordagem neoclássica

		Número de compradores		
		Muitos	Poucos	Apenas um
Número de vendedores	Apenas um	Monopólio	Monopólio com oligopsônio	Monopólio bilateral
	Poucos	Oligopólio	Oligopólio bilateral	Monopsônio com oligopólio
	Muitos	Concorrência perfeita	Oligopsônio	Monopsônio

Fonte: Adaptado de Miele *et al.* (2011).

Destarte, o grande número de compradores e vendedores em concorrência perfeita e a existência de produtos sem diferenciação determinam a não ocorrência de poder de mercado, sem a possibilidade de lucro extraordinário. No outro extremo, a existência de apenas um vendedor no monopólio (ou apenas um comprador no monopsônio) cria um cenário de grande poder de mercado, pois não existe concorrência, havendo lucro extraordinário. Entre essas situações duais,

observam-se posições intermediárias, como o oligopólio, o oligopsônio ou a existência de diferenciação de produtos, nas quais diferentes graus de poder de mercado (MIELE *et al.*, 2011).

De forma geral, nos agronegócios, a existência de poucos compradores e a baixa diferenciação dos produtos implica baixo poder de negociação do produtor agropecuário, com consequências para sua rentabilidade. Por outro lado, quanto mais concentrado for um mercado, maior será o poder de mercado das empresas inseridas na cadeia produtiva agroindustrial e maior tenderá a ser sua lucratividade (WAQUIL *et al.*, 2010).

A segunda abordagem econômica sobre estruturas de mercado, discutidas por Miele *et al.* (2011), é a abordagem estruturalista, que considera ser a concentração o fator-chave para caracterizar a estrutura de um mercado. Neste sentido, as denominadas condições de entrada são focos de análise. Argumenta-se que, se as empresas que competem nesse mercado estiverem obtendo lucros extraordinários, incorrem no risco de serem desafiadas por novos concorrentes, que interpretam que este mercado é atraente.

Logo, o poder de mercado será garantido pela capacidade dos agentes econômicos de criar quaisquer mecanismos e instrumentos de ação econômica que influenciam a entrada de novos concorrentes em seu mercado. Para Miele *et al.* (2011), as principais fontes de barreiras à entrada são:

Vantagens absolutas de custo: acesso privilegiado a tecnologia, recursos humanos e matéria-prima; maior eficiência devido ao aprendizado obtido ao longo dos anos; obtenção de patentes que impedem outras empresas de utilizar determinada tecnologia; e acesso a capital (normalmente os agentes financeiros acham menos arriscado financiar empresas já estabelecidas).

A existência de economias de escala: economias de escala ocorrem quando o custo de produção de uma mercadoria (custo unitário médio) decresce à medida que a empresa aumenta de tamanho; e o tamanho mínimo econômico de uma empresa exige uma parcela significativa do mercado (poucas empresas terão o tamanho eficiente somente quando ocuparem quase todo o mercado);

Vantagens de diferenciação do produto: fidelização de consumidores pela qualidade diferenciada dos produtos e, principalmente, pelos gastos em propaganda e promoção (MIELE *et al.*, 2011, p. 14).

Através do Quadro 5 pode-se observar a classificação das estruturas de mercado que levam em conta as características da concorrência e as barreiras à entrada, segundo abordagem estruturalista.

Quadro 5 - Classificação das estruturas de mercado segundo abordagem estruturalista

Estrutura de mercado	Barreiras à entrada	Grau de concentração	Forma de concorrência
Não oligopolístico	Não existe	Geralmente desconcentrado	Via preços e, em menor grau, diferenciação
Oligopólio competitivo	Poucas, devido à inexistência de economias de escala e convivência de diferentes tecnologias	Elevado, com presença de empresas marginais	Via preços e, em menor grau, diferenciação
Oligopólio diferenciado	Elevadas, relacionadas à diferenciação	Menor concentração	Via diferenciação, com pouca ou nenhuma competição em preço
Oligopólio diferenciado e concentrado	Elevadas, devido a economias de escala e diferenciação	Alta concentração	Via diferenciação e inovação, com pouca ou nenhuma competição em preço
Oligopólio concentrado	Elevadas, devido a economias de escala e exigência de elevados montantes de capital	Alta concentração	Através de investimentos em expansão, com produtos não diferenciados e pouca ou nenhuma competição em preços

Fonte: Adaptado de Miele *et al.* (2011).

Em suma, percebe-se que as estruturas de mercado são condicionadas por três fatores em específico, a saber, a existência, em maior ou menor grau, das barreiras à entrada ao mercado, do grau de concentração do mercado e da forma com que são estabelecidos os processos de concorrência entre os distintos agentes econômicos (MIELE *et al.*, 2011, p. 14).

Conforme Quadro 5, nota-se que as estruturas de oligopólio diferenciado, concentrado e diferenciado e concentrado são as que apresentam barreiras à entrada mais elevadas, com diferentes graus de concentração e, em maioria, com diferenciação de produtos como forma de concorrência. No caso dos mercados competitivos e não oligopolizados observa-se a existência de poucos entraves à entrada no mercado, assim como baixo nível de concentração. Por sua vez, nestes mesmos mercados, as formas de concorrência mais recorrentes são a competição via preços e via diferenciação (MIELE *et al.*, 2011, p. 14).

Neste contexto, chama-se atenção para o papel das instituições frente aos mercados. Alguns autores defendem a tese de que os mercados são institucionalizados por meio de negociações para deliberação dos arranjos institucionais, do processo de definição dos critérios de certificação de produtos e do monitoramento dos direitos e deveres que asseguram a livre concorrência. Na análise dos casos históricos, mercados e firmas se estruturam de acordo com padrões históricos que representam soluções para o problema da coordenação, e os arranjos

canalizadores e restritivos das ações são parte integrante desses mercados (KERSTENETZKY, 2001).

Logo, entende-se que os arranjos institucionais estabelecidos exercem influência direta sobre as estruturas de mercado, ao passo que definem a forma como os agentes concorrem entre si, como se organizam para transacionar, como decidem sobre as estratégias de comercialização, entre outros.

Além da análise das estruturas de mercado, pode-se também classificar os mercados em relação ao tempo (mercado físico ou *spot*, mercado a termo, mercado futuro), em relação aos atores envolvidos (mercado primário, secundário, terminal) e em relação à presença do Estado (mercados institucionais) (WAQUIL *et al.*, 2010). Estes aspectos não serão aprofundados nesta redação, mas constituem-se de elementos importantes para explicar o comportamento dos agentes econômicos.

Sobretudo, considera-se que as estruturas de mercado influenciam diretamente a forma como os agentes econômicos se organizam, e sua análise permite compreender a organização das empresas, suas relações com os segmentos de insumos até com o consumidor final, suas estratégias de comercialização e, em partes, o ambiente institucional no qual estão inseridas. Ademais, a avaliação destas estruturas possibilita o entendimento das diferentes realidades locais e regionais em que as cadeias produtivas agroindustriais estão inseridas.

2.4 APLICABILIDADE DA ABORDAGEM *FUZZY* AO ESTUDO DAS TROCAS ECONÔMICAS

O presente tópico versa sobre as principais características do processo tomada de decisão de agentes econômicos componentes dos agronegócios e a possibilidade de aplicação da abordagem *fuzzy* ao seu estudo.

Considera-se que a inserção dos agentes econômicos em relação de trocas e mercados específicos traduzem escolhas individuais/coletivas por parte dos indivíduos, por isto a importância da compreensão dos fatores que influenciam as decisões sobre com quem se relacionar, em que condições realizar as comercializações, onde transacionar, entre outros.

Especialmente, dado que existem ônus associados ao funcionamento do sistema econômico (custos de transação), as decisões estratégicas vigentes são de suma relevância para a

determinação de um melhor desempenho das organizações envolvidas. Assim, seguem análises sobre as variáveis que moldam as decisões dos agentes econômicos e, adicionalmente, argumentos que corroboram o emprego da lógica e da teoria dos conjuntos *fuzzy* a eventos socioeconômicos desta natureza.

2.4.1 Características do processo de tomada de decisão nos agronegócios e a análise *fuzzy*

Os modelos de escolha racionais de tomada de decisão apoiam-se nas suposições de que os indivíduos geralmente comportam-se como empreendedores maximizadores e que tomam decisões com base em um processo sequencial e linear. Desta forma, considera-se que os decisores identificam o problema (ou questão) que pede uma decisão e, conseqüentemente, selecionam informações acerca de alternativas de soluções potenciais, comparando cada solução com critérios pré-determinados para calcular o grau de ajustamento, de forma a ordená-las de acordo com a preferência e opção ótima (MACHADO *et al.*, 2006).

Todavia, percebe-se que a teoria contemporânea da decisão gerencial tem focado análise sobre fatores diferenciados, tais como o juízo dos indivíduos, seus valores, negociação política, senso comum, além de elementos comportamentais, o que não significa a total exclusão da racionalidade gerencial, apenas uma ampliação de conceitos (MACHADO *et al.*, 2006).

De fato, a complexidade e o dinamismo dos agronegócios ressaltam a necessidade de integração das diferentes fontes de dados, métodos de análise e sistemas de informação completos para o entendimento dos processos políticos e socioeconômicos que compõem esse setor (CORONEL *et al.*, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 2011). No caso específico da análise dos arranjos de coordenação, as decisões relativas à negociação e redação de contratos (formais ou informais) envolvem múltiplas dimensões analíticas.

Daft (1999) ressalta a existência de duas abordagens principais para a tomada de decisão, a saber, o modelo clássico (ou econômico) e o modelo administrativo. O primeiro baseia-se na suposição econômica, em que os administradores tomam decisões em prol dos melhores interesses econômicos da organização, a partir de problemas e metas bem definidos, informações sobre alternativas, resultados e condição de certeza estabelecidos. Já no modelo administrativo, as

decisões não-programadas são foco, sendo relevante para análise situações de incerteza, de ambiguidade e de limitação das informações.

Vale esclarecer que Simon (1982) sugere a categorização dos tipos de decisão não mutuamente exclusivos, isto é, as decisões programadas e não-programadas. Em síntese, as decisões programadas possuem caráter rotineiro e recorrente e são aquelas nas quais o processo de decisão está bem definido. Por outro lado, as decisões não-programadas são aquelas que detêm aspectos de novidade e são administradas por processos que utilizam o bom senso, a intuição e regras mais comuns (SIMON, 1982).

Sendo assim, entende-se *a priori* que a realidade contemporânea dos agronegócios remete a uma dinâmica decisória ímpar. Em se tratando desta atividade produtiva, há de se recordar que a mesma apresenta maior risco e incerteza do que outros negócios, uma vez que ao trabalhar com produção viva, está sujeita à sazonalidade da produção, variações climáticas, perecibilidade, influência de fatores biológicos, entre outros (OLIVEIRA, 2007).

Reitera-se esta perspectiva, afirmando-se que o processo de tomada decisão dos agentes envolvidos nos agronegócios é complexo e, em grande parte, caracterizado pelos seus múltiplos objetivos. Assim, tanto os objetivos pessoais e necessidades familiares quanto as atitudes e comportamento afetam a tomada de decisão dos produtores.

Adicionalmente às particularidades das decisões inseridas no contexto agroindustrial, Simon (1972) ressalta que os seres humanos são racionalmente limitados, isto é, suas ações e atitudes não são em sua completude racionais. Daí infere-se que os indivíduos não são maximizadores de resultados, todavia objetivam atingir resultados satisfatórios, selecionando alternativas que atendam a critérios definidos de decisão, sem que esta seja a única ou a melhor eleição possível.

Destarte, percebe-se que distintos fatores condicionam o processo de tomada de decisão, como exemplo a percepção, inteligência, recursos, propensão ao risco, competências, tempo, comportamento ético, influência do paradigma, utilização cada vez mais generalizada da informática, modelos matemáticos e estatísticos baseadas em fatos e dados (MAXIMIANO, 2004).

Ainda, argumenta-se que o processo de decisão é condicionado por quatro habilidades básicas: da avaliação de crenças, dos valores e da combinação entre crenças e valores para identificação das escolhas e compreensão da meta-cognição das habilidades (PARKER e

FISCHHOFF, 2005). Ademais, o nível de informação é relevante para o processo de tomada de decisão gerencial, podendo ser influenciado pela experiência dos indivíduos (DAVIS e OLSON, 1987).

Deste ponto de vista, o conjunto de informações ao qual um decisor tem acesso pode oscilar desde o conhecimento perfeito (entendido como certeza perfeita) até a incerteza perfeita (denominada ignorância completa). Assim, o produto das decisões de negócios é uma função da quantidade de informações de que os administradores dispõem sobre planos de ação e os possíveis resultados que podem decorrer deles (THOMPSON JR, 1995).

Em tempo, evidencia-se a diferença conceitual existente entre as definições de incerteza e risco. Sabendo-se que a incerteza descreve uma situação em que não há base substancial para que se espere um resultado em detrimento de outro, dentro do universo de resultados possíveis, o risco pode ser entendido como um estado de conhecimento em que cada alternativa possui um conjunto de resultados e cada resultado ocorre com uma probabilidade bem definida (THOMPSON JR, 1995). Considerando as múltiplas situações pelas quais os agentes estão suscetíveis, supõe-se que quanto menor for a incerteza, possivelmente menor será o risco inerente à decisão.

Neste sentido, Gomes *et al.* (2006) apontam que as decisões podem ser realizadas nas condições de certeza, risco, incerteza e conflito. Argumenta-se que, na condição de certeza, há pleno conhecimento de todos os estados da natureza. Já em condição de risco, são conhecidas as probabilidades associadas a cada um destes estados.

Por outro lado, Gomes *et al.* (2006) afirmam que, em condição de incerteza, inexistente total conhecimento das possibilidades de ação, da mesma forma que em condição de conflito, onde estratégias e estados de natureza são definidos pela conduta dos competidores.

Outros importantes aspectos relacionados à tomada de decisão são a energia necessária para o decisor efetuar a sua escolha e a dimensão temporal das decisões. Em um ambiente competitivo e dinâmico, onde a rapidez é uma imposição ao decisor, a necessidade de um longo período de tempo para a tomada de decisão poderá acarretar em um resultado apenas satisfatório, porém não o melhor resultado possível (CORONEL *et al.*, 2007).

Segundo Simon (1965), o processo de tomada de decisão é construído a partir de três fases principais, a saber, a inteligência (ou investigação), a concepção (ou desenho) e a escolha. A primeira fase refere-se à análise do ambiente, à coleta e ao processamento de informações. A

segunda fase compreende a formulação de problemas e avaliação das alternativas de cursos de ação. Já a terceira fase constitui-se do elenco e implementação, dentre as alternativas possíveis, de determinada linha de ação mais satisfatória, levando-se em consideração os objetivos da decisão. Vale ressaltar que, durante todas as fases do processo de tomada de decisão, os indivíduos efetivamente realizam revisões.

Em consonância com os trabalhos desenvolvidos por Hebert Simon, Ansoff (1990) afirma que o processo de decisão é dinâmico, principalmente determinado pelas características dos indivíduos e pelas circunstâncias em que estão inseridos. Ainda, argumenta-se que o processo de decisão é legitimado por meio de quatro etapas (ANSOFF, 1990), a saber:

- i. Percepção da necessidade de decisão ou oportunidades disponíveis: caracteriza-se pela fase da descoberta e pela preocupação intensa com a situação-problema;
- ii. Formulação de linhas alternativas de ação: caracteriza-se pela busca insistente de alternativas sob condições de incerteza organizacional e ambiental;
- iii. Escolha das alternativas para implementação: caracteriza-se pela seleção das alternativas disponíveis, que vão ao encontro dos objetivos dos indivíduos/organizações envolvidos.
- iv. Avaliação das escolhas realizadas: caracteriza-se pela análise das escolhas realizadas.

Os níveis de decisão também são tema de discussão no campo da análise dos processos de tomada de decisão. Conforme Simon (1982) existem três, denominados nível operacional, tático e estratégico. Considera-se que o nível operacional refere-se às decisões programáveis cujos procedimentos a serem realizados são estáveis. Em geral, as decisões de nível tático remetem ao domínio administrativo e ao processo de operações de controle, sendo necessário um delineado grau de antecipação. Já as decisões em nível estratégico abarcam a definição de metas e critérios de programação do curso da organização, com o intuito de implementar estratégias para atingir seus objetivos gerais (SIMON, 1982).

Ao focar análise sobre as distintas formas com que os estudiosos vêm tratando as informações sobre o processo decisório, Shimizu (2001) evidencia que um modelo para tomada de decisão descreve, representa e imita o procedimento que ocorre no mundo real. Em outras palavras, um modelo para tomada de decisão estabelece o relacionamento das variáveis com as metas desejáveis, da melhor forma possível em nível satisfatório, adequando-se às restrições de tempo e custo.

Neste sentido, a escolha do modelo mais adequado para tomada de decisão é influenciada pela complexidade do problema, pela finalidade da decisão, limitação de tempo e custos (SHIMIZU, 2001). Sobretudo, destaca-se que a incerteza ambiental, o acesso limitado às informações e a natureza nebulosa de muitas destas informações imprimem características difusas ao processo decisório. Assim sendo, todos os fatores citados justificam a abordagem *fuzzy* da tomada de decisão em ambientes de negócios.

Para Ragin (1992) é possível empregar os conjuntos *fuzzy* aos problemas de tomada de decisão que tenham cunho socioeconômico. Por ser uma linguagem interpretativa, ao mesmo tempo qualitativa e quantitativa, verbal-conceitual e também matemática-analítica, ele vê nesta ferramenta um potencial transformador da metodologia de pesquisa social, intensificando e estendendo o diálogo entre ideias e evidências. Logo, a possibilidade de formatar de forma flexível os graus de associação de um indivíduo a diferentes conjuntos cria a oportunidade do pesquisador analisar a evidência de forma a refletir seus argumentos teóricos (ROHENKOHL, 2003; REYS *et al.*, 2010).

Considerando as potencialidades e limitantes de cada modelo ilustrado, ressalta-se a importância dos estudos que permitem identificar e delinear o processo de tomada de decisão a partir das características dos indivíduos, do nível de informações disponíveis e do ambiente socioeconômico componente do setor agrícola (OLIVEIRA *et al.*, 2011).

De fato, em estudo sobre as razões para a exploração diversificada e integração de componentes agrícolas de produtores vietnamitas, Bosma *et al.* (2010) empregaram a modelagem *fuzzy* por meio de dez etapas metodológicas (vide Figura 3).

Resumidamente, o processo de tomada de decisão dos agricultores vietnamitas foi modelado via uma arquitetura de três camadas hierárquicas de sistemas de inferência *fuzzy*, trabalhando com uma amostragem de 72 produtores rurais. Sobretudo, o modelo contemplou três variáveis referentes às razões familiares para a diversificação, seis variáveis referentes ao componente interação entre os sistemas socioeconômicos e também variáveis para os fatores de produção, preços de mercado e o '*know-how*' dos agricultores (BOSMA *et al.*, 2010).



Figura 3 – Modelo conceitual *fuzzy* de análise da tomada de decisão social

Fonte: Adaptado de Bosma *et al.* (2010).

Dada a magnitude de variáveis influentes sobre o processo de tomada de decisão e os constructos constituintes das potencialidades da abordagem *fuzzy* aplicada à análise do processo decisório (BOSMA *et al.*, 2010), admite-se a possibilidade de avaliação de algumas categorias analíticas pertinentes à compreensão da dinâmica dos custos de transação em cadeias produtivas.

Em suma, entende-se que a abordagem *fuzzy* é propícia para estudar e aprender sobre a realidade complexa das decisões sobre as transações econômicas porque liberta a percepção da realidade do confinamento aos limites do totalmente verdadeiro ou totalmente falso como únicas opções possíveis. Ela admite casos com configuração própria através de vários graus de associação parcial a diferentes conjuntos (ROHENKOHL, 2003), assim, convergindo à essência das decisões sobre os custos de transação no contexto de cadeias produtivas agroindustriais.

Considerando-se que o processo de decisão sob influência dos custos de transação, em um ambiente competitivo, normalmente envolve dados imprecisos (incompletos), vários agentes de decisão e diversos critérios, admite-se que a contribuição a este tema complexo é legítima. Por isto, sugere-se que, uma forma de conviver e enfrentar esta complexidade inerente à linguagem humana, é permitir um maior grau de incerteza nas análises, com o sacrifício de uma parcela da precisão na informação em favor de uma representação da realidade mais vaga, porém mais robusta.

Dado que, um dos objetivos do emprego dos conjuntos *fuzzy* é tratar a complexidade oriunda da vaguidade das informações, por meio da eliminação dos limites binários que separam os participantes dos não-participantes do conjunto (ROHENKOHL, 2003; SIMÕES E SHAW, 2007), espera-se preservar a inexatidão dos dados relevantes para a avaliação dos custos de transação e do ambiente competitivo das cadeias produtivas agroindustriais.

Assim, a eficiência da utilização dos conjuntos *fuzzy* para análise das decisões relacionadas aos custos de transação dependerá da acuracidade da função de associação em retratar nuances expressas linguisticamente. Portanto, é preciso formular critérios para atribuição dos graus de associação que compõem a função de associação (ROHENKOHL, 2003).

Para isto, conjuntos *fuzzy* devem ser definidos matematicamente a partir da atribuição de valores, representando o grau de associação aos conjuntos, a cada indivíduo possível no universo do discurso. Este grau de associação representa a semelhança deste indivíduo ao significado que dá identidade ao conjunto (ROHENKOHL, 2003; SIMÕES e SHAW, 2007).

2.4.2 Potencialidades e oportunidades da abordagem *fuzzy* à análise do processo de decisão envolvendo trocas econômicas

Em um nível teórico, grande parte dos cientistas está plenamente consciente de que os aspectos problemáticos da utilização dos conceitos socioeconômicos implicam em dicotomias simples. Entretanto, esta consciência tem sido pouco traduzida à aplicação das ferramentas de pesquisa, que não estão totalmente equipadas para contemplar a diversidade e complexidade do universo dos negócios (RAGIN e PENNINGNS, 2005).

Ainda assim, o processo de tomada de decisão é provavelmente um dos aspectos mais importantes e populares de aplicação de métodos matemáticos em vários campos científicos.

Entretanto, vale ressaltar que no mundo real, as decisões são quase sempre feitas com base na informação disponível, geralmente de natureza difusa (ORLOVSKY, 1980; ANTUNES, 2012).

Neste contexto, a informação *fuzzy* pode ser usada como uma aproximação da informação mais rigorosa disponível, e nesta forma, parece ser bastante conveniente e suficiente para tomar decisões coerentes. Em outros casos, a informação nebulosa (*fuzzy*) é a única forma de informação (ORLOVSKY, 1980).

Segundo Orlovsky (1980), o primeiro passo prático da abordagem matemática de um problema de decisão consiste na formulação de um modelo matemático adequado a situação analisada. E se há intenção de fazer modelos matemáticos razoavelmente adequados para tais situações, para ajudar os agentes na busca de decisões racionais, deve-se ser capaz de introduzir imprecisão nos modelos e sugerir meios de processamento da informação nebulosa.

Em suma, Orlovsky (1980) afirma existirem dois elementos que podem ser extraídos a partir de uma descrição de um problema de decisão. O primeiro é um conjunto de escolhas viáveis (decisões e alternativas), que podem ser descritas em qualquer um dos formatos, seja *fuzzy* ou não. O segundo elemento é a informação (difusa ou não difusa) disponível sobre as preferências entre alternativas. A forma particular de um problema de decisão depende em grande medida do formato em que esta informação é apresentada.

Em alguns casos, preferências entre alternativas podem ser descritas por uma função de utilidade. Esta função mapeia um dado conjunto de alternativas através de um conjunto de estimativas de alternativas e uma relação de preferências especificadas neste último conjunto. Esta função permite, portanto, comparar alternativas com suas respectivas estimativas. Se as estimativas são expressas através de números, então o problema de decisão é referido como um problema de programação matemática (ORLOVSKY, 1980).

Nas funções de utilidade de casos nebulosos, assume-se variadas formas, sendo que na forma mais geral, tem-se a função que mapeia o conjunto de alternativas para uma classe de subconjuntos *fuzzy*. Em outras palavras, para cada alternativa esta função especifica uma estimativa difusa na forma de um conjunto difuso. E se há intenção de controlar racionalmente o sistema, devem-se comparar as reações difusas umas com as outras, para decidir quais delas são mais satisfatórias (ORLOVSKY, 1980).

Desta forma, a aplicabilidade da lógica *fuzzy* se legitima pela sua capacidade em gerar conclusões e respostas aos problemas, com base em informações qualitativamente vagas e/ou

incompletas (SANTOS, 2008). Sobretudo, destaque-se sua aplicação ao entendimento do processo de tomada de decisão no contexto dos agronegócios, onde o ambiente concorrencial e as incertezas ambientais traduzem a recorrente existência de custos de transação e distintos arranjos de coordenação.

Ragin (1992) ressalta três razões específicas para se aplicar a lógica *fuzzy* aos estudos sobre problemáticas sociais e econômicas. Em primeiro lugar, pela necessidade dos pesquisadores em abdicar de muitos dos "pressupostos homogeneizantes" que conduzem a análise quantitativa convencional. Por conseguinte, Ragin (1992) defende que os pesquisadores devem focar análise sobre a diversidade analítica existente, apropriando-se de estratégias que são mais comuns em estudos qualitativos. Por fim, o autor argumenta que a lógica *fuzzy* deve ser empregada com o intuito de valorizar as particularidades dos fenômenos sociais, a partir de uma abordagem configuracional de casos.

Em geral, a utilização da lógica *fuzzy* se enquadra aos problemas que dizem respeito às decisões com base em informações apresentadas de forma difusa. Assim, difere dos problemas usuais de manipulação matemática de maximizar uma dada função ao longo de um dado conjunto de alternativas (ORLOVSKY, 1980).

Ainda, os principais argumentos utilizados por Ragin e Penningns (2005) para aplicação da lógica *fuzzy* às pesquisas cujos objetos têm caráter socioeconômico incluem:

- (i) Os conjuntos *fuzzy* permitem uma representação mais sutil de conceitos categóricos ao permitir graus de pertinência em conjuntos, em vez de binário;
- (ii) Os conjuntos *fuzzy* podem ser usados para tratar a diversidade e ambiguidade de uma forma sistemática;
- (iii) Muitas teorias nas ciências sociais são formuladas explicitamente em termos teóricos pré-estabelecidos;
- (iv) Os conjuntos *fuzzy* permitem aos investigadores avaliar as relações teóricas tais como intersecção e inclusão e, assim, da necessidade e suficiência. Em suma, considera-se que as relações teóricas estabelecidas são muito difíceis de avaliar pelo uso de abordagens convencionais, como o modelo linear geral.

Neste sentido, evidencia-se que muitos dos avanços realizados pelas Ciências Sociais através da aplicabilidade da lógica *fuzzy* advêm do reconhecimento das limitações da até então predominantemente teoria convencional (OLIVEIRA *et al.*, 2011). Mesmo que seja reconhecida

sua importância para as investigações acadêmicas, a lógica binária apresenta ineficiências, uma vez que trata de dados numéricos e baliza análise sob influência de normas e leis. Também desconsidera muitas das dimensões comportamentais dos humanos, como questões que compreendem a cultura organizacional, hábitos, crenças e valores comportamentais (RHEINGANTZ, 2002).

Considerando que a maioria das tomadas de decisão no mundo real ocorre em meio a situações onde os dados pertinentes e as sequências de ações possíveis são desconhecidos, o mérito de utilizar a abordagem difusa é que expressa a importância relativa das alternativas e os critérios com conjuntos *fuzzy*, com grupos de dados com limites que apresentam valores medianos, baixos e superiores que também não estão fortemente definidos (LEE *et al.*, 2008).

Most decision processes are based on preference relations, which determine the degree of preference for one alternative over another. Preference relations are usually applied to decision making in order to represent decision information proposed consistent *fuzzy* preference relations to establish pairwise comparison preference decision matrices. This method enables decision makers to express preferences over a set of alternatives with the least judgments, and avoids the need to check decision-making process consistency simultaneously (CHENG *et al.*, 2011).

De fato, a possibilidade de admitir uma transição com relativa dose de ambiguidade, com dicotomias do tipo confia/não confia, seguro/inseguro do conjunto clássico, o conjunto *fuzzy* exige que sejam consideradas na análise o grau de pertinência (significado) do valor da variável considerada. Assim, os valores da função de pertinência são indicadores de tendências atribuídas subjetivamente por alguém e dependem, indissociavelmente, do contexto no qual estão inseridos (CHENG, 1997).

Para Rheingantz (2002), em contraposição ao binário 1 (verdadeiro/pertence) ou 0 (falso/não pertence) dos conjuntos clássicos, os conjuntos *fuzzy* admitem maior riqueza de alternativas (vide Figura 4):

- (a) Quando o valor da variável for igual a 1 (um) ela é absolutamente pertinente;
- (b) Quanto mais próximo de 1 (um) for o valor da variável, maior será sua pertinência;
- (c) Quanto mais próximo do 0 (zero) for o valor da variável, menor é sua pertinência;
- (d) Quando o valor da variável for 0 (zero), ela não pertence ao conjunto analisado.

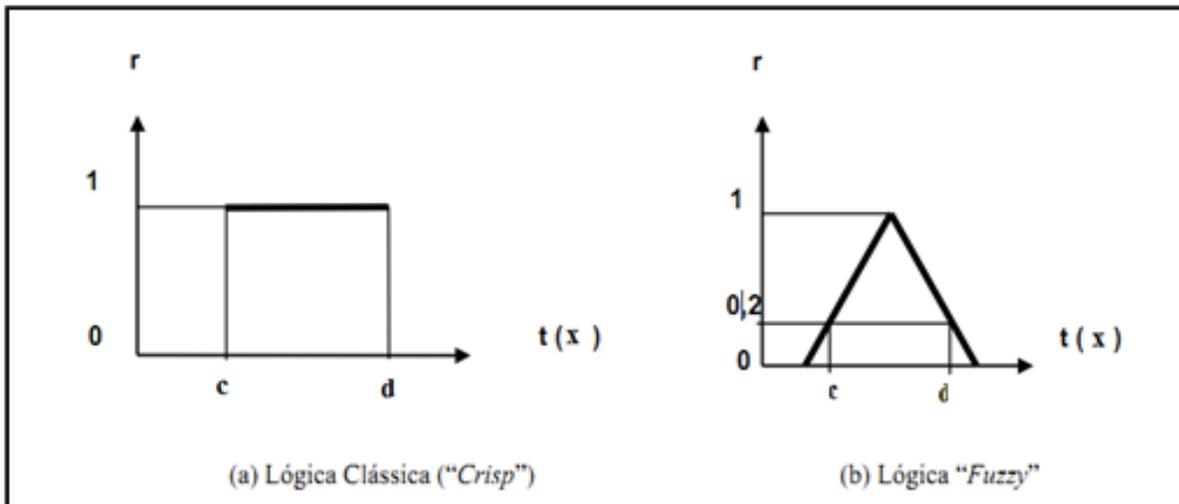


Figura 4 - Principais diferenças entre as funções de pertinência da lógica binária e *fuzzy*

Fonte: Adaptado de Rheingantz (2002).

Evidencia-se que a teoria dos conjuntos *fuzzy* utiliza grupos de dados com limites que apresentam medianas, valores inferiores e superiores, que não são nitidamente definidos. Isto ocorre porque, a maioria das tomadas de decisão no mundo real, desenvolve-se em meio a situações onde os dados pertinentes e as sequências de possíveis ações não são conhecidos com precisão. Logo, o mérito de utilizar a abordagem nebulosa, é que expressa a importância relativa das alternativas e os critérios com números *fuzzy*, em vez de observações nítidas (LEE *et al.*, 2008).

Assim, a lógica *fuzzy* possibilita a obtenção de maior generalidade e poder de expressão, habilidade de modelar problemas complexos, modelar o conhecimento de sistemas especialistas, manipular incertezas e reduzir complexidades de situações-problema (CHENG *et al.*, 2011).

Rodrigues e Santos (2007) relatam que o principal valor da teoria dos conjuntos *fuzzy* é que esta gera alternativas aos métodos e abordagens tradicionais aumentando, portanto, o campo de possibilidades disponíveis aos pesquisadores. Quanto mais sofisticadas as estruturas conceituais linguísticas, menor a possibilidade de se tornarem triviais e distorcidas as questões em nome meramente da manipulação dos dados.

Desta forma, entende-se que a abordagem *fuzzy* oferece instrumentos analíticos que permitem a focalização de alguns dos problemas de definição de um nível ideal de satisfação, além de outras aplicações. Por exemplo, Oderanti e Wilde (2010) empregaram os conceitos de

lógica *fuzzy* e teoria dos jogos para modelar os processos de decisão de empresas com relação à competição estratégica.

Os referidos pesquisadores forneceram um modelo que pode servir como uma ferramenta eficaz nas mãos de gestores de negócios, que lhes permitirão manipular o mercado, antecipando informações a respeito da demanda, do custo de produção das mercadorias e outras informações difusas à sua disposição. Assim, uma das principais contribuições do modelo é contemplar as múltiplas finalidades de uma organização, tais como a maximização de sua quota de mercado, bem como o lucro do setor.

Afirma-se que Oderanti e Wilde (2010) apresentam uma nova perspectiva sobre as leis clássicas da econômica sobre oferta e demanda. Isto é, com uma abordagem mais prática, que toma conhecimento da natureza incerta das informações à disposição dos tomadores de decisões de negócios, que assume a possibilidade de múltiplas finalidades e/ou objetivos das organizações e, por consequência, que admite que o processo de tomada de decisão é complexo e difuso.

Ressalta-se que a lógica *fuzzy* não faz uso de probabilidades, tampouco trata as incertezas como passíveis de aleatoriedade. As teorias que envolvem os conjuntos *fuzzy* e a lógica *fuzzy* tratam a incerteza e a ambiguidade como determinísticas. Onde os teóricos da lógica clássica enxergam probabilidades, os teóricos da lógica *fuzzy* enxergam diferentes quantidades de pertinência a eventos que não são prováveis, mas são eventos reais. Quando se faz uma série de inferências ou declarações preditivas, esses são predicados modificadores de descrições prévias que representam vários graus de certeza com relação à ocorrência, e que são determinísticos na sua originação (RODRIGUES e SANTOS, 2007).

De fato, os problemas intrínsecos à quantificação e qualificação de produtos e/ou serviços, as necessidades de consumo e restrições de várias origens são exemplos de aplicação relacionados diretamente com a análise dos mercados, da comercialização de produtos agroindustriais e dos respectivos custos de transação e arranjos de coordenação.

Neste sentido, vale citar alguns trabalhos científicos cuja aplicabilidade da lógica *fuzzy* remete ao processo de tomada de decisão. Por exemplo, Huynh *et al.* (2007) debatem sobre a questão de como aplicar *metas-fuzzy* em modelo para tomada de decisão sob alto grau de incerteza. Diversos exemplos numéricos foram criados, considerando-se as atitudes frente à disponibilidade de alternativas por parte do decisor. Em geral, os autores perceberam que a

abordagem baseada na lógica *fuzzy* institui uma forma unificada para resolver o problema da tomada de decisão com a incerteza e imprecisões do decisor.

Da mesma forma, Yager e Kikuchi (2004) analisaram o perfil dos decisores sob influência de diferentes níveis de ansiedade. Os referidos autores buscaram entender e avaliar o papel da natureza e da qualidade das informações sobre os tipos de decisões. Sobretudo, evidenciaram que as relações estabelecidas entre a qualidade da informação, ansiedade e as decisões são fortes, e merecem ser mais bem exploradas por parte dos estudiosos.

Além disso, julga-se que existem outros casos típicos de conjuntos, cujas fronteiras podem ser consideradas vagas ou incompletas, delineadas por características subjetivas e que estão relacionadas às questões do processo de tomada de decisão (OLIVEIRA *et al.*, 2011). Dentre estes casos, cita-se o conjunto de arranjos de coordenação, cujas características e particularidades são passíveis de manipulação através da abordagem *fuzzy*, como será visto no capítulo 04.

2.4.3 O surgimento, os fundamentos e as distintas aplicações contemporâneas da abordagem *fuzzy*

A lógica surgiu com os esforços dos pensadores da Grécia Antiga empenhados em analisar as estruturas de raciocínios, organizando-as e classificando-as. O filósofo grego Aristóteles de Estagira (384-322 a. C.) criou a lógica propriamente dita, que ele chamava de analítica, e preconizava seu uso como poderoso instrumento para se alcançar os conhecimentos científicos, metódicos e sistemáticos em qualquer campo da atividade humana (ANTUNES, 2012).

Já no século XIX, os personagens associados com a lógica são, principalmente, George Boole (1815-1864), razão de ser da expressão ‘lógica booleana’, e Augusto de Morgan (1807-1871). O formato da lógica moderna decorreu das ideias de Gottlob Frege (1848-1925), sendo que alguns aspectos desta foram aperfeiçoados por Bertrand Russell (1872-1970). Destaca-se que a lógica clássica, ou a denominada ‘moderna’, é por natureza bivalente, a saber, considera que dada declaração é verdadeira ou falsa, não admitindo que esta possa ser considerada, concomitantemente, em partes verdadeira e/ou em partes falsa (ANTUNES, 2012).

Sobretudo, no decorrer da evolução científica, muitos pesquisadores demonstravam suas inquietudes com relação à lógica binária, relatando sua fragilidade para lidar com situações mais fidedignas à realidade. O polonês Jan Lukasiewicz (1878-1956) desenvolveu a lógica multivalente em 1920, introduzindo conjuntos com graus de pertinência entre o valor zero (por exemplo, falso) e um (por exemplo, verdadeiro). No entanto, foi na década de 1960, que o então professor do departamento de engenharia elétrica e ciências da computação da Universidade da Califórnia, em Berkeley, Lotfi Asker Zadeh apresenta a Teoria *Fuzzy*, que surge a partir das indagações a respeito dos problemas de classificações de conjuntos que não possuíam fronteiras bem definidas, isto é, aceitando que a transição entre distintos conjuntos pode ser suave e não abrupta (ORTEGA, 2001).

Em 1965, o azerbaijano Lotfi Zadeh, aproveitando os conjuntos de Lukasiewicz e os conceitos da lógica clássica e convencido de que os recursos tecnológicos disponíveis, ancorados na lógica clássica tradicional (booleana), eram incapazes de automatizar atividades em situações ambíguas ou vagas, formulou a Teoria dos Conjuntos Nebulosos e divulgou o trabalho no periódico *Information and Control* com o título “*Fuzzy Sets*”. Em 1968, publicou no mesmo periódico o trabalho “*Fuzzy Algorithms*” e em 1973, divulgou “*Outline of a New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision Processes*” no *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics* (ANTUNES, 2012).

De forma geral, percebe-se que os princípios da matemática nebulosa (*fuzzy*) foram formalizados por Zadeh (1973) com o objetivo de processar as informações subjetivas, de natureza vaga ou incerta, inerentes à linguagem humana, que não podem ser descritas em termos de distribuição de probabilidade (RHEINGANTZ, 2002).

Na teoria clássica dos conjuntos, um elemento pertence (1) ou não (0) a um dado conjunto. Complementarmente, Zadeh (1973) propôs uma caracterização mais ampla, generalizando a função característica de modo que ela pudesse assumir um número infinito de valores no intervalo $[0, 1]$. Introduziram-se assim os conjuntos *fuzzy* e as definições matemáticas de inclusão, união, intersecção, complemento, relação e convexidade como uma derivação da lógica Booleana.

Os trabalhos posteriormente desenvolvidos por Lotfi Zadeh empregaram a lógica *fuzzy* para modelar como as pessoas chegam a conclusões quando as informações disponíveis são incompletas e não totalmente confiáveis. Basicamente, isso se deu pela interpretação da

linguagem natural por meio dos mecanismos de representação dos conjuntos *fuzzy* e da teoria da possibilidade (GOMIDE e GUDWIN, 1994).

Uma das aplicações pioneiras dos conceitos da lógica nebulosa foi realizada em 1964, na área de controle de processos industriais, especificamente em uma máquina de vapor, experiência conduzida em Londres, no Queen College, pelo professor Abe Mamdani. A primeira aplicação industrial significativa, todavia, ocorreu na mesma época na Dinamarca, tendo como usuários a indústria de cimento (ANTUNES, 2006).

Já as aplicações práticas dos conceitos da lógica nebulosa, através do Controlador de Lógica Nebulosa idealizado por Mamdani ou similares apontados na literatura revisada, iniciaram-se efetivamente a partir de 1980 e substancialmente no campo da engenharia mecânica e de processos. Assim, há registros de utilização dos controladores *fuzzy* em plantas nucleares, refinarias, processos biológicos e químicos, de troca de calor, de tratamento de água, entre outros (ANTUNES, 2012).

Atualmente, diversos produtos bem conhecidos da população mundial operam com tecnologia fundamentada na lógica nebulosa. Pode-se citar os aspiradores de pó, câmeras fotográficas e filmadoras, aparelhos de ar condicionado, fornos de microondas, máquinas de lavar roupa, incineradores de lixo, dentre outros (ANTUNES, 2006).

Na gestão de negócios, preponderantemente nos controles de processos e na geração de informações destinadas às decisões estratégicas, táticas e operacionais, os conceitos e o modelo de controlador da lógica nebulosa vêm sendo adotados para identificação de riscos potenciais. Além do mais, são realizadas com base na abordagem *fuzzy* a análise de rentabilidade de ações, mensuração da tolerância ao risco de investimentos financeiros, avaliação de preços das ações e pagamentos de dividendos, de riscos de inadimplência para concessão de crédito, julgamento da materialidade nos processos de auditoria, planejamento estratégico e operacional de auditoria e outras aplicações (ANTUNES, 2006; ANTUNES, 2012).

2.4.3.1 A construção de conjuntos *fuzzy*

A teoria dos conjuntos *fuzzy* é, substancialmente, uma extensão da teoria dos conjuntos tradicionais. Nesta última, os conjuntos são também conhecidos como conjuntos *crisp*, isto é, tem

por característica as fronteiras claramente definidas. Neste tipo de conjunto, um elemento tem somente as alternativas de pertencer ou não pertencer ao citado conjunto (ANTUNES, 2012; BENINI, 2012).

De forma mais flexível, na teoria dos conjuntos *fuzzy*, um elemento pertence a um conjunto de acordo com um grau de pertinência. Assim, enquanto no conjunto *crisp* a pertinência é do tipo binária, ‘tudo’ ou ‘nada’, ‘sim’ ou ‘não’ – representada pelos graus 1 ou 0 -, no conjunto nebuloso a pertinência é gradual, variando de 0 (totalmente não membro do conjunto) a 1 (totalmente membro). Assim, a pertinência exatamente ‘zero’ ou ‘um’ muda o status de nebuloso para *crisp* (ANTUNES, 2012).

Em suma, um conjunto *fuzzy* é caracterizado por uma função de pertinência, e o grau de pertinência pode ser considerado como uma medida que expressa a possibilidade de que um dado elemento seja membro de um conjunto *fuzzy* (ORTEGA, 2001). Para se obter os conjuntos *fuzzy* e suas operações é necessário generalizar a função característica da lógica clássica para o intervalo $[0, 1]$, ou seja, é preciso considerar um contínuo de valores de pertinência ($\mu_A(x): U \rightarrow [0, 1]$), ao invés de apenas pertence e não-pertence.

Assim, cada função de pertinência delimita elementos de um dado conjunto universo U , que é invariavelmente um conjunto nítido, para um número real no intervalo $[0, 1]$. Em suma, se o grau de pertinência é 0, o elemento não pertence ao conjunto e, se é 1, o elemento pertence totalmente ao conjunto (BENINI, 2012).

Salienta-se que a representação de um conjunto *fuzzy* é geralmente dada pela sua função de pertinência que, por definição, indica o grau de pertinência de seus elementos. Em geral, sua constituição se dá com o intuito de representar algum conceito vago e/ou impreciso. No caso da análise dos arranjos de coordenação, pode-se pensar na possibilidade de representar conceitos como: baixo custo de transação, transações recorrentes, alta especificidades dos ativos, entre outros.

2.4.3.2 Características e tipos de funções de pertinência *fuzzy*

Funções de pertinência *fuzzy* representam os aspectos fundamentais de todas as ações teóricas e práticas de sistemas *fuzzy*. Uma função de pertinência é uma função numérica gráfica

ou tabulada que atribui valores de pertinência *fuzzy* para valores discretos de uma variável, em seu universo de discurso. É preciso lembrar que o universo de discurso de uma variável representa o intervalo numérico de todos os possíveis valores reais que uma variável específica pode assumir (SIMÕES e SHAW, 2007).

As funções de pertinência mais usualmente empregadas na literatura acadêmica são a trapezoidal, e um de seus casos particular, a função triangular. Entretanto, pode-se destacar também a importância da aplicação das funções do tipo gaussiana, sino e sigma (KNAK NETO, 2012).

Evidencia-se que uma função trapezoidal é expressa através de quatro parâmetros, que descrevem os quatro vértices do trapézio que representa a função. Na função trapezoidal existe um intervalo delimitado por dois parâmetros com pertinência igual a um, ao passo que na triangular existe apenas um parâmetro com esse grau de pertinência (VAZ, 2006).

No caso específico da curva triangular, tem-se uma função de 'x' que depende de três parâmetros escalares $[a_1, a_2, a_3]$, conforme Equação 01:

$$f(x; a_1, a_2, a_3) = \begin{cases} 0, & x \leq a_1 \\ \frac{x-a_1}{a_2-a_1}, & a_1 < x \leq a_2 \\ \frac{a_3-x}{a_3-a_2}, & a_2 < x \leq a_3 \\ 0, & x > a_3 \end{cases} \quad (01).$$

Ressalta-se que os parâmetros a_1 e a_3 correspondem aos valores de x situados nos vértices da base do triângulo, que possuem pertinência igual a zero. Ainda, o parâmetro a_2 é o valor de x situado no vértice com pertinência igual a 1 (VAZ, 2006; KANK NETO, 2012). A função triangular é ilustrada pela Figura 5, onde (1, 5, 9) são os vértices do triângulo.

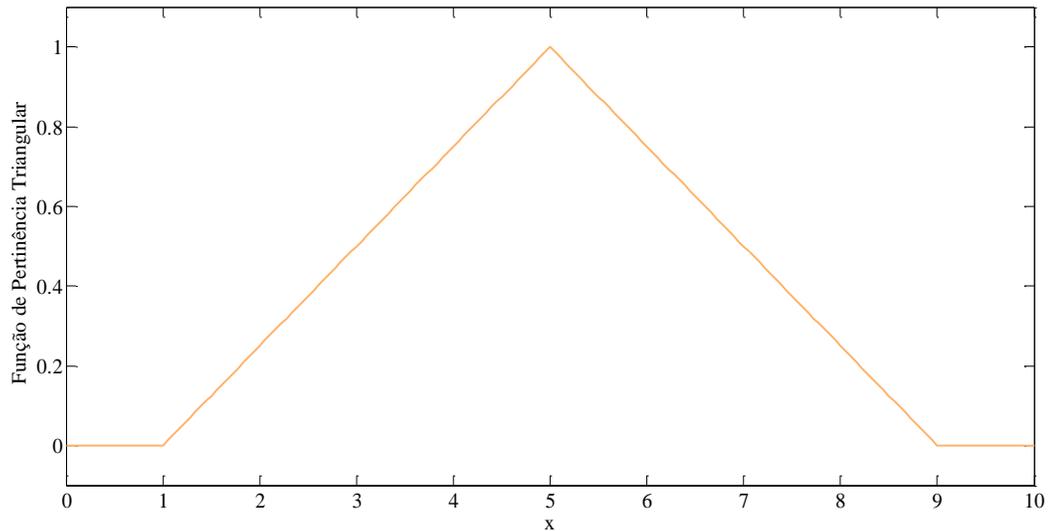


Figura 5 – Exemplo de função de pertinência do tipo triangular

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados arbitrários.

Outrossim, a curva trapezoidal é uma função que depende de quatro parâmetros [a_1 , a_2 , a_3 , a_4], como pode ser observado na Figura 6 (VAZ, 2006; KANK NETO, 2012). Pela referida ilustração, a_1 assume o valor 3, a_2 assume o valor 5, a_3 assume o valor 7 e a_4 assume o valor 9.

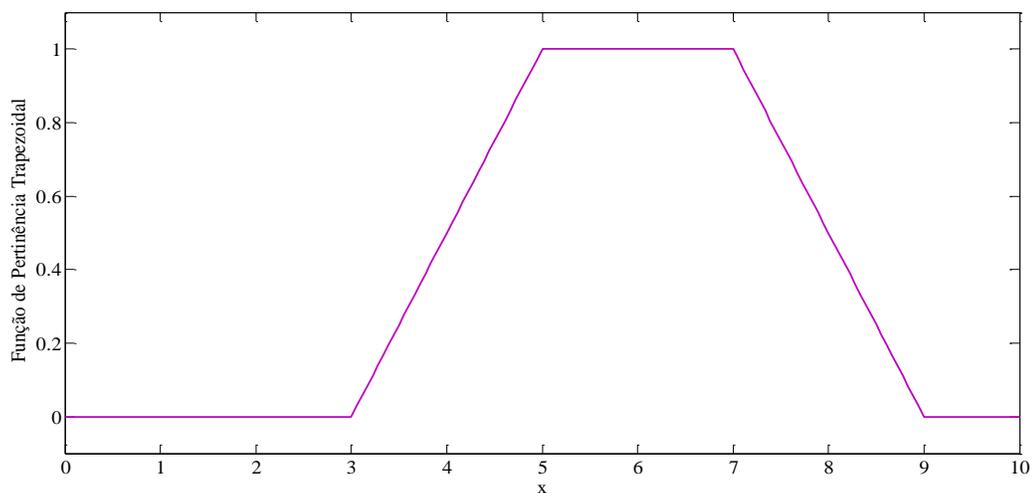


Figura 6 – Exemplo de função de pertinência do tipo trapezoidal

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados arbitrários.

Conforme Equação 02, os parâmetros a_1 e a_4 correspondem aos valores de x cuja

pertinência é igual a zero, enquanto que os parâmetros a_1 e a_3 correspondem a valores de x com pertinência igual a 1 (VAZ, 2006).

$$f(x; a_1, a_2, a_3, a_4) = \begin{cases} 0, & x \leq a_1 \\ \frac{x - a_1}{a_2 - a_1}, & a_1 < x \leq a_2 \\ 1, & a_2 < x \leq a_3 \\ \frac{a_4 - x}{a_4 - a_3}, & a_3 < x \leq a_4 \\ 0, & x > a_4 \end{cases} \quad (02)$$

Através da Figura 7 é possível analisar o formato da função simétrica gaussiana, que depende de dois parâmetros “ σ ” e “ a ”, caracterizada pela Equação 03 (VAZ, 2006).

$$f(x; \sigma, a) = \begin{cases} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}} \end{cases} \quad (03)$$

onde o símbolo “ σ ” corresponde ao desvio padrão e “ a ” a média. No caso específico da ilustração mencionada a seguir, a média assume o valor 5 e o desvio padrão o valor 1.

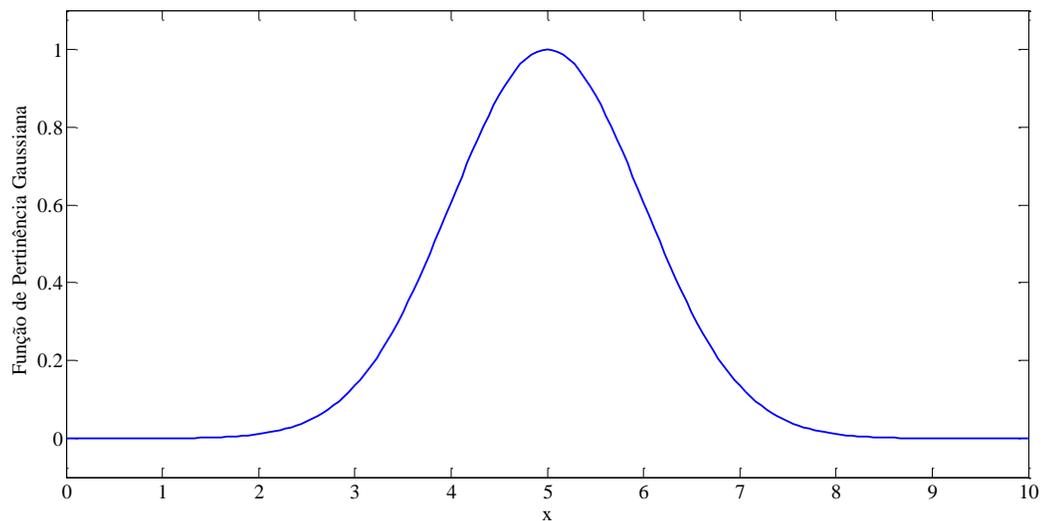


Figura 7 - Exemplo de função de pertinência do tipo gaussiana

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados arbitrários.

No caso da função sino, depende-se de três parâmetros a_1 , a_2 e a_3 , e é definida pela Equação 04 (VAZ, 2006).

$$f(x; a_1, a_2, a_3) = \left\{ \frac{1}{1 + \left| \frac{x - a_3}{a_1} \right|^{2a_2}} \right. \quad (04)$$

Normalmente, observa-se que a_2 é positivo e o parâmetro a_2 está localizado no centro da curva, como no caso da Figura 8, onde a_1 vale 3, a_2 vale 5 e a_3 vale 7.

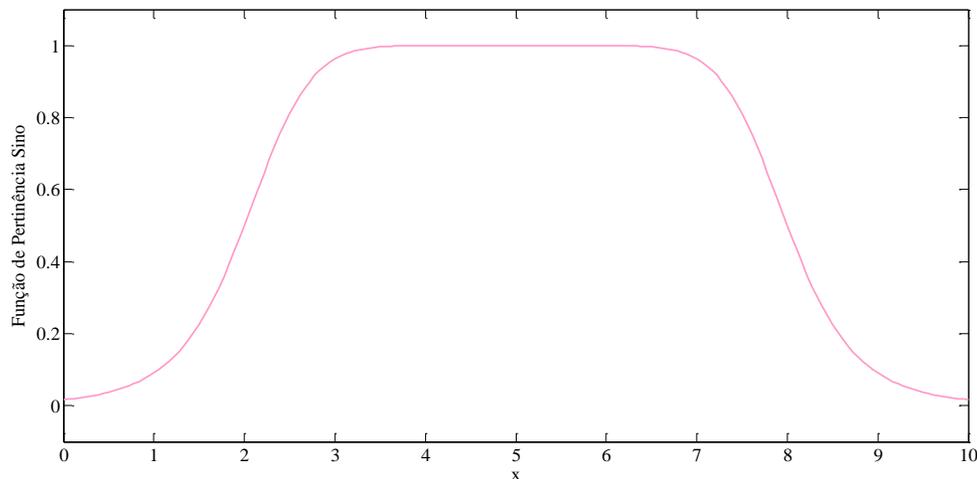


Figura 8 - Exemplo de função de pertinência do tipo sino

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados arbitrários.

Por fim, a função sigmoideal serve de primitiva para outras duas funções, a saber, a função diferença entre duas sigmoideais e a função produto de duas sigmoideais. Dependendo do sinal do parâmetro a_1 a função de pertinência sigmoideal é inerentemente aberta à direita ou à esquerda (VAZ, 2006; BENINI, 2012).

$$f(x; a_1, a_2) = \left\{ \frac{1}{1 + e^{-a_1(x-a_2)}} \right. \quad (05)$$

Assim, afirma-se que a função sigmoïdal torna-se adequada para representar conceitos como ‘muito grande’ (VAZ, 2006). Representa-se a supracitada função através da Figura 9.

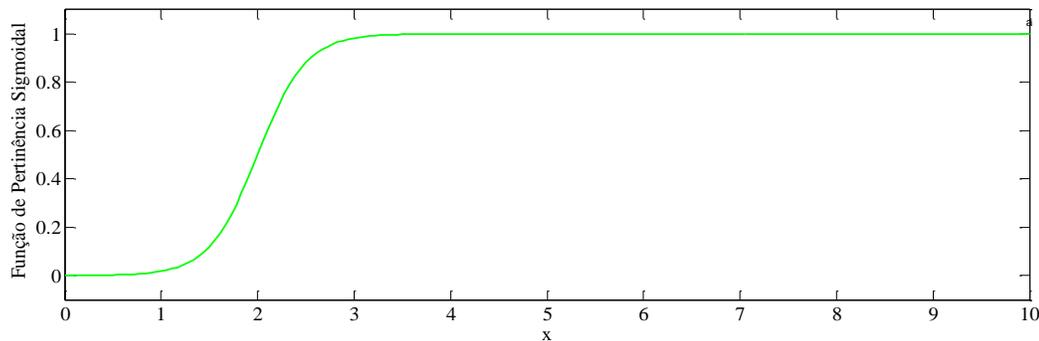


Figura 9 - Exemplo de função de pertinência do tipo sigmoïdal

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados arbitrários.

A quantidade de funções de pertinência em um universo de discurso e seu formato é elencada com base na experiência, na opinião de especialistas ou na natureza do processo a ser modelado. De modo geral, esta não é uma decisão realizada de forma trivial. Por isto, Simões e Shaw (2007) expressam algumas diretrizes para os pesquisadores interessados em trabalhar com abordagem *fuzzy*:

- Um número prático de funções de pertinência é algo entre 2 e 7. Quanto maior o número de conjuntos, maior a precisão, mas a demanda computacional também é mais significativa. Ainda, estudos apontam que uma mudança de 5 conjuntos triangulares para 7 aumenta a precisão em torno de uns 15%, a partir de valores maiores não há melhorias extremamente significativas.
- Os formatos mais frequentemente encontrados são triangulares e trapezóides, pois são gerados com facilidade. Contudo, em casos onde um desempenho suave é de suma relevância, funções do tipo $\cos^2(x)$, gaussiana e sigmoïde podem ser empregadas.
- Do apontamento anterior, conclui-se que as funções de pertinência não necessariamente precisam ser simétricas, e que cada variável pode ter um conjunto de funções de pertinência diferente, com diversos formatos e distribuições.

- Outro aspecto que influencia a precisão do sistema é o grau de superposição entre as funções de pertinência *fuzzy*. Um mínimo de 25% e um máximo de 75% são determinados experimentalmente como adequados (SIMÕES e SHAW, 2007).

2.4.3.3 A operacionalização das variáveis e termos linguísticos *fuzzy*

Evidencia-se que as variáveis linguísticas são elementos simbólicos utilizados para descrever o conhecimento, pois a lógica *fuzzy* as utiliza no lugar de variáveis numéricas. São conjuntos de termos linguísticos atribuídos a uma mesma grandeza a ser mensurada (WEBER e KLEIN, 2003). Por exemplo, uma variável que expresse o nível de confiança em determinado parceiro comercial, pode ter associada a si termos linguísticos como pouca confiança, média confiança e alta confiança, atribuídos a si em vez da unidade expressa numericamente.

Os termos linguísticos associam-se em conjuntos *fuzzy* ou funções de pertinência relacionando os termos linguísticos a graus de pertinência e assim possibilitando um significado numérico. Convém salientar que, sempre que possível, deve-se optar por números ímpares de termos linguísticos, o que possibilita facilidade de compreensão e assimetria na modelagem do sistema (WEBER e KLEIN, 2003).

As variáveis linguísticas também fazem parte do escopo de análise dos arranjos de coordenação com base na lógica *fuzzy*. Seus valores são expressos qualitativamente, por termos linguísticos, e quantitativamente, por funções de pertinência. Pode-se representá-las por $\{n, S, X, m(n)\}$, sendo ‘n’ o nome da variável (por exemplo, confiança, nível de informações, frequência das transações, entre outros); ‘S’ o conjunto de termos linguísticos de ‘n’ (por exemplo, baixo, recorrente, oneroso, entre outros); ‘X’ o domínio de valores de ‘n’ sobre o qual o significado do termo linguístico é determinado (por exemplo, as transações são realizadas entre 4 a 6 vezes por mês); e ‘m(n)’ uma função semântica que determina para cada termo linguístico $s \in S$ o seu significado (RAGIN, 1992; ORTEGA, 2001).

A análise das associações ou relações entre elementos de distintas categorias analíticas são de grande interesse na compreensão dos arranjos de coordenação. Por isto, vale esclarecer que, matematicamente, o conceito de relação *fuzzy* é formalizado a partir da teoria de conjuntos *fuzzy*. Jafelice *et al.* (2005) relatam que a principal vantagem na opção pela relação *fuzzy* é que a

relação clássica indica apenas se há ou não relação entre dois objetos, enquanto uma relação *fuzzy* além de indicar se existe ou não relação, indica também o grau desta relação.

Caracteriza-se uma relação *fuzzy* (R), sobre $U_1 \times U_2 \times \dots \times U_n$, é qualquer subconjunto *fuzzy* do produto cartesiano $U_1 \times U_2 \times \dots \times U_n$. Desta forma, se o produto cartesiano for formado por apenas dois conjuntos, $U_1 \times U_2$, a relação é chamada de *fuzzy* binária sobre $U_1 \times U_2$ (JAFELICE *et al.*, 2005).

Já uma inferência *fuzzy* consiste na aplicação de regras do tipo “*se A então B*”, de forma que A, B e a sentença decorrente sejam consideradas noções difusas. Neste sentido, as informações disponíveis podem ser decodificadas matematicamente e, por meio do conhecimento humano, podem ser gerados sistemas. Por exemplo, no contexto da presente pesquisa, considera-se que: se a frequência das transações é alta e a reputação do parceiro comercial é positiva então os custos de transação devem ser baixos.

Vale frisar que no caso da aplicação da lógica *fuzzy* a regra é análoga a uma regra nítida empregada em um sistema especialista. Contudo, os conjuntos ‘*alta, positiva, baixos*’ (citados anteriormente no exemplo) permitem graus variáveis de pertinência, onde cada objeto de pesquisa pode assumir algum grau nos conjuntos possíveis, enquanto que em um sistema binário apenas um valor seria admissível (JAFELICE *et al.*, 2005).

Assim sendo, conforme corrobora Rohenkohl (2003), a lógica *fuzzy* disponibiliza instrumentos que permitem modelar múltiplas situações-problema em que a incerteza ou imprecisão pairam sobre os dados disponíveis. Logo, em sistemas *fuzzy*, regras contraditórias também podem ser válidas concomitantemente, sob determinado grau de validade. A solução do sistema é alcançada através da agregação dos resultados advindos de operações matemáticas diversas, como por exemplo, o cálculo do centro de massa da resposta auferida dos indivíduos entrevistados (BENINI, 2012).

Dessa forma, percebe-se que ao longo dos últimos anos muitas propostas de pesquisas foram sugeridas com o intuito de analisar o processo de decisão envolvendo custos de transação e arranjos de coordenação nos agronegócios. Contudo, reitera-se a necessidade de maior aprofundamento nas análises, de modo a contemplar a complexidade e incertezas inerentes ao referido tema.

Reys *et al.* (2010) e Oliveira *et al.* (2011) argumentam que ainda há espaço para avanços na análise dos custos de transação, especialmente pela existência de uma lacuna teórica e

metodológica sobre porque avaliá-los, o que propriamente avaliar, onde avaliar, quais as formas de avaliá-los, entre outros.

Por este motivo, aponta-se para o potencial científico da abordagem *fuzzy* aplicada à análise do processo de decisão envolvendo trocas econômicas, custos de transação e estratégias organizacionais. A partir do emprego de um conjunto vasto de modelos matemáticos, a teoria dos conjuntos *fuzzy* e a lógica *fuzzy* podem ser entendidas como instrumentos metodológicos de tratamento da incerteza.

Considerando as características dos agentes econômicos e os atributos das transações, pressupostos presentes na Economia dos Custos de Transação, Reys *et al.* (2010) formularam indicadores analíticos para algumas das principais fontes das problemáticas transacionais. Visualiza-se, por meio do Quadro 7, o modelo analítico de identificação dos custos das transações proposto pelos referidos autores.

Quadro 6 - Modelo analítico para análise dos custos de transação

Categorias\ Aspectos	O quê avaliar?	Como avaliar?
Oportunismo	Padrão do Comportamento	Confiança
Racionalidade	Tomada de Decisão	Compartilhamento de Informações
Incerteza Primária	Ambiente Institucional	Adaptação
Incerteza Secundária	Posicionamento Estratégico	Estratégias Coletivas
Incerteza Conductista	Perfil de Relacionamento	Relações de Longo Prazo
Especificidade Geográfica	Geografia	Exigência
Especificidade Física	Matéria-Prima	Exigência
Especificidade de conhecimento	Conhecimentos Idiossincráticos	Exigência

Fonte: Adaptado de Arbage (2004); Reys *et al.* (2010); Oliveira *et al.* (2011).

Assim, esta tese pretende avançar na análise destes indicadores, sobretudo a partir do emprego da abordagem *fuzzy*. Em suma, pretende-se explorar os predicados nebulosos intrínsecos à percepção humana sobre o ambiente competitivo e os custos de transação (por exemplo, custosos, alto, recorrente, muito específico, entre outros), e inferir sobre os arranjos de coordenação no contexto de cadeias produtivas agroindustriais.

Vale ressaltar que existe uma variedade de quantificadores e modificadores possíveis de serem empregados mediante esta abordagem, tais como ‘usualmente’, ‘intenso’, ‘mais ou menos’,

‘pouco influente’, entre outros. Gomide e Gudwin (1994) evidenciam que estes modificadores são essenciais na geração dos termos linguísticos, definidos anteriormente.

Ainda, medidas da relação entre as partes podem ser obtidas considerando-se distintos critérios de agregação. Embora existam diversos operadores de agregação, dadas as características da pesquisa, é interessante que se faça a opção pelos mais conservadores e simples, tais como operadores MIN e MAX.

2.4.3.2 Apontamentos sobre as regras *fuzzy*

A estrutura básica de representação que define o comportamento de uma ou mais variáveis *fuzzy* em relação às outras, ou ainda, o conjunto de relações condicionais, são denominadas de regras *fuzzy* (WEBER e KLEIN, 2003).

As regras *fuzzy* podem ser interpretadas como o conhecimento de um especialista, independente do campo de aplicação em que se esteja atuando. Essas são representadas por proposições, da forma “Se então”, levando a algoritmos que descrevem a ação foco de análise, ou variável de saída, em termos da informação observada (BAI e WANG, 2006).

A lei para projetar ou construir um conjunto de regras *fuzzy* é baseada no conhecimento do ser humano ou em sua experiência, o que é dependente de cada diferente aplicação. Em termos gerais, as regras *fuzzy* estão associadas a condições descritas por variáveis linguísticas e conjuntos *fuzzy* pré-definidos (BAI e WANG, 2006).

A proposição “Se” é empregada principalmente para capturar o conhecimento usando condições elásticas. Já a proposição “então” é utilizada para gerar uma conclusão (ou variável de saída) em forma de variável linguística. Evidencia-se, sobretudo, que a forma “Se então” é amplamente utilizada pelo sistema de inferência *fuzzy* para calcular o grau em que os dados de entrada correspondem à condição de um conjunto de regras (BAI e WANG, 2006).

Assim, infere-se que as regras de controle *fuzzy* englobam o conhecimento do sistema e os objetivos do controle. Cada regra tem um estado do sistema em sua premissa e uma ação de controle sugerida em sua conclusão. As regras de controle difusas conectam os valores de entrada com as propriedades da saída do modelo (MIRANDA *et al.*, 2003). Estão expressas como proposições condicionais:

Se (antecedente) Então (consequente)

em que “antecedente” e “consequente” são proposições (ou um grupo de proposições ligadas por um conectivo E), da forma: $V \text{ é } t$, com V uma variável e t um termo difuso (MIRANDA *et al.*, 2003). Como exemplo de regra de controle tem-se:

Se o Compartilhamento de Informação é baixo E SE há Pouca Confiança no parceiro comercial ENTÃO os Custos de Transação associados às características dos agentes econômicos são altos.

Vale ressaltar que as regras de controle difusas são declarativas, e não sequenciais, o que significa que a ordem em que se expressam não é importante. Como uma medida preventiva para a manutenção do controlador, é recomendável agrupar as regras de acordo com as variáveis de suas premissas.

Sobretudo, Bai e Wang (2006) ressaltam que existem dois tipos de regras de controle *fuzzy*, amplamente utilizados pela maioria das aplicações reais, são eles: as regras de mapeamento *fuzzy* e as regras de implicação *fuzzy*.

Especificamente, as regras de mapeamento *fuzzy* fornecem uma correspondência funcional, através de variáveis linguísticas, entre a variável de entrada e a saída, conforme Quadro 7. A base de correspondência é um gráfico que descreve a relação entre a entrada e a saída *fuzzy*. Bai e Wang (2006) afirmam que este tipo de regra trabalha de uma forma semelhante à intuição humana, sendo que cada regra de correspondência só se aproxima de um número limitado de elementos da função, então toda a função deve ser aproximada por um conjunto de correspondências *fuzzy*.

Quadro 7 - Uma ilustração de regra *fuzzy* aplicada à análise dos custos de transação

\hat{T} \ T	Alta especificidade dos ativos	Média especificidade dos ativos	Baixa especificidade dos ativos
Pouca confiança no parceiro econômico	Custo de transação Elevado	Custo de transação Elevado	Custo de transação Médio
Média confiança no parceiro econômico	Custo de transação Médio	Custo de transação Médio	Custo de transação Baixo
Alta confiança no parceiro econômico	Custo de transação Médio	Custo de transação Baixo	Custo de transação Muito Baixo

Fonte: Adaptado de Bai e Wang (2006).

Já as regras de implicação *fuzzy* descrevem uma relação de implicação lógica generalizada entre entradas e saídas. A base de uma regra de implicação *fuzzy* é o sentido estrito da lógica

fuzzy. Regras de implicação *fuzzy* estão relacionadas à lógica clássica bivalente e à lógica multivalorada (BAI e WANG, 2006).

2.4.3.3 A estrutura dos sistemas de inferência *fuzzy*

Um sistema *fuzzy* é uma coleção de variáveis de entrada (sendo cada uma coleção de conjuntos), uma coleção de conjuntos para a variável de saída e uma coleção de regras que associam as entradas para resultar em conjuntos para a saída. Uma coleção de regras lógicas de controle é chamada de algoritmo de controle *fuzzy* baseado em regras e sua construção é baseada na ideia de se incorporar o conhecimento subjetivo dos operadores humanos a fim de se obter a melhor estratégia de controle. O processo a ser controlado, portanto, é que define a forma das regras empregadas (WEBER e KLEIN, 2003).

Os sistemas de inferência *fuzzy* são sistemas que mapeiam as entradas advindas de um conjunto de dados resultante de medições ou observações experimentais em saídas precisas, ou seja, $y = f(x)$, onde x é entrada e y a saída do sistema de inferência *fuzzy* e f uma representação quantitativa do mapeamento (BENINI, 2012).

Conforme Benini (2012), Simões e Shaw (2007) e Oderanti e Wilde (2010), a estrutura de um sistema de inferência é fundamentada em um conjunto de regras *fuzzy*, além de quatro blocos funcionais básicos (vide Figura 10), a saber:

- Uma interface de “fuzzificação”, que classifica as informações de entrada em conjuntos *fuzzy*. A cada variável de entrada são atribuídos termos linguísticos que são os estados da variável, e cada termo linguístico é associado a um conjunto *fuzzy* traduzido por uma função de pertinência;
- Uma base de conhecimento, que consiste de um conjunto de regras *fuzzy* e de uma base de dados. No conjunto de regras *fuzzy* estão as declarações linguísticas do tipo “*se ... então*”, definidas por especialistas ou retiradas de um conjunto de dados numéricos. Na base de dados estão as variáveis linguísticas, as definições dos respectivos universos de discursos e o conjunto de funções de pertinências;
- Um método de inferência, que aplica um raciocínio *fuzzy* para obter uma saída *fuzzy*;
- Uma interface de “defuzzificação”, que transforma a saída em um valor numérico.

Essa estrutura de sistema representa a transformação que ocorre do domínio do mundo real, que usa números reais, para o domínio *fuzzy*, que emprega conjuntos *fuzzy*. Nessa transformação, um conjunto de inferências *fuzzy* é utilizado para as tomadas de decisões, e por fim, há uma transformação inversa do domínio *fuzzy* para o domínio do mundo real, para que ocorra o acoplamento entre a saída do algoritmo *fuzzy* e as variáveis de atuação (SIMÕES e SHAW, 2007).

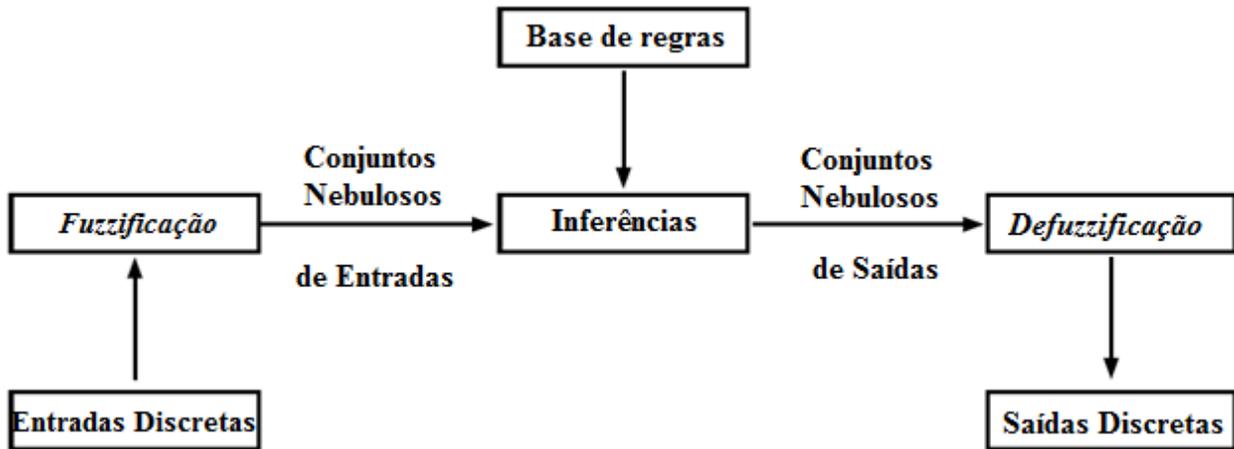


Figura 10 – Processo inferencial *fuzzy* de tomada de decisão

Fonte: Adaptado de Antunes (2006) e Oderanti e Wilde (2010).

Assim, as relações entre as variáveis de entrada e saída em um sistema *fuzzy* são representados através da forma geral “*se (antecedente) então (consequente)*”, e dependendo da forma da parte “*então*”, existem dois tipos de sistema de inferência *fuzzy*: o sistema de inferência *fuzzy* Mamdani e o sistema de inferência *fuzzy* Takagi-Sugeno.

Em suma, no modelo Mamdani, utiliza-se de conjuntos *fuzzy* tanto no antecedente como no consequente das regras *fuzzy*. A saída final é representada por um conjunto *fuzzy* resultante da agregação da saída inferida de cada regra. Para se obter a saída final não *fuzzy* adota-se um dos métodos de transformação da saída *fuzzy* em não-*fuzzy* descritos na “defuzzificação” dos dados (BENINI, 2012).

Já no modelo de Takagi-Sugeno, o antecedente é uma proposição *fuzzy* e o consequente é representado por uma função das variáveis de entrada. A saída final é obtida pela média ponderada das saídas inferidas de cada regra. Os coeficientes da ponderação são dados pelos graus de ativação das respectivas regras (BENINI, 2012).

2.4.3.4 Métodos de “defuzzificação”

A “defuzzificação” consiste em obter-se um único valor , utilizável numa ação de controle concreta no mundo real, a partir de valores *fuzzy* de saída obtidos. Este único valor representa um compromisso entre os diferentes valores *fuzzy* contidos na saída do controlador (SIMÕES e SHAW, 2007).

Esta função é necessária apenas quando a saída do controlador tiver de ser interpretada. Contudo, existem sistemas que não exigem “defuzzificação” porque a saída *fuzzy* é interpretada de modo qualitativo (SIMÕES e SHAW, 2007).

A seguir, explicitam-se os métodos de “defuzzificação” intitulados Média dos Máximos e o Centróide (ou Centro de Gravidade). Por um lado, o método de “defuzzificação” da média dos máximos calcula a média de todos os valores de saída que tenham os maiores graus de pertinências. Assim, estima-se:

$$\text{Média dos Máximos} = \left\{ \sum_{i=1}^M \frac{y_i}{m} \right. \quad (06)$$

Em que y_i são os valores do universo de discurso que contem graus de pertinência máximos e m é a quantidade deles (BENINI, 2012).

Já o método de “defuzzificação” que estima o Centro de Gravidade é sumarizado por (BENINI, 2012):

Método Centróide

$$= \begin{cases} \frac{\sum_x \mu_A(x) \cdot x}{\sum_x \mu_A(x)} ; \text{se } x \text{ é discreto} \\ \frac{\int_x \mu_A(x) \cdot x}{\int_x \mu_A(x)} ; \text{se } x \text{ é contínuo} \end{cases} \quad (07)$$

em que $\mu_A(x)$ funciona como o peso do valor x .

Neste caso, se a região analisada é simétrica, o valor de saída é aquele que divide ao meio a área da função de pertinência gerada pela combinação das consequentes das regras. Ressalta-se que o método centróide é a técnica de “defuzzificação” mais comumente empregada e é também utilizada nesta pesquisa.

Logo, considerando os argumentos explícitos até o momento, reafirma-se que a teoria de conjuntos e a lógica *fuzzy* são ferramentas que incorporam a forma humana de pensar em um sistema de controle. Sobretudo, são fundamentadas no fato de que os conjuntos existentes no mundo real não possuem limites bem definidos. Em suma, a natureza da abordagem *fuzzy* implica em existência de imprecisão, incerteza e definições qualitativas (BENINI, 2012).

Assim sendo, expressões verbais, imprecisas, qualitativas, inerentes da comunicação humana, que possuem vários graus de certeza, são perfeitamente manuseáveis através da abordagem *fuzzy* (SIMÕES e SHAW, 2007). Dadas as características de incerteza do ambiente de negócios, de assimetria de informações, de imperfeições de mercado e da multiplicidade de estratégias organizacionais em vigência, admite-se que a abordagem *fuzzy* é útil ao presente estudo, já que pode tratar da análise do processo de tomada de decisão dos agentes econômicos, onde as variáveis individuais não são definidas em termos exatos.

Ao passo que provê métodos para manipulação destes conjuntos difusos, a abordagem *fuzzy* contribui para a construção do modelo de análise dos arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais, fornecendo mecanismos de avaliação da incerteza inerente às informações divulgadas pelos agentes econômicos. Por ser multivalente, reconhece uma multitude de valores, assegurando que a verdade é uma questão de ponto de vista ou de graduação, definindo diferentes graus de veridades das afirmativas analisadas (SIMÕES e SHAW, 2007).

Assim, avalia-se que a técnica apresentada pode servir como uma forma de gerenciamento de incertezas, através da expressão de termos com graus relativos de imprecisão, tais como: mercados mais ou menos concentrados, agentes mais ou menos vulneráveis, ambientes mais ou menos competitivos, agentes mais ou menos confiantes, entre outros. Dado um intervalo numérico $[0, 10]$, onde a certeza absoluta é representada pelo valor 10 e a incerteza total é representada pelo valor 0, pode-se modelar a percepção dos agentes econômicos quanto à existência de relações transacionais mais ou menos harmoniosas.

Ainda, pretende-se inferir sobre as estruturas de governança predominantes nas cadeias produtivas, cujas definições prevêm a existência de formas híbridas, que traduzem relações mais ou menos articuladas entre os indivíduos envolvidos em transações econômicas.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para atender aos objetivos desta pesquisa e analisar os conceitos relacionados aos arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais, são especificados a seguir as etapas da pesquisa, a abrangência geográfica de análise, além do modelo e instrumental de análise *fuzzy* implementado.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA E ABRANGÊNCIA GEOGRÁFICA DO ESTUDO DE CASO

Para investigação dos arranjos de coordenação sob a abordagem *fuzzy* recomenda-se a pesquisa qualitativa, uma vez que a interpretação dos fenômenos e atribuição de significados é básica, considerando também que o ambiente natural é a fonte para a coleta dos dados (SILVA e MENEZES, 2000). No entanto, para alcançar os objetivos propostos de elaboração de modelo de análise e de sua aplicação para avaliação de cadeias produtivas agroindustriais, é indispensável que se trabalhe com dados quantitativos. Por isto, em muitos aspectos, a pesquisa também é de natureza quantitativa.

Assim, a presente pesquisa analisa, de forma geral, abordagens e resultados descritos na bibliografia como base para o efeito de caráter qualitativo, porém com a utilização direta de métodos e técnicas estatísticas de análise, que configuram um caráter quantitativo.

Quanto à natureza, esta pesquisa é classificada como analítica, já que almeja gerar conhecimentos e aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos dos arranjos de coordenação (SILVA e MENEZES, 2000). Optou-se pela pesquisa analítica, pois esta busca interrelações do objeto de estudo com outros objetos a ele relacionados. Compreende um verdadeiro desmonte da coisa estudada, identificação das partes, fatores, elementos, circunstâncias, podendo qualificar tais aspectos, delinear, abarcar significados e instituir causas (RODRIGUES, 2007).

Seguem, na Figura 11, as fases e etapas de pesquisa desenvolvidas para efetivação da presente tese.

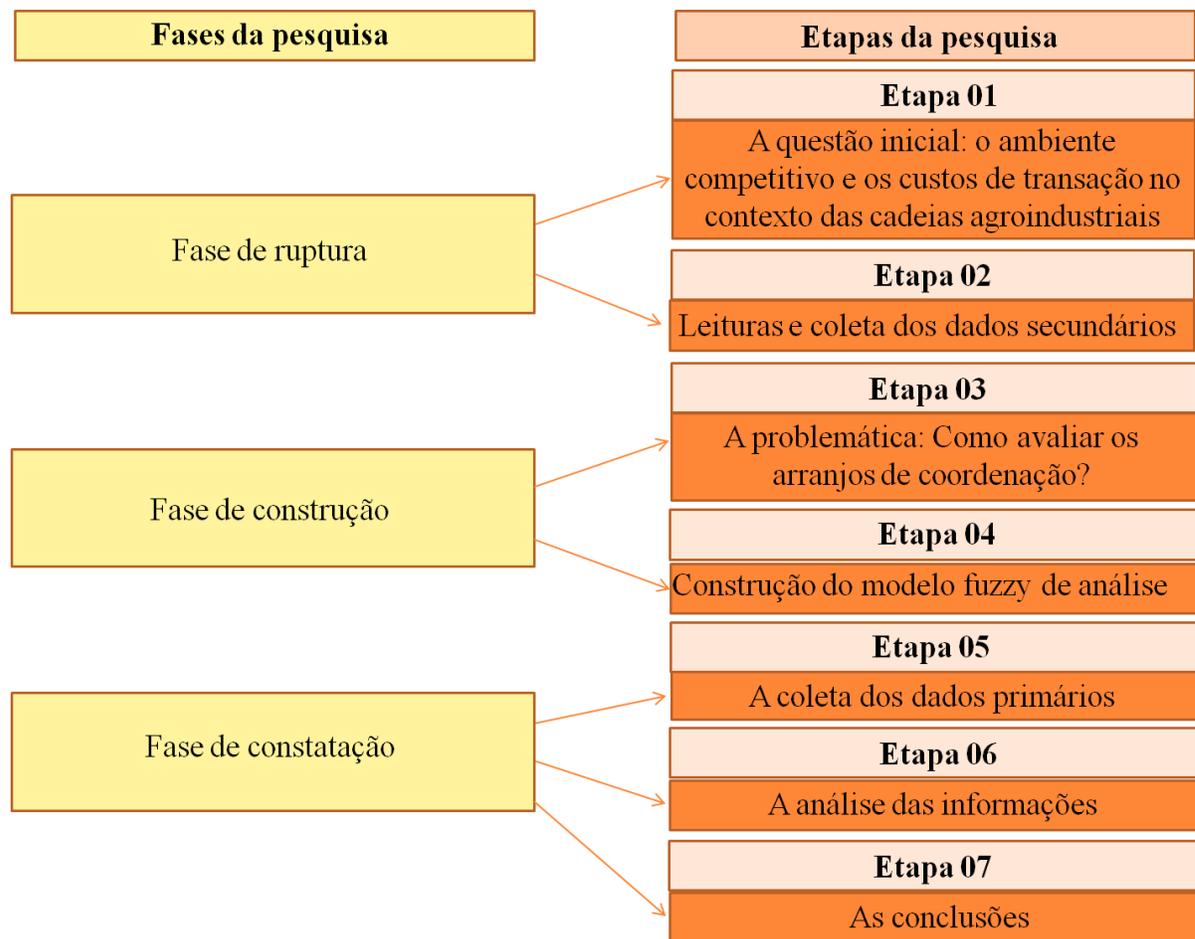


Figura 11 - Fases e etapas da presente pesquisa sobre arranjos de coordenação

Fonte: Elaborado pela autora com base em Gerhardt e Silveira (2009).

Em suma, destacam-se três fases de elaboração do estudo, a saber, as fases de ruptura, construção e constatação (GERHARDT e SILVEIRA, 2009). Na primeira destas, discute-se sobre as interfaces estabelecidas entre o ambiente competitivo e os custos de transação no contexto das cadeias produtivas agroindustriais, além da realização de leituras e coleta de dados secundários sobre arranjos de coordenação. Nesta etapa da pesquisa, conforme Gerhardt e Silveira (2009), aprofundam-se os estudos sobre o objeto de análise, quebrando-se preconceitos e pré-julgamentos a respeito da interação entre as variáveis relacionadas à temática abordada. Assim, em certa medida, vislumbram-se múltiplas oportunidades de enfoque considerando a complexa e difusa natureza das transações econômicas.

Na fase de construção, analisam-se as abordagens metodológicas já desenvolvidas academicamente com o intuito abstrair os elementos fundamentais para avaliação dos arranjos de

coordenação. É nessa fase que são selecionadas as variáveis e o ferramental analítico da tese. Em síntese, propõe-se estruturar e aplicar uma sistemática de análise dos arranjos de coordenação, composta pela análise dos custos de transação e do ambiente competitivo em cadeias agroindustriais sob a abordagem *fuzzy*, visando a configurar um modelo integrado de avaliação dos arranjos de coordenação. Neste sentido, uma vez estruturado o modelo de análise dos arranjos de coordenação passa-se à sua implementação.

Prosseguindo via aplicação prática do mesmo, há necessidade de se retornar, recorrentemente, ao estágio de planejamento examinando eventuais mudanças verificadas na cadeia produtiva agroindustrial que impliquem necessidades de adequação da análise, para então retornar-se ao estágio de execução.

Ainda, na fase de constatação da pesquisa, definem-se as estratégias de coleta de dados primários referentes à operacionalização do estudo de caso, com análise das informações levantadas e inferências com base nos resultados do modelo conceitual analítico construído.

Considerando os procedimentos técnicos, a presente pesquisa lança mão da coleta de dados primários, através de entrevistas envolvendo a interrogação direta de agentes econômicos pertencentes a elos distintos da cadeia produtiva analisada. Destaca-se que a amostragem foi do tipo não probabilística, por conveniência, sendo que as entrevistas foram realizadas com base em um roteiro de entrevistas, elaborado conforme o modelo proposto para avaliação dos arranjos de coordenação (vide apêndices A e B). Optou-se pelas entrevistas com trinta produtores rurais e quatro representantes de agroindústrias, pois em agronegócios é comum identificar relações conflituosas entre estas partes, gerando inúmeros arranjos transacionais, foco dessa pesquisa.

Fundamentalmente, em entrevistas procedeu-se com a solicitação de informações aos atores sociais acerca do problema estudado, para, conseqüentemente, mediante análise qualitativa, obter-se as conclusões correspondentes aos dados coletados.

Procede-se ainda com o estudo de caso, compreendendo o estudo aprofundado de um objeto de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado (GIL, 2002). Neste trabalho, o estudo de caso permitiu o teste experimental das etapas previstas no modelo de avaliação dos arranjos de coordenação no contexto das cadeias produtivas agroindustriais.

Pretendeu-se investigar os arranjos de coordenação em uma das principais cadeias produtivas da Região Sul do Brasil, e por questões culturais, especialmente importante para o estado do Rio Grande do Sul (RS), a saber, a cadeia produtiva da erva-mate. O intuito principal

da comparação entre a percepção dos distintos agentes econômicos de uma mesma cadeia produtiva com características particulares é de detectar e evidenciar peculiaridades intrínsecas de cada arranjo produtivo.

No Brasil, a produção da erva-mate é desenvolvida principalmente nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, contemplando uma área de 540.000 km² (IBGE, 2013). Em especial, ressalta-se que a atividade ervateira apresenta grande importância para a região sul do país, pelo seu papel na história de vários municípios e pelo incentivo ao desenvolvimento socioeconômico.

Em termos nacionais, existiam em 2010, 70.301 hectares de área plantada de erva-mate, que geraram 425.641 toneladas de quantidade produzida de folha verde. Deste total, o Rio Grande do Sul produziu cerca de 62%, em uma área de 30.678 hectares. Quando se considera o valor de produção, o estado gaúcho representou aproximadamente 69% do total arrecado no país (SINDIMATE-RS, 2013).

Nos dias atuais, o Rio Grande do Sul (RS) conta com cinco Polos Ervateiros, a saber, o Planalto Missões, Alto Uruguai, Nordeste Gaúcho, Vale do Taquari e Alto Taquari. Por questões operacionais, optou-se por realizar a coleta de dados no polo Alto Taquari. Especificamente, o Polo Ervateiro do Alto Taquari é formado pelos municípios de Ilópolis, Arvorezinha, Doutor Ricardo, Anta Gorda, Putinga, Itapuca, Nova Alvorada, Relvado, Coqueiro Baixo, São José do Erval e Fontoura Xavier.

Segundo informações da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (2013), os ervais que compõem o Polo Alto Taquari são um dos mais antigos do Rio Grande do Sul, com grande potencial de expansão, mas até agora sem assistência técnica adequada e tampouco pesquisas que gerem informações sobre os sistemas produtivos utilizados e características do mercado.

Igualmente, percebe-se que a análise da evolução da produção da erva-mate no Brasil encontra dificuldades em função da carência de informações, aliada a pouca precisão dos dados existentes, e que não representam bem a realidade (UFRGS, 2013). Neste sentido, por ser uma atividade que possui relevância socioeconômica e ambiental para a região, considera-se fundamental a operacionalização de pesquisas que analisem o setor de forma sistêmica e multidisciplinar.

Vale frisar que as fontes de dados do estudo de caso, integrante da presente pesquisa, foram compostas por fontes primárias, representadas pelos dados e informações da entidade de classe e das empresas integrantes das cadeias produtivas objeto do estudo de caso e também fontes secundárias, representadas pelas bibliografias, artigos e documentos relativos às cadeias produtivas em análise e o ao referencial teórico utilizado.

Assim, informa-se que a amostragem para a coleta das informações primárias foi do tipo não probabilística, principalmente pela simplicidade na obtenção dos dados e por não ser a representatividade estatística um dos objetivos deste trabalho. Operou-se a partir de amostragem por conveniência que consiste na interrogação de um grupo de indivíduos prontamente acessível, empregada pela pesquisadora por ser mais apropriada por questões de restrições financeiras (FIELD, 2009).

O julgamento e seleção dos elementos da amostra deram-se com base nas informações disponibilizadas por agentes-chave, principalmente representantes locais da EMATER, Sindicatos de Trabalhadores Rurais e Secretarias Municipais de Agricultura e Indústria da região analisada.

3.2 O MODELO E AS FERRAMENTAS DE ANÁLISE *FUZZY* IMPLEMENTADOS

Com o intuito de construir um modelo de análise para os arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais, aplicaram-se os fundamentos do sistema Mamdani, que transforma informações qualitativas em outras múltiplas informações qualitativas, por meio de uma conversão (MIRANDA *et al.*, 2003). Em suma, espera-se que o conjunto *fuzzy* gerado durante o processo de inferência possa ser empregado diretamente em um diagnóstico qualitativo de tomada de decisão sobre a forma com que os agentes econômicos interagem e se organizam para comercializar produtos agroindustriais.

Em geral, um sistema *fuzzy* faz corresponder a cada entrada *fuzzy* uma saída *fuzzy*. No entanto, espera-se que a cada entrada *crisp* (um número real, ou par de números reais, ou *n-upla* de números reais) faça corresponder uma saída também *crisp*. Neste caso, um sistema *fuzzy* é uma função de R^n em R , que é construída a partir dos seguintes módulos (AMENDOLA *et al.*, 2005):

1. Módulo de “fuzzificação”, em que se modela matematicamente a informação das

variáveis de entrada (a citar no capítulo 4) por meio de conjuntos *fuzzy*. É neste módulo que se mostra a grande importância do especialista do processo a ser analisado, pois a cada variável de entrada devem ser atribuídos termos linguísticos que representam os estados desta variável e, a cada termo linguístico, deve ser associado um conjunto *fuzzy* representado por determinada função de pertinência.

2. Módulo da base de regras, no qual se constrói o núcleo do sistema, com o armazenamento das variáveis e de suas respectivas classificações linguísticas.
3. Módulo de inferência, no qual se definem quais são os conectivos lógicos usados para estabelecer a relação *fuzzy* que modela a base de regras.
4. Módulo de “defuzzificação”, em que se traduz o estado da variável de saída *fuzzy* para um valor numérico.

Vale frisar que no método de Mamdani, a saída é construída pela superposição dos consequentes das regras individuais. Nessa abordagem, cada regra é expressa como uma relação *fuzzy*, sendo que o operador de conjunção *fuzzy*, das funções de pertinência associadas às relações estabelecidas, é o mínimo. Ressalta-se, sobretudo, que a agregação do conjunto de regras se dá através da união de todas as regras individuais, onde o operador disjunção *fuzzy* é o máximo (MAGNAGO, 2005). Por ser amplamente empregada na literatura acadêmica, optou-se pelo método de inferência de Mamdani que utiliza o centro de gravidade como método de “defuzzificação”.

Ainda, aos moldes do estudo elaborado por Knak Neto (2012), a presente pesquisa compôs um modelo de análise *fuzzy* em dois níveis. Elencou-se esta estrutura para o sistema Mamdani para reduzir o tamanho da base de regras aplicáveis ao estudo e, por consequência, simplificar a análise, mesmo sem a perda da qualidade das informações manipuladas. Ademais, ressalta-se a importância da formatação das variáveis intermediárias no modelo de análise dos arranjos de coordenação, uma vez que condicionam as saídas de cada um dos controladores do nível secundário.

Para construção do modelo de análise dos arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais com base no método Mamdani, utilizou-se o *Fuzzy Logical Toolbox* presente no software MATLAB® 7.0, Copyright 1984-2004 *The Math Works Inc.*, onde estão disponíveis arquivos e funções reservados ao emprego da teoria de conjuntos *fuzzy*.

Considerando o modelo e as ferramentas de análise *fuzzy* selecionados para aplicação ao estudo dos arranjos de coordenação de cadeias produtivas agroindustriais, especificam-se, no próximo capítulo, os níveis de análise que compõem o sistema Mamdani, assim como as dez variáveis de entrada e suas respectivas variáveis de saída. Em suma, expressam-se no modelo conceitual *fuzzy* de análise dos arranjos de coordenação, os custos de transação, o ambiente competitivo dos agronegócios e estruturas de governança praticadas pelos indivíduos e organizações inseridos em transações econômicas.

4 MODELO CONCEITUAL DE ANÁLISE DOS ARRANJOS DE COORDENAÇÃO EM CADEIAS PRODUTIVAS AGROINDUSTRIAIS

Considerando o contexto socioeconômico dos agronegócios e o acirramento da concorrência nos mercados agroindustriais, o presente capítulo objetiva, a partir de pesquisa bibliográfica citada anteriormente¹, examinar os arranjos de coordenação praticados em cadeias produtivas, e mais especificamente, propor um modelo conceitual analítico, auxiliando na definição de ações que proporcionem a melhoria do desempenho individual e coletivo das organizações envolvidas.

Conforme Williamson (1998), algumas variáveis influenciam diretamente a forma como os agentes econômicos se organizam para transacionar, a saber, o oportunismo e a racionalidade limitada, variáveis que derivam das características dos próprios agentes econômicos; e o grau de especificidade de ativos, a incerteza e frequência das transações, todas variáveis que caracterizam as transações.

Em complementação aos pressupostos da Economia dos Custos de Transações, argumenta-se que os arranjos de coordenação também são fortemente influenciados pelos ambientes organizacional e institucional. Por isto, sugere-se que fatores como apoio institucional, barreiras à entrada ao mercado, vulnerabilidade frente ao mercado, concorrência e concentração de mercado determinam se as atividades realizadas pelos agentes econômicos da cadeia produtiva serão integradas ou executadas de forma autônoma e/ou independente.

Assim sendo, entende-se que a aplicação das noções básicas de lógica *fuzzy* proporciona a identificação de termos linguísticos associados à variável linguística de saída “*arranjos de coordenação*”. Ainda, admite-se que existem combinações de relações/ ações ‘*muito frágeis*’, ‘*frágeis*’, ‘*estáveis*’, ‘*sólidas*’ e ‘*muito sólidas*’ em cadeias produtivas agroindustriais.

A avaliação desses conceitos qualitativos e nebulosos possibilita a formulação de um sistema *fuzzy* que considera as variáveis de entrada ‘*incerteza*’, ‘*especificidade de ativos*’, ‘*frequência das transações*’, ‘*oportunismo*’, ‘*racionalidade limitada*’, ‘*concentração de mercado*’, ‘*concorrência*’, ‘*barreiras à entrada*’, ‘*apoio institucional*’ e ‘*vulnerabilidade mercadológica*’. As supracitadas variáveis compõem três principais, a saber, submodelos

¹ Além dos precursores da Nova Economia Institucional, ressalta-se que o presente estudo embasou-se nas pesquisas de Reys *et al.* (2010), Gabriel Filho *et al.* (2011), Arbage (2004), Simões e Shaw (2007) e Knak Neto (2012) para definir as variáveis e a estrutura do modelo de análise proposto neste capítulo.

representantes dos custos de transação relacionados às características dos agentes econômicos, custos de transações relacionados aos atributos das transações e das estruturas de mercado, conforme Figura 12.

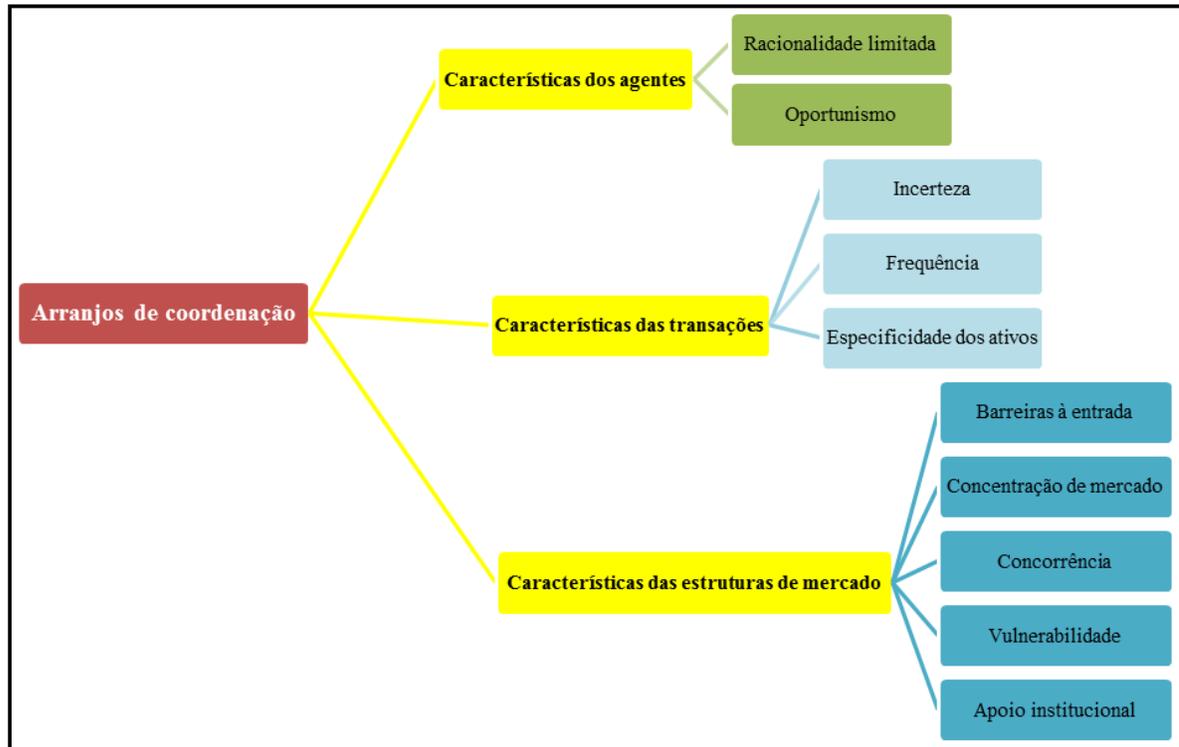


Figura 12 – Modelo conceitual de análise dos arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais

Fonte: Elaborado pela autora com base na revisão da literatura.

Vale ressaltar que a revisão bibliográfica realizada até aqui é de suma importância, pois serve de base para a definição dos subconjuntos e termos linguísticos *fuzzy*, uma vez que não existem padrões ou critérios pré-estabelecidos para a definição das fronteiras dos subconjuntos (os pontos que definem as funções de pertinência). Na maioria das vezes, a definição dessas fronteiras exige do pesquisador a criação de hipóteses e convenções, com base no seu conhecimento científico e na experiência (KNAK NETO, 2012).

Ainda, em controladores *fuzzy* as tarefas são comandadas por meio de termos de linguagem usual, relacionados com alguma variável de interesse e, é neste aspecto que variáveis linguísticas desempenham papel fundamental. Estes termos, traduzidos por conjuntos *fuzzy*, são

empregados para transcrever a base de conhecimentos através de uma base de regras *fuzzy*. A partir dessa coleção de regras aufere-se a relação *fuzzy*, a qual produzirá a saída para cada entrada (BARROS e BASSANEZI, 2006).

Assim sendo, derivam-se algumas regras do tipo ‘se (precedente) então (consequente)’ com o intuito de operar a inferência *fuzzy*. Por exemplo, as sentenças ‘se as transações são incertas, é provável que a relação entre os agentes expresse algum arranjo estável de coordenação’. Ainda, ‘se o mercado exhibe certo grau de competição há então necessidade de estabelecer arranjos mais sólidos’.

Para isto, conjuntos *fuzzy* devem ser construídos de forma matemática a partir da atribuição de valores, representando o grau de associação aos conjuntos, a cada indivíduo possível no universo do discurso (ROHENKOHL, 2003; SIMÕES e SHAW, 2007). Assim sendo, espera-se testar experimentalmente o modelo conceitual de análise de arranjos de coordenação com representantes de cadeias produtivas agroindustriais.

Em suma, entende-se que a abordagem *fuzzy* é propícia para estudar e aprender sobre a realidade complexa que envolve as decisões estratégicas e as trocas econômicas, uma vez que capta a percepção dos agentes econômicos, admitindo valores lógicos intermediários entre o falso e o verdadeiro, pertencente e não pertencente, entre outros (ANTUNES, 2012). Logo, reitera-se a importância da contribuição a esse tema, admitindo-se a possibilidade de avaliação de algumas categorias analíticas pertinentes à compreensão da dinâmica dos arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais.

Tendo em vista as considerações acerca dos mercados agropecuários, a escolha das variáveis de entrada do sistema *fuzzy* foi realizada buscando incorporar à análise o maior número de características possíveis, respeitando os aspectos relacionados à abordagem *fuzzy* e aos agronegócios. Tendo como unidade de avaliação as trocas econômicas, foram elencadas para avaliação 10 variáveis, as quais são apresentadas no Quadro 8.

Quadro 8 - Variáveis consideradas no modelo de análise dos arranjos de coordenação no contexto de cadeias produtivas agroindustriais

Variáveis de entrada	Elementos de avaliação
Racionalidade limitada	Percepção quanto ao compartilhamento de informações entre os agentes econômicos
Oportunismo	Percepção quanto ao nível de confiança entre os agentes econômicos
Incerteza das transações	Percepção quanto ao nível de incerteza com as trocas econômicas
Frequência das transações	Frequência com que são realizadas as transações
Especificidades dos ativos	Percepção quanto ao nível de especificidade dos ativos envolvidos na produção agropecuária
Barreiras à entrada	Percepção quanto às dificuldades de acesso ao mercado
Concentração	Percepção quanto ao nível de concentração do mercado
Concorrência	Percepção quanto ao nível de competição do mercado
Vulnerabilidade	Percepção quanto à sua vulnerabilidade diante do mercado
Apoio institucional	Percepção quanto ao nível de apoio institucional auferido pelo mercado

Fonte: Elaborado pela autora com base na revisão da literatura.

Um dos aspectos que se deve ter atenção na construção de sistemas *fuzzy* diz respeito à quantidade de variáveis inseridas na análise. Isso se deve ao fato de que o número de termos linguísticos de cada variável de entrada determina o número de regras *fuzzy*. No caso particular deste estudo, considera-se que cada uma das entradas possa ser descrita por três termos linguísticos. Portanto, segundo Knak Neto (2012), o número de combinações possíveis para regras estaria na ordem de 3^{10} . Assim, para atender a proposta analítica dos arranjos de coordenação, 59.049 regras deveriam ser estabelecidas.

Para contornar esse problema é possível propor um sistema *fuzzy* com dois níveis, no qual as variáveis são avaliadas em controladores independentes entre si, o que resulta em um menor número de regras e, conseqüentemente, em uma análise menos complexa (KNAK NETO, 2012).

Dessa forma, o modelo proposto de análise dos arranjos de coordenação apresenta dois níveis de avaliação, conforme Quadro 9. Esclarece-se que o denominado nível secundário é responsável pela avaliação dos custos de transação e do ambiente competitivo. Já o nível principal é responsável pela definição dos arranjos de coordenação no contexto das cadeias produtivas agroindustriais.

Quadro 9 - Variáveis de entrada do modelo de análise dos arranjos de coordenação no contexto de cadeias produtivas agroindustriais

Nível de análise	Controlador <i>fuzzy</i>	Variáveis de entrada
Nível secundário	Custos de transação associados às características dos agentes econômicos	Racionalidade limitada
		Oportunismo
	Custos de transação associados às características das transações	Incerteza das transações
		Frequência das transações
		Especificidades dos ativos
	Custos de transação associados às características das estruturas de mercado	Barreiras à entrada
		Concentração
		Concorrência
		Vulnerabilidade
Apoio institucional		
Nível principal	Arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais	Custos de transação associados às características dos agentes econômicos
		Custos de transação associados às características das transações econômicas
		Custos de transação associados às características das estruturas de mercado

Fonte: Elaborado pela autora com base na revisão da literatura.

O nível secundário avalia os custos de transação e o ambiente competitivo dos agronegócios através de três controladores *fuzzy* independentes, os quais são denominados:

- Controlador (a) – Representando os custos de transação associados às características dos agentes econômicos;
- Controlador (b) – Representando os custos de transação associados às características das transações;
- Controlador (c) – Representando os custos de transação associados às características das estruturas de mercado.

Cada controlador do nível secundário gera um índice relacionado às características avaliadas. Já o nível principal define os arranjos de coordenação a partir dos índices obtidos no nível secundário.

Para a definição dos índices relacionados às características das estruturas de mercado e aos custos de transação advindos das características dos agentes econômicos e das transações, foi adotado como padrão o intervalo de avaliação [0, 10], isto é, o índice estabelecido pelo controlador *fuzzy* estará delimitado pelo intervalo de 0 a 10. Essa escolha foi realizada visando a

uma padronização na definição desses índices e também para facilitar a operacionalização da pesquisa, uma vez que caracteriza a nota de uma avaliação individual, ou percepção do agente econômico entrevistado, auferida através de uma escala.

Sobretudo, ressalta-se que foram definidos três subconjuntos para cada variável de entrada dos controladores do nível secundário. Para as variáveis de saída dos Controladores (a), (b) e (c), assim como para as variáveis do nível principal, definiram-se cinco subconjuntos. Esta definição foi realizada buscando identificar relativa discriminação na percepção dos agentes econômicos e também com o objetivo de estabelecer uma padronização na construção do modelo conceitual de análise dos arranjos de coordenação.

4.1 O NÍVEL SECUNDÁRIO DE ANÁLISE DOS ARRANJOS DE COORDENAÇÃO EM CADEIAS PRODUTIVAS AGROINDUSTRIAIS

4.1.1 Especificidades do controlador *fuzzy* relacionado aos custos de transação associados às características dos agentes econômicos

A falta de conhecimento e de informação confiável são fatores importantes em quase todas as tomadas de decisão da vida real. Mesmo nos momentos mais sóbrios, os agentes econômicos percebem o quão pouco sabem e podem prever sobre a tomada de decisão de seus pares (SIMON, 1985).

Embora algumas correntes teóricas em ciências sociais aplicadas frequentemente estabeleçam atributos analiticamente tratáveis, como hiper-racionalidade aos agentes humanos, o cientista social Herbert Simon realizou significativas contribuições para as discussões sobre o processo de tomada de decisão humano (WILLIAMSON, 1998). O autor esteve preocupado, dentre outras temáticas, com a natureza da razão humana e as implicações da psicologia cognitiva contemporânea para as pesquisas científicas que utilizam o conceito de comportamento humano racional.

Os dois atributos fundamentais que se destaca são a capacidade cognitiva e a busca pelo autointeresse dos atores humanos. Entende-se como racionalidade limitada o comportamento que é intencionalmente racional, contudo apenas limitadamente. Descreve-se a condição de autointeresse como '*frailties of motive*' (SIMON, 1985).

Sobretudo, ressalta-se que a Economia dos Custos de Transação descreve a busca pelo autointeresse não como motivo de fragilidade, mas como reflexo do oportunismo dos agentes econômicos, imposta também por complicações contratuais adicionais. Neste sentido, não só contratos incompletos contém erros e omissões, deriváveis da limitação racional dos agentes que os elaboraram, mas também de compromissos credíveis não cumpridos (WILLIAMSON, 1998).

Williamson (1998) evidencia que, apesar do oportunismo ser um atributo indesejável, não deixa de ser fundamental para a lógica de organização. Espera-se que no caso da ausência do oportunismo, não haja razão contratual para suplantiar as transações via mercado pela via hierarquia. Assim, embora não seja conveniente supor que todos os agentes humanos são identicamente oportunistas, ou continuamente oportunistas, deve-se admitir que a gestão de negócios é falível.

Assim, onde quer que essas incertezas (e/ ou desconfianças) estejam presentes, uma oportunidade maior está prevista inconscientemente, ou apenas parcialmente consciente, direcionando as decisões. Quando os fatos são claros, os indivíduos têm alguma chance, através da aplicação dos princípios da razão, para calcular qual a escolha mais acertada. Se as evidências são frágeis e contraditórias, afirma-se que o princípio de racionalidade tem pouco poder preditivo (SIMON, 1985).

É com base nestes debates que as variáveis associadas aos custos de transação advindos das características dos agentes econômicos são inseridas no controlador *fuzzy* intitulado Controlador (a), que representa os “*Custos de transação associados às características agentes econômicos*”.

Conforme Figura 13, o Controlador (a) é definido por duas variáveis de entrada, a saber, os níveis de compartilhamento de informações (que busca expressar a racionalidade limitada dos agentes econômicos) e confiança (que busca expressar a condição de auto-interesse) entre parceiros econômicos pertencentes a um mesmo mercado. Ao estabelecer as relações entre as referidas variáveis na base de regras, obtém-se como valor de saída um índice que representa os custos de transação advindos das características dos agentes econômicos inseridos nas cadeias produtivas agroindustriais.

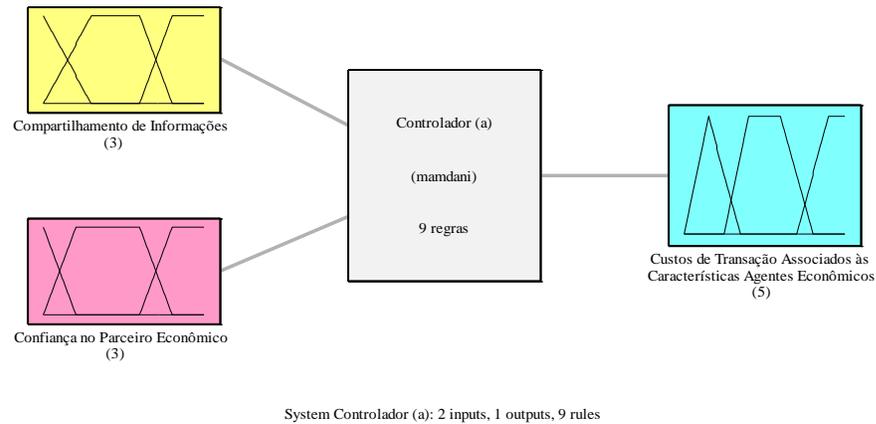


Figura 13 – Estrutura do Controlador (a) representando dos custos de transação associados às características agentes econômicos

Fonte: Elaborado pela autora.

As Figuras 14 e 15 expressam as funções e parâmetros dos subconjuntos *fuzzy* definidos para a percepção dos agentes econômicos em relação ao nível de compartilhamento de informações e o nível de confiança entre parceiros econômicos, respectivamente.

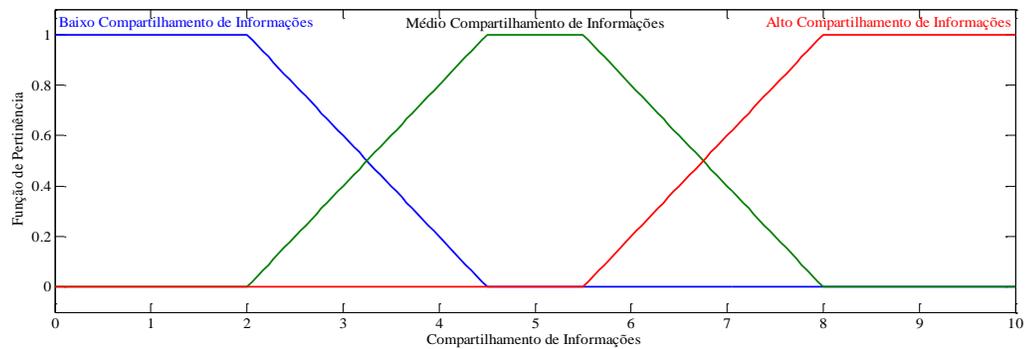


Figura 14 - Funções e parâmetros dos subconjuntos *fuzzy* definidos para a variável de entrada “Compartilhamento de informações entre os parceiros econômicos”

Fonte: Elaborado pela autora.

Para o subconjunto “Baixo Compartilhamento de Informações” elencou-se a função de pertinência trapezoidal, com os parâmetros (0; 0; 2; 4,5). Já para os subconjuntos “Médio e Alto

Compartilhamento de Informações” foram selecionadas funções de pertinência trapezoidais, onde os parâmetros definidos são (2; 4,5; 5,5; 8) e (5,5; 8; 10; 10), respectivamente.

Evidencia-se que o ato de propagar informações entre agentes econômicos, além de proporcionar maior interação entre as partes, permite o desenvolvimento das capacidades internas e externas das organizações envolvidas. Assim, compartilhar informações proporciona conhecimento, inovação e desenvolvimento (individual e organizacional) que, por consequência, fortalece as relações de proximidade e minimiza os custos associados ao funcionamento do sistema econômico.

Neste contexto, Torre (2003) analisa as interações cujo intuito principal é a construção de laços entre parceiros, isto é, as relações de cooperação, de confiança, de conflitos, de trocas de informações técnicas, de consolidação de parcerias, entre outras. Argumenta-se que essas relações podem ter um fundamento relacional, quando o assunto é conquistar a confiança ou garantir a neutralidade de terceiros em operações de natureza econômica. Adicionalmente, as relações podem assumir a dimensão produtiva ou organizacional, quando se tem interesse pelas firmas, por suas estratégias e por seu entorno (TORRE, 2003).

Outrossim, a importância e a frequência dessas interações constituem um fator de dinâmica econômica. Conforme afirma Torre (2003), é a partir da densidade² mais ou menos forte e prolongada das interações que podem se conceber as evoluções dos sistemas, isto é, vislumbram-se os processos de separação (ou entrelaçamento) e de aproximação (ou afastamento) dos agentes, das organizações e das respectivas atividades.

No que tange à variável de entrada ‘percepção quanto à confiança nos parceiros econômicos’, foram definidos os seguintes subconjuntos: Pouca, Média e Alta Confiança. Considera-se que os agentes econômicos podem construir relações de confiança com seus pares, mas que o ato de dar crédito ou não ao outro depende de diferentes fatores que, por consequência, definem distintos graus e confiança.

² O conceito de densidade está relacionado ao número, à possibilidade de reprodutibilidade e ao grau de transitividade das interações (TORRE, 2003).

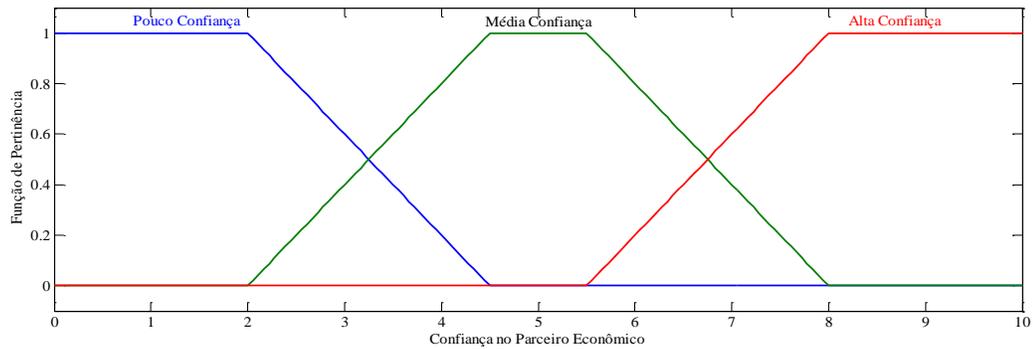


Figura 15 - Funções e parâmetros dos subconjuntos *fuzzy* definidos para a variável de entrada “Confiança nos parceiros econômicos”

Fonte: Elaborado pela autora.

Salienta-se que o subconjunto intitulado “Pouca Confiança” está associado a uma função de pertinência trapezoidal, delimitada pelos parâmetros (0; 0; 2; 4,5). Ainda, os subconjuntos “Média e Alta Confiança” são expressas por funções de pertinência trapezoidais, com parâmetros definidos por (2; 4,5; 5,5; 8) e (5,5; 8; 10; 10), respectivamente.

Ademais, ressalta-se que a base de regras do modelo de análise dos arranjos de coordenação é formada por uma coleção de proposições na forma ‘*Se-então*’ e foi construída fundamentada na revisão de literatura e na percepção da presente autora. Como esta tese deve expressar um total de 279 regras *fuzzy*, enumeraram-se cada uma com o intuito de organizar a análise.

Assim sendo, seguem as nove - (3²) - regras diretamente associadas ao controlador “*Custos de transação associados às características agentes econômicos*”.

Quadro 10 – Base de regras *fuzzy* associada ao Controlador (a) representante dos “Custos de transação associados às características dos agentes econômicos”

	Baixo Compartilhamento de Informações	Médio Compartilhamento de Informações	Alto Compartilhamento de Informações
Pouca Confiança	Custos de Transação Muito Elevados	Custos de Transação Elevados	Custos de Transação Médios
Média Confiança	Custos de Transação Elevados	Custos de Transação Médios	Custos de Transação Baixos
Alta Confiança	Custos de Transação Médios	Custos de Transação Baixos	Custos de Transação Muito Baixos

Fonte: Elaborado pela autora com base na revisão da literatura.

Através do Quadro 10 é possível observar que à medida que a confiança no parceiro econômico aumenta, e à medida que cresce o compartilhamento de informações entre agentes econômicos, espera-se que os custos de transação diminuam. Convencionou-se que os custos de transação são considerados elevados quando prevalece o baixo compartilhamento de informações e pouca confiança entre os atores. Ao contrário, assume-se que os custos de transação são baixos quando existe alta confiança no parceiro econômico, independentemente da quantidade e das características informações compartilhadas.

Com o intuito de ilustrar a variável de saída do controlador referente aos “*Custos de transação associados às características dos agentes econômicos*”, caracterizam-se as respectivas funções de pertinência e os parâmetros por meio da Figura 16.

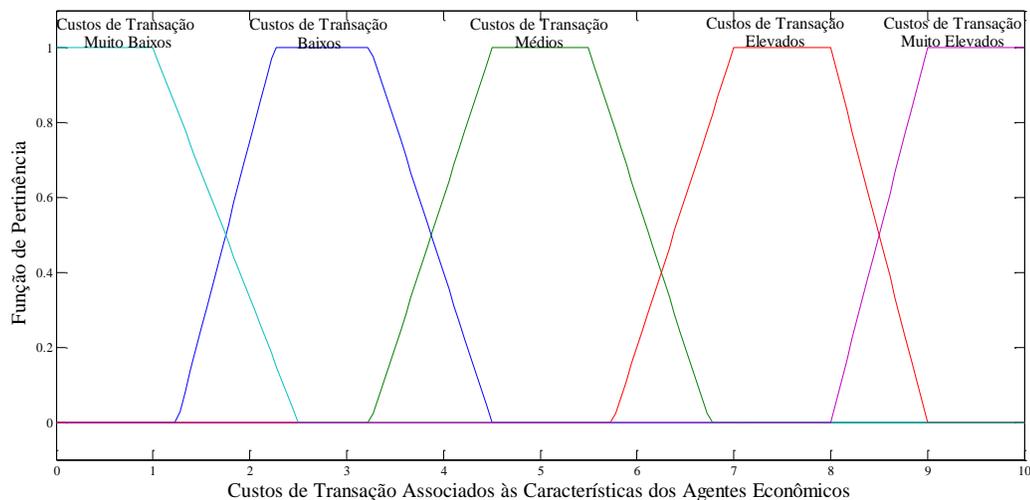


Figura 16 – Funções e parâmetros dos subconjuntos *fuzzy* da variável de saída “*Custos de transação associados às características agentes econômicos*”

Fonte: Elaborado pela autora.

No caso da variável de saída, foram definidos cinco subconjuntos, a saber: Custos de Transação Associados às Características dos Agentes Econômicos Muito Baixos, Baixos, Médios, Elevados e Muito Elevados. Considera-se que, em escala de 0 a 10, as notas auferidas de 0 a 4,5, referem-se a custos de transação muito baixos e baixos, com diferentes graus de pertinência. São considerados custos de transação médios as notas situadas entre 3 e 7. Já as notas associadas aos intervalos 5,5 a 10 são classificadas como custos de transação elevados e muito

elevados.

Vale ressaltar que, conforme Williamson (1985), os custos de transação podem ser de dois tipos, a saber, custos de transação *ex-ante* e *ex-post*. Os custos de esboçar, negociar e salvaguardar os acordos comerciais são os custos *ex-ante*. Por outro lado, os custos de ajustamentos e das adaptações que resultam a quebra contratual, oriundos de falhas, erros ou de interesse próprio de uma das partes, são os custos *ex-post*. Ambos os tipos são consideradas na presente pesquisa, embora sua classificação, dentro do sistema Mamdani, não apresente distinção.

4.1.2 Especificidades do controlador *fuzzy* relacionado aos custos de transação derivados das características das transações econômicas

Os agentes econômicos, cientes da existência dos custos da transação e das suas conseqüentes limitações ao desempenho dos intercâmbios econômicos, optam por estruturas de governança capazes de minimizá-los. No mundo dos negócios, inclusive nos agronegócios, percebe-se que diferentes combinações de comportamento e atributos conduzem a diferentes formas de governança (MENDES *et al.*, 2009).

Frisa-se que as estruturas de governança atuam como salvaguardas aos comportamentos oportunistas e à incompletude dos contratos. Logo, a forma de governança será composta segundo as combinações existentes na transação das hipóteses comportamentais, como abordado no tópico anterior, e dos atributos das transações, a ser discutido a partir de agora (MENDES *et al.*, 2009).

Conforme Williamson (1985), os atributos das transações são a especificidade dos ativos, a incerteza e a frequência com que ocorrem as transações. São estas variáveis que caracterizam as transações econômicas e que são observadas no controlador *fuzzy* intitulado “*Custos de transação associados às características das transações econômicas*”.

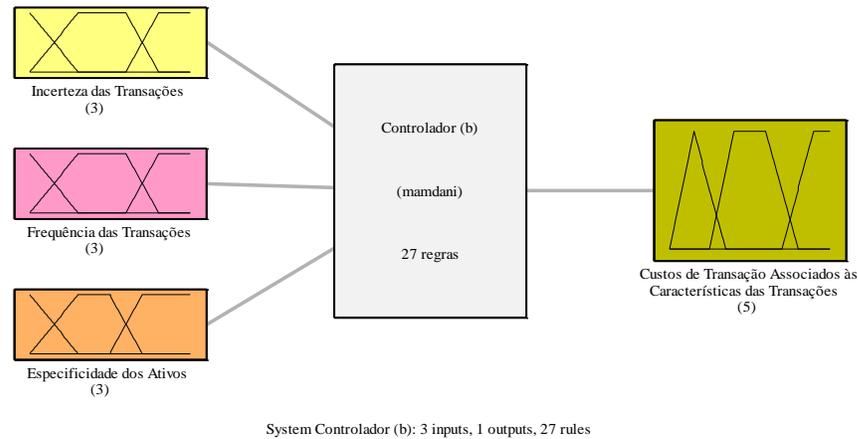


Figura 17 - Estrutura do Controlador (b) representante dos custos de transação associados às características das transações econômicas

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao estabelecer as relações entre as referidas variáveis na base de regras, obtém-se como valor de saída um índice que representa os custos de transação advindos das características das transações econômicas no contexto das cadeias produtivas agroindustriais. As Figuras 18, 19 e 20 expressam as funções e parâmetros dos subconjuntos *fuzzy* definidos para as variáveis mencionadas acima.

Ressalva-se que o conceito de ativos, abordado neste tópico, refere-se a todos os recursos controlados pela organização como resultado de eventos passados e do qual se espera que gerem futuros benefícios econômicos para a organização. Os ativos podem ser classificados dentro de três concepções (POHLMANN *et al.*, 2004):

- i. Quanto ao grau de liquidez, sendo classificados como ativos circulante, realizável em longo prazo e imobilizado;
- ii. Quanto à existência física, sendo classificados como ativos tangíveis e intangíveis; e
- iii. Quanto à reempregabilidade, sendo classificados como ativos específicos e não específicos.

A terceira classificação está relacionada com a possibilidade de se empregar determinado ativo em outra atividade que não a que lhe é específica (POHLMANN *et al.*, 2004). Em outras

palavras, um ativo é considerado específico se há perda de valor para a organização quando da sua utilização em outro fim, se não a principal.

Aliado aos pressupostos do oportunismo e da racionalidade limitada, o investimento neste tipo de ativos expõe a organização a riscos e problemas de adaptação, provocando custos de transação. Assim, a especificidade é a característica de um ativo que expressa a magnitude de seu valor e é dependente da continuidade da transação da qual ele é específico. Quanto maior a especificidade, maiores serão os riscos e problemas de adaptação e, por conseguinte, mais elevados são os custos de transação (POHLMANN *et al.*, 2004).

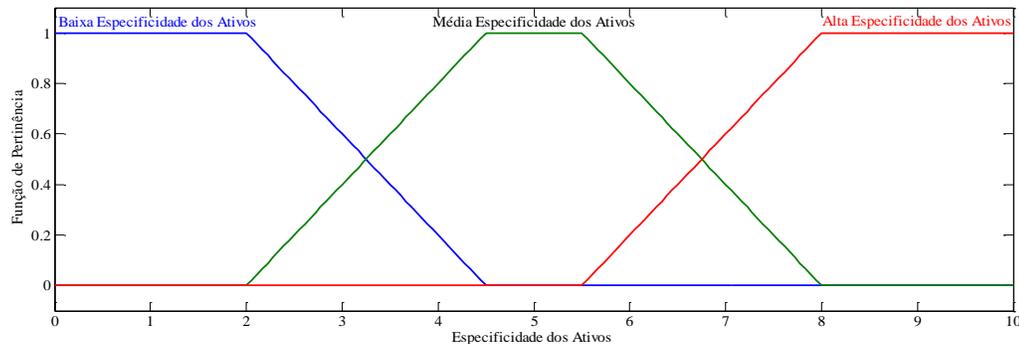


Figura 18 - Funções e parâmetros dos subconjuntos *fuzzy* definidos para a variável de entrada “Especificidades dos Ativos”

Fonte: Elaborado pela autora.

Logo, considerando a literatura consultada, construíram-se três subconjuntos *fuzzy*, associados a distintos graus da especificidade dos ativos, isto é, à Baixa, Média e Alta Especificidade dos ativos. Explicita-se que o subconjunto intitulado “Baixa Especificidade dos Ativos” está associado a uma função de pertinência trapezoidal, delimitada pelos parâmetros (0; 0; 2; 4,5). O subconjunto “Média Especificidade dos Ativos” é expresso por uma função de pertinência trapezoidal, com parâmetros definidos por (2; 4,5; 5,5; 8) e, por fim, o subconjunto “Alta Especificidade dos Ativos”, também ilustrada por função de pertinência trapezoidal, com parâmetros (5,5; 8; 10; 10).

Outro atributo das transações que faz parte do Controlador (b) é a variável “Incerteza das Transações”. Em termos gerais, a incerteza está relacionada à incapacidade dos agentes econômicos em prever eventos futuros. Está vinculada fortemente aos ambientes

macroeconômico, institucional e, no caso do setor agropecuário, se manifesta através de mudanças climáticas, à ocorrência de pragas e doenças nas produções, à sazonalidade da comercialização, entre outros fatores (GABRIEL FILHO *et al.*, 2011).

Quanto maior a incerteza, maiores as perdas devido ao comportamento oportunista dos agentes econômicos envolvidos nas transações. Acrescenta-se que a incerteza pode ser endógena ou exógena. A endógena está relacionada com a dificuldade de medir as características do produto. Já a exógena está relacionada com a dificuldade de prever futuras situações relacionadas com a instabilidade da procura, da oferta, ou ao comportamento dos agentes (GABRIEL FILHO *et al.*, 2011).

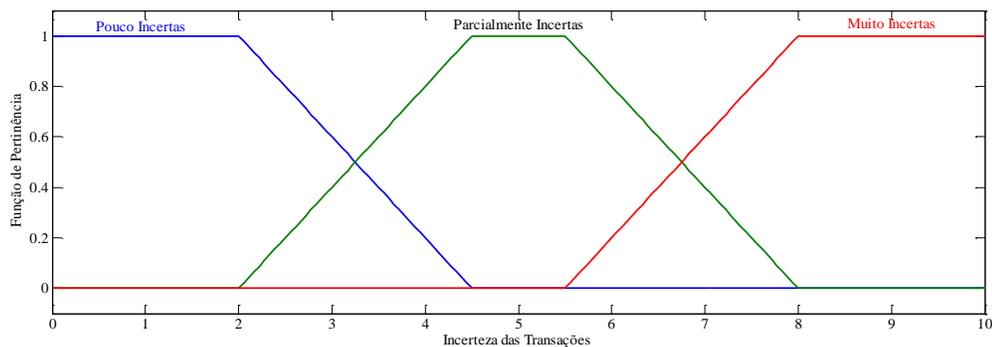


Figura 19 - Funções e parâmetros dos subconjuntos *fuzzy* definidos para a variável de entrada “Incerteza das Transações”

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a variável de entrada ‘percepção quanto ao nível de incerteza com as trocas econômicas’ foram considerados três subconjuntos, a saber, transações consideradas Pouco, Parcialmente e Muito Incertas. Foi definida uma função de pertinência trapezoidal para o subconjunto denominado “transações Pouco Incertas”, sendo delimitada pelos parâmetros (0; 0; 2; 4,5). Da mesma forma, utilizaram-se funções trapezoidais para os subconjuntos “transações Parcialmente e Muito Incertas”, com os seguintes parâmetros (2; 4,5; 5,5; 8) e (5,5; 8; 10; 10), respectivamente.

Concluindo a composição do Controlador (b), descreve-se a terceira variável de entrada, ou seja, a frequência das transações. Conforme a NEI, a frequência é entendida como uma medida da recorrência com que ocorrem as transações econômicas.

Farina (1999) argumenta que a frequência das transações nos intercâmbios econômicos assume dois papéis principais. O primeiro papel reflete a seguinte situação: quanto maior a frequência, menores serão os custos fixos médios associados à coleta de informações e à elaboração de um contrato complexo que imponha restrições ao comportamento oportunista.

O segundo papel diz respeito ao fato de que, se a frequência for muito elevada, os agentes terão motivos para não impor perdas aos seus parceiros, na medida em que uma atitude oportunista poderia implicar a interrupção da transação e a perda dos ganhos futuros derivados da troca. Em síntese, em transações recorrentes as partes podem desenvolver reputação, o que limita seu interesse em agir de modo oportunista para obter ganhos de curto prazo (FARINA, 1999).

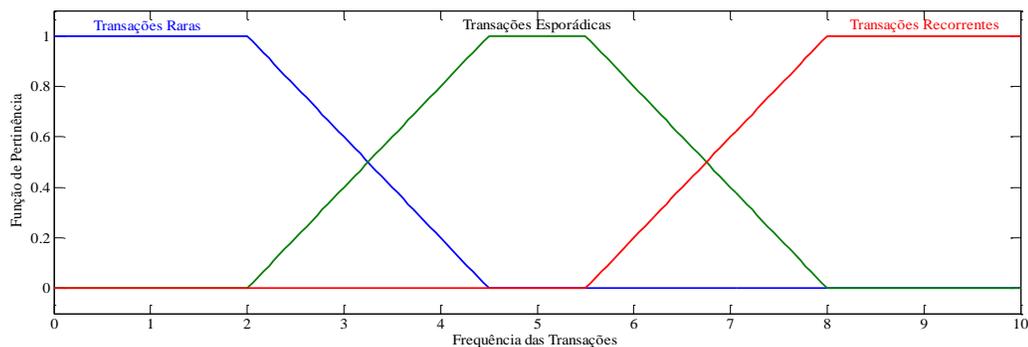


Figura 20 - Funções e parâmetros dos subconjuntos *fuzzy* definidos para a variável de entrada “Frequência das transações”

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a variável de entrada “Frequência das Transações”, foram definidos os seguintes subconjuntos: Transações Raras, Esporádicas e Recorrentes. Optou-se pela função trapezoidal para o subconjunto “Transações Raras”, com parâmetros iguais a (0; 0; 2; 4,5). Já para representar os subconjuntos “Transações Esporádicas e Recorrentes” foram designadas funções trapezoidais, com os respectivos parâmetros: (2; 4,5; 5,5; 8) e (5,5; 8; 10; 10).

Abaixo, seguem as vinte e sete - (3³) - regras diretamente associadas ao controlador “Custos de transação associados às características das transações econômicas”. Para fins de ilustração, foram elaboradas três tabelas considerando as três variáveis de entrada do Controlador (b). No Quadro 12, considerou-se a situação em que as transações são pouco incertas. Neste caso, quando a especificidade dos ativos for baixa, independentemente da recorrência das transações, espera-se que os custos de transação também sejam baixos.

Quadro 11 – Base de regras *fuzzy* associada ao Controlador (b), considerando-se transações pouco incertas

	Em caso das trocas econômicas serem pouco incertas e:		
	Transações Raras	Transações Esporádicas	Transações Recorrentes
Baixa Especificidade dos Ativos	Custos de Transação Baixos	Custos de Transação Muito Baixos	Custos de Transação Muito Baixos
Média Especificidade dos Ativos	Custos de Transação Médios	Custos de Transação Baixos	Custos de Transação Muito Baixos
Alta Especificidade dos Ativos	Custos de Transação Médios	Custos de Transação Médios	Custos de Transação Baixos

Fonte: Elaborado pela autora com base na revisão da literatura.

Conforme Quadro 11, se a especificidade dos ativos for alta e as transações forem esporádicas ou raras, tem-se custos de transação médios. Ainda, os custos de transação são considerados médios (ou baixos) no caso da existência de transações raras (ou esporádicas) e média especificidade dos ativos. Acredita-se que, se a especificidade dos ativos for alta, os custos de transação serão médios, mesmo que as transações forem raras ou esporádicas.

Quadro 12 – Base de regras *fuzzy* associada ao Controlador (b), considerando-se transações parcialmente incertas

	Em caso das trocas econômicas serem parcialmente incertas e:		
	Transações Raras	Transações Esporádicas	Transações Recorrentes
Baixa Especificidade dos Ativos	Custos de Transação Médios	Custos de Transação Baixos	Custos de Transação Baixos
Média Especificidade dos Ativos	Custos de Transação Elevados	Custos de Transação Médios	Custos de Transação Baixos
Alta Especificidade dos Ativos	Custos de Transação Elevados	Custos de Transação Elevados	Custos de Transação Médios

Fonte: Elaborado pela autora com base na revisão da literatura.

Com base na revisão de literatura e na percepção da pesquisadora acerca da interação entre os agentes econômicos, convencionou-se que, ao passo que as transações são parcialmente incertas e a especificidade dos ativos seja alta, os custos de transação são considerados elevados, considerando o fato de que a frequência com que ocorrem as trocas econômicas seja esporádica ou rara. Já no caso em que a especificidades dos ativos é baixa, à medida que a frequência com que ocorrem as transações seja intensificada, espera-se que os custos de transação sejam baixos (vide Quadro 12).

Farina (1999) corrobora os referidos argumentos, justificando que, se o nível de

especificidade do ativo é baixo, as transações entre os agentes podem ocorrer pela via de mercado. Conforme o nível de especificidade aumenta, custos são adicionados ao processo de renegociação, resultando na ineficiência da utilização da estrutura de mercado, anteriormente adequado.

No caso em que as transações são classificadas como muito incertas, observam-se impactos negativos sobre os custos de transação. Farina (1999) relata que, quanto mais complexa a transação, mais difícil será a descrição das responsabilidades de cada parte em um contrato e maior a dificuldade do sistema judiciário definir se as obrigações foram cumpridas.

Quadro 13 – Base de regras *fuzzy* associada ao Controlador (b), considerando-se transações muito incertas

	Em caso das trocas econômicas serem muito incertas e:		
	Transações Raras	Transações Esporádicas	Transações Recorrentes
Baixa Especificidade dos Ativos	Custos de Transação Elevados	Custos de Transação Médios	Custos de Transação Médios
Média Especificidade dos Ativos	Custos de Transação Muito Elevados	Custos de Transação Elevados	Custos de Transação Médios
Alta Especificidade dos Ativos	Custos de Transação Muito Elevados	Custos de Transação Muito Elevados	Custos de Transação Elevados

Fonte: Elaborado pela autora com base na revisão da literatura.

Por outro lado, a complexidade e a incerteza também elevam os custos da organização interna. Assim, quanto mais complexas as transações mais difícil de gerenciá-las, e a necessidade de acompanhar e responder a mudanças coloca uma forte pressão sobre a capacidade limitada dos gerentes (FARINA, 1999).

Destarte, para fins de construção do sistema *fuzzy*, especificamente na situação em que as transações são muito incertas, julga-se que existem médios, elevados e muito elevados custos para operar o sistema econômico, conforme Quadro 13. As situações mais críticas, do ponto de vista da articulação entre os agentes econômicos, acontecem quando se aliam transações menos frequentes a ativos mais específicos.

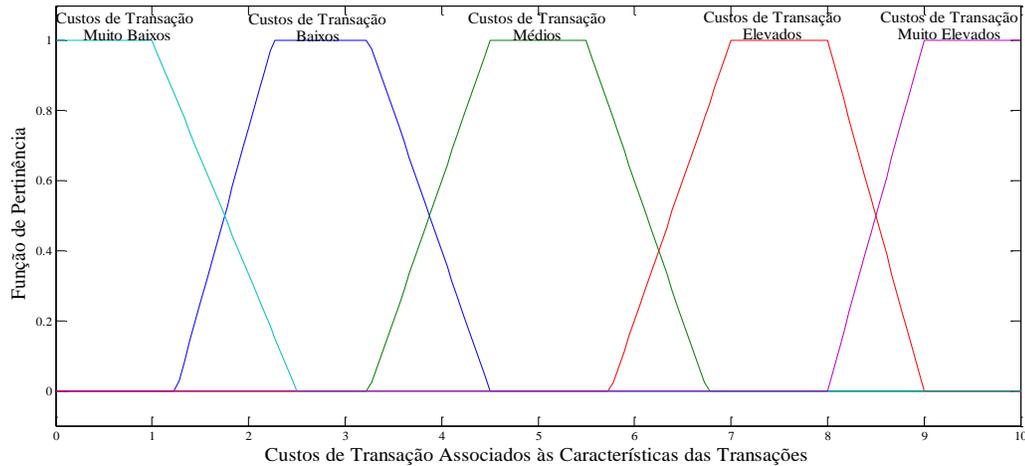


Figura 21 - Funções e parâmetros da variável de saída “Custos de transação associados às características das transações econômicas”

Fonte: Elaborado pela autora.

É através da Figura 21 que são ilustradas as funções de pertinência associadas à variável de saída do Controlador (b), isto é, os “Custos de transação associados às características das transações econômicas”. Foram definidos cinco subconjuntos para esta variável, sendo todos representados por funções trapezoidais. Para os subconjuntos “Custos de Transação Muito Baixos e Baixos”, os parâmetros são iguais a $(0; 0; 0,5; 2)$ e $(0,5; 2; 3; 4,5)$, respectivamente. Já para representar os subconjuntos “Custos de Transação Médios e Elevados” foram considerados os respectivos parâmetros $(3; 4,5; 5,5; 7)$ e $(5,5; 7; 8; 9,5)$. Por fim, para o subconjunto “Custos de Transação Muito Elevados, designaram-se os seguintes parâmetros: $(8; 9,5; 10; 10)$.

4.1.3 Especificidades do controlador *fuzzy* relacionado aos custos de transação oriundos das características das estruturas de mercado

Do ponto de vista das teorias de concorrência, a competitividade pode ser definida como a capacidade sustentável de sobreviver e crescer em mercados correntes ou em novos mercados. Decorre dessa definição que a competitividade é uma medida de desempenho das organizações. Contudo, esse desempenho depende de relações sistêmicas, já que as estratégias individuais podem ser obstadas por gargalos das estruturas de governança (FARINA, 1999).

Sendo os arranjos institucionais o resultado da ação de distintos mecanismos que

permitem suprir as falhas de mercado, Zylbersztajn (1995) destaca alguns fatores que estão diretamente associados à questão da coordenação nos agronegócios, tais como: a influência das instituições, que são importantes elementos que interferem no processo de coordenação e não podem ser instituídas a custo zero; e a estrutura predominante nos mercados agrícolas, que impõem a necessidade de mecanismos para lidar com o problema da instabilidade da renda agrícola (ZYLBERSZTAJN, 1995).

Assim, evidencia-se que o desempenho dos agentes econômicos nos distintos mercados é fortemente condicionado pelo seu entorno produtivo e institucional, assim como pela natureza das relações de troca estabelecidas, da concorrência, da cooperação e das demais relações entretidas com outros atores econômicos no âmbito de estratégias de interação (TORRE, 2003).

Pensando nestes fatores, buscou-se expressar, através do Controlador (c), as conexões existentes entre o ambiente competitivo e as estruturas de governança prevalentes em cadeias produtivas agroindustriais. Para tanto, as variáveis que caracterizam, ou podem representar, as estruturas de mercado são observadas no controlador *fuzzy* intitulado “*Custos de transação associados às características das estruturas de mercado*”.

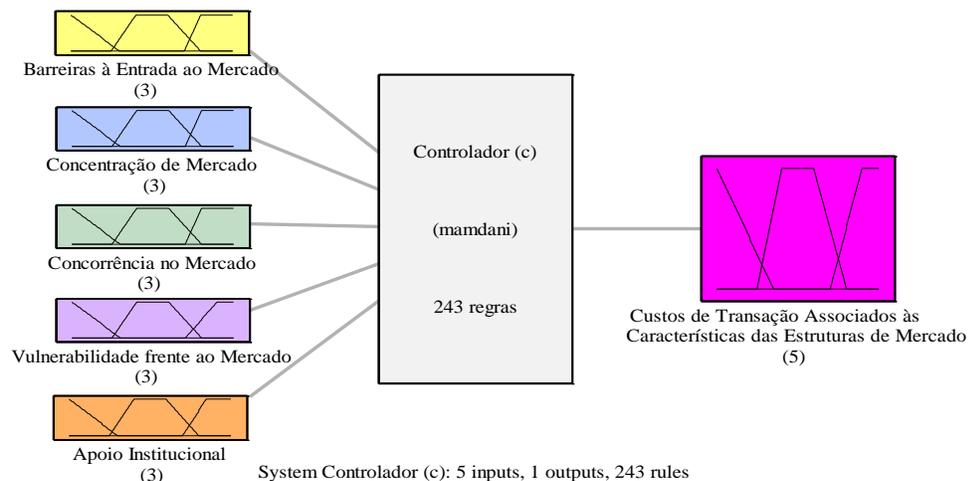


Figura 22 - Estrutura do Controlador (c) representante dos custos de transação associados às características das estruturas de mercado

Fonte: Elaborado pela autora.

O Controlador (c) é definido por cinco variáveis de entrada, a saber, barreiras à entrada ao

mercado, vulnerabilidade frente ao mercado, apoio institucional, concentração de mercado e concorrência do mercado. Explora-se a seguir individualmente cada variável.

Nos distintos mercados, o ingresso de novos concorrentes é dificultado pela existência de entraves que as organizações enfrentam para estabelecer-se. Trata-se das barreiras à entrada, que podem ser maiores ou menores, dependendo do setor que se analisa. Estas podem assumir caráter técnico, financeiro ou legal. Sobretudo, o conhecimento das barreiras torna-se um fator de fundamental importância para implementação de estratégias, assim como um dos principais determinantes do desempenho competitivo dos agentes (LOPES e MARION FILHO, 2005).

Percebe-se que as barreiras proporcionam liberdade aos agentes já estabelecidos em relação às potenciais entrantes já que, por diversos fatores, mantêm novos concorrentes fora do mercado. Deste modo, o conhecimento destes entraves torna-se uma importante vantagem para os agentes econômicos já atuantes no mercado, e também para os agentes que anseiam se estabelecer (LOPES e MARION FILHO, 2005).

Em particular, verifica-se que a presença de diferentes níveis de barreiras à entrada em um determinado mercado condiciona a existência de diferentes níveis e formas de concorrência. Em outras palavras, se prevalecem poucas barreiras à entrada de novos concorrentes no mercado, espera-se que a concorrência entre os agentes econômicos seja mais intensa e, por consequência, ameniza-se o surgimento e o exercício de poder de mercado por parte de agentes em específico (GREMAUD *et al.*, 2003).

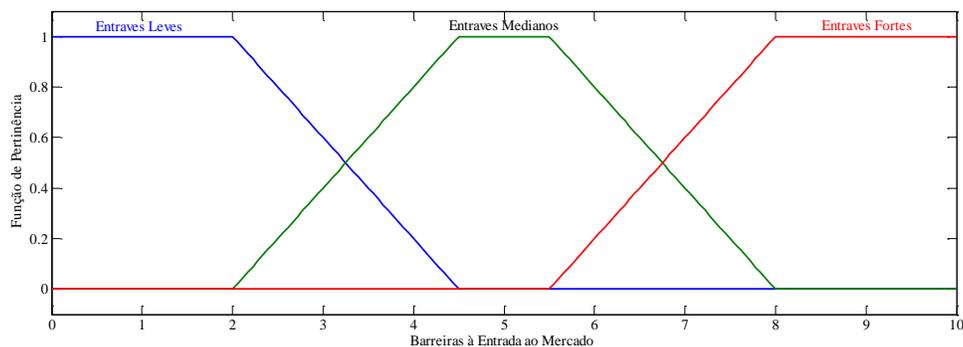


Figura 23 - Funções e parâmetros dos subconjuntos *fuzzy* definidos para a variável de entrada “Barreiras à Entrada no Mercado”

Fonte: Elaborado pela autora.

Assim sendo, definiram-se para a variável de entrada ‘Barreiras à Entrada no Mercado’, os seguintes subconjuntos: Entraves Leves, Medianos e Fortes ao mercado, conforme Figura 23. O subconjunto intitulado “Entraves Leves ao mercado” está associado a uma função de pertinência trapezoidal, delimitada pelos parâmetros (0; 0; 2; 4,5). O subconjunto “Entraves Medianos ao mercado” é expresso por uma função de pertinência trapezoidal, com parâmetros definidos por (2; 4,5; 5,5; 8). Ainda, o subconjunto “Entraves Fortes ao mercado” também é ilustrada por função de pertinência trapezoidal, com parâmetros (5,5; 8; 10; 10).

É a partir da reflexão sobre as dificuldades que os agentes econômicos enfrentam para acessar e permanecer no mercado que se agregou ao Controlador (b) a variável de entrada denominada “Vulnerabilidade diante do Mercado”. Neste contexto, considera-se que, frente a situações adversas como, por exemplo, a situação de concorrência intensa, o comportamento dos indivíduos depende de sua resposta à situação-problema (JANCZURA, 2012).

Daí infere-se que a vulnerabilidade frente ao mercado pode ser conceituada como a exposição, por parte dos agentes econômicos, a riscos e a baixa capacidade material para encarar e superar os desafios que lhe são impostos. Logo, os riscos estão associados, por um lado, a situações próprias do ciclo de vida dos indivíduos e, por outro, com as condições ofertadas pelas organizações, instituições e ambiente em que se desenvolvem (JANCZURA, 2012).

Embora a literatura sobre a temática seja controversa, entende-se que três tipos de vulnerabilidade afetam sobremaneira os agronegócios, a saber, a vulnerabilidade comercial, física e social. A vulnerabilidade comercial é definida como um possível estado de risco ou de perda do poder de barganha por parte dos agentes econômicos (PIMENTEL, 2006).

Compreende-se por vulnerabilidade física a possibilidade dos agentes não terem como manter, no médio ou longo prazo, os atuais níveis de produção por causa, principalmente, do tempo de vida dos fatores de produção e das restrições relacionadas aos recursos disponíveis para investimentos. Por fim, a vulnerabilidade social é determinada pelas condições socioeconômicas em que se encontram os agentes econômicos (PIMENTEL, 2006).

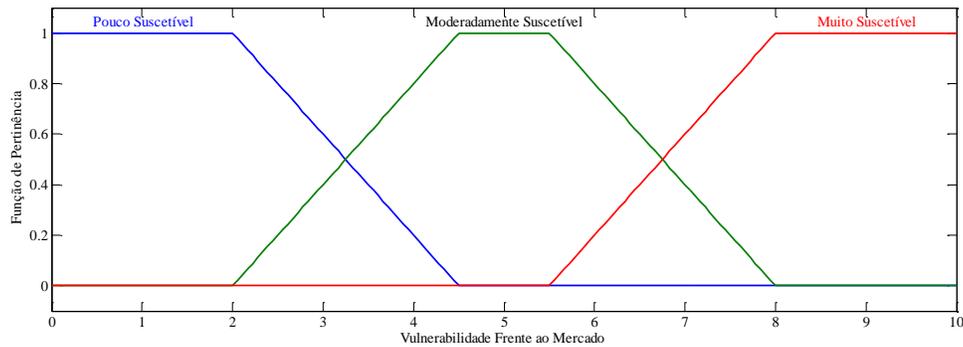


Figura 24 - Funções e parâmetros dos subconjuntos *fuzzy* definidos para a variável de entrada “Vulnerabilidade frente ao Mercado”

Fonte: Elaborado pela autora.

Todos estes elementos definem o ambiente e as condições de concorrência nos diferentes mercados. Assim sendo, de acordo com a Figura 24, para a variável de entrada ‘Vulnerabilidade diante do Mercado’ consideram-se os subconjuntos Pouco Suscetível, Moderadamente Suscetível e Muito Suscetível. Em suma, foi definida uma função de pertinência trapezoidal para o subconjunto denominado “Pouco Suscetível”, sendo demarcada pelos parâmetros (0; 0; 2; 4,5). Ademais, empregaram-se funções trapezoidais para os subconjuntos “Moderadamente e Muito Suscetível”, com os seguintes parâmetros (2; 4,5; 5,5; 8) e (5,5; 8; 10; 10), respectivamente.

Como anteriormente discutido, tanto a existência de barreiras à entrada de novos concorrentes no mercado quanto o desenvolvimento de situações de vulnerabilidade frente ao mercado, impactam negativamente sobre a livre concorrência e a livre mobilidade dos agentes econômicos. E é por isto que a Nova Economia Institucional considera o Estado e as instituições como fatores importantes no funcionamento do mercado, regulando o papel dos agentes econômicos através do desenvolvimento de estruturas de governança que afetam a eficiência das transações (ZYLBERSZTAJN, 2005).

Em sua base, o enfoque analítico da NEI é composto por dois níveis: o ambiente institucional, isto é, as regras do jogo, considerando ambas as regras formais e informais que governam o comportamento individual e estrutura interações sociais, isto é, o ambiente organizacional (GABRIEL *et al.*, 2011).

Nesta perspectiva, encontram-se razões suficientes na literatura sobre teoria institucional para considerar que a competitividade de uma organização, além de ser condicionada por fatores

econômicos, é determinada por condutas socialmente valorizadas que garantem sua legitimidade. Os argumentos precedentes demonstram que a tentativa de se conciliar padrões concorrenciais e padrões institucionais é necessária na análise da competitividade (MACHADO-DA-SILVA e BARBOSA, 2002).

Portanto, cabe verificar as fontes econômicas e institucionais de pressões ambientais na escolha da estratégia dos agentes econômicos. De fato, as organizações competem em ambientes mistos e com necessidades relativas a ambas as facetas da dimensão contextual. Isto ocorre porque os ambientes institucionais são plurais, amplamente diversos e mutáveis ao longo do tempo. Portanto, negligenciar sua presença e poder significa ignorar elementos causais significativos que modelam as estruturas e práticas organizacionais (MACHADO-DA-SILVA e BARBOSA, 2002).

Ainda, considerando o fato de que os agentes econômicos estão sob influência, direta e indiretamente, das regras formais e informais que regulam suas ações e de seus pares, assim como também da forma como se posicionam ao participar de relações de troca, é que foi incluída a variável “Apoio Institucional” ao Controlador (c), com os seguintes subconjuntos: Apoio Deficiente, Insuficiente e Suficiente. Como pode ser observado pela Figura 30, todos os subconjuntos são representados por funções do tipo trapezoidal, delimitadas pelos parâmetros (0; 0; 2; 4,5), (2; 4,5; 5,5; 8) e (5,5; 8; 10; 10), respectivamente.

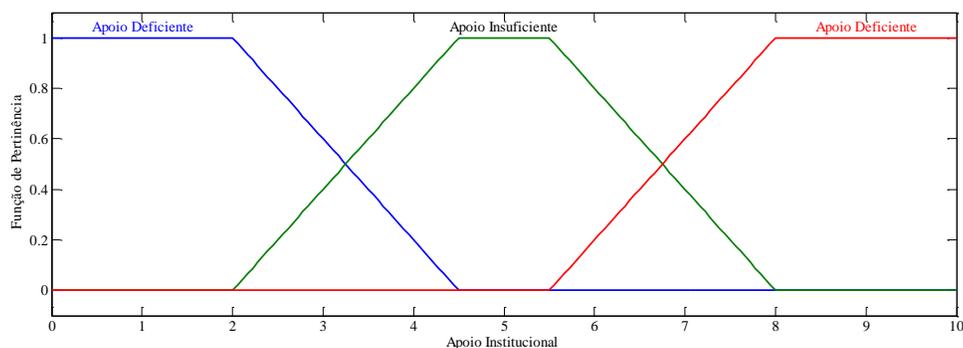


Figura 25 - Funções e parâmetros dos subconjuntos *fuzzy* definidos para a variável de entrada “Apoio Institucional”

Fonte: Elaborado pela autora.

Adicionalmente, afirma-se que o relacionamento entre os agentes econômicos, as

instituições e os demais elementos de seu ambiente dão subsídio para a formação de diferentes estruturas de mercado. Destarte, conforme afirma Leite (1998), os níveis de competição e concorrência dentro de um mercado podem se alterar a partir de mudanças nos níveis de concentração.

Alguns fatores colaboram para a ampliação do grau de concentração, tais como a existência de economias de escala; o desenvolvimento tecnológico; o crescimento interno das organizações, que afeta e diferencia sua participação no mercado; as formas de concentração de diferentes firmas em uma forma de propriedade comum, dado o desejo dos produtores em diminuir a concorrência entre firmas e aumentar os lucros; a diminuição do mercado para um determinado bem; entre outros fatores (LEITE, 1998).

Por outro lado, segundo Leite (1998), alguns fatores contribuem para a diminuição do nível de concentração dos mercados, cita-se a entrada de novas firmas; o crescimento do tamanho do mercado; o fechamento de uma ou mais grandes empresas e/ou o crescimento de firmas de médio e pequeno porte; e a redução de barreiras ao comércio e do protecionismo.

Diz-se, sobretudo, que um mercado será tanto mais concentrado quanto menor a quantidade de agentes econômicos com significativa participação de mercado. Ao contrário, quando o mercado não é concentrado, espera-se observar os pressupostos do mercado de concorrência perfeita, ou seja, que existem vários agentes econômicos atuantes, com pouco ou nenhum poder de mercado (GREMAUD *et al.*, 2003).

Ressalta-se que, nos mercados concentrados, normalmente existem agentes econômicos que tem a capacidade de influenciar os preços de mercado, buscando ajustá-los com o intuito de auferir melhores resultados, o que caracteriza a existência do poder de mercado. Entretanto, é possível também ocorrer este tipo de evento nos mercados não concentrados e mais competitivos. Logo, baixa participação no mercado não deve ser interpretada, necessariamente, como inexistência de poder de mercado.

Bengtsson e Kock (2000) frisam que as redes de negócios contemporâneas são encontros complexos de diferentes tipos de relacionamentos, o que significa que a forma tradicional de se analisar a concorrência não é mais válida. Uma organização pode ser, e normalmente é, envolvida em várias relações diferentes ao mesmo tempo, de modo a defender a sua posição na rede de negócios.

Logo, algumas relações horizontais consistem em concorrência pura, outras de

cooperação pura, e entre os dois extremos, existem relações constituídas por uma mistura de ambos, onde algumas unidades de negócios cooperam com unidades de negócios correspondentes do concorrente, enquanto outras unidades de negócio competem na maneira tradicional (BENGTSSON e KOCK, 2000).

Assim sendo, algumas discussões emergem no atual contexto das relações de trocas econômicas. É o caso do surgimento de termos como *'coopetição'*, empregado para descrever a relação de cooperação e competição (concomitantes) entre agentes econômicos. Trata-se de um conceito relacionado ao comportamento de cooperação competitiva entre distintas organizações, ou seja, estas cooperam para atingir determinado objetivo, porém competem na divisão dos ganhos (WINCKLER e MOLINARI, 2011).

Em decorrência dos argumentos mencionados acima, infere-se que, nas relações de troca econômicas, existem distintos graus de cooperação e de competição entre os agentes, instituídos ora em mercados mais competitivos (mercados não-concentrados) ora em mercados mais concentrados. Por estes motivos, agregaram-se ao Controlador (c) duas variáveis de entrada relacionadas ao grau de concentração e de competição em cadeias produtivas agroindustriais.

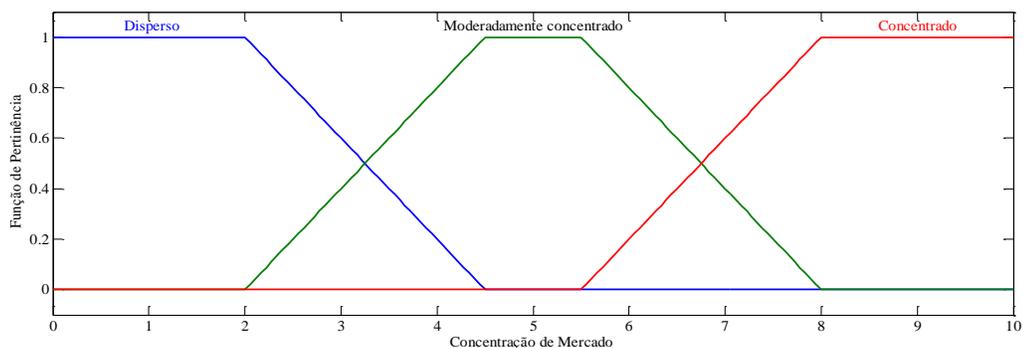


Figura 26 - Funções e parâmetros dos subconjuntos *fuzzy* definidos para a variável de entrada “Concentração de Mercado”

Fonte: Elaborado pela autora.

Destaca-se que para análise da variável de entrada “Concentração de Mercado” selecionou-se os seguintes subconjuntos: mercado “Disperso, Moderadamente Concentrado e Concentrado”. Já para a variável de entrada “Concorrência de Mercado”, os subconjuntos definidos foram: mercado “Cooperativo, Parcialmente Competitivo e Competitivo”. Como

podem ser visualizados na Figura 26, para o subconjunto “mercado Disperso” os parâmetros são (0; 0; 2; 4,5); para o subconjunto “mercado Moderadamente Concentrado” os parâmetros são (2; 4,5; 5,5; 8); e para o subconjunto “mercado Concentrado” os parâmetros são (5,5; 8; 10; 10).

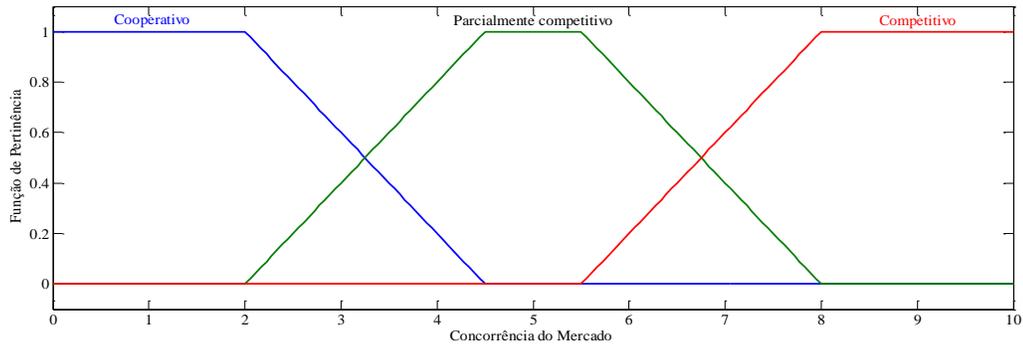
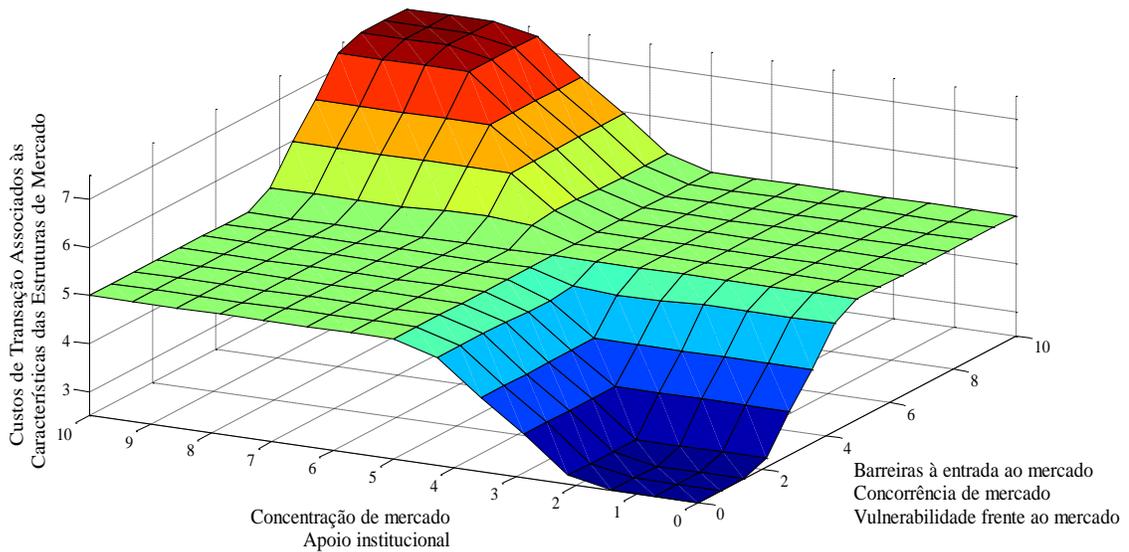


Figura 27 - Funções e parâmetros dos subconjuntos *fuzzy* definidos para a variável de entrada “Concorrência do Mercado”

Fonte: Elaborado pela autora.

Além disso, conforme Figura 27, para os subconjuntos associados à variável “Concorrência no Mercado”, definiram-se funções de pertinência trapezoidais. Para “mercado Cooperativo” os parâmetros são (0; 0; 2; 4,5) para o subconjunto “mercado Parcialmente Competitivo” os parâmetros são (2; 4,5; 5,5; 8); e para o subconjunto “mercado Competitivo” os parâmetros são (5,5; 8; 10; 10).

Após a conclusão da descrição das cinco variáveis de entrada do Controlador (c), foi definida a coleção de regras *fuzzy* que conduz à variável de saída intitulada “Custos de transação associados às características das estruturas de mercado”. Foram elaboradas 243 - (3⁵) – regras associadas a este controlador. Optou-se pela não descrição individual das regras no corpo do texto, considerando a quantidade significativa de combinações, que podem ser avaliadas individualmente no Apêndice C.3. Contudo, expressa-se através da Figura 28 a fundamentação lógica para a construção da base de regras para o referido controlador do nível secundário.



Legenda:

Células azuis: correspondem aos ambientes transacionais favoráveis à ocorrência de baixos custos de transação.

Células verdes: correspondem aos ambientes transacionais favoráveis à ocorrência de custos de transação de intensidade mediana.

Células vermelhas: correspondem aos ambientes transacionais com marcantes custos de transação.

Figura 28 – Figura ilustrativa da composição da base de regras *fuzzy* do Controlador (c)

Fonte: Elaborado pela autora.

Em síntese, para construção da base de regras para o Controlador (c), considerou-se que a co-existência de três ou mais subconjuntos críticos, ou seja, de subconjuntos que remetam a situações onde os mercados são mais incertos ou arriscados, impõem significativos custos ao funcionamento do sistema econômico e, por conseguinte, refletem custos de transação mais elevados. Neste mesmo sentido, situações onde os mercados e transações são considerados pelos agentes econômicos menos arriscados e/ou incertos, contribuem para baixos custos associados ao funcionamento do sistema econômico.

Optou-se por desenvolver situações híbridas, onde predominam um nível mediano de existência de fatores adversos às transações, para expressar situações em que os custos de transação são avaliados como nem tão ‘elevados’ nem tão ‘baixos’.

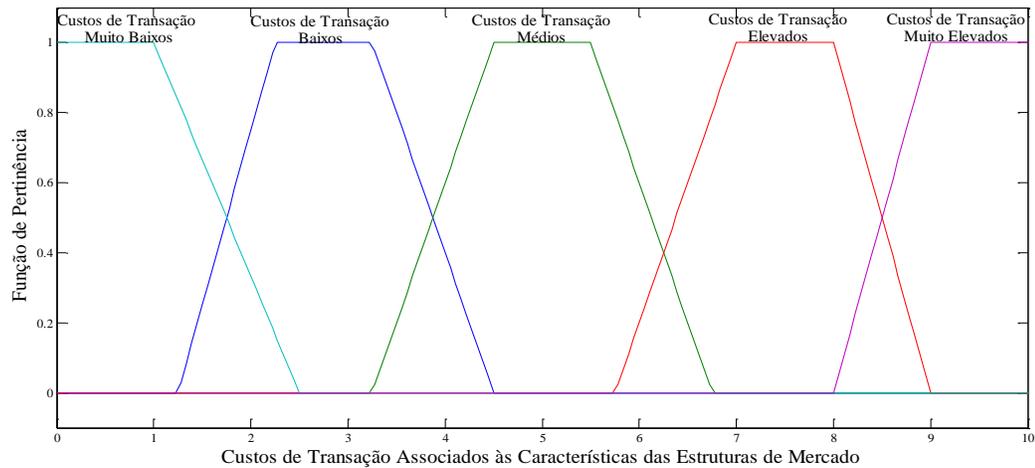


Figura 29 - Funções e parâmetros da variável de saída “Custos de transação associados às características das Estruturas de Mercado”

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao caracterizar a variável de saída “Custos de transação associados às características das Estruturas de Mercado”, definiram-se cinco subconjuntos representados por funções trapezoidais, sendo que para os Custos de Transação Muito Baixos utilizaram-se parâmetros iguais a (0; 0; 0,5; 2). Para os subconjuntos Custos de Transação Baixos e Médios, selecionaram-se os seguintes parâmetros: (0,5; 2; 3; 4,5) e (3; 4,5; 5,5; 7). Para os demais subconjuntos (Custos de Transação Elevados e Muito Elevados) empregaram-se parâmetros iguais a (5,5; 7; 8; 9,5) e (8; 9,5; 10; 10).

4.2 O NÍVEL PRINCIPAL DE ANÁLISE DOS ARRANJOS DE COORDENAÇÃO EM CADEIAS PRODUTIVAS AGROINDUSTRIAIS

Um dos exemplos mais citados na literatura acadêmica sobre o funcionamento dos mercados é o caso dos mercados agrícolas que, em geral, são classificados como competitivos. Pressupõe-se que os produtos comercializados são homogêneos, que existe um grande número de compradores e de ofertantes, que a informação circula perfeitamente e, portanto, que o sistema de preços deve alocar os recursos adequadamente (ZYLBERSZTAJN, 2005).

Neste contexto, as *commodities* são os exemplos mais próximos do que se pode associar a

mercados competitivos. Ademais, a teoria neoclássica sugere que, neste tipo de mercado, não se deve encontrar outros mecanismos de coordenação que não o sistema de preços. Contudo, a realidade observada instiga os pesquisadores a questionar tal princípio, já que em agronegócios abundam os exemplos de contratos envolvendo agricultores e ofertantes de insumos, canais de distribuição, bem como de coordenação horizontal (ZYLBERSZTAJN, 2005).

Diante do universo de análise das transações econômicas, a Nova Economia Institucional entende que as estruturas de governança são escolhas apropriadas para governar as trocas econômicas. Especificamente, a Economia dos Custos de Transação busca avaliar os mecanismos e estruturas que são consolidados para minimizar os riscos e custos inerentes à realização de transações. Sobretudo, estudam-se as estruturas em que as organizações são realizadas, ou seja, se são via mercado, híbridas ou integração vertical (GABRIEL FILHO *et al.*, 2011).

Neste sentido, Gabriel Filho *et al.* (2011) fazem referência à pluralidade de acordos entre entidades autônomas que tem relações comerciais. Tais acordos são considerados arranjos intermediários estabelecidos com a intenção de reduzir os custos de transação. Assim, coordenação não significa ausência de conflitos nem estabelecimento de relações via contratos formais. Em suma, coordenar implica conciliar o interesse dos distintos agentes econômicos.

Enfatiza-se que a natureza dos contratos determina a capacidade das organizações resolverem questões relacionadas com eventos incertos. Sobretudo, os contratos internos às organizações, de caráter hierárquico, caracterizam-se pelo forte controle exercido por uma das partes. No que diz respeito às formas híbridas, afirma-se que a intensidade do controle é menor que na hierarquia. Já para o mercado, não existe nenhum tipo de controle de uma parte sobre a outra (WILLIAMSON, 1991).

Logo, equacionar os aspectos de adição e distribuição de valor é o principal desafio do exercício de coordenação, embora este não seja uma tarefa trivial, pois a cooperação e a competição emergem como resultados do processo de interação. Conflitos de interesse, assimetrias de poder e a natureza racional e autointeressada dos agentes econômicos são variáveis explicativas para a emergência da competição e, por conseguinte, para a captura das rendas geradas na transação (CALEMAN, 2010).

Destaca-se que a abordagem tradicional da economia das organizações foca os determinantes dos arranjos institucionais eficientes. As ineficiências e as consequentes falhas dos arranjos, especificamente no que diz respeito à firma e às formas híbridas de governança,

carecem de modelos pontuais para a sua análise (CALEMAN, 2010). Neste sentido, Farina (1999) sugere que a análise das relações contratuais pode seguir duas etapas.

A primeira etapa é descritiva e visa identificar como se estruturam as transações inter-segmentos. Essas relações incluem contratos formais e relações informais. A identificação e descrição das transações mais importantes podem ser feitas a partir de entrevistas e questionários. O ideal seria ter um banco de contratos, para dar suporte a esse tipo de análise (FARINA, 1999).

Uma vez descrita a transação e a estrutura de governança adotada é possível realizar o que se denomina de análise discreta comparada, na qual são alinhados atributos das transações com as estruturas de governança adotadas. Discrepâncias entre as estruturas de governança esperadas e observadas podem indicar uma importante fonte de problemas de coordenação (FARINA, 1999).

A ECT é capaz de prever a estrutura de governança a partir dos atributos das transações e da análise das características dos agentes econômicos, não se tratando, portanto, de mera descrição. Logo, o instrumento de avaliação da coordenação – estruturas de governança adequadas ou não – baseia-se na diferença entre o analítico e o descritivo (FARINA, 1999).

Complementando a visão de Farina (1999), entende-se que aspectos relacionados à organização interna e à estratégia de comportamento da empresa assumem relevância quando se trata da análise dos arranjos de coordenação. De igual importância, as características da estrutura de mercado e o seu embasamento, principalmente em pesquisas empíricas e estudos econométricos, assumem um papel preponderante. Dentre estas, são típicas as análises dos seguintes elementos: concentração de mercado, substitutibilidade de produtos, as questões da dimensão das empresas e aquelas relacionadas à entrada potencial de novos competidores limitada por barreiras à entrada de novas firmas (NOGUEIRA, 1998).

Logo, ponderando-se as contribuições dos supracitados autores, foi desenvolvido o nível principal do modelo de análise dos arranjos de coordenação no contexto de cadeias produtivas agroindustriais, com a inserção de três variáveis de entrada e consequente variável de saída, conforme Figura 30.

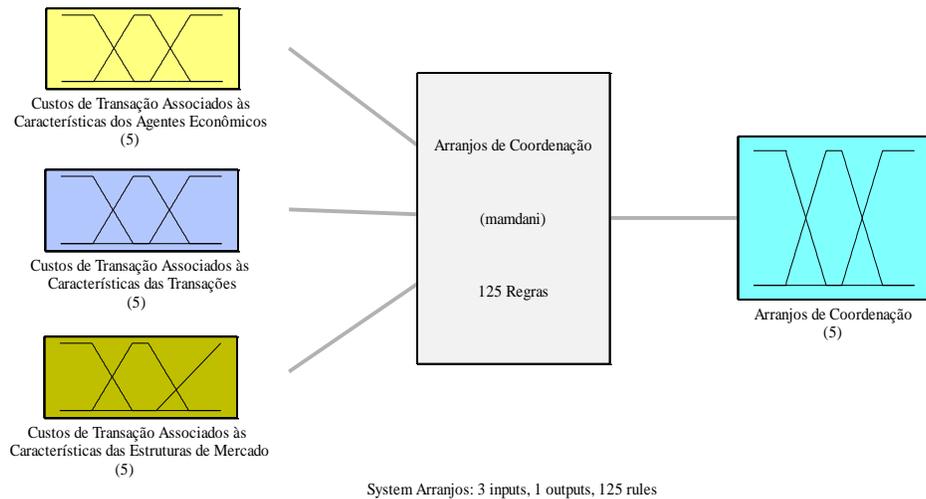


Figura 30 - Estrutura do nível principal do sistema Mamdani representante dos arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais

Fonte: Elaborado pela autora.

Consideraram-se como variáveis de entrada, os “Custos de Transação Associados às Características dos Agentes Econômicos, das Transações Econômicas e das Estruturas de Mercado”, as mesmas variáveis de saída dos Controladores (a), (b) e (c), respectivamente.

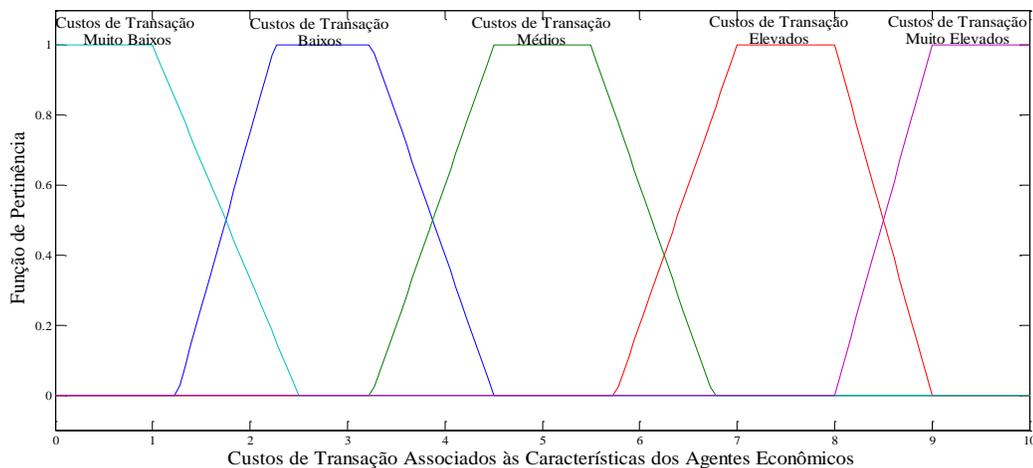


Figura 31 - Funções e parâmetros da variável de entrada “Custos de Transação Associados às Características dos Agentes Econômicos”

Fonte: Elaborado pela autora.

Através das Figuras 31, 32 e 33 é possível visualizar as funções e parâmetros das variáveis de entrada do nível principal do sistema Mamdani desenvolvido neste estudo. Assim como no nível secundário, representaram-se cada subconjunto associado aos custos de transação via funções trapezoidais. O subconjunto intitulado Custos de Transação Muito Baixos é delimitado pelos parâmetros (0; 0; 0,5; 2), o subconjunto Custos de Transação Baixos definido pelos parâmetros (0,5; 2; 3; 4,5), o subconjunto Custos de Transação Médios pelos parâmetros (3; 4,5; 5,5; 7), o subconjunto Custos de Transação Elevados pelos parâmetros (5,5; 7; 8; 9,5) e o subconjunto Custos de Transação Muito Elevados delimitado pelos parâmetros (8; 9,5; 10; 10).

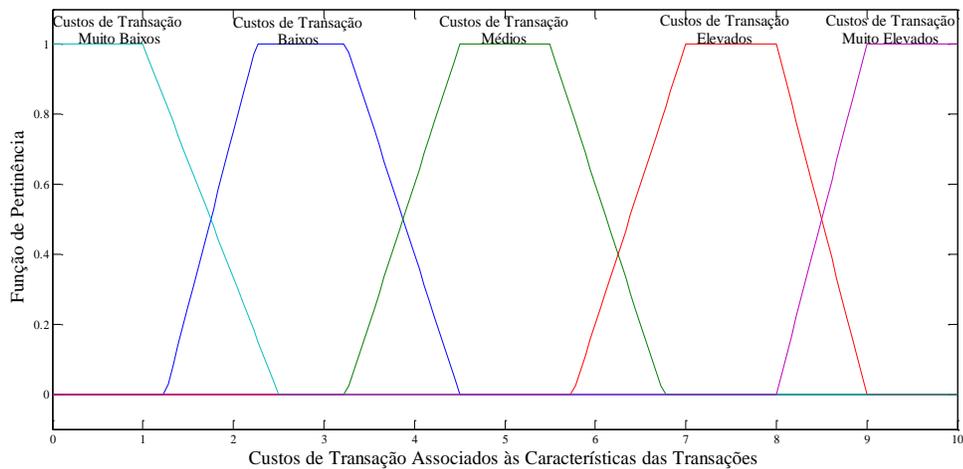


Figura 32 - Funções e parâmetros da variável de entrada “Custos de transação associados às características das Transações Econômicas”

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao contextualizar as variáveis avaliadas, ressalta-se que as mudanças de coordenação observadas nas cadeias produtivas agroindustriais ocorrem não apenas para gerar mecanismos de garantia de produtos seguros e atributos específicos de qualidade, mas principalmente para conseguir rápida adaptação às mudanças institucionais e de mercado, e assim explorar as oportunidades de mercados (MONDELLI e ZYLBERSZTAJN, 2008). Sobretudo, a análise do ambiente de negócios indica a necessidade de arranjos com maiores níveis de garantia, como meio de minimizar os custos de transação oriundos das características dos agentes e das transações.

Neste sentido, nota-se que as transações realizadas no contexto dos agronegócios são

pautadas por arranjos institucionais complexos, que envolvem um misto de transações realizadas via mercado, em conjunto com transações internas de forma verticalmente integrada. De modo particular, predomina o universo de contratos com desenho e formatos diversos, com distintos participantes e amparados por múltiplos mecanismos de salvaguardas (ZYLBERSZTAJN, 2005).

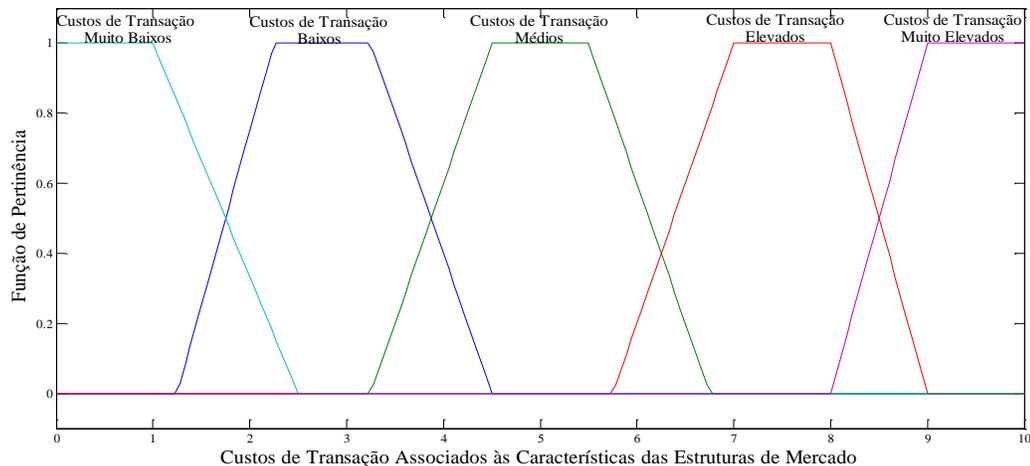


Figura 33 - Funções e parâmetros da variável de entrada “Custos de transação associados às características das Estruturas de Mercado”

Fonte: Elaborado pela autora.

Ressalva-se que, a partir da visão da firma como um "nexo de contratos", abre-se a possibilidade do estudo das organizações como arranjos institucionais que regem as transações, seja por meio de contratos formais ou de acordos informais. Entende-se por contratos formais aquelas relações amparadas pela lei e acordos informais aquelas relações amparados por salvaguardas reputacionais e outros mecanismos sociais (ZYLBERSZTAJN, 2005).

Outrossim, Mondelli e Zylbersztajn (2008) argumentam que as mudanças no ambiente institucional e competitivo exercem influência sobre os custos de transação que, por conseguinte, condicionam o redesenho das estratégias das organizações e ao desenvolvimento de arranjos contratuais estritos e estáveis. E é este processo de relações entre agentes econômicos que a presente pesquisa busca analisar, através das inferências estabelecidas entre custos de transação e arranjos de coordenação praticados.

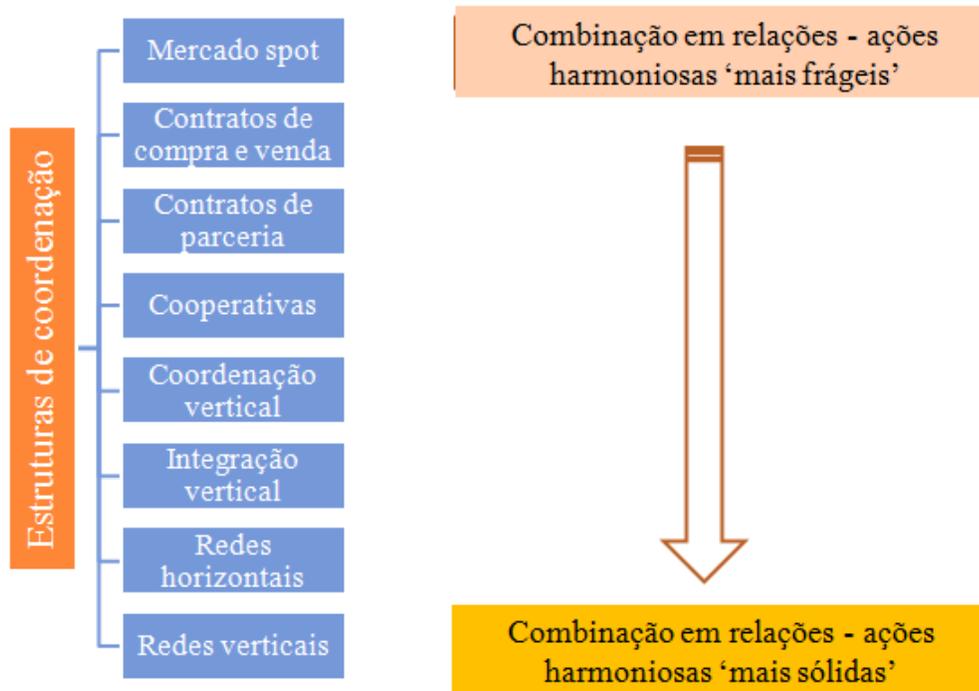


Figura 34 – A noção de *continuum* entre as diferentes estruturas de coordenação observadas em cadeias produtivas agroindustriais

Fonte: Elaborado pela autora com base em revisão de literatura.

De forma geral, para construção da variável de saída do nível principal, buscou-se expressar a noção de *continuum* entre as diferentes estruturas de coordenação observadas em cadeias produtivas agroindustriais. Em suma, considera-se que as relações estabelecidas via mercado, tais como o mercado *spot*, são compostas por relações/ ações harmoniosas mais frágeis, ou seja, mais descomprometidas. Isto é, uma vez que, neste tipo de intercâmbio, admitem-se apenas transações em que a entrega da mercadoria é imediata e o pagamento é realizado à vista, via de regra, não se desenvolvem relações de proximidade entre os agentes.

Ainda, entende-se que as relações hierárquicas são formadas por ações harmoniosas mais sólidas, ao passo que, as organizações envolvidas, enquanto instâncias de coordenação regem o quanto, o como e o quando produzir e comercializar. Adicionalmente, afirma-se que os agentes econômicos podem apresentar diferentes graus de integração, lidando com distintas organizações de mercado e níveis de informação imperfeita (SIFERT FILHO e FAVERET FILHO, 1998).

Sobretudo, com o sistema de integração, os agentes econômicos reduzem o nível de incerteza, uma vez que deixam de ter nos preços oscilantes do mercado as referências de

produção/comercialização. Nesse sentido, as organizações agroindustriais configuram-se como exemplos típicos de organizações complexas, idiossincráticas, empregando ativos específicos e promovendo, por meio de diversos instrumentos de coordenação, uma ampliação dos recursos que podem mobilizar (SIFFERT FILHO e FAVERET FILHO, 1998).

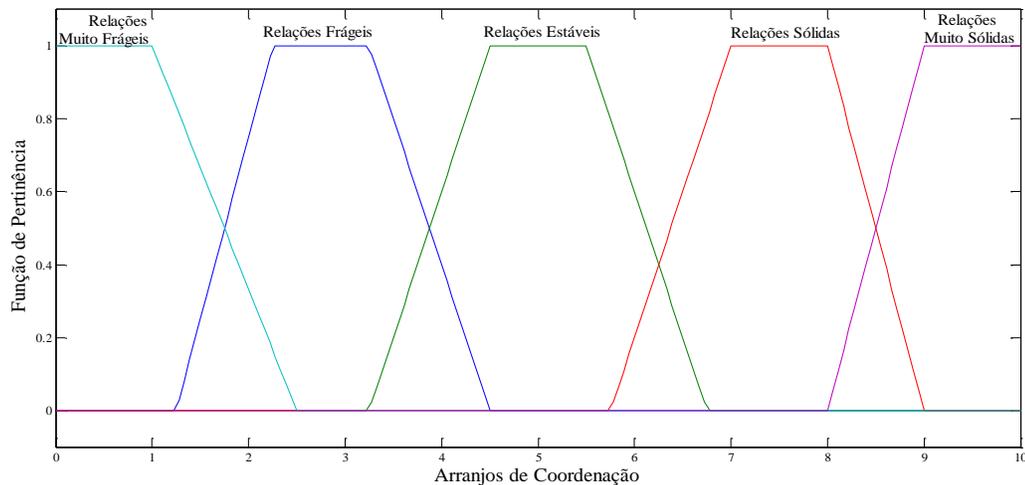


Figura 35 - Funções e parâmetros da variável de saída do nível principal “Arranjos de Coordenação”

Fonte: Elaborado pela autora.

Portanto, caracterizou-se a variável de saída “*Arranjos de Coordenação*” através de cinco subconjuntos, sendo que para as Relações Muito Frágeis e Frágeis empregaram-se funções de pertinência trapezoidal, com parâmetros (0; 0; 0,5; 2) e (0,5; 2; 3; 4,5). Para os demais subconjuntos, a saber, para Relações Estáveis, Relações Sólidas e Relações Muito Sólidas, também empregaram-se funções trapezoidais com parâmetros iguais a (3; 4,5; 5,5; 7), (5,5; 7; 8; 9,5) e (8; 9,5; 10; 10), respectivamente.

Evidencia-se que as estruturas de governança não são apenas o resultado de considerações relativas à eficiência, mas incorporam, também, elementos de natureza estratégica, relacionados ao posicionamento da firma em face de seus rivais. Para compreendê-las, torna-se necessário apresentar o ambiente concorrencial no qual as firmas agroindustriais se inserem (SIFFERT FILHO e FAVERET FILHO, 1998).

Logo, a interação entre os distintos custos de transação e as distintas formas de relacionamento implementadas nas trocas econômicas pode ser observada através da composição

da base de regras do nível principal do modelo de análise dos arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais que conta com cento e vinte e cinco - 5³ - regras *fuzzy*. Considerando o número relativamente grande de regras construídas para o nível principal, ilustra-se parcialmente a composição destas nos Quadros 15 e 16. As demais regras podem ser conferidas na íntegra no Anexo C.4.

Quadro 14 - Base de regras *fuzzy* associada à construção do nível principal, considerando-se os custos de transações, associados às estruturas de mercado, muito baixos

	Se os custos de transação associados às estruturas de mercado são muito baixos e:				
	CT Muito Baixos - Características das Transações Econômicas	CT Baixos - Características dos Agentes Econômicos	CT Médios - Características dos Agentes Econômicos	CT Elevados - Características dos Agentes Econômicos	CT Muito Elevados - Características das Transações Econômicas
CT Muito Baixos - Características das Transações Econômicas	Relações Muito Sólidas	Relações Muito Sólidas	Relações Sólidas	Relações Sólidas	Relações Sólidas
CT Baixos - Características das Transações Econômicas	Relações Muito Sólidas	Relações Sólidas	Relações Sólidas	Relações Sólidas	Relações Estáveis
CT Médios - Características das Transações Econômicas	Relações Sólidas	Relações Sólidas	Relações Sólidas	Relações Estáveis	Relações Estáveis
CT Elevados - Características das Transações Econômicas	Relações Sólidas	Relações Sólidas	Relações Estáveis	Relações Estáveis	Relações Frágeis
CT Muito Elevados - Características das Transações Econômicas	Relações Sólidas	Relações Estáveis	Relações Estáveis	Relações Estáveis	Relações Frágeis

Legenda: CT - Custos de Transação.

Fonte: Elaborado pela autora com base na revisão de literatura.

Conforme Quadros 14 e 15, admite-se que em casos onde os custos de transação são muito onerosos ao sistema econômico, predominam arranjos de coordenação mais frágeis, ou seja, não há sinergia/harmonia nas relações/ações entre os parceiros econômicos. Isto implica admitir que, quando os custos de transação são considerados baixos, as relações estabelecidas

mostram-se mais sólidas, de modo que os agentes econômicos estabelecem relações mais próximas ou seguras com seus pares.

Conforme corrobora Williamson (1996), com vistas à minimização dos custos de transação, os agentes econômicos adaptam sua conduta frente ao mercado e buscam relações de proximidade com seus parceiros. Em tese, compreende-se que quando comparada com as relações muito frágeis e frágeis (*proxies* para as relações via mercado), as relações estáveis sacrificam incentivos em favor de uma coordenação superior entre as partes. E quando comparada com as relações sólidas e muito sólidas (*proxies* para as relações hierárquicas), sacrifica a coordenação das atividades em favor da maior intensidade de incentivos.

Quadro 15 - Base de regras *fuzzy* associada à construção do nível principal, considerando-se os custos de transações, associados às estruturas de mercado, muito elevados

	Se os custos de transação associados às estruturas de mercado são muito elevados e:				
	CT Muito Baixos Características das Transações Econômicas	CT Baixos Características dos Agentes Econômicos	CT Médios Características dos Agentes Econômicos	CT Elevados Características dos Agentes Econômicos	CT Muito Elevados Características das Transações Econômicas
CT Muito Baixos Características das Transações Econômicas	Relações Sólidas	Relações Sólidas	Relações Estáveis	Relações Estáveis	Relações Frágeis
CT Baixos Características das Transações Econômicas	Relações Sólidas	Relações Estáveis	Relações Estáveis	Relações Frágeis	Relações Frágeis
CT Médios Características das Transações Econômicas	Relações Estáveis	Relações Estáveis	Relações Frágeis	Relações Frágeis	Relações Frágeis
CT Elevados Características das Transações Econômicas	Relações Estáveis	Relações Muito Frágeis	Relações Muito Frágeis	Relações Frágeis	Relações Muito Frágeis
CT Muito Elevados Características das Transações Econômicas	Relações Frágeis	Relações Frágeis	Relações Frágeis	Relações Muito Frágeis	Relações Muito Frágeis

Legenda: CT - Custos de Transação.

Fonte: Elaborado pela autora com base na revisão de literatura.

Sem mais, a seguir apresenta-se estudo de caso sobre a cadeia produtiva da erva-mate na região do Alto Taquari, no estado do Rio Grande do Sul. Em um primeiro momento, descreve-se a cadeia produtiva, os principais agente componente do sistema, assim como as relações estabelecidas frente a ambientes institucional e organizacional específicos. Em um segundo momento, aplica-se o modelo *fuzzy* de análise dos arranjos de coordenação à referida cadeia, considerando-se as variáveis e níveis analíticos descritos anteriormente.

5 ESTUDO DA COORDENAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DA ERVA-MATE NA REGIÃO DO ALTO TAQUARI DO RIO GRANDE DO SUL

O agronegócio brasileiro, abrangendo os segmentos de alimentos, fibras e energia renovável, é de suma importância para a economia do país, uma vez que corresponde a cerca de um terço do seu produto interno bruto (PIB), aproximadamente 40% das receitas de exportações brasileiras, quase 40% do total de emprego gerados, além de fazer uso de mais da metade da frota nacional de caminhões (MENDES, 2007; CEPEA, 2013).

Em específico, o setor florestal, contemplando os segmentos de processamento de madeira, celulose, papel e móveis, contribui com cerca de 5% do PIB, gera US\$ 3 bilhões em impostos, US\$16 bilhões em exportações e emprega mais de dois milhões de pessoas no Brasil (SBS, 2013). Medrado *et al.* (2005) ressaltam que o impacto do setor florestal na economia brasileira seria ainda maior se nas estatísticas nacionais a ele fossem creditados os benefícios das atividades geradoras de produtos não madeireiros como a castanha-do-Brasil, a borracha e, o objeto de estudo do presente capítulo, a erva-mate.

Apesar da expansão produtiva ocorrida nos últimos anos, o mercado da erva-mate ainda é muito restrito à região sul do Brasil, sendo a base produtiva fortemente apoiada no extrativismo, embora goze do melhor padrão tecnológico entre os produtos florestais não madeireiros e evidente articulação entre os diferentes segmentos que integram a cadeia produtiva (BALZON *et al.*, 2004).

O Rio Grande do Sul, mesmo sendo o estado brasileiro com maior representatividade em termos de consumo e oferta da erva-mate, detendo cerca de 62% da produção nacional e plantando 43,6% da área total desta cultura no país, nas últimas três décadas perdeu participação relativa (SINDIMATE-RS, 2013). Destacando-se pelos altos índices de produtividade, Paraná, Santa Catarina e Mato Grosso do Sul também concentram a produção de erva-mate nacional e vem ganhando espaço neste mercado.

Assim, o presente capítulo objetiva estudar a cadeia produtiva da erva-mate no Brasil e Rio Grande do Sul a partir da análise de variáveis relacionadas à produção e comercialização do produto. Para tanto, foram realizadas as coletas de dados secundários, compilados a partir dos sítios eletrônicos da Fundação de Economia e Estatística (FEE, 2006), da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2013) e do Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2006). Ademais, apresentam-se nos tópicos 5.2 e 5.3 as análises dos dados primários

coletados junto a produtores rurais e representantes de agroindústrias no Rio Grande do Sul.

5.1 A DINÂMICA DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE ERVA-MATE NO BRASIL E NO RIO GRANDE DO SUL

5.1.1 O papel histórico da produção e comercialização da erva-mate na economia do Brasil e do Rio Grande do Sul

O desenvolvimento do setor florestal no Brasil, em seus primórdios, esteve estritamente associado à ocupação do solo para agricultura e pecuária, que neste processo colocava à disposição do mercado grandes quantidades de madeiras a custo relativamente baixo. Com o desenvolvimento do comércio e das técnicas de aproveitamento do vasto aparato de produtos animais e vegetais, outras atividades foram sendo aprimoradas, dentre elas, a erva-mate (BALZON *et al.*, 2004).

Lima (2007) ressalta que, na historiografia econômica dos produtos agroflorestais, poucas culturas exerceram vasta influência como a erva-mate. Esta influenciou a conquista do território sulino brasileiro, bem como a exploração das terras do interior do Paraguai e ao longo dos rios Paraná, Paraguai e Uruguai. Afirma-se que a abundância de ervais nativos nestas regiões estimulou a formação de trilhas utilizadas na conquista do território e na expansão do comércio.

Além disso, em termos socioculturais, a erva-mate inspirou povos indígenas e cancioneiros gaúchos, principalmente nas noites longas e frias dos carijós, em que a solidão da secagem da erva estimulava a socialização dos costumes. Assim, a erva-mate passou de um simples produto de troca, para se tornar um símbolo cultural e econômico das regiões que se integravam ao território brasileiro (LIMA, 2007).

Destaca-se que no século XIX as atividades econômicas predominantes no Rio Grande do Sul eram a criação e comércio de gado e muars. Junto a essas atividades, a erva-mate se insere como o terceiro ramo produtivo mais rentável na região, o que estimulou a busca e exploração de novos ervais. Neste sentido, a expansão das fronteiras de exploração deste produto seria um dos elementos motivadores para a colonização e criação de muitos municípios que surgiram no final do século XIX e no início do século XX (LIMA, 2007).

Ainda, ao considerar o processo de extração da erva-mate da região meridional do Brasil, é pertinente caracterizar a erva-mate como um produto que interagiu no processo de

estreitamento das relações comerciais entre os países que compõe o Cone Sul. Inicialmente a relação construiu-se com o Brasil, a Argentina e o Paraguai, e, logo em seguida, o aparecimento no cenário comercial do Uruguai. A produção da erva-mate contou com o mercado argentino que, mais tarde, estruturou a distribuição no continente europeu (DEITOS, 2007).

Outrossim, a importância da erva-mate no processo de colonização e organização da vida social e produtiva na região Sul do Brasil ainda guarda elementos a serem explorados. Contudo, argumenta-se que o desenvolvimento da cadeia produtiva da erva-mate foi possível pela combinação de fatores locais ligados: à disponibilidade dos ervais e à força de trabalho apta a explorá-los; ao mercado interno crescente, fomentado pela ocupação das terras e pelo ordenamento do território brasileiro; e aos hábitos de consumo da população, que tornou o chimarrão uma bebida símbolo do sul do país, incorporando-o inclusive ao cotidiano da vida urbana (LIMA, 2007).

Nesta mesma perspectiva, a exigência de poucos recursos para a exploração dos ervais foi outro fator que condicionou o desenvolvimento da cadeia produtiva da erva-mate na região Sul do Brasil. Assim, a exploração econômica da erva-mate por grupos locais foi impulsionada pela necessidade de baixos investimentos, uma vez que os ervais eram nativos e exigiam apenas a poda e o transporte. Nas regiões mais remotas do interior do Rio Grande do Sul, a erva era moeda de troca e interligou as áreas do interior com o fluxo de comércio das cidades mais desenvolvidas do estado. Em suma, tanto aspectos econômicos quanto sociais explicam a manutenção de parte dos ervais nativos e da estrutura produtiva ervateira que se manteve ao longo do tempo (LIMA, 2007).

Entretanto, vale ressaltar que o ciclo do mate sofreu com a entrada de novas culturas e com as mudanças na forma de exploração da terra. Em algumas regiões, a substituição gradativa da mata nativa acabou fazendo com que as áreas da erva crioula fossem gradativamente cedendo espaço para as lavouras e pastagens. A incipiente incorporação do progresso técnico e a demanda de baixo dinamismo são fatores determinantes do ciclo ervateiro, que foi suplantado em capital, mercado e tecnologias por outras culturas (LIMA, 2007; LUZ, 2011).

Segundo Rocha Junior (2001), cronologicamente, o processo de exploração e de cultivo da erva-mate no Brasil e no Rio Grande do Sul pode ser dividido em dois períodos. O primeiro consiste no período em que a matéria-prima não era exigida de maneira continuada e intensa pela agroindústria de beneficente da erva-mate. E o segundo ocorre mais recentemente, quando a

agroindústria surge e passa a exigir continuamente a matéria-prima para atender ao mercado (ROCHA JUNIOR, 2001).

Atualmente, com mudanças devido à diversificação da apresentação do mate, à valorização do seu consumo estimulada pelo uso do chimarrão e do chá mate, pelo uso medicinal da erva e até mesmo pelo crescimento populacional, a expansão dos ervais e das fronteiras comerciais vem sendo estimulada (BALZON *et al.*, 2004; LIMA, 2007; SINDIMATE-RS, 2013). A seguir, exploram-se alguns aspectos relacionados à dinâmica de produção e comercialização de erva-mate no Brasil e no Rio Grande do Sul nos anos mais recentes.

5.1.2 Caracterização da cadeia produtiva da erva-mate no Rio Grande do Sul

A sequência de operações que acarretam na produção de bens cuja articulação é amplamente condicionada pelas possibilidades tecnológicas, e também definida pelas estratégias dos agentes econômicos, traduz o conceito de cadeia produtiva (BATALHA, 1997).

Sobretudo, as análises desenvolvidas no âmbito dos agronegócios prevêem que para caracterizar uma cadeia produtiva agroindustrial é necessário descrever os seguintes itens: o leque de produtos finais disponibilizados ao consumidor e de produtos da agropecuária envolvidos; os elos a montante e a jusante da agropecuária, organizados em um fluxograma; as transações entre esses diversos segmentos; o ambiente institucional e organizações de representação e apoio; a delimitação geográfica e temporal (MIELE *et al.*, 2010). Explora-se aqui o contexto da cadeia produtiva da erva-mate no Rio Grande do Sul.

Apesar de ser importante matéria-prima para a produção de refrigerantes, doces, tererê e uma vasta linha de cosméticos e medicamentos, as folhas desidratadas da erva-mate são majoritariamente destinadas à preparação, por infusão, de um tipo tradicional de chá - denominado chimarrão - consumido na Argentina, Uruguai, Paraguai e nos estados do sul do Brasil. O consumo *per capita* de erva-mate no Brasil, estimado em 1,2 kg por ano (MAZUR *et al.*, 2011), é baixo se confrontado com os números demandados pela Argentina e Uruguai, onde a população consome, em média no ano, 5 e 7 kg de erva-mate seca para a preparação de chás, respectivamente (ABITANTE, 2007).

Ao longo desse estudo, discorre-se sobre os principais elos da cadeia produtiva da erva-mate. O fluxograma representado pela Figura 36 sintetiza e permite uma melhor visualização do

caminho percorrido pelo referido produto, desde o aporte da indústria de insumos e equipamentos até chegar devidamente processado e embalado ao consumidor final.

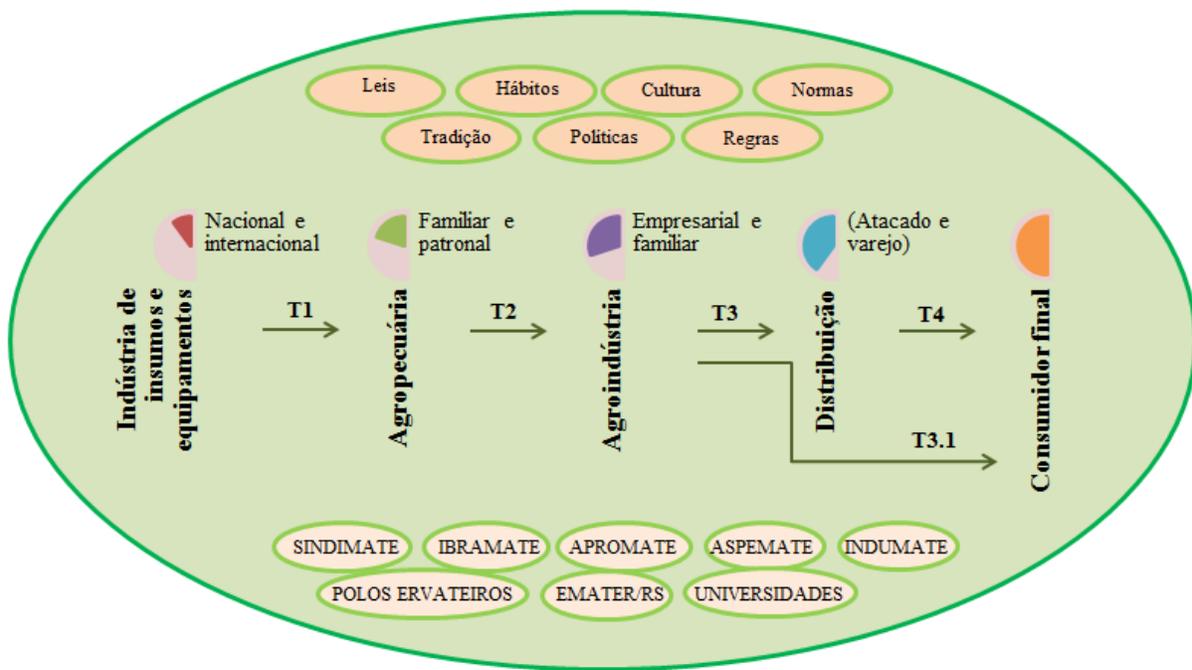


Figura 36 – A cadeia produtiva da erva-mate no Rio Grande do Sul

Fonte: Adaptado de Zylbersztajn e Neves (2000).

Observa-se a realização de cinco tipos básicos de transações na atual configuração da cadeia produtiva da erva-mate no Rio Grande do Sul. A primeira transação, intitulada T1, ocorre entre representantes da indústria de insumos e equipamentos e os produtores rurais, sejam eles agricultores familiares ou patronais. Em suma, os insumos, tais como adubos, defensivos, máquinas e equipamentos agrícolas (tratores, implementos e ferramentas) são oferecidos por diversas empresas de origem nacional e internacional.

Embora parte significativa dos ervais explorados no Rio Grande do Sul seja nativo, a implantação dos ervais cultivados se torna possível também a partir da existência de mudas para comercialização. Como grande parte dos produtores não prepara suas próprias mudas, acabam por recorrer aos viveiros comerciais ou a outros produtores rurais especializados (SCHUCHMANN, 2002).

Ainda que não estejam disponíveis dados estatísticos oficiais a respeito da localização e

dimensão da produção de insumos e mudas para a cadeia produtiva da erva-mate, estima-se que a grande maioria das organizações situa-se na região Sul do Brasil, próxima aos estabelecimentos agropecuários onde é desenvolvida a produção primária e próxima às ervateiras processadoras da matéria-prima erva-mate.

Tabela 1 – Número de estabelecimentos agropecuários com mais de 50 pés existentes de erva-mate (expresso em unidades, no ano de 2006)

Condição do produtor	Brasil	Região Sul	Rio Grande do Sul
Proprietário	14.927	14.897	7.838
Assentado sem titulação definitiva	157	145	25
Arrendatário	204	201	143
Parceiro	107	107	68
Ocupante	355	351	154
Produtor sem área	0	0	0
Total	15.750	15.701	8.228

Fonte: Adaptado de IBGE (2006).

Neste sentido, segundo dados do Censo Agropecuário (2006), 99,7% dos estabelecimentos agropecuários com mais de 50 pés de erva-mate existentes em 2006 estavam localizados na região Sul do Brasil, sendo destes 52,3% localizados no Rio Grande do Sul. Dos 8.228 estabelecimentos rurais com produção de erva-mate no Rio Grande do Sul, cerca de 95,3% pertenciam aos próprios agricultores, 1,7% eram arrendados de terceiros, 1,9% eram ocupados, 0,8% cultivados na forma de parcerias e 0,3% eram terras provenientes de assentamentos, ainda sem titulação definitiva.

Ainda conforme Censo Agropecuário (2006), é possível identificar o tamanho dos estabelecimentos agropecuário com mais de 50 pés existentes de erva-mate (vide Tabela 2). Dos 15.750 estabelecimentos agropecuários que cultivam erva-mate no Brasil, pelo menos 8.719 possuíam até dez hectares. Na Região Sul e no Rio Grande do Sul, pelo menos 8.915 e 5.083 estabelecimentos agropecuários tem até vinte hectares disponíveis para o cultivo da erva-mate, respectivamente.

Tabela 2 - Tamanho dos estabelecimentos agropecuários com mais de 50 pés existentes de erva-mate (expresso em unidades, no ano de 2006)

Tamanho dos estabelecimentos agropecuários	Brasil	Região Sul	Rio Grande do Sul
Maior de 0 a menos de 1 ha	3.544	3.531	1.765
De 1 a menos de 2 ha	2.325	2.322	1.395
De 2 a menos de 5 ha	2.256	2.253	1.435
De 5 a menos de 10 ha	594	592	377
De 10 a menos de 20 ha	218	217	111
De 20 a menos de 50 ha	97	95	28
De 50 a menos de 100 ha	17	17	4
De 100 a menos de 200 ha	16	16	3
De 200 a menos de 500 ha	5	4	0
De 500 ha e mais	1	1	0
Sem declaração	6.677	6.653	3.110
Total	15.750	15.701	8.228

Fonte: Adaptado de IBGE (2013).

Os dados constantes na Tabela 2 revelam que a produção primária da erva-mate é realizada, em grande parte, em estabelecimentos agropecuários com restrita disponibilidade de áreas cultiváveis. Quanto à mão-de-obra, a maioria dos produtores de erva-mate utiliza-se da familiar para a execução das tarefas. Em especial, a erva-mate é desenvolvida em concomitância com outras atividades, uma vez que a terra é utilizada também para plantio em consórcio com outras culturas temporárias (LUZ, 2011; VASCONCELLOS, 2012).

Já através da Tabela 3 identifica-se a quantidade vendida de erva-mate nos estabelecimentos agropecuários com mais de cinquenta pés existentes da planta. Quando se consideram os dados disponíveis para o Brasil e Região Sul, o maior volume de comercialização é realizado por estabelecimentos com até cinquenta hectares, com expressiva representatividade das propriedades com até vinte hectares. No Rio Grande do Sul, cerca de 84% da quantidade vendida de erva-mate (em toneladas) é proveniente de estabelecimentos com até dez hectares.

Tabela 3 - Quantidade vendida de erva-mate nos estabelecimentos agropecuários com mais de 50 pés existentes (expresso em toneladas, no ano de 2006)

Tamanho dos estabelecimentos agropecuários	Brasil	Região Sul	Rio Grande do Sul
Maior de 0 a menos de 1 ha	15.078	15.044	7.577
De 1 a menos de 2 ha	33.737	33.725	13.337
De 2 a menos de 5 ha	47.055	47.047	31.033
De 5 a menos de 10 ha	26.285	26.255	18.234
De 10 a menos de 20 ha	15.721	15.717	6.913
De 20 a menos de 50 ha	12.509	12.398	4.507
De 50 a menos de 100 ha	3.335	3.335	812
De 100 a menos de 200 ha	13.686	13.686	1.399
De 200 a menos de 500 ha	2.980	2.880	-
De 500 ha e mais	-	-	-
Sem declaração	13.500	13.500	-
Total	183.886	183.587	83.812

Fonte: Adaptado de IBGE (2013).

No contexto da produção na região Sul do país, dentre as cidades com maior área plantada no Rio Grande do Sul, destaca-se Ilópolis (5.900 hectares), Arvorezinha (5.000 hectares), Venâncio Aires (2.500 hectares), Fontoura Xavier (1.470 hectares) e Palmeira das Missões (1.300 hectares) (IBGE, 2006).

Ademais, cita-se a transação realizada diretamente entre agricultores e agroindústrias (T2). Diz-se que a erva-mate passa por duas fases distintas de processamento até chegar ao patamar de consumo na forma de chimarrão, sendo destas, uma realizada pelo produtor rural e outra pela unidade agroindustrial. Chama-se cancheamento o ciclo de preparação da erva-mate que abrange as operações de colheita, sapeco, secagem e trituração. A fase do beneficiamento é desempenhada basicamente pelas agroindústrias e compreende a elaboração final do produto (MACCARI JUNIOR, 2005).

Antoni (1995) afirma que, no início da década de 1990, havia um grande volume de empresas ervateiras, das quais 70% eram de micro e pequeno porte. Ainda, a soma do *market share* das dez maiores empresas, atingia de 50% a 60% do mercado total. Logo, o segmento industrial da erva-mate no Rio Grande do Sul caracterizava-se por ser fragmentado, sem líderes de mercado, onde nenhuma empresa possuía parcela de mercado significativa nem influenciava o resultado da indústria (ANTONI, 1995). Atualmente, estima-se que existam no Rio Grande do

Sul aproximadamente 250 ervateiras³, inseridas em um mercado com estruturas semelhantes ao do período do final da década de 1990.

Assim, o alto grau de fragmentação da indústria ervateira na região Sul do Brasil e, especialmente, do Rio Grande do Sul, delineia um cenário marcado pela inexistência de organizações com participação dominante no mercado e poucas barreiras de entrada (ANDRADE, 1994; ANTONI, 1995). Adicionalmente, argumenta-se que economias de escala no processamento industrial de erva-mate não costumam ocorrer pelo fato de não existirem diferenciais significativos em tecnologia (ANTONI, 1995).

Sobretudo vislumbram-se duas abordagens estratégicas diretamente relacionadas ao porte das ervateiras. A primeira abordagem estratégica contempla as ervateiras de menor porte, que programam estratégias apoiadas em estruturas de custos menos onerosas que as de maior porte. A segunda abordagem estratégica é adotada pelas de maior porte, as quais buscam diferenciar-se por meio da fixação da marca, da qualificação do processo de industrialização e da estrutura de distribuição (ANTONI, 1995).

Ademais, descrevem-se as transações realizadas entre agroindústrias e o setor de distribuição (nomeadas nesta pesquisa de T3) e que compõem as relações comerciais estabelecidas com vistas ao escoamento do produto final aos centros varejistas e/ou atacadistas. Para prevenir riscos sanitários, garantir padrões de qualidade e preservar as áreas com erva-mate, a atual legislação pertinente para o processamento industrial e comercialização, normatiza desde a área produtiva até atingir o consumidor final, sendo determinada pelos Ministérios da Saúde e da Fazenda, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), entre outros (BALZON *et al.*, 2004).

Como existe também a possibilidade da efetivação de canais de comercialização de nível um, também são configuradas as transações T3.1, realizadas diretamente entre agroindústrias e os consumidores finais. Neste caso, as empresas disponibilizam os produtos em *stands* de acesso ao público em geral.

As transações T4 realizadas entre o setor de distribuição e consumidor final caracterizam os canais de comercialização de nível dois ou três, que possuem dois ou três intermediários, normalmente compostos pelo processador da erva-mate, pelo atacadista e pelo varejista.

³Em maioria, localizadas em cinco regiões específicas: Polo Planalto Missões, Alto Taquari, Alto Uruguai, Nordeste Gaúcho e Vale do Taquari.

Sobretudo, destaca-se que a cadeia produtiva da erva-mate está sob influência do ambiente institucional formado pelo conjunto de leis que regulamentam a produção e comercialização do produto, as regras e costumes que condicionam as preferências dos consumidores e, concomitantemente, delimitam a conduta das empresas atuantes no setor. Além disso, organizações, tais como o Sindicato da Indústria do Mate do Estado do Rio Grande do Sul (SINDIMATE), a Associação dos Produtores de Erva-mate (APROMATE), Associação dos Produtores de Erva-mate do Alto Uruguai (ASPEMATE), o Instituto Brasileiro da Erva-Mate (IBRAMATE), a Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER/RS) e Universidades da região contribuem para o desenvolvimento de pesquisas e campanhas de promoção do produto gaúcho.

5.1.3 O mercado da erva-mate no Brasil e Rio Grande do Sul

Miele *et al.* (2011) afirmam que para avaliar o desempenho das cadeias produtivas agroindustriais, deve-se buscar informações sobre a evolução ao longo dos anos de algumas variáveis econômicas importantes, tais como a produção, sua participação na produção mundial e sua relação com o tamanho do mercado interno; exportação e sua participação no comércio internacional; importação e sua participação no mercado interno. Essas informações, embora sejam bastante agregadas e genéricas, não permitindo uma compreensão mais apurada do desenvolvimento de cada segmento, são úteis por permitirem uma caracterização preliminar da cadeia produtiva (MIELE *et al.*, 2011).

O cultivo e a produção de erva-mate são atividades econômicas importantes no Brasil e na Argentina. Juntos estes países produzem mais de 700.000 toneladas anuais de produto seco. A erva-mate seca é comercializada em mais de 70 países ao redor do mundo, sendo que os principais mercados são a Argentina, Uruguai, Paraguai e o sul do Brasil (FAO, 2013; JENSEN, 2011).

A origem da matéria-prima, se de ervais nativos ou de ervais cultivados, é um tópico interessante na produção e comercialização de erva-mate, tanto do ponto de vista técnico quanto econômico. Por exemplo, esta é a principal característica de diferenciação dos ervais brasileiros e argentinos. Destaca-se que na Argentina a maioria dos ervais em produção são cultivados, a pleno sol, contrapondo-se ao Brasil onde há grandes áreas com ervais nativos e sombreados

(MACCARI JUNIOR *et al.*, 2007).

Sobretudo, há entre os ervateiros, produtores e industriais, um senso comum de que a erva-mate de ervais nativos ou sombreados apresenta melhores atributos do que o produto vindo de ervais cultivados ou de pleno sol. Esta informação tem fundamento se consideradas as características edafoclimáticas em cada um destes sistemas, que acabam por influenciar o desenvolvimento das plantas (MACCARI JUNIOR *et al.*, 2007). Em termos de comercialização, as empresas brasileiras tem buscado explorar estes atributos, a partir da diferenciação dos produtos e exploração de *nichos* de mercado.

A Figura 37 apresenta a quantidade de erva-mate exportada e importada pelo Brasil no período compreendido entre 1961 a 2010.

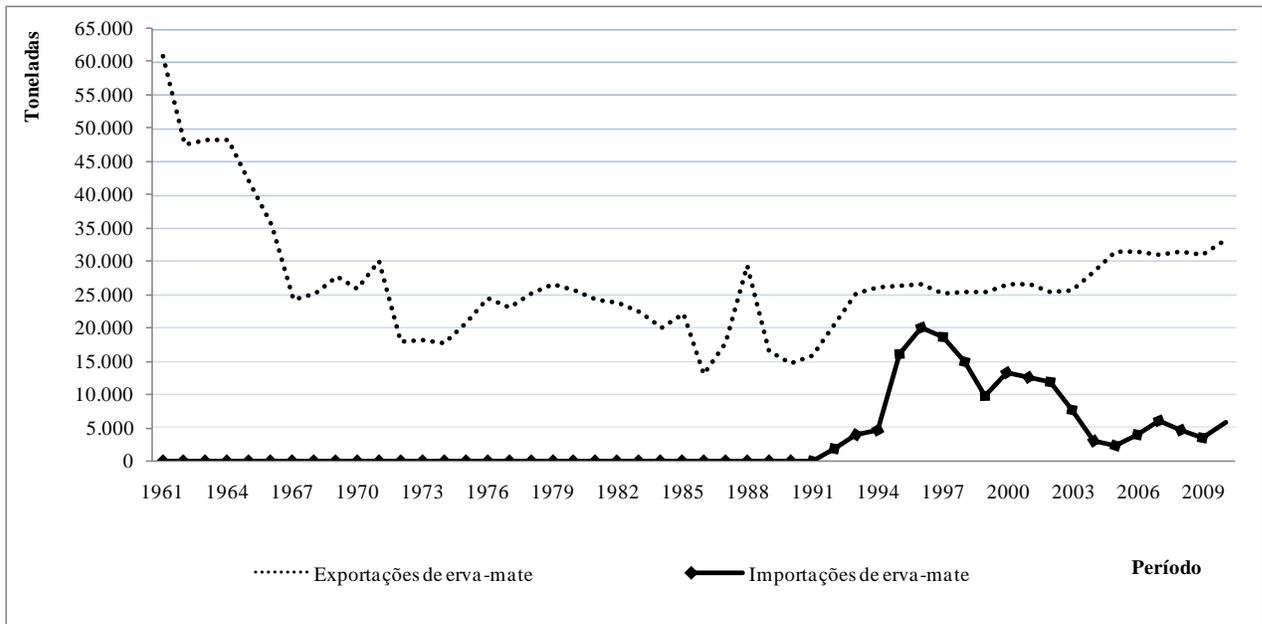


Figura 37 – Exportações e importações de erva-mate pelo Brasil, em toneladas, durante o período de 1961 a 2010

Fonte: Adaptado de FAO (2013).

Percebe-se que a média das exportações de erva-mate pelo Brasil, no período citado, foi de 27.182,74 toneladas, enquanto que a média das importações foi cerca de 3.256 toneladas. Até 1989 não foram observados entradas do produto no país, não obstante o pico de importações tenha ocorrido logo após a implantação do Plano Real, no ano de 1996, quando se comercializou 20.058 toneladas de erva-mate (FAO, 2013).

Em 2011, os principais estados exportadores do Brasil foram o Rio Grande do Sul (59,1%), Santa Catarina (26,8%), Paraná (13,1%) e outros (1,0%). Em relação aos dados específicos do comércio exterior do Rio Grande do Sul, observa-se que os principais destinos das exportações gaúchas de erva-mate, em 2011, foram o Uruguai (representando 94,8% do total comercializado internacionalmente), Chile (2,2%) e Espanha (1,1%) (SINDIMATE-RS, 2013).

Vale ressaltar que as exportações brasileiras são divididas entre erva-mate cancheada e erva-mate beneficiada. A primeira é principalmente exportada para o Mercosul, com destaque para o Uruguai (que é destino de 95% das exportações de erva-mate cancheada), enquanto as exportações da erva-mate beneficiada são principalmente destinadas ao Chile, aos EUA e à Alemanha (VASCONCELLOS, 2012).

Segundo dados da FAO (2013), em 2011, o Brasil produziu 443.635 toneladas de erva-mate, enquanto que Argentina produziu 272.619 toneladas e Paraguai produziu 85.490 toneladas. Ainda que tenha a maior extensão de terras aptas à colheita de erva-mate (202.948 hectares), a Argentina apresentou menor produtividade que o Brasil, que em 2011 colheu o produto de uma área total de 71.185 hectares. Através da Figura 38 é possível verificar os dados sobre área colhida e quantidade produzida de erva-mate no Brasil durante os últimos anos.

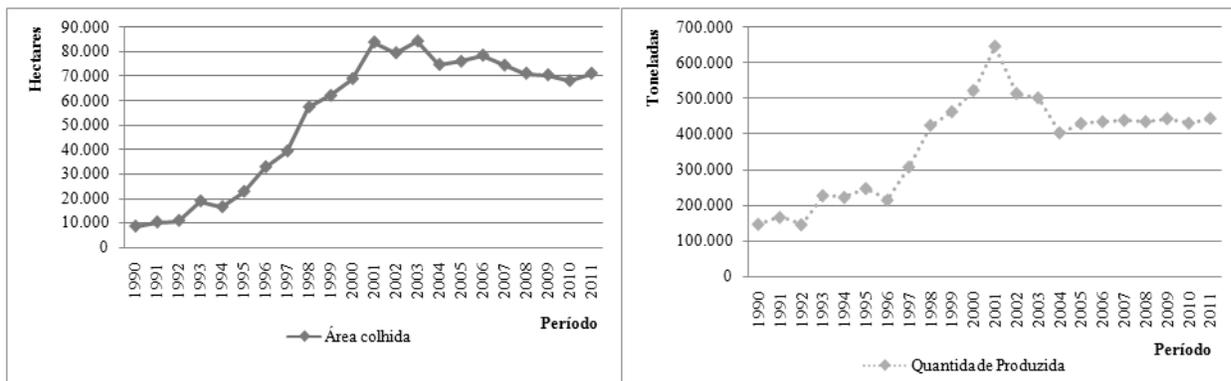


Figura 38 - Área colhida e quantidade produzida de erva-mate no Brasil durante o período de 1990 a 2011

Fonte: Adaptado de IBGE (2013).

Durante o período de 1990 a 2011, o Brasil colheu erva-mate de uma área média de 53.716 hectares/ano, produzindo a média anual de 373.017 toneladas do produto. Sobretudo, verifica-se que a maior produção foi realizada no início dos anos 2000, impulsionada pelas

favoráveis condições climáticas, pelo aumento da área colhida e rendimento médio da cultura. O valor médio da produção, em valores atualizados pelo IGP-DI, foi de R\$ 182.624 mil anualmente (IBGE, 2013).

Evidencia-se que a produção de erva-mate no Brasil origina-se do extrativismo em áreas nativas, do adensamento de ervais e de plantações homogêneas, estando estas localizadas, em sua maioria, nas áreas de ocorrência natural da espécie, dentre elas o estado do Rio Grande do Sul (ANDRADE, 1994). Especificamente, segundo Rocha Junior (2001), existem três processos de produção empregados na exploração e cultivo da erva-mate, a saber, o extrativista, o não tecnificado e o tecnificado. O processo extrativista consiste na maneira mais rudimentar de colheita, restringindo-se à exploração da floresta. Compreende basicamente a colheita da erva-mate das florestas nativas.

Já no processo de produção não tecnificado da erva-mate, são executadas as atividades básicas, com as práticas silviculturais bastantes simples, sendo o plantio feito em covas, que podem ser feitas com tração animal e mecânica, sem utilização intensa de insumos agrícolas. Por sua vez, o processo tecnificado de ervais plantados apresenta a produção racional da erva-mate utilizando insumos agrícolas de forma recorrente, com intuito de elevar a produtividade da plantação (ROCHA JUNIOR, 2001).

É importante destacar que a erva-mate é produzida através de vários sistemas de cultivo, como: a solteira, em consórcio com culturas anuais, com e sem mecanização no preparo do solo, na mata ou em capoeiras, em áreas de pastagens, entre outros (DOSSA *et al.*, 2005). No Rio Grande do Sul, os supracitados sistemas coexistem em estabelecimentos agropecuários em que a diversidade produtiva predomina. Conforme Figura 39, apresentam-se dados estatísticos sobre a quantidade produzida e área colhida de erva-mate no estado gaúcho.

Entre os anos de 1990 a 2011, as variáveis rendimento médio, área destinada à colheita e quantidade produzida apresentaram média de 9.910,5 quilogramas por hectare; 31.128,09 hectares e 211.686,05 toneladas de erva-mate, respectivamente. Por sua vez, a variável valor da produção de erva-mate no Rio Grande do Sul (valores em R\$ atualizados para 1º de fevereiro 2013) apresentou média de R\$ 116.013,55 (IBGE, 2013).

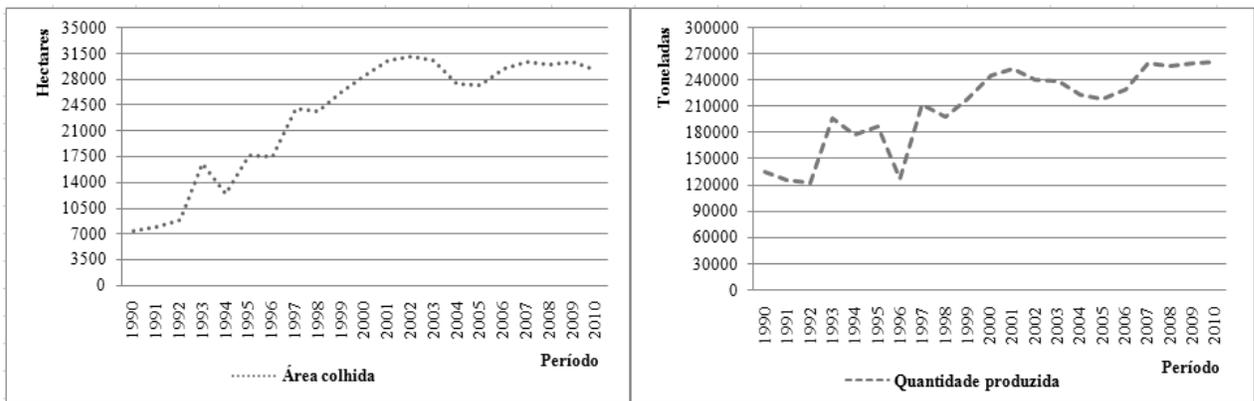


Figura 39 - Área colhida e quantidade produzida de erva-mate no Rio Grande do Sul durante o período de 1990 a 2011

Fonte: Adaptado de IBGE (2013).

Vale destacar que, durante o período analisado, percebe-se que a área destinada à colheita e a quantidade produzida de erva-mate cresceram, de 7.341 para 30.840 hectares, e de 135.970 para 272.719 toneladas, respectivamente. Não obstante, o Rio Grande do Sul, embora tenha aumentado sua área de cultivo, perdeu participação relativa nas últimas três décadas, principalmente, pela inserção dos estados do Paraná e de Santa Catarina no mercado nacional da erva-mate e por questões estratégicas dos agentes inseridos no setor.

Em 1990, o Rio Grande do Sul era responsável por 92% da quantidade produzida de erva-mate do Brasil. Esta representatividade caiu significativamente em 2000, quando o estado gaúcho passou a produzir 46,8%, ao passo que o estado do Paraná mostrou-se responsável por 39,5% da quantidade produzida de erva-mate no Brasil (SINDIMATE-RS, 2013). Alguns autores argumentam que a perda da participação relativa do Rio Grande do Sul no mercado brasileiro pode estar relacionada ao declínio da exploração de ervas nativas, com ou sem supressão das árvores, com a substituição da cultura por outras atividades agrícolas, tais como as *commodities*. Ademais, o aumento do extrativismo e dos cultivos de erva-mate em sistema de monocultivo em Santa Catarina e Paraná alterou o cenário comercial da erva-mate no Brasil (LUZ, 2011).

Apesar da expressiva perda de participação relativa entre 1990 e 2000, o Rio Grande do Sul recuperou posições em 2010, alcançando 61,2% da produção nacional e 43,6% da área total desta cultura. Essa informação revela uma maior produtividade do RS em relação aos outros estados produtores (SINDIMATE-RS, 2013). Através da análise dos dados, evidencia-se que o estado gaúcho teve incrementada sua produção e comercialização pelo aumento dos plantios

homogêneos, onde a maior parte é consumida internamente (LUZ, 2011).

De fato, a preocupação dos agentes econômicos envolvidos no processamento industrial da erva-mate com o suprimento da principal matéria-prima desencadeou uma série de ações com vistas ao suprimento das ervateiras. Dentre estas ações, citam-se os incentivos para plantação de novos pés de erva-mate, o financiamento de pesquisas relacionadas ao melhoramento genético da planta e o apoio técnico disponibilizado aos tratos culturais.

Mais recentemente, são observadas algumas ações que estimulam este setor que por muito tempo padeceu com a desprofissionalização dos agentes econômicos envolvidos. Investimentos em tecnologia e assistência técnica nos estabelecimentos agropecuários, parcerias entre ervateiras e produtores rurais, além de políticas de garantia de compra da erva-mate e incentivos econômicos, são cada vez mais recorrentes, o que confere ao Rio Grande do Sul vantagens competitivas frente aos demais estados produtores.

Nesta perspectiva, argumenta-se que os incentivos e os custos de transação criados por instituições e organizações influentes sobre o setor da erva-mate, em grande parte, determinam como os recursos são utilizados, quais as políticas são escolhidas e quais inovações tecnológicas e/ou estratégias são implementadas.

Embora as instituições sejam vistas como motores econômicos, ou seja, condicionantes do desenvolvimento econômico, ainda não são bem entendidas (BENHAM *et al.*, 2009). Destarte, faz-se necessário a realização de pesquisas que busquem compreender como funcionam as instituições em setores em específico, quais condutas são recorrentes entre os agentes econômicos e como desvios do comportamento racional afetam o desempenho da cadeia produtiva.

A seguir, são analisados os dados primários coletados em pesquisa de campo, com foco de análise sobre os arranjos de coordenação da cadeia produtiva da erva-mate na região do Alto Taquari. Também são apresentados os resultados obtidos com a aplicação do modelo *fuzzy* de análise das estruturas de governança da referida cadeia produtiva.

5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS AGENTES ECONÔMICOS ENVOLVIDOS NA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE ERVA-MATE NA REGIÃO DO ALTO TAQUARI

Como mencionado anteriormente, a presente pesquisa, além da análise de dados secundários sobre a cadeia e o mercado de erva-mate no estado do Rio Grande do Sul, levantou

dados primários na maior região produtora do estado gaúcho, a saber, no polo ervateiro do Alto Taquari. Embora não se tenha operado com uma amostragem probabilística, efetuou-se entrevistas com trinta produtores rurais e quatro agroindústrias processadoras de erva-mate dos municípios de Ilópolis e Arvorezinha. Foram demandadas dos entrevistados informações referentes ao processo de produção (agrícola ou industrial) e comercialização da erva-mate. A seguir, apresentam-se os principais dados coletados na pesquisa de campo.

5.2.1 Caracterização dos produtores rurais e dos estabelecimentos agropecuários envolvidos na produção de erva-mate

A pesquisa de campo da presente tese foi realizada com produtores rurais de erva-mate, ocorrendo durante os meses de março e abril de 2013, nos respectivos estabelecimentos agropecuários dos entrevistados. Do total de indivíduos questionados, oito são do sexo feminino e vinte e dois são do sexo masculino. Abaixo, na Tabela 4, é possível visualizar o perfil etário dos produtores de erva-mate participantes do estudo.

Tabela 4 – Estratos etários (em anos) dos produtores rurais de erva-mate entrevistados

Estratos etários	Frequência	Percentual	Percentual cumulativo
De 23 a 35 anos	4	13,3	13,3
De 36 a 48 anos	9	29,9	43,2
De 49 a 61 anos	9	29,9	73,1
De 62 a 74 anos	7	23,1	96,7
De 75 a 78 anos	1	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Conforme dados amostrais, aproximadamente 60% dos entrevistados possuem de 36 a 61 anos. Cerca de 26% dos amostrados tem mais de 62 anos e apenas 13,3% dos entrevistados possuem menos de 35 anos. O entrevistado com maior idade possui 78 anos e o mais jovem está com 23 anos de idade. Da mesma forma, quando se avalia o perfil das famílias visitadas, através do número de indivíduos residindo no estabelecimento agropecuário, percebe-se a baixa recorrência de jovens residindo no rural e participando das atividades agropecuárias.

O fato de na maioria dos estabelecimentos analisados existirem predominantemente

produtores adultos e idosos pode estar associado ao processo de êxodo dos jovens para as regiões urbanas. Este processo, que não é exclusivo da região do Alto Taquari, afeta de forma negativa a reprodução social da agricultura, em especial a familiar, pois compromete o desenvolvimento das atividades produtivas, pela indisponibilidade de mão-de-obra, e a sucessão geracional.

Oportunamente, realiza-se comparativo com os dados disponíveis para o Brasil, onde cerca da metade dos produtores se encontra na faixa etária representada pelos “*adultos jovens*”, que possuem idade entre 35 e 45 anos, e “*adultos*”, que possuem idade entre 45 e 55 anos. Nos estabelecimentos brasileiros, 31,1% dos produtores são considerados “*idosos*”, com 55 anos ou mais, e apenas 18,5% dos produtores são considerados “*jovens*”, ou seja, possuem até 35 anos (IPEA, 2013).

Ainda, a maior parte dos produtores rurais de erva-mate da região analisada possui baixa escolaridade, corroborando as estatísticas realizadas em nível de Brasil, onde o Censo Agropecuário de 2006 revelou que, no meio rural, 42% dos agricultores possuem ensino fundamental incompleto e 25% não sabem ler e escrever. Conforme Tabela 5, constata-se que, embora não se tenha observado nenhum analfabeto, 70% dos entrevistados possuem apenas ensino fundamental incompleto. Ainda, 23,3% dos produtores apresentam ensino médio completo e 6,7% ensino médio incompleto.

Tabela 5 - Escolaridade dos produtores rurais de erva-mate entrevistados

Escolaridade dos entrevistados	Frequência	Percentual	Percentual cumulativo
Ensino fundamental incompleto	21	70,0	70,0
Ensino médio incompleto	2	6,7	76,7
Ensino médio completo	7	23,3	100,0
Total	30	100,0	100,0

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Quando analisados os estabelecimentos brasileiros, percebe-se que em média existem 3,2 pessoas ocupadas com as atividades agropecuárias. No caso específico dos estabelecimentos familiares esta média cai para 2,8 pessoas, enquanto que nos não familiares alcança 5,3 pessoas (FRANÇA *et al.*, 2009). Para a amostra analisada, o número de pessoas ocupadas nas propriedades rurais foi de 2,87 pessoas. A maior frequência observada foi de duas e três pessoas por estabelecimento, totalizando 70% dos casos.

Tabela 6 - Número de pessoas ocupadas na propriedade rural dos entrevistados

Número de pessoas ocupadas na propriedade rural	Frequência	Percentual	Percentual cumulativo
Uma pessoa	1	3,3	3,3
Dois pessoas	11	36,7	40,0
Três pessoas	10	33,3	73,3
Quatro pessoas	7	23,3	96,7
Cinco pessoas	1	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Ainda, do total de pessoas ocupadas nos estabelecimentos visitados, todas residiam no meio rural e, principalmente, mantinham relações de parentesco com os demais parceiros de trabalho. Estas informações vão ao encontro das estatísticas nacionais, que revelam que, das 12,3 milhões de pessoas ocupadas na agricultura familiar no Brasil, 90% tinham laços de parentesco com o produtor. Ademais, entre os 11 milhões de pessoas ocupadas na agricultura familiar e com laços de parentesco com o produtor, 81% residiam no próprio estabelecimento (FRANÇA *et al.*, 2009). Assim, destaca-se que a união dos esforços em torno do empreendimento comum é uma característica importante da agricultura familiar, também observada na cadeia produtiva da erva-mate.

Sobretudo, o número de pessoas ocupadas em atividades não-agrícolas nos estabelecimentos visitados é restrito, já que somente quatro famílias prestam serviços a outros setores, a saber, deparou-se com uma professora, um diarista, um pedreiro e um mecânico nos estabelecimentos produtores de erva-mate. Assim, 86,7% dos estabelecimentos familiares pesquisados apresentam produtores na condição de dedicação exclusiva, isto é, que destinam seu tempo em atividades agropecuárias dentro da propriedade rural.

Tabela 7 – Composição da renda familiar dos produtores rurais de erva-mate entrevistados

Composição da renda dos entrevistados	Frequência	Percentual	Percentual cumulativo
Renda exclusivamente agrícola	14	46,7	46,7
Renda agrícola e aposentadoria	11	36,7	83,3
Renda agrícola e não-agrícola	1	3,3	86,7
Aposentadoria, renda agrícola e não-agrícola	3	10,0	96,7
Aposentadoria, pensão e renda agrícola	1	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Outro ponto a destacar quando se trata da composição da renda familiar dos produtores rurais diz respeito ao significativo número de estabelecimentos que usufruem dos recursos financeiros oriundos de aposentadoria. Segundo pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2007, em 53% dos domicílios com idosos do país, mais da metade da renda era fornecida por pessoas de 60 anos ou mais. Quando se realiza interfaces entre a renda dos idosos aposentados rurais e o contexto familiar na área rural do país, a contribuição dos idosos no orçamento familiar chega a 67,3% dos domicílios (TAVARES *et al.*, 2011).

Tavares *et al.* (2011) evidenciam que o idoso no rural, devido à renda proveniente de sua aposentadoria, assume novos papéis em sua família. Sua renda, embora seja, na maioria das vezes, considerada uma “ajuda”, é imprescindível para a sobrevivência das famílias rurais. Com base nos resultados da pesquisa de campo, percebe-se que 50% dos estabelecimentos analisados contam com os recursos advindos de aposentadoria. Sobretudo, percebe-se que a renda da aposentadoria condiciona alterações positivas no meio rural, uma vez que proporciona condições favoráveis à subsistência e melhorias nas condições de vida tanto do idoso rural como de sua família.

Adicionalmente, uma característica que merece ser destacada quando se avalia o cultivo de erva-mate no estado do Rio Grande do Sul é o fato da produção estar concentrada em pequenas propriedades. Vasconcellos (2012) relata que no intervalo de propriedades rurais com área entre menos de um a vinte hectares, tem-se mais de 50% dos produtores de erva-mate. Considerando o intervalo de propriedades com até cinquenta hectares, este percentual chega perto dos 90% das propriedades.

Destarte, Rabaiolli *et al.* (2010) argumentam que o cultivo de erva-mate tem se mostrado capaz de fixar o pequeno produtor no campo, por permitir o emprego dos membros da família. Portanto, caracteriza-se como uma atividade familiar, onde as formas de produção passam de uma geração para outra, mantendo velhas técnicas e propagando o *know-how* de geração em geração.

No que tange à análise do tamanho das propriedades rurais de erva-mate, constata-se que a amostra compreende estabelecimentos de dois a sessenta hectares, segundo Tabela 8. A média de área dos estabelecimentos visitados é de 21,2 hectares, sendo que somente três estabelecimentos possuem mais que cinquenta hectares.

Tabela 8 - Tamanho das propriedades rurais de erva-mate dos entrevistados

Tamanho do estabelecimento agropecuário dos entrevistados	Frequência	Percentual	Percentual cumulativo
De 2,0 a 10,0	10	33,3	33,3
De 11,0 a 19,0	6	19,8	53,3
De 20,0a 28,0	5	16,5	70,0
De 29,0a 37,0	6	19,9	90,0
De 38,0 a 46,0	0	0,0	90,0
De 47,0 a 55,0	2	6,7	96,7
De 56,0a 72,0	1	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Vale frisar que, no Brasil, dos 15.750 estabelecimentos agropecuários, 55,4% tem até dez hectares. Já dos 8.228 estabelecimentos gaúchos, 60% tem até dez hectares (IBGE, 2013). Para a amostra analisada, 33,3% dos estabelecimentos produtores de erva-mate tem até dez hectares e 70% tem até 28 hectares.

Sobre a situação dos produtores quanto à posse e uso da terra, verifica-se que apenas dois dos entrevistados arrendam terras de terceiros e também dois arrendam para terceiros (vide Tabela 9). Ainda, dos produtores que arrendam suas terras, um usufrui de 32 hectares, e outro usufrui de sete hectares para cultivo próprio. Com relação aos produtores que arrendam terras alheias, um possui 54 hectares próprios e outro 7,5 hectares próprios.

Tabela 9 - Produtores rurais de erva-mate que praticam arrendamento de terras

Praticantes de arrendamento de terras	Frequência	Percentual	Percentual cumulativo
Não arrenda	26	86,7	86,7
Arrenda terras de terceiros	2	6,7	93,3
Arrenda terras para terceiros	2	6,7	100,0
Total	30	100,0	100,0

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

O tamanho das terras arrendadas de terceiros e para terceiros varia de um a 35 hectares. Salienta-se que, dos produtores que arrendam para terceiros, a quantidade de terras disponibilizadas ao mercado é de um e 22 hectares. Já para produtores que demandam as terras de terceiros, o tamanho total arrendado é de seis e 35 hectares. De forma geral, os locais arrendados são próximos à sede dos estabelecimentos próprios. As principais culturas presentes nestas áreas são o eucalipto, para produção de lenha, e a pastagem, para alimentação do gado de leite e corte.

Tabela 10 - Tamanho das áreas de terra arrendadas aos (e pelos) produtores rurais de erva-mate

Tamanho das áreas arrendadas	Frequência	Percentual	Percentual cumulativo
Nenhuma área arrendada	26	86,7	86,7
Um hectare arrendado pelo produtor de erva-mate	1	3,3	90,0
Seis hectares arrendados ao produtor de erva-mate	1	3,3	93,3
Vinte e dois hectares arrendados pelo produtor de erva-mate	1	3,3	96,7
Trinta e cinco hectares arrendados ao produtor de erva-mate	1	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Apesar dos territórios ocupados pelos produtores de erva-mate serem relativamente restritos, destaca-se que as atividades desenvolvidas são múltiplas. Além da produção de erva-mate, constata-se que o cultivo de fumo, de soja, de eucalipto (para produção de lenha) é recorrente nos estabelecimentos analisados. Conforme Tabela 11, algumas atividades agropecuárias também são observáveis, tais como a produção de vacas leiteiras e de aves.

Com base na amostra analisada, percebe-se que o cultivo do fumo está presente em 50% e o cultivo de eucalipto em aproximadamente 37% dos estabelecimentos agropecuários. Ademais, a produção de leite ocorre em 23,3% das propriedades rurais, assim como a produção de aves, situada em 16,7% dos estabelecimentos.

Tabela 11 - Atividades agropecuárias desenvolvidas por produtores rurais de erva-mate

Atividades desenvolvidas pelos entrevistados	Frequência	Percentual	Percentual cumulativo
Erva-mate e autoconsumo	2	6,7	6,7
Erva-mate, fumo e autoconsumo	6	20,0	26,7
Erva-mate, leite e autoconsumo	1	3,3	30,0
Erva-mate, aviário e autoconsumo	3	10,0	40,0
Erva-mate, fumo, lenha e autoconsumo	4	13,3	53,3
Erva-mate, pecuária de corte	1	3,3	56,7
Erva-mate, lenha, milho e autoconsumo	1	3,3	60,0
Erva-mate, lenha, leite, soja e autoconsumo	1	3,3	63,3
Erva-mate, fumo, leite e autoconsumo	4	13,3	76,7
Erva-mate, aviário, leite e autoconsumo	1	3,3	80,0
Erva-mate, lenha e autoconsumo	5	16,7	96,7
Erva-mate, aviário, fumo e autoconsumo	1	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Destaca-se que em todas as propriedades rurais observadas está presente a produção para autoconsumo, isto é, a produção de alimentos para subsistência da família. Dentre as atividades relacionadas ao autoconsumo, citam-se: cultivo de hortas, pomares, produção animal (frango, suínos e bovinos) e alguns produtos já processados, tais como compotas de frutas, vegetais, queijos e doces.

No contexto das unidades de produção agropecuária familiar, alguns fatores podem interferir na existência e intensidade da produção para autoconsumo, quais sejam: características da unidade familiar; condições técnicas de produção e produção agropecuária; diferentes fontes de renda; repertório cultural; dinâmica da agricultura familiar local; proximidade aos mercados e preço dos alimentos; e meios de comunicação, eletrodomésticos e alimentos “prontos” (GRISA e SCHNEIDER, 2008).

Os dados referentes ao perfil produtivo dos estabelecimentos agropecuários visitados indicam que estes podem ser classificados como estabelecimentos diversificados (em 86,7% dos casos) e pluriativos (em 13,3% dos casos). Esclarece-se que a pluriatividade que ocorre no meio rural refere-se a um fenômeno que pressupõe a combinação de pelo menos duas atividades agropecuárias, além de uma atividade não-agrícola. Estas atividades são exercidas por indivíduos que pertencem a um grupo doméstico ligado por laços de parentesco e consanguinidade entre si, podendo a ele pertencer, eventualmente, outros membros não consanguíneos, que compartilham entre si um mesmo espaço doméstico e produtivo de moradia e trabalho e se identificam como uma “*família*” (IPEA, 2013).

Sobretudo, argumenta-se que a diversificação e a pluriatividade traduz em estratégias de enfrentamento às incertezas e riscos mercadológicos. Neste sentido, pode ocorrer tanto em situações em que os produtores já se encontram inseridos nos mercados como em situações em que a ocupação produtiva é muito instável (IPEA, 2013). Assim sendo, reconhece-se que a diversidade produtiva e a pluralidade colaboram para o desenvolvimento socioeconômico dos produtores rurais e, de forma indireta, para padrões sustentáveis de exploração dos recursos naturais.

Considerando a multiplicidade de atividades, agrícolas e não-agrícolas, realizadas pelos entrevistados, questionou-se sobre quais destas são as mais rentáveis, ou seja, do ponto de vista do produtor, qual das atividades praticadas é a que oferece maior retorno financeiro para o investidor. Os resultados são expressos através da Tabela 12.

Tabela 12 - Atividade agropecuária que apresenta maior retorno conforme percepção dos entrevistados

Atividade considerada a mais rentável	Frequência	Percentual	Percentual cumulativo
Erva-mate	13	43,3	43,3
Soja	1	3,3	46,7
Fumo	10	33,3	80,0
Erva-mate e fumo	2	6,7	86,7
Erva-mate e pecuária de corte	1	3,3	90,0
Erva-mate e aviário	1	3,3	93,3
Aviário	2	6,7	100,0
Total	30	100,0	100,0

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Dos trinta produtores entrevistados, treze consideram que a erva-mate é a atividade que maior retorno oferece dentre todas desenvolvidas no estabelecimento agropecuário. A afirmativa é realizada quando são ponderados os recursos produtivos destinados ao cultivo da erva-mate e a renda auferida com a comercialização do produto. De fato, a erva-mate apresenta-se como atividade promissora de geração de renda e de emprego da mão-de-obra rural, principalmente em unidades de produção familiar, onde a força de trabalho é demandada, com significativa representatividade, nas atividades agrícolas (RABAIOLLI *et al.*, 2010).

Ademais, para dez produtores de erva-mate o cultivo de fumo é o mais rentável e para dois a produção de aves é a que possibilita maior retorno financeiro. Para quatro entrevistados, a produção de erva-mate é tão rentável quanto para as produções de aves, pecuário de corte ou fumo. Ainda, o único produtor de soja da amostra argumenta que a produção da referida *commodity* é a mais interessante financeiramente. Este fato pode ser justificado pelo fato de este possuir significativa extensão territorial e nível tecnológico para produção.

Quando questionados a respeito da importância da erva-mate na composição da renda total familiar, quinze dos trinta entrevistados afirmam que esta representa até 20% do total de recursos disponíveis. Cinco entrevistados alegam que a erva-mate representa de 31 a 50% da renda da família, e em cinco propriedades a referida cultura é a principal fonte de renda.

Como pode ser observado pela Tabela 13, o peso relativo da renda advinda da produção da erva-mate varia dentro das propriedades amostradas, principalmente porque distintas atividades (agrícolas ou não) são desenvolvidas concomitantemente. De fato, o sistema de produção da erva-mate é um dos principais sistemas agroflorestais do sul do Brasil, podendo estar associado ao mesmo espaço de outras espécies sem haver interferência. Um grande número de

propriedades rurais faz uso deste sistema de produção devido à rentabilidade proporcionada em comparação a outras atividades agrícolas (RABAIOLLI *et al.*, 2010).

Tabela 13 – Representatividade da erva-mate na composição da renda total familiar dos entrevistados

Representatividade da erva-mate na renda total da família (%)	Frequência	Percentual	Percentual cumulativo
De 5 a 10	9	30,0	30,0
De 11 a 20	6	20,0	50,0
De 21 a 30	5	16,7	66,7
De 31 a 40	2	6,6	73,3
De 41 a 50	3	10,0	83,3
De 51 a 60	0	0	83,3
De 61 a 70	2	6,7	90,0
De 71 a 80	0	0	90,0
De 81 a 90	2	6,7	96,7
De 91 a 100	1	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Através da Tabela 14 é possível verificar que os estabelecimentos agropecuários visitados possuem de 200 a 70.000 pés de erva-mate, sendo a média de plantas por propriedade de aproximadamente 21.607. Ademais, 70% das propriedades apresentam até 30.000 pés de erva-mate cultivados, sendo que quatorze propriedades apresentam menos de 10.000 pés, e cinco propriedades desenvolvem de 10.001 a 20.000 pés.

Tabela 14 - Número de pés de erva-mate nas propriedades rurais dos entrevistados

Número de pés de erva-mate	Frequência	Percentual	Percentual cumulativo
De 200 a 10.000	14	46,7	46,7
De 10.001 a 20.000	5	16,6	63,3
De 20.001 a 30.000	2	6,6	70,0
De 30.001 a 40.000	3	10,0	80,0
De 40.001 a 50.000	3	10,0	90,0
De 50.001 a 60.000	2	6,7	96,7
De 60.001 a 70.000	1	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Do ponto de vista técnico, recomenda-se a implantação de ervais em solos profundos, preferencialmente vermelhos, com bom teor de umidade, bem drenados e de boa fertilidade.

Sobretudo, a erva-mate não se desenvolve satisfatoriamente em solos alagadiços, rasos e/ou compactados, ou seja, a cultura requer solos descompactados, profundos e arejados (JABOINSKI, 2003). Sendo uma cultura considerada rústica, por sua capacidade de propagação mesmo frente às intempéries naturais, a erva-mate é considerada pelos pequenos proprietários rurais uma “*poupança verde*”, pois sua produção é pouco atingida pelas secas e pelas enchentes, a colheita pode ser anual e sua produção convive com outras culturas agrícolas e florestais (VASCONCELLOS, 2012).

Segundo análise dos dados amostrais, a maioria das propriedades cultiva os ervais denominados nativos, cujo sistema de produção é executado em meio à mata, aproveitando o sombreamento de outras plantas, conforme Tabela 15. Ainda, em cerca de 27% dos estabelecimentos está presente os ervais denominados plantados, que se desenvolvem em áreas de lavoura, por exemplo. Esclarece-se que a erva-mate cultivada no limpo é aquela que está exposta diretamente ao sol. Consiste no plantio solteiro ou plantio consorciado com lavouras ou pastagem.

Tabela 15 - Sistemas de plantio da erva-mate nas propriedades rurais visitadas

Sistemas de cultivo da erva-mate	Frequência	Percentual	Percentual cumulativo
Erva-mate no limpo	8	26,7	26,7
Erva-mate em sombreamento	13	43,3	70,0
Erva-mate em sombreamento e no limpo	9	30,0	100,0
Total	30	100,0	100,0

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Salienta-se que a produtividade dos ervais no Brasil varia de menos de 300 até 2.500 arrobas por hectare e está diretamente correlacionada com a tecnologia adotada na implantação e no manejo o erval. Ademais, a idade do erval condiciona sua produtividade, sendo que nos primeiros anos após a implantação a tendência natural é de que a produtividade aumente (JABOINSKI, 2003).

Segundo informações dos produtores rurais, a época usual do plantio de novas mudas de erva-mate dá-se no inverno, entre os meses de julho e agosto. Neste sentido, não é desejável a plantação de novos pés da planta no verão, período em que a vegetação está mais suscetível à altas temperaturas e escassez de chuva.

Conforme Tabela 16, é possível examinar a idade dos ervais cultivados nos

estabelecimentos agropecuários visitados. A idade média dos ervais amostrados é de 18 anos, embora mais de 70% das propriedades rurais analisadas contenham pés de erva-mate com até vinte anos. Oito produtores afirmam cultivar ervais com mais de 21 anos, cuja produção dá-se em sombreamento.

Tabela 16 - Idade dos ervais cultivados pelos entrevistados

Idade dos ervais (anos)	Frequência	Percentual	Percentual cumulativo
De 5 a 10	9	30,0	30,0
De 11 a 20	13	43,3	73,3
De 21 a 30	6	19,9	93,3
De 31 a 40	1	3,3	96,7
De 41 a 50	1	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Em termos de exploração comercial dos ervais, preservam-se as plantas mais jovens da colheita em seus primeiros anos de vida. Sobretudo, após a iniciação da poda, lembra-se que a colheita das folhas de erva-mate pode ser feita a cada dois ou três anos. É realizada de variadas formas, dependendo do grau de conhecimento do produtor, da sua condição financeira e da efetividade da assistência técnica. Aliados a estes fatores, hábitos antigos ou tabus também diferenciam as técnicas de corte (ROCHA JUNIOR, 2001).

Segundo relato dos entrevistados, a forma mais usual de colheita da erva-mate dá-se com facões, tesoura de poda ou podão, sendo realizada de forma manual. Cada galho deve ser cortado, de cima para baixo, com cortes realizados de forma transversal. Como a prática é realizada de forma manual, na região analisada, a grande parte dos entrevistados afirma contratar pessoal temporário – os chamados tarefeiros – para auxiliar no processo de colheita das folhas da erva-mate. A contratação ocorre, predominantemente, no período de safra da cultura, nos meses de verão. Ainda, as agroindústrias costumam disponibilizar pessoal para atuar junto às propriedades rurais nesta mesma época.

Quando se analisa os canais de comercialização acessados pelos produtores rurais entrevistados, verifica-se que praticamente 97% vendem as folhas de erva-mate para agroindústrias da região. E mais, grande parte dos produtores afirma comercializar recorrentemente com uma mesma empresa, seja por confiar, por ter relações de amizade ou parentesco com seus donos ou sócios. Apenas um dos entrevistados estabelece relação de troca

com os denominados atravessadores, que compram as folhas dos produtores rurais e repassam às agroindústrias.

O fato de grande parte dos produtores rurais de erva-mate comercializar o produto final para agroindústrias da região legitima a pesquisa sobre os arranjos de coordenação no âmbito dos distintos elos da cadeia produtiva. Entender a forma com que são estabelecidas as transações, como se dá o relacionamento entre as partes interessadas, os elementos presentes nos contratos, sejam formais ou informais, permite a realização de algumas inferências sobre a conduta dos agentes, dados os custos de operação do sistema econômico e as condições ambientais.

Tabela 17 - Canais de comercialização acessados pelos produtores rurais de erva-mate quando da troca do produto

Canais de comercialização acessados com a erva-mate	Frequência	Percentual	Percentual cumulativo
Vende direto para agroindústrias	29	96,7	96,7
Vende para atravessador	1	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Ressalva-se que, em geral, os canais de comercialização são caracterizados por seu comprimento, isto é, avalia-se o número de integrantes no processo de troca econômica. Constituindo-se dessa forma em canais diretos e indiretos, conforme existam ou não intermediários nas relações que os produtores rurais estabelecem com o mercado (WAQUIL *et al.*, 2010). No caso da comercialização da erva-mate nos municípios investigados, predominam os canais de nível dois e três, com a presença de dois ou três intermediários - agroindústria, atacado e/ ou varejo - no processo de colocação do produto final à disposição do cliente final.

Tabela 18 - Canais de comercialização acessados pelos produtores rurais de erva-mate quando da troca dos demais produtos

Canais de comercialização das outras atividades desenvolvidas na propriedade	Frequência	Percentual	Percentual cumulativo
Vende direto para agroindústria	20	66,7	66,7
Vende direto para consumidor final	6	20,0	86,7
Vende para cooperativa	2	6,7	93,3
Não se aplica	2	6,7	100,0
Total	30	100,0	100,0

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Cabe ainda explicitar os canais de comercialização acessados pelos produtores rurais de erva-mate quando da troca dos demais produtos realizados no próprio estabelecimento agropecuário. Dos entrevistados que desenvolvem atividades relacionadas à fumicultura e avicultura, a maioria comercializa sua produção diretamente com as agroindústrias. Neste caso, são produtores integrados às agroindústrias, onde estas fornecem insumos e assistência técnica aos agricultores, com a finalidade de fidelizar os produtores. Foram observadas quatro empresas integradoras, duas atuantes no mercado do fumo e duas no mercado de aves.

Já os produtores de eucalipto geralmente vendem a produção diretamente a consumidores finais. Aqueles produtores que desenvolvem atividades leiteiras destinam produção diretamente à agroindústria ou para cooperativa local.

Considerando as características de produção e de comercialização da erva-mate e o contexto em que estão inseridas, isto é, em estabelecimentos diversificados e pluriativos, destaca-se o grande potencial de desenvolvimento da região analisada. De fato, frente à conjuntura de produção agrícola do Rio Grande do Sul, os municípios de Ilópolis e Arvorezinha ocupam a primeira e a segunda posição dentre os maiores produtores de erva-mate, respectivamente. Juntos, estes dois municípios correspondem a mais de 30% da produção total do estado gaúcho, sendo que suas quantidades produzidas vêm aumentando significativamente desde 2006 (IBGE, 2013).

Especialmente, infere-se que o desenvolvimento da cadeia na região do Vale do Taquari, além de ser fruto do empenho dos produtores rurais em renovar os ervais e intensificar os tratamentos agrônômicos à cultura, pode ser percebido também pela exploração do turismo na região, através de festas, feiras e até pela implementação de uma rota turística, cujo tema central é a erva-mate (VASCONCELLOS, 2012).

Ainda, a forma como os agentes vêm se organizando para comercializar a erva-mate e valorizar seus subprodutos chama atenção. É por isto que se julga importante analisar também o elo do processamento agroindustrial, avaliar suas características de produção, de enfrentamento às adversidades de mercado e o posicionamento dos agentes frente a ambientes competitivos.

5.2.2 Caracterização dos representantes e das agroindústrias processadoras de erva-mate entrevistadas

Frente ao mercado nacional, o Rio Grande do Sul é o maior consumidor de erva-mate e o

que apresenta a maior concentração de empresas industrializadoras dos produtos derivados da erva-mate. Segundo Antoni (1995), a importância da indústria ervateira gaúcha não se limita ao mercado regional, pois existe um mercado potencial a ser explorado nos estados do sudeste e centro-oeste do Brasil.

Ainda, destaca-se a importância do acesso aos mercados do Mercosul, já que os países componentes do bloco são clientes tradicionais, devido aos hábitos de consumo do chimarrão, e a consolidação de novas parcerias comerciais, tais como Chile, China e Espanha, que adquirem erva-mate para usufruir de suas propriedades terapêuticas, através do consumo alimentar direto ou por industrialização de outros produtos não-alimentícios (SINDIMATE-RS, 2013).

Embora não se tenha dados precisos e atuais sobre o número de empresas processadoras de erva-mate no Rio Grande do Sul, Rocha Junior (2001) estima que no início dos anos 1990, existiam 319 ervateiras no estado gaúcho. Atualmente, segundo dados da EMATER (2013), na região do Alto Taquari estão instaladas 32 empresas, cujos perfis variam, conforme capacidade instalada, tecnologia empregada, investimentos realizados, entre outros fatores.

Buscando compreender a dinâmica de processamento e comercialização da erva-mate, foram realizadas quatro entrevistas com representantes de ervateiras dos municípios de Arvorezinha, Ilópolis e Putinga. Elencou-se para análise empresas que apresentam características distintas de conduta frente ao mercado e tempo de atuação no mercado (vide Tabela 19).

Tabela 19 – Resumo do perfil das agroindústrias visitadas

Agroindústria ⁴	Localização	Tempo de atuação no mercado	Principais produtos comercializados
A	Putinga	35 anos	Erva-mate para chimarrão e massa verde para cosméticos
B	Arvorezinha	26 anos	Erva-mate para chimarrão
C	Ilópolis	14 anos	Erva-mate para chimarrão
D	Arvorezinha	3 anos	Erva-mate para chimarrão

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Todas as agroindústrias visitadas tem como principal produto comercializado a erva-mate para chimarrão, inclusive a ervateira A, que também é fornecedora de massa verde para uma das

⁴ Para fins de preservação das identidades das organizações, utilizou-se a nomenclatura A, B, C e D para indicar sobre quais das empresas está sendo realizada análise.

marcas mais famosas de cosméticos do Brasil. O tempo de atuação das empresas no mercado varia de três a 35 anos. A mais nova ervateira (D) está situada em Arvorezinha e a mais experiente (A) está localizada em Putinga.

Em termos de processamento de massa verde, observa-se que todas as agroindústrias visitadas subutilizam suas infraestruturas, conforme Tabela 20. Este fato está associado à atual conjuntura do mercado da erva-mate no estado gaúcho. Nos últimos meses, o aumento significativo dos preços pagos aos produtores rurais vem afetando negativamente o elo industrial da cadeia produtiva.

De acordo com relatos dos entrevistados, onde, no mesmo período de 2012, eram pagos pela principal matéria-prima R\$ 7,00 a 8,00 por arroba de folha verde, no mês de setembro de 2013 estavam sendo pagos R\$ 28,00 a 30,00 por arroba de folha verde. Assim, tanto a dificuldade na aquisição da matéria-prima quanto suas múltiplas destinações vêm imprimindo incertezas ao setor, fazendo com que as empresas não explorem em sua totalidade as instalações de processamento disponíveis.

Sobretudo, as empresas B e A são as que apresentam maior capacidade instalada, com competência para explorar 28.000 e 25.000 quilos de massa verde ao dia, respectivamente. Já em termos de capacidade explorada, percebe-se que as agroindústrias A e D são as que apresentam menor volume de produção, com um total de 2.000 e 5.700 quilos de massa verde ao dia, respectivamente.

Inferese-se que as agroindústrias A e D subexploram suas capacidades instaladas devido a aspectos relacionados ao fornecimento da matéria-prima. No caso da empresa A, que trabalha com um produto diferenciado, com peculiaridades agroecológicas, a aquisição do produto para processamento é realizada através de seleções específicas, considerando as características dos sistemas de produção, tornando o número de parceiros econômicos limitado. Por outro lado, a empresa D enfrenta problemas devido à crise do setor no período analisado. Por não manter relações comerciais mais sólidas com os produtores rurais, fica suscetível às oscilações de preço e disponibilidade da matéria-prima no mercado local.

Tabela 20 – Capacidade de processamento de massa verde e pessoal diretamente empregado nas ervateiras visitadas

Agroindústria	Capacidade instalada (kg/dia)	Capacidade explorada (kg/dia)	Número de funcionários
A	25.000	2.000	6
B	28.000	15.000	20
C	20.000	10.000	16
D	15.000	5.700	4

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Do ponto de vista da empregabilidade nas agroindústrias visitadas, obtêm-se uma média de 11,5 indivíduos envolvidos no processo de industrialização da erva-mate por empresa. Neste contexto, segundo os ervateiros entrevistados, o número de pessoas contratadas para atuar nas agroindústrias está diretamente atrelado às atribuições de cada funcionário dentro da empresa, da capacidade produtiva instalada e às características sazonais, principalmente, da oferta da matéria-prima na região (vide Tabela 21).

Neste sentido, evidencia-se que o período crítico da oferta da matéria-prima coincide com o início da primavera, época em que os produtores rurais não colhem o produto devido ao florescimento da planta. Por outro lado, conforme informações disponibilizadas pelas próprias agroindústrias, a sazonalidade da demanda para o produto final (erva-mate para chimarrão) ocorre nos meses de verão, quando o consumo de bebidas quentes é, geralmente, substituído por refrescos, sucos e outros tipos de chás.

Conforme discurso dos entrevistados, vale evidenciar que a sazonalidade da oferta da matéria-prima é mais significativa para as empresas do que a sazonalidade da demanda do produto final. Embora existente, o período de menor volume de vendas no verão não interrompe a logística das agroindústrias. Por sua vez, a falta da matéria-prima no início da primavera provoca alterações no processamento de sapeco, secagem, trituração e beneficiamento da folha verde.

As ervateiras B e C são as que apresentam maior número de funcionários diretamente ocupados no processamento e comercialização da erva-mate. No caso da agroindústria B, que processa atualmente 15.000 kg/dia de massa verde, emprega vinte funcionários, responsáveis pelo desenvolvimento de cinco linhas de produtos diferentes, a saber, erva-mate para chimarrão do tipo tradicional (sabor mais suave), moída grossa, nativa, composta e uma edição especial.

Ainda, a agroindústria C emprega 16 funcionários e possui seis linhas de produtos derivados da erva-mate. Destas seis linhas de produtos, os tipos tradicional, moída grossa e

composta são apresentados de duas formas distintas, a saber, em embalagem de papel e laminada. A ervateira D possui somente duas linhas de produtos que compreendem erva-mate para chimarrão com e sem açúcar. Ambas são comercializadas em embalagens de papel.

Tabela 21 – Linhas de produtos ofertados, períodos de sazonalidade da oferta de matéria-prima e sazonalidade da demanda do produto final

Agroindústria	Quantidade de linhas de produtos	Período de sazonalidade na oferta da matéria-prima	Período de sazonalidade na demanda do produto final
A	3	Outubro	Janeiro a Março
B	5	Outubro	Dezembro a fevereiro
C	6	Setembro e outubro	Dezembro a fevereiro
D	2	Setembro e outubro	Janeiro e fevereiro

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Já a ervateira A possui três linhas de produtos (erva-mate certificada, e não certificada – embalagem plástica e em papel) e emprega seis funcionários. Destaca-se que esta agroindústria é a única a possuir certificação florestal pelo *Forest Stewardship Council* (FSC) para erva-mate no Brasil. Atualmente, cultivam erval próprio, em uma propriedade rural de 69 hectares, sob princípios agroecológicos. Os procedimentos operacionalizados para produção da erva-mate exigem práticas diferenciadas, onde o equilíbrio ambiental e a recuperação da biodiversidade são os objetivos principais da organização, mesmo que sejam realizados em detrimento da escala de produção (HOFF *et al.*, 2008).

Esclarece-se que o FSC é uma organização internacional, formada por representantes de entidades ambientalistas e de direitos humanos, que credencia organizações certificadoras de modo a garantir a autenticidade de suas declarações acerca dos manejos florestais que observam e certificam. Em suma, a organização tem o intuito de promover a conservação ambiental, a viabilidade econômica e benefícios sociais em um único sistema internacional de certificação florestal (HOFF *et al.*, 2008).

Ciente da importância do ambiente institucional para a competitividade dos agronegócios, lembra-se que as agroindústrias, além de se preocuparem com a qualificação e certificação de seus produtos, também devem atender às normativas impostas, principalmente, pelo Ministério da Saúde (MS) e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Influenciam de forma direta a conduta das empresas de beneficiamento de erva-mate (ROCHA JUNIOR, 2001; SANTOS, 2002) as:

- i. Portaria MS nº 233/98, que trata sobre os compostos de erva-mate;
- ii. Portaria MS nº 234/98, que contempla os produtos chimarrão e tererê;
- iii. Resolução ANVISA nº 39/01, que obriga as empresas a apresentar informações sobre o valor nutricional de alimentos nas embalagens comerciais;
- iv. Resolução ANVISA nº 40/01, que dita que a informação nutricional deve ser apresentada em um mesmo local, estruturada em forma de tabela e se o espaço não for suficiente pode ser utilizada a forma linear.
- v. Resolução RDC 259/02, referente à rotulagem de alimentos;
- vi. Resolução RDC nº 302/02, que trata dos padrões de identidade e qualidade para alimentos (bebidas);
- vii. Resolução RDC nº 277/05, que trata do chá-mate e de outros chás;

Evidencia-se que, quando do não atendimento às regulamentações acima mencionadas, as empresas podem incorrer em sanções legais e prejuízos financeiros. Dos gestores entrevistados, todos frisam que constantemente se adequam à legislação, tanto para assegurar a sanidade dos alimentos processados, bem como para acessar novos mercados, formados por consumidores que expressam cada vez mais preocupação com a origem e seguridade dos produtos.

Neste sentido, chama-se atenção para um dos principais gargalos competitivos da cadeia produtiva da erva-mate na região, isto é, para a existência de número significativo de ervateiras clandestinas ou informais, que não demonstram atender às exigências mínimas de sanidade. A maioria dos entrevistados cita que, embora seja uma das atividades tradicionais da região, a produção de erva-mate nestes estabelecimentos deve ser fiscalizada pelo poder público, de forma a garantir uma justa concorrência e procedimentos higiênicos de manipulação do produto, uma vez que trata-se de um alimento, consumido de forma *in natura*.

Adicionalmente, investigaram-se quais são as fontes de fornecimento da matéria-prima erva-mate para as agroindústrias visitadas. Salienta-se que as entrevistas realizadas na região do Alto Taquari corroboraram os resultados da pesquisa desenvolvida por Rocha Junior (2001), sobre o agronegócio da erva-mate nas principais regiões produtoras do Brasil. Especificamente, observa-se que as trocas efetuadas entre produtores rurais e agroindústrias são realizadas das seguintes formas:

- a. Por meio da venda da erva-mate no próprio pé, onde as próprias ervateiras são responsáveis pela colheita do produto. Neste período, são contratados terceirizados

- (tarefeiros) para realização dos serviços de poda e transporte.
- b. Por meio da venda das folhas, cuja poda e sapeco são de responsabilidade do produtor rural ou de atravessadores. Neste caso, os próprios produtores ou atravessadores são responsáveis por entregar o produto na base industrial das ervateiras.
 - c. Por meio da venda da erva-mate cancheada, onde o produtor rural ou atravessador é responsável pela realização das operações de poda, sapeco, secagem, trituração e moagem das folhas.

Contudo, Rocha Junior (2001) aponta uma quarta modalidade de comercialização da erva-mate, constituída do arrendamento de ervais para exploração durante determinado tempo. Esta modalidade em particular não foi observada na amostra analisada, provavelmente porque as empresas especializaram-se no processo de industrialização do produto e/ou porque já possuem áreas para cultivo próprio, como pode ser visualizado na Tabela 22.

Tabela 22 - Fontes de fornecimento da matéria-prima erva-mate para as agroindústrias visitadas

Agroindústria	Ervais próprios	Produtores rurais ‘fidelizados’
A	69 hectares	Aproximadamente 60
B	30 hectares	Aproximadamente 20
C	300 hectares	Aproximadamente 180
D	0 hectares	0

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Observa-se que somente a agroindústria D não possui erval próprio. Neste caso, a compra da matéria-prima principal dá-se através de produtores ou atravessadores da região e pela importação de erva cancheada do norte do estado gaúcho e do Paraná e Santa Catarina. A entrevistada alega que a principal estratégia para garantir o fornecimento da erva-mate é pagar mais aos agricultores, principalmente neste período de desequilíbrio do mercado.

Já o erval da empresa A, que possui certificação florestal, é localizado próximo a base industrial da ervateira em meio à mata nativa. Sua exploração está pautada no sistema extrativista de manejo, sendo que, a cada dois anos, são auditados para legitimar a certificação. Esta mesma empresa tem como parceiros comerciais outras sessenta famílias de agricultores que compartilham das práticas não tradicionais de cultivo da erva-mate.

Ainda, as agroindústrias B e C são as que apresentam maiores extensões de terra com ervais. Nestes dois casos, além da erva-mate produzida de forma sombreada, em meio à mata nativa, exploram ervais plantados em consórcio com outras culturas de importância secundária. A empresa C alega ter em seus cadastros aproximadamente 180 produtores parceiros, que fornecem a tempos erva-mate ao longo de todo ano. A ervateira B, ainda que tenha 60 famílias cadastradas, considera que aproximadamente 20 produtores rurais são fidelizados à empresa.

Evidencia-se que nas quatro agroindústrias visitadas a prática de elaboração de contratos formais para aquisição da matéria-prima não é recorrente. Todos os entrevistados alegam que as negociações com produtores rurais são realizadas de forma informal, com base na confiança e no interesse mútuo. Ressalva-se, no entanto, que existem informações sistematizadas sobre as épocas de disponibilidade de produto daqueles produtores parceiros. Assim, quando da época da colheita da erva-mate, a maioria das empresas estabelece contato para combinar as condições de entrega, previsão de volume e preços pagos pelo produto.

Quando questionados sobre a formação dos preços da matéria-prima erva-mate, os entrevistados relatam que este é fixado pelo mercado, ou seja, pela interação entre as quantidades demandadas e ofertadas do produto. Entretanto, todos afirmam abrir mão das margens de retorno planejadas em detrimento das negociações com os produtores rurais mais próximos. Em geral, produtores rurais parceiros, ou fidelizados, costumam receber mais pelo produto entregue nas agroindústrias. Ainda, ervais com características particulares são mais valorizados, tais como aqueles desenvolvidos em áreas sombreadas ou de mata nativa.

No que tange a venda do produto final, averiguou-se que as quatro ervateiras competem com estratégias de comercialização diferentes. A escolha da estratégia a ser adotada no mercado possibilita a diferenciação de posição em relação às outras empresas, resultando em vantagens competitivas no mercado, tais como produtos com maior valor agregado para o consumidor e/ou produtos com custos mais baixos (WAQUIL *et al.*, 2010).

Conforme revisão bibliográfica, a posição de destaque frente ao mercado por parte da ervateira pode ser conquistada tanto pela liderança em custo e diferenciação dos produtos quanto pela diversificação e segmentação de mercado. Das empresas analisadas, apenas a ervateira A explora o enfoque de mercado, com a oferta de produtos certificados, com apelos à saúde e sustentabilidade ambiental (vide Quadro 16). Particularmente, observa-se que os preços dos produtos desta empresa são maiores, variando de R\$ 8,00 a R\$ 12,00 o quilograma de erva-mate

para chimarrão.

Quadro 16 – Estratégias de comercialização e valores associados à comercialização dos produtos finais nas ervateiras visitadas

Agroindústria	Valores associados à comercialização do produto final	Estratégia de comercialização
A	Saúde e sustentabilidade	Diferenciação e enfoque
B	Tradição e saúde	Diversificação e liderança em custo
C	Sociabilidade e saúde	Diversificação e liderança em custo
D	Tradição	Liderança em custo

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

As ervateiras B e C, por possuírem um número maior de linhas de produtos, optam por competir no mercado via diversificação, mas pautados na liderança em custo. Os preços dos produtos destas duas empresas são competitivos, com média de R\$ 7,50 a R\$ 8,00 o quilograma de erva-mate para chimarrão. O mesmo acontece com a ervateira D, que concorre por meio da liderança e custo. A média de preços dos produtos desta empresa é a menor frente a amostra analisada, sendo que a erva-mate para chimarrão vale R\$ 7,00 o quilograma. Destaca-se que os valores associados à comercialização dos produtos finais das empresas B, C e D envolvem aspectos relacionados à tradição, saúde e sociabilidade.

Em estudo sobre os canais de comercialização acessados pelas ervateiras, Antoni (1995) constatou que os supermercados são os clientes de maior importância para as ervateiras, principalmente as grandes redes, devido ao seu porte e conseqüente capacidade de acesso aos consumidores finais, representando 60% do volume de vendas. Por outro lado, representando 25% do volume de vendas, os atacados são mais utilizados quando os mercados são muito distantes do ponto de produção. Nos varejos menores, se enquadram os pequenos supermercados, minimercados e armazéns, que representam 15% do total das vendas.

Para a amostra analisada, os principais canais de comercialização acessados pelas agroindústrias para expor seus produtos ao consumidor final são os pequenos supermercados, minimercados e armazéns das mais variadas regiões do estado do Rio Grande do Sul. Predominam as vendas nas regiões: metropolitana de Porto Alegre, Baixo Taquari e Alto Taquari. As empresas vêm dificuldade de expor seus produtos nas redes de supermercados de maior porte, uma vez que estas cobram comissões e taxas pela exposição do produto nas prateleiras das lojas.

É comum para todas as ervateiras visitadas a venda direta ao consumidor final. Todas

apresentam *stand* para exposição dos produtos. Para aqueles clientes distantes, as empresas negociam ainda o envio dos produtos através de transportadora terceirizada. Recorrentemente, são enviados produtos, via transportadora, para Mato Grosso do Sul, São Paulo e Goiás.

Nota-se que nenhuma das ervateiras exporta produto, mesmo Uruguai, Argentina e Paraguai sendo consumidores assíduos da erva-mate para chimarrão. As principais justificativas para as empresas visitadas explorarem somente o mercado nacional e, predominantemente, o mercado gaúcho, está no fato de existirem embargos e custos elevados para exportação. Mesmo em termos de mercado nacional, as empresas, quando do envio dos produtos a outros estados, têm de arcar com diferenças de alíquotas tributárias.

A seguir, avaliam-se os arranjos de coordenação da cadeia produtiva da erva-mate a partir de abordagem *fuzzy*. Consideram-se para análise as percepções dos representantes das agroindústrias, bem como a percepção dos trinta produtores rurais entrevistados. Enfatiza-se que a análise é realizada com base no modelo conceitual apresentado no capítulo 4 desta tese.

5.3 OS ARRANJOS DE COORDENAÇÃO NA CADEIA PRODUTIVA DA ERVA-MATE: UMA ANÁLISE COM BASE NA ABORDAGEM *FUZZY*

O presente subcapítulo apresenta os resultados da pesquisa no tocante à aplicação do modelo *fuzzy* de análise dos arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais. Como mencionado anteriormente, o modelo foi construído em dois níveis. Consideraram-se para estudo dez variáveis de entrada para o nível secundário, cujos dados foram captados via entrevistas com agentes econômicos.

Na ocasião da pesquisa de campo, foram realizadas perguntas específicas para cada uma das dez variáveis de entrada, sendo que cada entrevistado deveria mencionar um intervalo numérico – entre os valores limites de 0 (zero) e 10 (dez) – que represente sua percepção quanto às situações mais e menos favoráveis à ocorrência dos custos de transações. Os instrumentos de coleta de dados primários aplicados aos produtores rurais de erva-mate e às agroindústrias ervateiras podem ser visualizados na íntegra no Apêndice A e B.

Os resultados apresentados foram obtidos via implementação do método Mamdani, cuja operacionalização deu-se com base nas regras *fuzzy*, expostas no Apêndice C. Sobretudo, evidencia-se que as três variáveis de entrada do nível principal são as mesmas variáveis de saída

dos Controladores (a), (b) e (c) do nível secundário. A Figura 40 ilustra a interação entre os custos de transação e os arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais.

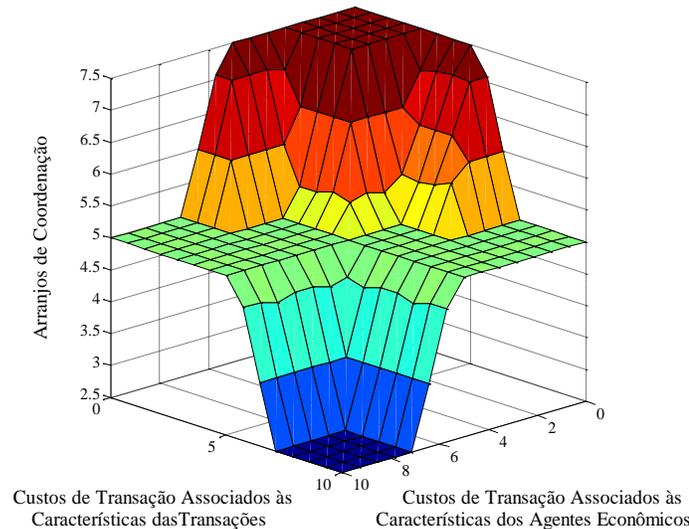


Figura 40 – Figura ilustrativa da interação entre os custos de transação e os arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais

Fonte: Elaborado pela autora.

Em suma, quanto maiores forem os custos de transação, espera-se que mais frágeis sejam as estruturas de governança estabelecidas entre os parceiros comerciais. Nesta perspectiva, julga-se que, quando os arranjos de coordenação são mais sólidos, condicionam maiores garantias e credibilidade aos agentes, bem como maior qualidade e eficiência dos intercâmbios econômicos. Nestas condições, as vantagens competitivas são potencializadas e a cadeia produtiva como um todo auferir melhores resultados.

5.3.1 Os arranjos de coordenação da cadeia produtiva da erva-mate com base no discurso dos produtores rurais

A análise das entrevistas com os produtores rurais de erva-mate da região do Alto Taquari indica que mais de 93% dos entrevistados considera médio ou alto o nível de compartilhamento de informações entre os parceiros econômicos. Apenas dois produtores rurais acreditam inexistir livre circulação de informações relacionadas às técnicas de produção, sobre preço do produto e

demais estratégias de comercialização. Ainda, em uma escala de 0 a 10, a menor nota média atribuída ao compartilhamento de informações foi de 0,0, sendo a maior nota atribuída à mesma variável 10,0.

Já para a variável confiança nos parceiros econômicos, o menor escore foi 5,0, citado em 10% dos casos, indicando um nível moderado de confiança nos agentes com quem transaciona no mercado. Dos entrevistados, 90% afirmam possuir alto grau de confiança nos parceiros econômicos. Destaca-se que a confiabilidade citada é construída a partir da interação entre os agentes quanto aos aspectos relacionados às condições de pagamento no ato de compra e venda, credibilidade na conduta frente ao mercado, entre outros.

Segundo dados amostrais, são observados três casos em que os produtores consideram baixo o nível de compartilhamento de informações entre os parceiros comerciais e, por conseguinte, exprimem a situação em que os custos de transação são médios e elevados, conforme nota atribuída à variável nível de confiança nos parceiros econômicos. Destes, em dois casos observa-se a situação em que percepção sobre as variáveis confiança nos parceiros econômicos e compartilhamento de informações conduzem a situações em que os custos de transação associados aos agentes econômicos são elevados.

Em suma, o processamento dos dados amostrais referentes a dez dos entrevistados indicou a existência de custos de transação, associados às características dos agentes econômicos, muito baixos. Para catorze e para quatro produtores de erva-mate os custos de transação foram classificados como baixos e médios, respectivamente. Somente para dois entrevistados os custos de transação foram considerados elevados.

A Tabela 23 apresenta os dados de entrada e saída *fuzzy*, ponderando-se o total da amostra. Como a maioria dos entrevistados declarou a existência de alto compartilhamento de informações e alta confiança nos parceiros econômicos, os custos de transação associados às características dos agentes econômicos demonstram-se baixos, com grau de pertinência 1 (um).

Tabela 23 – Valores de entrada e saída do Controlador (a) – Indicador dos Custos de Transação Associados às Características dos Agentes Econômicos com base na percepção dos produtores rurais

Indicadores analíticos	Entradas <i>fuzzy</i>		Saída <i>fuzzy</i>	Interpretação linguística do Controlador (a)
	Compartilhamento de Informações	Confiança nos parceiros econômicos	Custos de Transação Associados às Características dos Agentes Econômicos	
Média	6,46	9,04	2,38	Custos de transação Baixos
Moda	5,00	10,00	2,50	Custos de transação Baixos
Mínimo	0,00	5,00	0,67	Custos de transação Muito Baixos
Máximo	10,00	10,00	7,50	Custos de transação Elevados
Desvio Padrão	2,54	1,51	1,97	-
Coefficiente de Variação	0,39	0,17	0,83	-

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Os resultados apontados pelo modelo *fuzzy* de análise dos arranjos de coordenação corroboram os argumentos de Luz (2011). Em estudo realizado em diferentes regiões do estado do Rio Grande do Sul, o referido autor aponta que a cooperação e a reciprocidade são alguns dos principais mecanismos influentes sobre a resistência e desenvolvimento da produção de ervamate em pequenos estabelecimentos agropecuários.

Desta forma, entende-se que tanto o nível de compartilhamento de informações quanto de confiança nos parceiros econômicos são reflexo da aproximação pessoal entre os agentes econômicos, da constituição de relações de reciprocidade e situações de credibilidade, onde prevalecem incentivos informais para a consolidação das interações econômicas.

Albagli e Maciel (2002), ao debaterem sobre o papel da confiança mútua e da cooperação nas interações humanas, revelam que longe de serem artefatos culturais, constituem uma resposta racional dos atores econômicos às oportunidades e restrições presentes em seu ambiente. Logo, argumenta-se que a confiança pode ser construída, por meio de um processo sequencial que alia elementos de interesse próprio, desenvolvimento de mecanismos para autogovernança e o monitoramento pelos próprios atores. Ainda, entende-se que a cooperação é facilitada quando há sucessivas interações e disponibilidade de informações sobre o desempenho passado entre os atores (ALBAGLI e MACIEL, 2002).

Vilpoux (2011) argumenta que as relações de confiança, juntamente com as referências socioculturais, permitem a construção de conhecimento mútuo, ampliando a previsibilidade sobre o comportamento dos agentes e, por conseguinte, minimizando a incerteza ambiental e os custos de transação. Neste sentido, reduz-se a possibilidade de ocorrência de comportamentos oportunistas, proporcionando maior compromisso entre as partes envolvidas.

Adicionalmente, na Tabela 24 é possível visualizar os resultados de saída para a variável custos de transação associados às características das transações econômicas. Os resultados *fuzzy* para este Controlador (b) revelam que a maioria dos produtores rurais percebe que os custos de transação são baixos. Ademais, observa-se que este resultado foi condicionado pela alta frequência com que ocorrem as transações com um mesmo parceiro e pelo nível moderado das incertezas das transações e da especificidade dos ativos.

Tabela 24 – Valores de entrada e saída do Controlador (b) – Indicadores para os Custos de Transação Associados às Características das Transações Econômicas com base na percepção dos produtores rurais

Indicadores analíticos	Entradas <i>fuzzy</i>			Saída <i>fuzzy</i>	Interpretação linguística do Controlador (b)
	Incerteza das transações	Frequência das transações	Especificidade dos ativos	Custos de Transação Associados às Características das Transações	
Média	4,75	8,35	4,07	3,37	Custos de transação Baixos
Moda	5,00	10,00	0,00	2,50	Custos de transação Baixos
Mínimo	0,00	2,00	0,00	0,67	Custos de transação Muito Baixos
Máximo	10,00	10,00	10,00	6,93	Custos de transação Elevados
Desvio Padrão	2,54	2,38	3,35	1,92	-
Coefficiente de Variação	0,53	0,28	0,82	0,57	-

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Tanto para a variável especificidade dos ativos quanto para a variável incerteza das transações a nota mínima atribuída pelos entrevistados foi zero, indicando que existe total empregabilidade dos ativos de produção em atividades alternativas à erva-mate e que as transações referentes a este mesmo produto são seguras e/ou certas. Por outro lado, para oito entrevistados, a realocação dos ativos de produção em atividades alternativas à erva-mate é muito

difícil e as transações são muito incertas.

Em comparação com o primeiro controlador implementado, o Controlador (b) apresenta maior valor médio de saída. Por estas razões, conclui-se que, sob o ponto de vista dos produtores rurais, a especificidade dos ativos, a incerteza e a frequência com que são realizadas as trocas econômicas oneram de forma mais intensa o sistema econômico do que as ações oportunistas dos pares econômicos, ou mesmo, o nível limitado de acesso às informações referentes à cadeia produtiva.

De fato, destacam-se dois fatores determinantes para a ocorrência de incertezas no setor agrícola. A primeira relacionada à própria natureza da produção primária e outra relacionada às oscilações de preço dos produtos agrícolas. No primeiro caso, enfatiza-se a suscetibilidade da atividade agropecuária a condições climáticas adversas, da incidência de pragas e doenças, do manejo inadequado dos cultivos, entre outros. No segundo caso, entende-se que os produtores rurais estão vulneráveis aos movimentos de preços agrícolas no mercado devido aos deslocamentos da oferta e/ou da demanda dos produtos (WAQUIL *et al.*, 2010).

Assim, os produtores agropecuários devem enfrentar as adversidades inerentes à produção e comercialização de produtos agroindustriais, além das expectativas futuras com relação às cotações dos preços dos produtos, influenciados por tendências históricas, sazonalidades da produção e movimentos especulativos causadores de oscilações significativas dos preços. Essas oscilações, por sua vez, são de difícil previsão e dificultam o planejamento das atividades produtivas e comerciais, bem como a tomada de decisão por parte dos agricultores (WAQUIL *et al.*, 2010).

Salva a influência da incerteza das transações sobre a variável de saída do Controlador (b), infere-se que os custos de transação associados às características das transações não são maiores devido à grande parte dos produtores rurais comercializar com agroindústrias conhecidas da região. Os dados amostrais vão ao encontro da realidade nacional, onde 59% dos estabelecimentos agropecuários produtores de erva-mate comercializam diretamente para as empresas processadoras. No estado do Rio Grande do Sul, este percentual chega a 62% do total, conforme Tabela 25.

Tabela 25 - Destino da produção de erva-mate vendida ou entregue a terceiros da produção (expresso em percentual dos estabelecimentos agropecuários, 2006)

Destino da produção vendida ou entregue a terceiros	Brasil (%)	Região Sul (%)	Rio Grande do Sul (%)
Vendida ou entregue a cooperativas	1	1	2
Vendida diretamente para indústrias	59	59	62
Entregue à empresa integradora	1	1	1
Vendida diretamente a intermediários	29	29	21
Vendida, entregue ou doada ao governo	0	0	0
Vendida diretamente ao consumidor	1	1	1
Exportada	0	0	0
Não vendeu	9	9	12
Total	100	100	100

Fonte: Adaptado de IBGE (2013).

A venda diretamente a intermediários, embora representativa em termos nacionais e estaduais, praticada por 29% e 21% do total dos estabelecimentos agropecuários, é observada em somente um dos casos da amostra desta pesquisa. Ainda, percebe-se que, além de realizarem as trocas econômicas diretamente com as agroindústrias, o que abre a possibilidade de barganhar melhores preços pelo produto, os entrevistados o fazem, muitas vezes, pela proximidade geográfica das ervateiras, por existirem relações de amizade (e/ou parentesco) entre os pares e por questões relacionadas à reputação dos parceiros.

Zylbersztajn (1995) corrobora essas afirmativas, alegando que alguns fatores determinam a continuidade das relações econômicas e dos contratos formais ou informais. Dentre esses fatores, estão as garantias legais firmadas nos contratos, os princípios éticos e a reputação. Alega-se que, por exemplo, uma boa reputação pode oferecer credibilidade para o próximo negócio, mesmo em ambientes que não são regidos por contratos formais (FILÁRTIGA, 2007).

Sobretudo, as instituições informais, traduzidas pelos padrões de desempenho profissional e códigos comportamentais, reduzem a incerteza, pois permitem aos atores prever o comportamento mútuo. Essa redução de incerteza facilita as relações de cooperação, que, por sua vez, aumentam os níveis de confiança entre parceiros, já que os pares passam a se conhecer melhor e a cooperar com mais facilidade (VILPOUX, 2011). Neste processo, a frequência com que são realizadas as transações exerce papel fundamental, uma vez que permite a formação de reputação.

Assim, avalia-se que a frequência com que ocorrem as trocas com um mesmo parceiro

econômico também contribui para que os custos de transação sejam baixos. Para cerca de 80% dos entrevistados é recorrente realizar câmbios econômicos com uma mesma ervateira. Além da confiança no parceiro econômico, outro aspecto relacionado ao estabelecimento das transações diz respeito à periodicidade de colheita da erva-mate. Considerando que muitas propriedades rurais tem podas ao longo de todo o ano, com exceção do início da primavera, e que as ervateiras processam a matéria-prima também de forma contínua, atendem-se a alguns requisitos de mercado.

Nesta perspectiva, Maccari Junior *et al.* (2007) esclarecem que dentre os atributos da erva-mate para chimarrão, a cor verde é um dos mais valorizados. Como a cor muda durante o armazenamento da erva-mate, é necessária constante reposição do produto nos pontos de venda. Isto implica em oferta durante todos os meses do ano de produto de cor verde intensa, característica da erva-mate recém processada e, por consequência, recém colhida (MACCARI JUNIOR *et al.*, 2007). Assim, estabelece-se uma frequência relativamente alta de transações que, em geral, são realizadas via acordos informais.

Ademais, buscando identificar as influências das estruturas de mercado sobre os custos de transação, implementou-se o Controlador (c), cujo sistema conta com cinco variáveis de entrada. A saída deste controlador indica, sob o ponto de vista dos produtores rurais, que há predominância de custos de transação médios (vide Tabela 26).

Em síntese, para cerca de 93% dos entrevistados predominam entraves leves ou moderados ao acesso ao mercado. Conforme depoimentos, para inserção e manutenção da atividade ervateira não são necessários altos investimentos. Além do mais, dada a significativa procura pelo produto por parte das agroindústrias, considera-se que a entrada e saída do mercado são livres.

Por existir livre mobilidade de agentes neste mercado, a maioria dos produtores rurais entende que o segmento é parcialmente competitivo e, em certa medida, disperso e/ ou moderadamente concentrado. Estes resultados vão ao encontro das estruturas de mercado definidas para o setor primário, quando considerados o número de agentes envolvidos na atividade e o poder de mercado de que usufruem. Por ser uma categoria numerosa e, principalmente, por serem tomadores de preços, os produtores rurais enquadram-se em mercados competitivos.

Tabela 26 - Valores de entrada e saída do Controlador (c) – Indicadores para os Custos de Transação Associados às Características das Estruturas de Mercado com base na percepção dos produtores rurais

Indicadores analíticos	Entradas <i>fuzzy</i>					Saída <i>fuzzy</i>	Interpretação linguística do Controlador (c)
	Barreiras a entrada ao mercado	Concentração do mercado	Concorrência de mercado	Vulnerabilidade frente ao mercado	Apoio institucional ao mercado	Custos de Transação Associados às Características das Estruturas de Mercado	
Média	3,33	5,34	6,43	4,80	6,19	4,20	Custos de transação Médios
Moda	2,50	6,50	5,00	5,00	10,00	2,50	Custos de transação Baixos
Mínimo	0,00	0,00	1,50	2,00	0,50	0,67	Custos de transação Muito Baixos
Máximo	10,00	10,00	10,00	8,00	10,00	9,23	Custos de transação Muito Elevados
Desvio Padrão	2,41	2,81	2,40	1,56	2,79	1,74	-
Coefficiente de Variação	0,72	0,53	0,37	0,32	0,45	0,41	-

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Quando indagados sobre o apoio institucional ao setor, catorze entrevistados afirmam estar satisfeitos com as políticas públicas e privadas implementados com vistas ao desempenho competitivo da cadeia produtiva. Ainda, seis deles afirmam que o apoio institucional é insuficiente, sendo necessários investimentos em infraestrutura, pesquisas que promovam o desenvolvimento de tecnologias aplicáveis à produção primária, promoção do produto final, entre outros.

Ao passo que o apoio institucional ao setor é considerado, no agregado da amostra, insuficiente, 70% dos entrevistados demonstram ser moderadamente ou muito vulneráveis às oscilações de mercado. A inexistência da garantia de um preço mínimo de mercado para o produto, a escassez de mão-de-obra no meio rural e a dificuldade de aquisição de mudas de qualidade são alguns dos fatores que tornam os produtores rurais suscetíveis à atividade ervateira.

Por fim, a interação entre os custos de transação associados às características dos agentes econômicos, das transações e das estruturas de mercado gerou o indicador que representa os

arranjos de coordenação da cadeia produtiva da erva-mate sob o ponto de vista dos produtores rurais, conforme Tabela 27.

Tabela 27 - Valores de entrada e saída do nível principal – Indicadores para os Arranjos de Coordenação da Cadeia Produtiva da Erva-Mate do Alto Taquari com base na percepção dos produtores rurais

Indicadores analíticos	Entradas <i>fuzzy</i>			Saída <i>fuzzy</i>	Interpretação linguística do nível principal
	Custos de Transação Associados às Características dos Agentes Econômicos	Custos de Transação Associados às Características das Transações	Custos de Transação Associados às Características das Estruturas de Mercado	Arranjos de Coordenação da Cadeia Produtiva da Erva-Mate	
Média	2,38	3,37	4,20	6,63	Relações Sólidas
Moda	2,5	2,50	2,50	7,50	Relações Sólidas
Mínimo	0,67	0,67	0,67	4,07	Relações Estáveis
Máximo	7,50	6,93	9,23	8,84	Relações Sólidas
Desvio Padrão	1,97	1,92	1,74	1,25	-
Coefficiente de Variação	0,83	0,57	0,41	0,19	-

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Para 63% e 37% dos entrevistados, as relações estabelecidas com os parceiros comerciais são classificadas como sólidas e estáveis, respectivamente. Lembra-se que relações sólidas e estáveis indicam estruturas de governança híbridas, em que existem incentivos, cooperação e confiança entre os agentes que realizam os intercâmbios econômicos.

Ainda, destaca-se que as formas híbridas são estruturas de governança com propriedades distintas de mercados e hierarquias, por serem especializadas em lidar com a dependência bilateral, mas sem ir tão além, como é o caso da integração vertical. Em suma, identificam-se transações para as quais as requisitadas adaptações a distúrbios não são nem totalmente autônomas nem bilaterais, mas requerem uma mistura de cada uma dessas formas de coordenação (GRASSI, 2003).

Portanto, a situação descrita acima equivale a um intervalo intermediário de incertezas e de vulnerabilidade frente ao mercado, em que estas não são tão elevadas como no caso da hierarquia (relações muito sólidas) e nem tão baixas como no caso dos mercados puros (relações

muito frágeis). Sobretudo, o alto nível de confiança e a alta recorrência com que são realizadas as trocas econômicas com um mesmo agente refletem um ambiente competitivo em que ações oportunísticas são pouco observadas.

Na sequência, são apresentados os dados e informações obtidos com base nas entrevistas com representantes das agroindústrias. Busca-se identificar quais são as fontes de incertezas e custos de transação para estes agentes que atuam na mesma cadeia produtiva, porém com condutas diferentes.

5.3.2 Os arranjos de coordenação da cadeia produtiva da erva-mate com base no discurso dos representantes das agroindústrias

As entrevistas realizadas com quatro representantes das agroindústrias ervateiras da região do Alto Taquari indicam que os custos de transação oriundos das características dos agentes econômicos são, em maioria, percebidos como baixos. Este resultado deriva do fato de que as informações sobre a cadeia produtiva circulam livremente entre os agentes econômicos e que as ações oportunísticas dos parceiros econômicos são moderadas, principalmente porque existem incentivos ao estabelecimento de trocas econômicas.

Conforme Tabela 28, os menores valores de saída para o Controlador (a) são referentes à agroindústria A, que expressou existir total compartilhamento de informações e alta confiança nos parceiros econômicos. Nesta mesma perspectiva, quando são analisados os discursos dos representantes das agroindústrias C e D, verifica-se a predominância de custos de transação baixos.

Em contraposição, os maiores valores de saída para o Controlador (a) são observados no discurso do representante da agroindústria B, que afirmou existirem informações estratégicas não reveladas a todos os agentes econômicos, assim como recorrente ação oportunística por parte dos pares econômicos. Segundo o agente entrevistado, em função do atual momento do mercado da erva-mate na região, com escassez do produto primário e forte oscilação de seus preços, os produtores rurais vêm dispensando as relações de “parcial fidelidade” até então vigentes, barganhando altos preços pela folha verde de erva-mate e quebrando os acordos informais instituídos durante anos de trocas econômicas.

Tabela 28 - Valores de entrada e saída do Controlador (a) – Indicador dos Custos de Transação Associados às Características dos Agentes Econômicos com base na percepção dos representantes das agroindústrias

Agroindústrias	Entradas <i>fuzzy</i>		Saída <i>fuzzy</i>	Interpretação linguística Controlador (a)
	Compartilhamento de informações	Confiança no parceiro econômico	Custos de Transação Associados às Características dos Agentes Econômicos	
A	10,00	8,00	0,67	Custos de transação Muito Baixos
B	3,00	5,00	6,47	Custos de transação Elevados
C	5,00	8,25	2,50	Custos de transação Baixos
D	9,75	5,50	2,50	Custos de transação Baixos

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Quando são analisados os menores escores atribuídos a cada uma das variáveis de entrada do Controlador (a), percebe-se que nenhum entrevistado afirmou desconfiar dos parceiros de trocas econômicas. Desse ponto de vista, entende-se que a confiança vem sendo um fator chave para reduzir as falhas de mercado, uma vez que potencializa a previsão dos possíveis eventos ambientais e suas respectivas consequências (ALBAGLI e MACIEL, 2002).

Vilpoux (2011) destaca que a existência de confiança mútua entre os agentes econômicos possibilita a redução da incerteza comportamental, relacionada a práticas oportunistas dos indivíduos e ainda viabiliza as trocas de informações no contexto da cadeia produtiva. Ademais, constata-se que a confiança mútua entre os indivíduos permite a eliminação de custos contratuais associados ao estabelecimento de arranjos que contemplem mecanismos defensivos de monitoração das condutas (VILPOUX, 2011).

Pigatto e Alcântara (2006) destacam que a confiança entre os agentes e o comprometimento de ambas as partes são imprescindíveis para se iniciar e perpetuar uma relação. Os referidos autores afirmam que, a partir do momento em que a transação apresenta algum grau de risco e/ou incerteza ao comprador e ele percebe que as informações sobre o parceiro ou sobre a relação são incompletas, a necessidade da existência de algum grau de confiança passa a ser fundamental.

Neste sentido, três componentes são identificados como de grande importância no desenvolvimento da confiança, a saber: a credibilidade (que se origina quando o comprador

acredita que o fornecedor possui a capacidade necessária para executar as atividades de forma eficaz e com confiança), a benevolência (que derivada do fato de o comprador acreditar que seu parceiro tem intenções e interesse genuíno no seu bem-estar) e a honestidade (quando o comprador precisa acreditar que a relação com o parceiro será crível) (PIGATTO e ALCÂNTARA, 2006).

Conforme percepções dos representantes das agroindústrias, através da Tabela 31 expressam-se os indicadores para os custos de transação oriundos das características das transações econômicas. Com exceção do discurso do representante da agroindústria A, as saídas do Controlador (b) indicam a existência de custos de transação elevados e muito elevados, considerando as variáveis de entrada especificidade dos ativos, frequência e incerteza das transações.

Em termos gerais, por tratar de negociações envolvendo produtos perecíveis, percebe-se que o processamento industrial da erva-mate está suscetível à especificidade temporal, em que o valor das transações depende do tempo em que ela se processa (POHLMANN *et al.*, 2004). Ademais, por fazer uso de equipamentos e maquinários adaptados especialmente à manipulação da erva-mate – maquinário para secagem, classificação, trituração, empacotamento e pesagem – também apresentam significativa especificidade física.

Logo, conforme discurso dos entrevistados, os ativos envolvidos nas transações são altamente específicos. Os relatos vão ao encontro dos resultados do estudo elaborado por Lima *et al.* (2005), em que foi constatado que a erva-mate tem elevada especificidade locacional, uma vez que o deslocamento do produto a mais de 100 km da ervateira torna a atividade economicamente não atrativa, devido aos altos custos de transporte.

Apesar da elevada especificidade dos ativos, para a agroindústria A, os baixos custos de transação, advindos das características das transações econômicas, justificam-se pela postura da empresa frente ao relacionamento com os fornecedores de folha verde e com os principais clientes. O fato de existir uma relação mais próxima com os produtores rurais, por praticarem técnicas de manejo similares e preços diferenciados pela aquisição de matéria-prima oriunda de ervas sustentáveis, gera um ambiente transacional mais seguro. Ainda, por acessar um *nicho* de mercado específico e possuir certificações de qualidade do produto, a organização consegue fidelizar clientes e manter relativa regularidade nas vendas dos produtos finais.

Tabela 29 - Valores de entrada e saída do Controlador (b) – Indicadores para os Custos de Transação Associados às Características das Transações Econômicas com base na percepção dos representantes das agroindústrias

Agroindústrias	Entradas <i>fuzzy</i>			Saída <i>fuzzy</i>	Interpretação linguística Controlador (b)
	Incerteza das transações	Frequência das transações	Especificidade dos ativos	Custos de Transação Associados às Características das Transações	
A	3,00	10,00	10,00	3,53	Custos de transação Baixos
B	8,00	2,00	10,00	9,33	Custos de transação Muito Elevados
C	8,50	4,00	10,00	9,28	Custos de transação Muito Elevados
D	5,50	2,00	10,00	7,50	Custos de transação Elevados

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Nesta perspectiva, argumenta-se que os resultados obtidos pelos agentes atuantes em um mesmo canal de distribuição são decorrentes das formas de relacionamento estabelecidas. Para que os resultados sejam positivos, ambos os lados devem aprender sobre as necessidades do outro, compartilhar conhecimentos e experiência, trabalhar para resultados mutuamente benéficos e antecipar mudanças que poderiam afetar a relação futura das partes (PIGATTO e ALCÂNTARA, 2006). Sobretudo, destaca-se que todos os elementos apontados acima fazem parte do discurso do representante da ervateira A, cuja missão cita os aspectos sociais e de sustentabilidade da produção orgânica.

No entanto, a falta de governabilidade, a incerteza, a necessidade de recursos e adaptação podem trazer resultados adversos para os agentes econômicos (PIGATTO e ALCÂNTARA, 2006). Sendo assim, considera-se que a predominância de custos de transação elevados para as ervateiras B, C e D é fruto da conduta das empresas frente a um mercado com forte oscilação de preços, como da erva-mate.

Em consonância com tais argumentos, Lima *et al.* (2005) afirmam que, no caso das firmas agroindustriais, devido às características intrínsecas aos produtos agroindustriais, caracterizados pela perecibilidade, elevada participação do frete no custo dos produtos e pela importância da qualidade e regularidade dos insumos, as estratégias de manutenção das relações com fornecedores e clientes é fundamental.

Em suma, a postura de inserção e manutenção destas ervateiras no mercado condiciona um ambiente transacional mais suscetível a incertezas. Sobretudo, destaca-se que existe elevado grau de incerteza quanto à variação de preços e da qualidade dos produtos, decorrentes do domínio imperfeito da natureza pelo homem e problemas como sazonalidade e choques de oferta (LIMA *et al.*, 2005).

Deste ponto de vista, considera-se que o nível alto de custos de transação para as agroindústrias B, C e D está associado a um tipo específico de incerteza, relacionada às falhas de mercado e aos meios de negociação. Trata-se da incerteza institucional, resumida na falta de informações e na ausência de garantias de que os contratos serão cumpridos (FILÁRTIGA, 2007).

Tomada a incerteza como parte integrante da racionalidade, o empreendedor requer um ambiente macroeconômico e organizacional que permita alguma previsibilidade, ponderando custos e benefícios para comprometer seus recursos ao longo do tempo e sobre as forças de mercado (FILÁRTIGA, 2007). Neste sentido, conforme Tabela 32, operou-se com o Controlador (c), que visa identificar os efeitos das estruturas de mercado sob os custos de transação.

Tabela 30 - Valores de entrada e saída do Controlador (c) – Indicadores para os Custos de Transação Associados às Características das Estruturas de Mercado com base na percepção dos representantes das agroindústrias

Agroindústrias	Entradas <i>fuzzy</i>					Saída <i>fuzzy</i>	Interpretação linguística Controlador (c)
	Barreiras a entrada ao mercado	Concentração do mercado	Concorrência de mercado	Vulnerabilidade frente ao mercado	Apoio institucional ao mercado	Custos de Transação Associados às Características das Estruturas de Mercado	
A	7,00	5,00	10,00	5,00	2,00	8,12	Custos de transação Elevados
B	7,00	5,00	5,00	3,00	2,00	6,47	Custos de transação Médios
C	3,00	7,00	4,00	5,00	2,00	5,79	Custos de transação Médios
D	5,00	7,00	10,00	4,00	0,00	8,12	Custos de transação Elevados

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Pelo discurso dos entrevistados, percebe-se que o mercado da erva-mate pode ser caracterizado como moderadamente competitivo. As empresas A e D foram as que mencionaram

existir maior nível de concorrência. Tal fato pode ser justificado pelas estratégias de comercialização implementadas por cada uma das organizações e também pela escala de produção das empresas.

Ressalta-se que mesmo que explore um *nicho* de mercado específico, o valor médio dos produtos da agroindústria A é o maior da amostra e, por estar inserida em um ambiente em que grande parte das empresas compete via preços, acaba sendo influenciada pelo padrão de conduta dos concorrentes. O mesmo acontece com a empresa D que, por estar inserida há pouco tempo no mercado, contar com a menor capacidade de produção e competir via preços, percebe o ambiente como altamente competitivo.

Por outro lado, as empresas B e C acreditam que, por existir uma parcela de mercado ainda não explorada, o mercado é parcialmente competitivo. A opinião destes entrevistados menciona o crescente consumo do produto em nível nacional, com a expansão da fronteira comercial para os estados do Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Ainda, as múltiplas destinações do produto – como para confecção de chás, refrigerantes e sucos – merecem ser mais bem empreendidas pelas agroindústrias regionais.

Os relatos a respeito do ambiente competitivo fazem referência também ao grau de concentração do mercado da erva-mate. Para esta variável em específico, na média, obteve-se indicador que faz alusão à existência de grau moderado de concentração. Sobretudo, os argumentos utilizados pelos entrevistados para definir a concentração de mercado vão ao encontro dos resultados do estudo realizado por Antoni (1995).

Segundo o autor, existe na indústria ervateira grau significativo de fragmentação. Assim, pelo mercado ser relativamente disperso e pelas estruturas de custos das empresas serem enxutas, não se verificam significativos ganhos de escala no segmento. Normalmente, quando as empresas de maior porte alcançam algum ganho neste sentido, isso ocorre junto a clientes de poder aquisitivo maior, os quais possuem ampla capacidade de compra (ANTONI, 1995).

Ainda, por não serem verificadas significativas economias de escala, os entrevistados mencionaram predominar entraves moderados à entrada no mercado, mesmo que a especificidade dos ativos de produção seja considerada alta. Neste quesito, é interessante destacar que os representantes das empresas mais antigas e com maior capacidade instalada para processamento de erva-mate (A e B) foram os que declararam maiores escores para esta variável. Em contrapartida, os entrevistados representantes das empresas mais novas e com menor

capacidade instalada consideram que as barreiras à entrada são menores. Justificam-se tais resultados pelas distintas trajetórias de inserção das empresas no mercado.

Feltre e Paulillo (2006) corroboram estes argumentos ao afirmarem que uma forma de compreender a tomada de decisões por parte dos agentes está relacionada às trajetórias que a organização tem seguido e as oportunidades que tem à disposição. Neste sentido, a noção de dependência de trajetória reconhece que a história das organizações importa. Portanto, tanto o macro e microambiente em que estão (estiveram) inseridas quanto as condutas adotadas, contribuem para as declarações a respeito das variáveis da presente pesquisa.

Quando questionados a respeito do sentimento de vulnerabilidade frente ao mercado, todos os entrevistados afirmam ser parcialmente suscetíveis. Não obstante, a principal fonte de vulnerabilidade é a incerteza quanto ao abastecimento de folha verde no mercado local. Com o aumento da dependência das organizações às oscilações de mercado, surge a vulnerabilidade que torna as empresas mais suscetíveis ao poder e à influência dos fornecedores de matéria-prima. Em suma, a vulnerabilidade no relacionamento entre fornecedores e processadores e/ou distribuidores é resultado direto das dependências entre as operações do mercado (PIGATTO e ALCÂNTARA, 2006).

Dessa forma, a decisão de investir tem a incerteza como elemento indissociável, constitutivo da racionalidade dos agentes econômicos. Isso exige a construção de estratégias baseadas na capacidade de adaptar e reestruturar as organizações. Ainda, requer um ambiente macroeconômico e institucional que permita alguma previsibilidade e confiança para o comprometimento de recursos no longo prazo (FILÁRTIGA, 2007).

Neste sentido, indagou-se aos entrevistados sobre o apoio institucional que a cadeia produtiva de erva-mate vem recebendo. Segundo relatos dos representantes das agroindústrias, o apoio, tanto por parte das instituições públicas quanto por parte das instituições privadas, é deficiente. Citam-se as carências em investimentos em estradas e rodovias, para transporte da matéria-prima e do produto final; a alta carga tributária, incidente sobre todos os elos da cadeia produtiva; a existência do comércio informal da erva-mate, que prejudica as empresas legalizadas; entre outros.

Destarte, afirma-se que os processos de regulamentação e apoio setorial representam atuações institucionais que alteram o ambiente competitivo, condicionando também mudanças nas estratégias de concorrência e crescimento das organizações (LIMA *et al.*, 2005). Ao afetar o

conjunto de regras formais e informais vigentes, o apoio institucional deficiente acaba por gerar assimetrias e incertezas no que tange o futuro da atividade.

Por fim, apresentam-se através da Tabela 31, os valores de entrada e saída do nível principal, conforme análise dos discursos dos representantes das ervateiras. Em síntese, as percepções dos representantes das ervateiras B e D apontam para existência de relações transacionais frágeis. Pelo discurso dos representantes das empresas A e C, predominam as relações sólidas e estáveis, respectivamente.

Tabela 31 - Valores de entrada e saída do nível principal – Indicadores para os Arranjos de Coordenação da Cadeia Produtiva da Erva-Mate do Alto Taquari com base na percepção dos representantes das agroindústrias

Agroindústrias	Entradas <i>fuzzy</i>			Saída <i>fuzzy</i>	Interpretação linguística do nível principal
	Custos de Transação Associados às Características das Transações	Custos de Transação Associados às Características das Transações	Custos de Transação Associados às Características das Estruturas de Mercado	Arranjos de Coordenação da Cadeia Produtiva da Erva-Mate	
A	0,67	3,53	8,12	6,57	Relações Sólidas
B	6,47	9,33	6,47	3,43	Relações Frágeis
C	2,50	9,28	5,79	4,45	Relações Estáveis
D	2,50	7,50	8,12	2,50	Relações Frágeis

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Vale ressaltar que, a predominância de formas híbridas, apontadas pela aplicação do modelo *fuzzy* de análise dos arranjos de coordenação, necessariamente envolve algumas formas de planejamento e de decisões administrativas, tanto dentro das organizações como entre os atores envolvidos nas trocas econômicas. Assim, são desenvolvidas características específicas para manter as relações por um período de mais longo prazo entre as partes do arranjo, enquanto garantem uma coordenação eficiente (GRASSI, 2003).

A despeito do relacionamento com os clientes finais, para reduzir os riscos e custos, a maioria das ervateiras implementam estratégias e estabelecem determinados acordos para restringir o comportamento oportunista dos fornecedores de matéria-prima. Afirma-se que tais contratos e hábitos afetam significativamente o desempenho deste mercado, uma vez que

possibilitam a emergência de transações mais previsíveis, com menores custos de transação.

Neste sentido, destacam-se algumas ações desenvolvidas pelas ervateiras que podem expressar estas formas de planejamento e de decisões para gestão. Na rotina administrativa das ervateiras A e C, cita-se a existência de cadastros com o perfil de produção de alguns agricultores, demarcando os períodos de colheita e poda da erva-mate, além de informações referentes ao volume e valores comercializados nas últimas safras. Ainda, o estabelecimento de uma relação mais harmoniosa com os fornecedores de matéria-prima permite que estas empresas tenham certo controle sobre a capacidade de captação de folhas verde em períodos determinados do ano.

Sobretudo, a construção do padrão de relações empresariais observado nas ervateiras A e C é o resultado do processo de interação, que se desenvolve com o passar do tempo, de uma maneira gradual, e que inclui elementos técnicos, sociais e financeiros (PIGATTO e ALCÂNTARA, 2006). No contexto das rotinas destas agroindústrias, considera-se que os alicerces para a manutenção das transações econômicas mais duradouras e sólidas são a confiança, o comprometimento com as partes, o compartilhamento de informações e os incentivos econômicos praticados.

Outrossim, a análise dos discursos dos representantes das ervateiras B e D indica a predominância de relações transacionais frágeis. Tais resultados são reflexos da fragilidade e /ou inexistência das políticas de *'fidelização'* dos produtores rurais fornecedores de matéria-prima e das estratégias de comercialização do produto final, que implicam cortes nos custos de operação das ervateiras.

Em síntese, por acessarem o mercado do produto final via liderança em custos, as supracitadas agroindústrias praticam controle rigoroso de gastos e despesas que, por conseguinte, refletem a capacidade limitada do pagamento de diferenciais aos fornecedores de matéria-prima. Neste contexto, os produtores rurais não vêem vantagens em quebrar os acordos informais fixados com as ervateiras concorrentes, conferindo dificuldades para as empresas em adquirir as folhas de erva-mate.

Sem mais, conclui-se que os resultados obtidos com a aplicação do modelo *fuzzy* de análise dos arranjos de coordenação vão ao encontro das expectativas teóricas acerca do mercado da erva-mate. Como a maioria dos sistemas agroindustriais, a cadeia produtiva da erva-mate está sujeita a choques e pressões, por isto espera-se que as estruturas de governança híbrida sejam

uma das mais adotadas, com distintos graus de coordenação entre os elos da cadeia.

Ainda, a aplicação das ferramentas *fuzzy* conduz à ideia de que os elos da cadeia produtiva trabalham da forma mais integrada possível, em ritmo de cooperação, com vistas aos ganhos de eficiência, de forma a atender às demandas dos consumidores finais e obter retornos econômicos positivos. Assim sendo, pela necessidade de enfrentamento da volatilidade e da diversidade dos mercados atuais, as organizações desenvolvem, em certa medida, relações flexíveis e colaborativas com seus parceiros (PIGATTO e ALCÂNTARA, 2006).

Adicionalmente, Borrás e Toledo (2006) discutem que, em situações em que há necessidade de ajustamentos de coordenação das cadeias agroindustriais envolvendo um grande número de agentes, observa-se o surgimento de organizações com o intuito de realizar o papel de agente coordenador. No caso da cadeia produtiva da erva-mate, as agroindústrias estão exercendo este papel, sendo as funções já praticadas: o gerenciamento do sistema de informações, identificação e comunicação de problemas (e oportunidades) de melhorias.

Ponderando-se as diferenças visualizadas entre os resultados dos sistemas Mamdani para cada um dos grupos de entrevistados, a seguir busca-se apresentar uma avaliação comparativa dos indicadores obtidos com a aplicação do modelo *fuzzy* de análise dos arranjos de coordenação, considerando os discursos dos produtores rurais e dos representantes das agroindústrias ervateiras.

5.3.3 Análise comparativa dos resultados obtidos acerca dos arranjos de coordenação da cadeia produtiva da erva-mate com base nos discursos dos diferentes agentes econômicos

Realiza-se a seguir uma análise comparativa dos resultados obtidos com o modelo *fuzzy* de avaliação dos arranjos de coordenação na cadeia produtiva da erva-mate, dados os pontos de vista dos diferentes agentes econômicos entrevistados. Em síntese, para o Controlador (a), obtiveram-se custos de transação baixos tanto para o ambiente de trocas dos produtores rurais bem como para o das agroindústrias. As principais distinções entre os resultados descritos anteriormente estão nas saídas dos Controladores (b) e (c), o que decorre em diferenças também para os resultados do nível principal.

Quadro 17 – Comparativo entre as percepções dos distintos agentes econômicos no que tange os arranjos de coordenação vigentes na cadeia produtiva da erva-mate

	Custos de transação advindos das características dos agentes econômicos	Custos de transação advindos das características das transações econômicas	Custos de transação advindos das características das estruturas de mercado	Arranjos de coordenação na cadeia produtiva
Percepção dos produtores rurais	Classificados como Baixos	Classificados como Baixos	Classificados como Médios	Classificados como Sólidas
Percepção dos representantes de agroindústrias	Classificados como Baixos	Classificados como Elevados	Classificados como Elevados	Classificados como Estáveis

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados primários da pesquisa.

Conforme percepção dos agentes econômicos, os custos de transação oriundos das características das transações econômicas e das estruturas de mercado são mais onerosos para as ervateiras do que para os produtores rurais. Por estas razões, as relações transacionais percebidas pelo discurso dos agentes econômicos mostram-se estáveis para as agroindústrias e sólidas para os produtores rurais. As justificativas para tais diferenças relacionam-se ao atual cenário do mercado da erva-mate na região do Alto Taquari e às fontes de incerteza mais fortemente impactantes sobre cada um dos agentes econômicos no momento das entrevistas.

Ressalva-se que os produtores rurais estão expostos a diversos riscos e incertezas, os quais impactam diretamente sobre os custos de produção, a lucratividade dos negócios e também sobre suas condutas frente ao mercado (WAQUIL *et al.*, 2010). Entretanto, o atual cenário do mercado da erva-mate imprime expectativas positivas em relação à garantia de comercialização bem como a possibilidade de angariar melhores preços pelo produto.

Em especial, na última década, o baixo preço pago aos produtores rurais, além da valorização do preço de outras culturas agrícolas⁵, acarretou no decréscimo de cerca de 30% na área destinada ao cultivo da erva-mate no Rio Grande do Sul. Verifica-se que, no início da década de 2010 o estado possuía 30.678 mil hectares de erva-mate, em contraposição aos 38.773 mil hectares plantados em 2000 (IBGE, 2013; SINDIMATE-RS, 2013).

Em decorrência da queda na área plantada de erva-mate e da menor disponibilidade do produto para processamento industrial, no período de dozes meses, o preço da arroba da erva-mate teve um acréscimo muito expressivo. Conforme informações disponibilizadas pelos

⁵Como, por exemplo, da soja e do tabaco.

próprios entrevistados, onde nos meses de março e abril de 2012 eram pagos de R\$ 5,00 a R\$ 7,00 a arroba de folha verde, nos mesmos meses de 2013 o preço chegou a R\$ 15,00 a R\$ 18,00, dependendo das características do produto. Para o mês de setembro de 2013, alguns entrevistados mencionaram que a arroba da erva-mate estava valendo a cifra de R\$ 28,00.

Assim, a valorização do produto pelo mercado, o estabelecimento de relações mais próximas com as agroindústrias, os baixos investimentos necessários para produção, a disponibilidade de ervais nativos localizados em áreas não aptas para cultivo mecanizado de grãos – em função das características topográficas da região –, são alguns dos fatores que impactam positivamente sobre a redução das incertezas das transações realizadas pelos produtores rurais, fazendo-os exprimir condutas presentes em estruturas de governança híbridas, com relações transacionais sólidas.

Se, por um lado, os produtores rurais auferem vantagens econômicas e possuem expectativas positivas no que tange à comercialização da erva-mate, o mesmo não acontece com as ervateiras, principais consumidores da folha verde. A escassez do produto em nível regional, a grande variabilidade dos preços pagos ao produtor rural⁶ e o acirramento da concorrência no segmento industrial são os principais motivos que conduzem os representantes das agroindústrias admitirem maiores custos de transação.

De fato, a análise das variáveis relacionadas às características das transações e das estruturas de mercado indica a existência de ônus elevados para operar o referido sistema econômico. Pode-se citar a falta de garantias de acesso à matéria-prima e a assimetria de informação em relação à sua qualidade como as principais fontes de incerteza para estes agentes. Considerando que existe alta especificidade dos ativos empregados no processamento industrial da erva-mate, os entrevistados sentem-se inseguros em relação ao futuro da atividade e à capacidade de atender à demanda de seus clientes.

Outrossim, conforme discurso dos entrevistados, os custos de processamento da erva-mate atualmente exigem uma escala de produção mínima, já que incidem sobre o setor altos impostos e por serem necessários significativos investimentos para adequação das empresas às normas

⁶ De acordo com levantamento realizado por Sobczak (2013), a elevação no preço da principal matéria-prima das ervateiras no mercado interno também foi determinada pela política adotada pelo governo argentino em 2012. Em suma, as empresas argentinas, ao limitarem as exportações para outros países vizinhos, induziram as agroindústrias brasileiras a voltarem os olhares às lavouras nacionais, que no atual momento não tem condições de atender a demanda interna.

vigentes de produção e comercialização de alimentos. Estes fatores, aliados aos argumentos acima mencionados, imprimem barreiras de acesso ao mercado.

Ainda, embora não se verifique concentração de mercado, considera-se que as agroindústrias estão inseridas em um mercado parcialmente competitivo, já que na região analisada estão instaladas aproximadamente trinta ervateiras. Ainda que não acessem necessariamente os mesmos mercados, as empresas sentem-se mais suscetíveis às estruturas de mercado, às estratégias de competição, via preço e diferenciação dos produtos, fixadas pelas empresas concorrentes.

Diante do exposto, evidencia-se que as ervateiras estão sob influência de padrões de concorrência específicos, inerentes ao segmento industrial. Dessa forma, o preço do produto final, a(s) marca(s) da empresa, atributos de qualidade, estabilidade de entrega, reputação e confiança dos pares condicionam o acesso aos mercados, o desempenho comercial e novas possibilidades de expansão da rede de parceiros econômicos (FARINA, 1999).

Sem mais, ressalta-se que, mesmo que estejam estabelecidas relações transacionais de estáveis a sólidas, tanto produtores rurais quanto ervateiras concordam que prevalecem estruturas de governança híbridas. Em suma, os agentes buscam minimizar as ações oportunísticas de seus pares econômicos através de acordos informais, relações de confiança e incentivos econômicos, os quais reduzem as incertezas ambientais inerentes aos agronegócios. Neste contexto, a conduta implementada pelos agentes econômicos e as instituições influentes sobre o setor determinam o desempenho da cadeia produtiva da erva-mate, ao passo que afetam diretamente a produção e os custos de transação.

Considerando a conduta dos agentes envolvidos e o cenário atual do mercado, espera-se que a atividade ervateira passe a ser, de uma atividade extrativista, a um segmento profissional, com maiores investimentos em tecnologia de produção e processamento, em *marketing* do produto e em qualificação das organizações e dos indivíduos envolvidos na produção e comercialização (SOBCZAK, 2013).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O referencial teórico da Nova Economia Institucional, bem como a compreensão das principais propriedades e dos pressupostos de aplicação da abordagem *fuzzy*, contribuíram para a construção do modelo de análise dos arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais, principal produto desta tese. Sobretudo, buscou-se contemplar na análise as influências dos custos de transação e do ambiente competitivo sobre as formas com que as estruturas de governança são estabelecidas entre agentes quando das trocas econômicas.

Para avaliação dos arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais, empregou-se o método Mamdani, o qual foi desenvolvido em dois níveis de análise: o nível secundário e o nível principal. O primeiro é composto de três submodelos, intitulados Controladores (a), (b) e (c). Especificamente, o Controlador (a) possui duas variáveis de entrada, a saber, percepção quanto ao compartilhamento de informações e confiança no parceiro econômico, sendo a variável de saída denominada “custos de transação advindos das características dos agentes econômicos”.

Associaram-se à variável “compartilhamento de informações” três funções de pertinência: baixo, médio e alto compartilhamento de informações. Ainda, para a variável “confiança no parceiro econômico” associaram-se as seguintes funções de pertinência: pouca, média e alta confiança.

Adicionalmente, o Controlador (b) conta com três variáveis de entrada, isto é, as incertezas e frequência com que são realizadas as transações, além do nível de especificidade dos ativos de produção. A variável de saída deste submodelo foi denominada de “custos de transação advindos das características das transações econômicas”. Para a variável “frequência da ocorrência das transações” atribuíram-se três funções de pertinência intituladas transações raras, esporádicas e recorrentes. Ainda, para as variáveis “incerteza” e “especificidade dos ativos” destinaram-se os seguintes grupos de funções de pertinência: (pouco incertas, parcialmente incertas e muito incertas) e (especificidade baixa, média e alta), respectivamente.

Completando a composição do nível secundário, desenvolveu-se o Controlador (c), formado por cinco variáveis de entrada: “apoio institucional ao mercado”, com as funções de pertinência intituladas apoio deficiente, insuficiente e suficiente; “concentração”, com funções de pertinência denominadas mercado disperso, moderadamente concentrado e concentrado; “concorrência de mercado”, com funções de pertinência denominadas mercado cooperativo,

moderadamente competitivo e competitivo; “vulnerabilidade frente ao mercado”, com funções de pertinência do tipo pouco suscetível, moderadamente suscetível e muito suscetível; e “barreiras à entrada ao mercado”, com funções intituladas barreiras leves, medianas e fortes. Este último controlador, cuja variável de saída são os “custos de transação advindos das características das estruturas de mercado”, busca expressar a influência do ambiente competitivo sobre as transações econômicas e o posicionamento dos agentes.

Para desenvolvimento do nível secundário do modelo de análise dos arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais foram criadas 279 regras *fuzzy*, que traduzem a interação entre as variáveis de entrada e de saída de cada controlador. Em síntese, quanto maior o escore atribuído às variáveis barreiras ao mercado, vulnerabilidade frente ao mercado, incerteza das transações, especificidade dos ativos, concentração e concorrência de mercado, espera-se que maiores são os escores atribuídos aos custos de transação. De forma contrária, quanto maiores forem os escores atribuídos às variáveis confiança, compartilhamento de informações e apoio institucional, menores os custos de transação.

Ressalta-se que, tanto para o nível secundário quanto para o nível principal, todas as variáveis foram expressas por funções do tipo trapezoidal. Definiram-se três funções de pertinência para as variáveis de entrada do nível secundário, já para as demais variáveis associaram-se cinco funções de pertinência. Após a estruturação do nível secundário, todas as variáveis de saída mencionadas foram incorporadas ao nível principal como variáveis de entrada. Assim, os custos de transação advindos das características dos agentes econômicos, das transações econômicas e das estruturas de mercado foram empregados para analisar a variável de saída “arranjos de coordenação”. Esta variável possui três funções de pertinência, associadas aos termos linguísticos “relações frágeis, estáveis e sólidas”.

Finalizando a construção do nível principal, operou-se com 125 regras *fuzzy*. Sumariamente, infere-se que quanto menores os custos de transação percebidos pelos agentes econômicos, mais sólidas são as relações estabelecidas com seus parceiros comerciais. Isso pressupõe que, quando os custos de transação são baixos, as trocas econômicas acontecem em mercados onde prevalecem ações coordenadas, com contratos de compra e venda, ações cooperativas e, até mesmo, com algum grau de coordenação vertical.

Para fins de demonstração da aplicabilidade do modelo proposto, analisaram-se as formas das estruturas de governança implementadas na cadeia produtiva da erva-mate na região do Alto

Taquari. Ressalta-se que o cultivo da erva-mate compreende um dos sistemas agroflorestais mais antigos e característicos da Região Sul brasileira, ostentando significativa importância socioeconômica e ambiental. Atualmente, o Rio Grande do Sul possui cinco polos ervateiros, a saber, os polos Planalto/ Missões, Alto Uruguai, Nordeste Gaúcho, Alto Taquari e Vale do Taquari, os quais são responsáveis por cerca de 60% da produção nacional da erva-mate.

Apesar de ser o maior produtor brasileiro, o Rio Grande do Sul vem perdendo parcela de mercado para os estados de Santa Catarina e Paraná. Em suma, fatores de produção, assim como aspectos relacionados à comercialização, influenciam o mercado da erva-mate. Sobretudo, infere-se que a cadeia produtiva da erva-mate no Rio Grande do Sul está inserida em um mercado diferenciado, com características regionais muito marcantes. Sendo assim, afirma-se a importância da análise dos custos de produção, das condições de mercado, entre outros, considerando a complexidade do objeto foco desta pesquisa. “Outrossim, considerando os vários estudos que comprovam o crescimento dos mercados alimentícios de conveniência e saúde, tanto em termos de demanda quanto de oferta, espera-se que, por ser uma planta capaz de combater doenças, tais como a anemia, diabetes e depressão, e possuir significativo valor nutricional, a erva-mate e seus subprodutos acessem cada vez mais mercados.

Visando qualificar as conclusões acerca do mercado da erva-mate no estado gaúcho, operou-se com a coleta de dados primários, que foi executada na região do Alto Taquari com trinta produtores rurais (localizados nos municípios de Arvorezinha e Ilópolis) e quatro representantes de agroindústrias processadoras de erva-mate (localizados nos municípios de Arvorezinha, Putinga e Ilópolis). As referidas entrevistas foram realizadas nos meses de março, abril, maio e setembro de 2013.

Quando da visita aos estabelecimentos agropecuários, observou-se que o cultivo da erva-mate na região é realizado concomitante a outras atividades, tais como o fumo, produção de aves e eucalipto. Em termos de caracterização, entende-se que a maioria das propriedades amostradas é considerada diversificada ou pluriativa. Ocupando uma área média de 21,2 hectares, as propriedades visitadas apresentam em média 21.607 pés de erva-mate com idade média de 18 anos. As plantas são cultivadas em sombreamento, em meio a mata nativa e à exposição direta ao sol. São em média 2,8 pessoas ocupadas com as atividades agropecuárias por propriedade.

Quando foram investigadas quais são as formas de comercialização da erva-mate mais recorrentes, detectou-se que a grande parte dos agricultores vende o produto diretamente às

agroindústrias da região. Além disso, muitos afirmam estabelecer parcerias com as ervateiras, mantendo certa fidedignidade no momento das transações econômicas. Todavia, atitudes oportunistas podem ser observadas, em especial quando existem diferenças significativas em termos de condições de pagamento e de estabelecimento dos preços pagos pelo produto.

Por outro lado, percebe-se a intenção, por parte das ervateiras, de estabelecerem relações mais próximas com os agricultores, de forma a garantir o fornecimento da principal matéria-prima da indústria. Este movimento de aproximação entre produtores rurais e agroindústrias é um processo lento, principalmente devido às condições de mercado dos últimos tempos, em que perdura a escassez de oferta de erva-mate na região.

Buscando minimizar os problemas de fornecimento de folha verde de erva-mate, muitas das agroindústrias analisadas vêm importando o produto de outras regiões do estado gaúcho e, inclusive, comprando erva-mate cancheada dos estados do Paraná e Santa Catarina. Outra ação visualizada é a de cultivo de ervais próprios.

Adicionalmente, as entrevistas com representantes das ervateiras da região do Alto Taquari permitiram averiguar quais as estratégias de comercialização vem sendo desenvolvidas com a finalidade de ampliar o acesso aos mercados e garantir vantagens competitivas aos produtos derivados da erva-mate. As estratégias de inserção dos produtos nos mercados percebidas foram a liderança em custo, diversificação da linha de produtos e a segmentação de mercado. Uma das ervateiras visitadas trabalha com *nichos* de mercado, voltada aos valores da sustentabilidade, produção orgânica e saudabilidade. Por sua vez, as outras três ervateiras procuram competir, predominantemente, via preços.

Ainda, um dos principais focos da presente tese foi identificar quais os arranjos de coordenação prevaletentes na cadeia produtiva da erva-mate. A partir da análise das entrevistas com agricultores e ervateiros infere-se que os maiores custos de transação estão associados às características das transações, onde as incertezas das transações e o grau de especificidade dos ativos contribuem para tornar onerosa a operacionalização do sistema econômico. Em contrapartida, os custos de transação associados às características dos agentes econômicos foram os menores observados, indicando que existe razoável nível de compartilhamento de informações entre os parceiros econômicos e, principalmente, existe confiança mútua entre os parceiros comerciais.

Os custos de transação associados às características das estruturas de mercado, dos

agentes econômicos e das transações econômicas contribuíram para a formação de um indicador que expressa o quão harmoniosas são as relações estabelecidas entre os parceiros comerciais. Concluiu-se que as relações transacionais podem ser caracterizadas como estáveis e/ou sólidas, isto é, predominam relações cooperativas ou contratos de parceria como formas de legitimação dos intercâmbios econômicos. De fato, mesmo que não existam contratos formalizados para compra e venda da erva-mate, as relações de troca são mantidas por meio dos incentivos, da confiança e da cooperação.

Ressalta-se que os incentivos manifestam-se através dos maiores preços pagos pelo produto e à orientação técnica produtiva ofertada aos agricultores parceiros e/ou fidelizados às ervateiras. A cooperação e confiança são expressas quando da constatação da inexistência de contratos formais para a compra e venda de erva-mate, de pagamentos *a posteriori* da entrega do produto nas ervateiras, da disponibilidade de funcionários das agroindústrias em prestar serviços de poda e colheita aos estabelecimentos agropecuários com deficiência em encontrar mão-de-obra, entre outros.

Por fim, considera-se que a presente tese, ao empregar a lógica e teoria dos conjuntos *fuzzy* para avaliar os arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais, realiza contribuições metodológicas interessantes para a área de conhecimento dos agronegócios, uma vez que apresenta uma forma inovadora (não convencional) de manuseio de dados que são, por natureza, vagos e imprecisos. Em essência, ao propor um modelo analítico *fuzzy*, pautado na comunicação e linguagem humana, traduzem-se expressões verbais nebulosas e qualitativas em valores numéricos, que podem ser manipulados pelos agentes econômicos com vistas à construção de mecanismos de governança mais eficientes.

Em síntese, ao aplicar a abordagem *fuzzy* aos eventos econômicos, vislumbra-se a possibilidade de caracterizar a percepção dos agentes econômicos quanto às fontes de incertezas ambientais, quanto às interações estabelecidas com os pares econômicos, quanto às condutas praticadas frente ao mercado, entre outros. Sobretudo, abre-se espaço para o tratamento de informações emanadas dos próprios agentes, além de permitir o planejamento de estratégias de tomadas de decisão em problemas complexos, tais como as decisões de quem transacionar, quando transacionar, sob quais condições de mercado comercializar, entre outros.

Sem mais, com o intuito de evidenciar a importância de pesquisas futuras sobre a temática, cabe destacar algumas das principais limitações do presente estudo. As restrições

analíticas mais significativas são: no tocante ao número limitado de variáveis inseridas no sistema Mamdani, tanto em termos de nível principal quanto em termos de nível secundário; às limitações inerentes ao referencial teórico utilizado para embasar a construção do modelo *fuzzy* de análise dos arranjos de coordenação, uma vez que o trabalho está alicerçado sobre o pilar regulativo das instituições; ao número reduzido, e não estatisticamente significativo, de entrevistas realizadas com agricultores e ervateiras da região do Alto Taquari; e à não realização de entrevistas com os demais elos componentes da cadeia produtiva da erva-mate na região analisada.

Como sugestão para futuras pesquisas, aponta-se a possibilidade de realização de um estudo sobre os arranjos de coordenação com base no pilar cognitivo das instituições, utilizando-se diretamente o referencial teórico de Veblen e Simon. Entende-se que a crítica destes autores aos clássicos pode ser aprofundada, pois contribui para a compreensão da complexidade e incerteza ambientais.

Ainda, propõem-se algumas alterações/ adequações no modelo de análise, considerando, por exemplo, a incerteza como variável endógena às transações econômicas, isto é, inerente ao processo de trocas e interação dos indivíduos. Destarte, podem-se vislumbrar estruturas diferentes para cada um dos controladores dos níveis secundários e primários, conforme disposição das variáveis analisadas.

REFERÊNCIAS

ABITANTE, A. L. **Modelagem dinâmica e análise de um sistema de controle de umidade de folhas de erva-mate em secadores contínuos de esteira**. 2007. 78 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

ALBAGLI, S. MACIEL, M. L. **Capital social e empreendedorismo local**. Projeto de pesquisa políticas para promoção de sistemas produtivos locais de MPME brasileiras. Rio de Janeiro: UFRJ/IE, 2002.

AMENDOLA, M.; SOUZA, A. L.; BARROS, L. C. **Manual do uso da teoria dos conjuntos fuzzy no MATLAB 6.5**. Campinas: UNICAMP, 2005. Disponível em: <<http://www.ime.unicamp.br/~laeciocb>>. Acesso em: 7 jan. 2013.

ANDRADE, S. R. **Estrutura de mercado da erva-mate no Paraná**. 1994. 277 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1994.

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

ANTONI, V. L. **A estrutura competitiva da indústria ervateira do Rio Grande do Sul**. 1995. 110 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.

ANTUNES, J. Lógica nebulosa para avaliar riscos na auditoria. **Rev. contab. finanç.**, São Paulo, v. 17, n. 9, p. 80-91, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-70772006000400007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 30 jun. 2013.

ANTUNES, J. Lógica nebulosa (Lógica fuzzy). In: CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. D. (Coord.). **Análise Multivariada**. São Paulo: Atlas, 2012.

ARAÚJO, J. M. **Fundamentos de agronegócios**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ARBAGE, A. P. **Custos de transação e seu impacto na formação e gestão da cadeia de suprimentos: Estudo de caso em estruturas de governança híbridas do sistema agroalimentar no Rio Grande do Sul**. 2004. 280 f. Tese (Doutorado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

ARBAGE, A. P.; REYS, M. A. **Apostila didática da disciplina de Análise de Cadeias Produtivas**. Santa Maria: UFSM, 2009. Disponível em: <www.ufsm.br/agriculturafamiliar>. Acesso em: 1 set. 2011.

BAI, Y.; WANG, D. Fundamentals of fuzzy logic control – Fuzzy sets, fuzzy rules and

defuzzifications. In: BAI, Y.; ZHUANG, H.; WANG, D. Advanced *fuzzy* logic technologies in industrial applications. 2006. Disponível em: <www.springer.com/.../9781846284687-c1.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2013.

BALZON, D. R.; SILVA, J. C. G. L.; SANTOS, A. J. Aspectos mercadológicos de produtos florestais não madeireiros – análise retrospectiva. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 34, n. 3, p. 363-371, 2004.

BARZEL, Y. Organizational forms and measurements costs. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR THE NEW INSTITUTIONAL ECONOMICS, 6., 2002, Cambridge, Massachusetts. **Proceedings...** Cambridge, Massachusetts, 2002. Disponível em: <<http://www.isnie.org>>. Acesso em: 20 jun. 2011.

BARRIGA, C. Tecnologia e competitividade em agronegócios. **Revista de Administração da USP**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 83-90, 1995.

BARROS, L. C.; BASSANEZI, R. C. **Tópicos de lógica *fuzzy* e biomatemática**. Campinas: IMECC-UNICAMP, 2006.

BATALHA, M. O. (Coord.). **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 1997.

BENGTSSON, M.; KOCK, S. “Coopetition” in business networks-to cooperate and compete simultaneously. **Industrial Marketing Management**, Vernon, v. 29, n. 5, p. 411-426, 2000.

BENHAM et al. Institutional Economics: A Crucial Tool for Understanding Economic Development. **Ekonomik kýčasopis**, Bratislava, v. 57, n. 6, p. 603-607, 2009.

BENHAM, A.; BENHAM, L. The costs of Exchange: an approach to measuring transactions costs. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR THE NEW INSTITUTIONAL ECONOMICS, 8., 2004, Tucson, Arizona. **Proceedings...** Tucson, Arizona, 2004. Disponível em: <<http://www.isnie.org>>. Acesso em: 20 fev. 2012.

BENINI, L. C. **Uma introdução à teoria dos conjuntos *fuzzy***. Natal: Editora UFRN, 2012.

BORRÁS, M. A. A.; TOLEDO, J. C. A coordenação de cadeias agroindustriais: garantindo a qualidade e competitividade no agronegócio. In: ZUIN, L. F. S. et al. **Agronegócio: gestão e inovação**. São Paulo: Saraiva, 2006. p. 21-55.

BOSMA, R. et al. Using *fuzzy* logic modelling to simulate farmers’ decision-making on diversification and integration in the Mekong Delta, Vietnam. **Applied Soft Computing**, Bedfordshire: Springer, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Relatório de Gestão: balanço do exercício 2004**. Brasília: DF, 2005. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/image/RELATORIO_GESTAO/GM/2004.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2013.

BUCKLEY, P. J.; CHAPAMAN, M. The perception and measurement of transaction costs. **Cambridge Journal of Economics**, London, v.21, n. 2, p. 127-145, 1997.

CALEMAN, S. M. Q. **Falhas de coordenação em sistemas agroindustriais complexos: uma aplicação na agroindústria da carne bovina**. 2010. 200 f. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

CALEMAN, S. M. Q. et al. Teoria dos custos de mensuração – algumas validações empíricas. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL – SOBER, 44., 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SOBER, 2006.

CARDOSO, L. V.; MEDEIROS, J. X.; SANTO, E. E. Competitividade e coordenação no sistema agroindustrial exportador de mamão brasileiro - estudo de casos múltiplos. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 178-191, 2007.

CASTRO, A. W. V.; PEDROZO, E. A.; QUADROS, J. L. **Cadeias produtivas do agronegócio florestal na região sul do Brasil**. FEE, 2006. Disponível em: <<http://www.fee.tche.br/sitefee/download/jornadas/2/e13-06.pdf>>. Acesso em: 8 mai. 2012.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **PIB Agro CEPEA-USP/CNA**. São Paulo: USP, 2013. Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br/pib/>>. Acesso em: 3 mar. 2013.

CHEN, C. T.; LIN, C. T.; HUANG, S. F. *Fuzzy* approach for supplier evaluation and selection in supply chain management. **International Journal of Production Economics**, Linköping, v. 102, n. 2, p. 289–301, 2006.

CHENG, Y. L. **Quantificação de variáveis subjetivas no projeto**. São Paulo: USP, 1997. Apostila do curso PCC-5015.

CHENG, M. Y.; TSAI, H. C.; CHUANG, K. H. Supporting international entry decisions for construction firms using *fuzzy* preference relations and cumulative prospect theory. **Expert Systems with Applications**, Shreveport, v. 38, n. 12, p. 15151–15158, 2011.

COASE, R. H. The nature of the firm. **Economica**, London, v. 4, n. 16, p. 386-405, 1937.

COASE, R. H. The institutional structure of production. **The American Economic Review**, Madson, v. 82, n. 4, p. 713-719, 1992.

COMMONS, J. R. Institutional economics. **The American Economic Review**, Madson, v. 21, n. 1, p. 648-657, 1931.

CONCEIÇÃO, O. A. C. Os antigos, os novos e os neo-institucionalistas: há convergência teórica no pensamento institucionalista? **Revista Análise Econômica**, v. 19, n. 36, p. 25-45, 2000.

CONCEIÇÃO, O. A. C. A Contribuição das abordagens institucionalistas para a constituição de

uma teoria econômica das instituições. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 23, n. 1, p. 77-106, 2002.

CONCEIÇÃO, O. A. C. Além da transação: uma comparação do pensamento dos institucionalistas com os evolucionários e pós-keynesianos. **Textos para discussão FEE**, Porto Alegre, v. 24, n. 1, p. 1-21, 2008.

CORONEL, D. A.; MACHADO, J. A. D.; DUTRA, A. S. Os modelos equilíbrio parcial como apoio à tomada de decisão no agronegócio brasileiro: uma análise a partir dos modelos de Vantagens Comparativas Reveladas e Orientação Regional. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina. **Anais...** Londrina: SOBER, 2007.

CORRÊA, C. C.; SILVA, J. Cadeia produtiva: estruturas de governança. In: XXVI Encontro Nacional de Engenharia da Produção, 2006, Fortaleza. **Anais ...** Fortaleza: ENEGEP, 2006.

CORREIA, G. M. A. **Utilização do conceito de custos de transação na seleção de fornecedores de insumos produtivos na indústria farmacêutica**. 2001. 178 f. Dissertação (Engenharia da Produção) - Programa de Pós-Graduação Engenharia da Produção, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

DAFT, R. L. **Administração**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

DAGDEVIREN, M.; YÜKSEL, A. A *fuzzy* analytic network process (ANP) model for measurement of the sectoral competition level (SCL). **Expert Systems with Applications**, Shreveport, v. 37, n. 1, p. 1005–1014, 2010.

DAVIS, J. H.; GOLDBERG, R. **A concept of agribusiness**. Boston: Harvard University, 1957.

DAVIS, G. B.; OLSON, M. H. **Sistemas de información gerencial**. Bogotá: McGraw-Hill, 1987.

DEITOS, N. J. Considerações históricas da erva-mate no espaço meridional. In: ROCHA JUNIOR, W. F.; MILOCA, L. M. (Coord.). **Sistema agroindustrial ervateiro: perspectivas e debates**. Cascavel: Coluna do Saber, 2007. p. 13-26.

DOSSA, D.; VILCAHUAMAN, L. J. M.; RODIGHIERI, H. R. Cultivo da erva-mate. **Embrapa Sistema de Produção**, 2005. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Erva-mate/CultivodaErvaMate_2ed/index.htm>. Acesso em: 21 fev. 2013.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Notícias**. Disponível em: <<http://www.emater.tche.br/site/noticias/noticia.php?id=16548>>. Acesso em: 14 mar. 2013.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **FAOSTAT**. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/index.html#COMPARE>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

FARINA, E. M. M. Q. Competitividade e coordenação de sistemas agroindustriais: um ensaio conceitual. **Revista Gestão e Produção**, São Carlos, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 147-161, 1999.

FARINA, E. M. M.; ZYLBERSZTAJN, D. Competitividade no agribusiness brasileiro. São Paulo: PENSA/ FIA/ FEA/USP, 1998. Disponível em: <<http://www.pensa.org.br/relatorios-projetos/competitividade-no-agribusiness-brasileiro/>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

FELTRE, C.; PAULILLO, L. F. Contribuições para a análise dos mecanismos de governança na produção rural. In: ZUIN, L. F. S. et al. **Agronegócio: gestão e inovação**. São Paulo: Saraiva, 2006. p. 91-127.

FERREIRA, G. C. **Gerenciamento de cadeias de suprimento: formas organizacionais na cadeia da carne bovina no Rio Grande do Sul**. 2002. 217 f. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

FIELD, A. **Descobrimo a estatística usando o SPSS**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FILÁRTIGA, G. B. Custos de Transação, Instituições e a Cultura da Informalidade no Brasil. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 28, p. 121-144, 2007.

FRANÇA, C. G.; GROSSI, M. E. D.; MARQUES, V. P. M. A. **O censo agropecuário 2006 e a agricultura familiar no Brasil**. Brasília: MDA, 2009.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. **Preços recebidos pelos produtores - EMATER**. Porto Alegre: FEE, 2013. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br/feedados/consulta/frame_tabelas.asp?sCaminho=../Tabelas/BIG/1Precos-Emater.html>. Acesso em: 10 mar. 2013.

GABRIEL FILHO, L. R. A.; PIGATTO, G. A. S.; LOURESANI, A. E. B. S. System based in *fuzzy* rules with parameters structured in new institutional economics for evaluation of transaction uncertainty between cassava producers and its dealers. In: INTERNATIONAL AGRIBUSINESS PAA-PENSA CONFERENCE, 8., 2011, Buenos Aires. **Anais...** Buenos Aires: PENSA, 2011.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 120 p.

GHERTMAN, M. Measuring macro-economic transaction costs: a comparative perspective and possible policy implications. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR NEW INSTITUTIONAL ECONOMICS, 2., 1998, Jouy en josas, France. **Working Paper...** Jouy en josas, France: École des Hautes Études Commerciales, 1998.

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

GOMES, L. F.; GOMES, C. F. S.; ALMEIDA, A. T. **Tomada de decisão gerencial: um enfoque multicritério**. São Paulo: Atlas, 2006.

GOMIDE, F. A. C.; GUDWIN, R. R. Modelagem, controle, sistemas e lógica *fuzzy*. **Controle e Automação**, Campinas, v. 4, n. 3, p. 97-15, 1994.

GRASSI, R. A. Williamson e “formas híbridas”: uma proposta de redefinição do debate. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 43-64, 2003.

GREMAUD, A. et al. **Manual de economia**. São Paulo: Saraiva, 2003.

GRISA, C.; SCHNEIDER, S. **Fatores determinantes da produção para autoconsumo na agricultura familiar**: um estudo comparativo no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 2008. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/pgdr/arquivos/649.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2013.

HAGUENAUER, L. **Competitividade: conceitos e medidas: uma resenha da bibliografia recente com ênfase no caso brasileiro**. Texto para Discussão, n. 211. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 1989.

HODGSON, G. M. Thorstein Veblen and post - Darwinian economics. **Cambridge Journal of Economics**, Cambridge, v. 16, n. 3, p. 285-301, 1992.

HODGSON, G. M. Institutional economics: surveying the 'old' and the 'new'. **Metroeconomica**, Bolonh, v. 44, n. 1, p. 1-28, 1993.

HODGSON, G. M. The approach of institutional economics. **Journal of Economic Literature**, Nashville, v. 36, n. 1, p. 166-192, 1998.

HODGSON, G. M. What are institutions? **Journal of Economic Issues**, Sacramento, v. 34, n. 1, p. 899-914, 2006.

HOFF, D. N.; BLUME, R.; PEDROZO, E. A. Construindo competitividade a partir da certificação florestal: um estudo na Ervateira Putingense, RS. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v.17, n. 1, p. 121-132, jan./jun. 2008.

HUYNH, V. N. et al. Decision making under uncertainty with fuzzy targets. **Journal Fuzzy Optimization and Decision Making**, New York, v.6, n. 3, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário**, 2006. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?t=2&z=t&o=11&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Séries históricas e estatísticas**, 2013. Disponível em: <<http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=1&op=0&vcodigo=PA7&t=lavoura-permanente-area-plantada>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Pluriatividade e plurirrendimentos nos estabelecimentos agropecuários do Brasil e das Regiões Sul e Nordeste**: uma análise a

partir do Censo Agropecuário 2006. Brasília: IPEA, 2013.

JABOINSKI, N. J. **Avaliação da eficiência produtiva da cultura da erva-mate no Alto Uruguai Gaúcho através da utilização de um diagrama de causa e efeito**. 2003. 130 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

JAFELICE, R. S. M.; BARROS, L. C.; BASSANEZI, R. C. **Teoria dos conjuntos fuzzy com aplicações**. São Paulo: Plêiade, 2005.

JANCZURA, R. Risco ou vulnerabilidade social? **Textos & Contextos**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 301-308, 2012.

JENSEN, S. **Modelagem e investigação experimental dos processos de secagem e extração de erva-mate (*Ilex paraguariensis*)**. 2011. 119 f. Tese (Doutorado em Tecnologia dos Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

KERSTENETZKY, J. Coordenação como um tema histórico-institucional: discussão de duas experiências históricas. **Rev. Bras. Econ.**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 3, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-1402001000300003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 25 ago. 2013.

KNAK NETO, N. **Sistema multivariável para avaliação de desempenho e estabelecimento de limites de continuidade de fornecimento de energia utilizando a lógica fuzzy**. 2012. 208 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

LEE, S. K. et al. A *fuzzy* analytic hierarchy process approach for assessing national competitiveness in the hydrogen technology sector. **International Journal of Hydrogen Energy**, Miami, v. 33, n. 23, p. 6840–6848, 2008.

LEITE, A. L. S. A. **Concentração e desempenho competitivo no complexo industrial de papel e celulose 1987-1996**. 1998. 99 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

LIMA, J. F. A gênese do clico da erva-mate: notas de interpretação econômica. In: ROCHA JUNIOR, W. F.; MILOCA, L. M. (Coord.). **Sistema agroindustrial ervateiro: perspectivas e debates**. Cascavel: Coluna do Saber, 2007. p. 27-32.

LIMA, D. P.; PEREIRA, S. M.; ROCHA JUNIOR, W. F. A relação entre os produtores a agroindústria da erva-mate sob a óptica da nova economia institucional. In: CONGRESSO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: SOBER, 2005.

LOPES, H. C.; MARION FILHO, P. J. As barreiras à entrada como instrumento para

implementar estratégias e influenciar o desempenho competitivo das empresas. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 12., 2005, Bauru. **Anais...** Bauru: Editora, 2005.

LUZ, M. **Carijos e barbaquás no Rio Grande do Sul**: resistência camponesa e conservação ambiental no âmbito da fabricação artesanal de erva-mate. 2011. 223 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

MACCARI JUNIOR, A. **Análise do pré-processamento da erva-mate para chimarrão**. 2005. 215 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

MACCARI JUNIOR, A. et al. Indústria Ervateira no estado do Paraná: fornecimento de matéria-prima. In: ROCHA JUNIOR, W. F.; MILOCA L. M. (Org.). **Sistema agroindustrial ervateiro**: perspectivas e debates. Cascavel: Coluna do Saber, 2007.

MACHADO, J. A. D. ; OLIVEIRA, L. M.; SCNORREBERGER, A. Compreendendo a tomada de decisão do produtor rural. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SOBER, 2006.

MACHADO, R. T. M.; ZYLBERSZTAJN, D. Coordenação do sistema da carne bovina no Reino Unido: Implicações da rastreabilidade e da tecnologia da informação. **Revista de Administração da UFLA**, Lavras, v. 6, n. 1, p. 37-51, 2004.

MACHADO-DA-SILVA, C. L.; BARBOSA, S. L. Estratégia, fatores de competitividade e contexto de referência das organizações: uma análise arquetípica. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 7-32, 2002.

MAGNAGO, K. F. **Abordagem fuzzy em modelos populacionais discretos**: metapopulação de moscas varejeiras. 2005. 189 f. Tese (Doutorado em Matemática Aplicada) - Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

MAHONEY, J. T. The choice of organizational form: vertical financial ownership versus other methods of vertical integration. **Strategic Management Journal**, Illinois, v. 12, n.8, p. 559-584, 1992.

MAXIMIANO, A. C. **Introdução à administração**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

MAZUR, L. et al. Avaliação de dispersões coloidais de extrato de erva-mate solúvel. In: EXPOSIÇÃO FEIRA AGROPECUÁRIA INDUSTRIAL E COMERCIAL DE PONTA GROSSA, 34., 2011, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: Editora, 2011.

MEDRADO, M. J. S.; HOEFLICH, B. A.; CASTRO, A. W. N. **A Evolução do setor florestal brasileiro no século XXI**. Agrosoft, 2005. Disponível em: <www.agrosoft.org.br/agropag/18698.htm>. Acesso em: 2 mar. 2013.

MENDES, J. T. G. **Comercialização Agrícola**. Pato Branco: Editora da UFPR, 2007.

MENDES, K.; FIGUEIREDO, J. C.; MICHELS, I. L. Nova economia institucional e sua aplicação no estudo do agronegócio brasileiro. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 6, n. 3, p. 309-342, 2009.

MIELE, M.; WAQUIL, P. D.; SCHULTZ, G. **Mercados e comercialização de produtos agroindustriais**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011.

MIRANDA, P.; VILELA JUNIOR, M. B.; KRONABAUER, D. **Sistema de controle difuso de Mamdani aplicações: pêndulo invertido e outras**. 2003. 61 f. Monografia (Analista de Sistemas), Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2003.

MIZUMOTO, F. M.; ZYLBERSZTAJN, D. A coordenação simultânea de diferentes canais como estratégia de distribuição adotada por empresas da avicultura de postura. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 8, n. 2, 2006. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87880202>>. Acesso em: 28 jun. 2013.

MONDELLI, M.; ZYLBERSZTAJN, D. Determinantes dos arranjos contratuais: o caso da transação produtor-processador de carne bovina no Uruguai. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 46, n. 3, p. 831-868, 2008.

MYRDAL, G. **Aspectos políticos da teoria econômica**. São Paulo: Abril Cultural, 1984.

NELSON, R. R. Recent evolutionary theorizing about economic change. **Journal of Economic Literature**, Nashville, v. 33, n. 1, p. 48-90, 1995.

NOGUEIRA, A. S. **Padrão de concorrência e estrutura competitiva da indústria suinícola catarinense**. 1998. 148 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

NOGUEIRA, A. C. L. **Custos de transação e arranjos institucionais alternativos: uma análise da avicultura de corte no estado de São Paulo**. 2003. 153 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

ODERANTI, F. O.; DE WILDE, P. Dynamics of business games with management of *fuzzy* rules for decision making. **International Journal of Production Economics**, Linköping, v. 128, n. 1, p. 96-109, 2010.

OLIVEIRA, L. M. **A informação como instrumento para tomada de decisão do agricultor de Giruá no estado do Rio Grande do Sul – Brasil**. 2007. 114 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

OLIVEIRA, L. G. L. **Integração da cadeia produtiva do agronegócio do caju ao**

desenvolvimento sustentável. 2009. 146 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2009.

OLIVEIRA, S. V. **Os custos de transação da cadeia produtiva do biodiesel à base de soja no Rio Grande do Sul:** impactos sobre a gestão das cadeias de suprimentos das usinas instaladas. 2010. 156 f. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) - Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

OLIVEIRA, S. V.; DALCIN, D.; MACHADO, J. A. D. O processo de tomada de decisão sob a ótica *fuzzy*: contribuições analíticas multicritério. In: SEMEAD SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO FEA/USP, 15., 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SEMEAD, 2011.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA. **FAOSTAT.** Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/index.html#COMPARE>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

ORLOVSKY, S. A. On formalization of a general *fuzzy* mathematical problem. **Fuzzy Sets and Systems**, Moscow, v. 3, n. 3, p. 311-321, 1980.

ORTEGA, N. R. S. **Aplicação da teoria da lógica fuzzy a problemas de biomedicina.** 2001. 166 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

PARKER, A. M.; FISCHHOFF, B. Decision-making competence: external validation through an individual-differences Approach. **Journal of Behavioral Decision Making**, Malden, v. 18, n. 1, p. 1–27, 2005.

PAULA, N.; BASTOS, L. T. Inserção do agronegócio alimentar brasileiro nos mercados mundiais. **Estud. Soc. e Agric.**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 304-331, 2009.

PEREIRA, M. S. **Análise de decisões aplicadas nas empresas utilizando a lógica fuzzy.** 1998. 90 f. Monografia (Graduação em Ciências da Computação) - Curso de Ciências da Computação, Centro Universitário do Triângulo, Uberlândia, 1998.

PERES, U. D. Custos de transação e estrutura de governança no setor público. **RBGN**, São Paulo, v. 9, n. 24, p. 15-30, 2007.

PIGATTO, G.; ALCÂNTARA, R. L. C. Relacionamento colaborativo nos canais de distribuição. In: ZUIN, L. F. S. et al. **Agronegócio: gestão e inovação.** São Paulo: Saraiva, 2006. p. 129-166.

PIMENTEL, D. A. **Indicadores de vulnerabilidade de produtores de petróleo:** o caso da OPEP. 2006. 185 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético) - Programas de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio De Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

PIRES, M. S. **Construção do modelo endógeno, sistêmico e distintivo de desenvolvimento regional e a sua validação através da elaboração e da aplicação de uma metodologia ao caso do Mercoeste**. 2001. 222 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

POHLMANN, M. C. et al. Impacto da especificidade de ativos nos custos de transação, na estrutura de capital e no valor da empresa. **Revista de Contabilidade e Finanças – USP**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 24-40, 2004.

RABAIOLLI, J. A. et al. Agricultura familiar e desenvolvimento rural: a produção de erva-mate no Vale do Taquari. **Revista OKARA: Geografia em debate**, João Pessoa, v. 4, n. 1-2, p. 66-76, 2010.

RAGIN, C. C. **Fuzzy set social science**. Chicago and London: University of Chicago Press, 1992.

RAGIN, C. C.; PENNING, P. *Fuzzy sets and social research*. **Sociological methods & research**, Cambridge, v. 33, n. 4, p. 423-430, 2005.

REYS, M. A.; ARBAGE, A. P.; OLIVEIRA, S. V. Identification of sources of transaction costs – a *fuzzy* approach for the evaluation of analytical categories. **Revista Organizações Rurais & Agroindustriais**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 11-19, 2010.

RHEINGANTZ, P. A. Lógica *fuzzy* e variáveis linguísticas aplicadas na avaliação de desempenho de edifícios de escritório. **ANTAC- Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construção**, Porto Alegre, v. 2, n. 3, p. 41-55, jul./ set. 2002.

ROCHA JUNIOR, W. F. **Análise do agronegócio da erva-mate com o enfoque da nova economia institucional e o uso da matriz estrutural prospectiva**. 2001. 133 f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

RODRIGUES, R. M. **Pesquisa acadêmica: como facilitar o processo de preparação de suas etapas**. São Paulo: Atlas, 2007.

RODRIGUES, F. Z.; SANTOS, S. A. A lógica *fuzzy* na administração de empresas. In: SEMEAD SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO FEA/USP, 17., 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SEMEAD, 2007.

ROHENKOHL, J. E. **Os sistemas de terminação de suínos: uma análise econômica e ambiental a partir da teoria dos conjuntos *fuzzy***. 2003. 183 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

RUTHERFORD, M. Veblen's Evolutionary programme: a promise unfulfilled. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford, v. 22, n. 1, p. 463-477, 1998.

SAMUELS, W. J. The present state of institutional economic. **Cambridge Journal of**

Economics, Oxford, v. 19, n. 1, p. 569-590, 1995.

SANTOS, M. M. **O impacto da legislação vigente sobre a indústria da erva-mate chimarrão na região do Alto Uruguai**. 2002. 120 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

SANTOS, A. V. **Avaliação fuzzy de trocas sociais entre agentes com personalidades**. 2008. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Programa de Pós-Graduação em Informática, Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 2008.

SANTOS, M. Contribuição à compreensão do conceito de competitividade nas organizações. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, 9., 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SEMEAD, 2006. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/Semead/9semead/resultado_semead/an_resumo.asp?cod_trabalho=11>. Acesso em: 25 jun. 2013.

SCHULTZ, G.; WAQUIL, P. D. (Org.). **Políticas públicas e privadas e competitividade das cadeias produtivas agroindustriais**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011. (Série Educação a Distância).

SCHUSCHMANN, C. E. Z. **Ações para a formulação de um protocolo de rastreabilidade de erva-mate**. 2002. 94 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

SHIMIZU, T. **Decisão nas organizações**: introdução aos problemas de decisão encontrados nas organizações e nos sistemas de apoio à decisão. São Paulo: Atlas, 2001.

SIFFERT FILHO, N.; FAVERET FILHO, P. **O Sistema agroindustrial de carnes: competitividade e estruturas de governança**. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev1012.pdf>. Acesso em: 15 set. 2013.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração da dissertação**. Florianópolis: UFSC, 2000.

SILVEIRA, H. S. **Coordenação na cadeia produtiva de ovinocultura: o caso do conselho regulador Herval Premium**. 2005. 104 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SIMÕES, M. G.; SHAW, I. S. **Controle e modelagem fuzzy**. São Paulo: Blucher: FAPESP, 2007.

SIMON, H. A. Theories of bounded rationality. In: MCGUIRE, C. B.; RADNER, R. **Decision and Organization**, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1972. Disponível em: <http://innovbfa.viabloga.com/files/Herbert_Simon___theories_of_bounded_rationality___1972>.

pdf>. Acesso em: 10 ago. 2010.

SIMON, H. A. **Comportamento administrativo**: estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas. Rio de Janeiro: Aliança para o progresso, 1965.

SIMON, H. A. **La nueva ciencia de la decisión empresarial**. Buenos Aires: El Ateneo, 1982.

SIMON, H. Human nature in politics: the dialogue of psychology with political science. **American Political Science Review**, Washington, v. 79, n. 2, p. 293–304, 1985.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DO MATE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Dados estatísticos**. Disponível em: <<http://www.sindimaters.com.br/pagina.php?cont=estatisticas.php&sel=9>>. Acesso em: 8 mar. 2013.

SOBCZAK, A. Cresce o consumo de erva-mate e falta o produto na indústria. **Universoagro**, Ribeirão Preto, 23 ago. 2013. Disponível em: <<http://www.uagro.com.br/editorias/agroindustria/agroflorestal/2013/08/23/cresce-o-consumo-de-erva-mate-e-falta-o-produto-na-industria.html>>. Acesso em: 24 nov. 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. **As plantações de eucalipto no Brasil**. Disponível em: <http://www.sbs.org.br/destaques_plantacoesnobrasil.htm>. Acesso em: 1 mar. 2013.

SOUZA, J. P. **Gestão da competitividade na cadeia agroindustrial de carne bovina do Estado do Paraná**. 2002. 260 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

STEFANELO, E. L. Agronegócio brasileiro: propostas e tendências. **FAE Business**, Blumenau, v. 2, n. 3, p. 10-13, 2002.

TAVARES, V. O. et al. Interfaces entre a renda dos idosos aposentados rurais e o contexto familiar. **Textos & Contextos**, Porto Alegre, v. 10, n. 1, p. 94-108, 2011.

THOMPSON JUNIOR, A. **Tomada de decisões sob condições de certeza, risco e incerteza**. Texto Didático nº06. Porto Alegre: UFRGS, 1995.

TORRE, A. Desenvolvimento local e relações de proximidade: conceitos e questões. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, v. 4, n. 7, p. 27-39, 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Alimentus** - Alimentos e Novas Tecnologias na UFRGS. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/Alimentus/feira/mpoutro/ervamate/mporegio.htm>>. Acesso em: 23 mar. 2013.

VAN DUREN, E.; MARTIN, L.; WESTGREN, R. Assessing the competitiveness of Canada's

agrifood industry. **Canadian Journal of Agricultural Economics**, Quebec, v. 39, n. 4, p. 727-738, 1991.

VASCONCELLOS, F. C. F. **Os impactos da criação do Mercosul no mercado de erva-mate no Rio Grande do Sul**. 2012. 66 f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Curso de Graduação em Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

VAZ, A. M. **Estudos das funções de pertinência para conjuntos *fuzzy* utilizados em controladores semafóricos *fuzzy***. 2006. 170 f. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

VEBLEN, T. Why is economics not an evolutionary science? **The Quarterly Journal of Economics**, Oxford, v. 12, n. 4, p. 373-397, 1898.

VILELA, N. J.; MACEDO, M. M. C. Fluxo de poder no agronegócio: o caso das hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 2, p. 88-94, jul. 2000.

VILPOUX, O. Desempenho dos arranjos institucionais e minimização dos custos de transação: transações entre produtores e fecculárias de mandioca. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 49, n. 2, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032011000200001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13 jun. 2013.

WANG, N. Measuring transaction costs: an incomplete survey. Ronald Coase Institute, **Working Paper Series**, Missouri, v.1, n. 2, 2003. Disponível em: <<http://coase.org/workingpapers/wp-2.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2012.

WAQUIL, P. D.; MIELE, M.; SCHULTZ, G. **Mercado e comercialização de produtos agrícolas**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2010.

WEBER, L.; KLEIN, P. A. T. **Aplicação da lógica *fuzzy* em *software* e *hardware***. Canoas: Ed. ULBRA, 2003.

WILLIAMSON, O. E. **The economic institutions of capitalism**. New York: The New York Free Press, 1985.

WILLIAMSON, O. E. Comparative economic organization: the analysis of discrete structural alternatives. **Administrative Science Quarterly**, New York, v. 36, n. 2, p. 269-296, 1991.

WILLIAMSON, O. E. Hierarquies, Markets and power in the economy: an economic perspective. **Industrial and Corporate Change**, Oxford, v. 4, n. 1, p. 21-49, 1995.

WILLIAMSON, O. E. **The mechanisms of governance**. New York: Oxford University Press, 1996.

WILLIAMSON, O. E. Transaction cost economics: how it works; where it is headed. **De Economist**, New York, v. 146, n. 1, p. 23-58, 1998.

WILLIAMSON, O. E. The new institutional economics: taking stock, looking ahead. **Journal of Economic Literature**, Sidney, v. 37, n. 9, p. 595–613, 2000.

WINCKLER, N. C.; MOLINARI, G; T. Competição, colaboração, cooperação e cooptação: revendo os conceitos em estratégias interorganizacionais. **Revista ADMpg Gestão Estratégica**, Ponta Grossa, v. 4, n. 1, p. 1-12, 2011.

YAGER, R. R.; KIKUCHI, S. On the role of anxiety in decisions under possibilistic uncertainty. **IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics: Part B**, Edmonton, v. 34, n. 2, p. 1224-1234, 2004.

ZADEH, L. *Fuzzy sets*. Outline of a new approach to the analysis of complex systems and decision processes. **IEEE Transactions on Systems, Mand and Cybernetics**, Edmonton, v. 3, n. 1, p. 28-44, 1973.

ZYLBERSZTAJN, D. **Estruturas de governança e coordenação do *agribusiness* uma aplicação da nova economia das instituições**. 1995. 241 f. Tese (Doutorado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

ZYLBERSZTAJN, D. Papel dos contratos na coordenação agro-industrial: um olhar além dos mercados. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 3, p. 385-420, 2005.

ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. (Org.). **Economia e gestão dos negócios agroalimentares**: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição. São Paulo: Pioneira, 2000.

APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE COLETA DOS DADOS APLICADO AOS PRODUTORES RURAIS DE ERVA-MATE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios
Programa de Pós Graduação em Agronegócios

Prezado Produtor,

Esta pesquisa tem por objetivo desenvolver e testar, com base na lógica *fuzzy*, um modelo conceitual de análise dos arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais. Para tanto, sua colaboração é de suma importância, considerando a experiência e conhecimentos adquiridos sobre os mercados e as formas de comercialização no âmbito dos agronegócios.

1. PERFIL SOCIOECONÔMICO DO ENTREVISTADO

Nome	
Endereço da propriedade rural	
Idade	
Nível de escolaridade do entrevistado	
Existe outra fonte de renda familiar (além da agropecuária)? Se sim, qual tipo de fonte?	

2. CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO

2.1 Características produtivas do empreendimento visitado

2.1.1 Qual o tamanho de sua propriedade rural?
2.1.2 Todas as áreas cultivadas são próprias ou existe arrendamento de terras de terceiros?
2.1.3 Do tamanho total da propriedade rural, existe alguma parte que é arrendada para terceiros?

2.1.4 Quais as atividades agropecuárias são desenvolvidas na propriedade?
2.1.5 Qual atividade econômica desenvolvida na propriedade rural proporciona maior retorno financeiro?
2.1.6 Quantas pessoas estão envolvidas no processo de produção da erva-mate? São da família ou não? Se são contratadas, em que período específico atuam (no plantio, colheita, tratos culturais, entre outros)?
2.1.7 Qual o número de plantas cultivadas na propriedade?
2.1.8 A área de cultivo de erva-mate é realizada em consórcio com outras atividades?
2.1.9 Qual a idade aproximada dos ervais? São recentes (menos de 5 anos) ou já antigos?
2.1.10 Qual o período do plantio da erva-mate?

2.1.11 Qual a época da colheita da erva-mate?
2.1.12 Qual a época de maior exigência de tratos culturais (cuidar, limpar, adubar, entre outros)?

2.2 Características de comercialização do empreendimento visitado

2.2.1 Com relação à produção de erva-mate desenvolvida na propriedade, de quais canais de comercialização o empreendimento participa? Participa de canais de venda direta ao consumidor final (se você processa a erva-mate) ou participa de canais de comercialização com intermediários atuando no processo de comercialização? Quem são estes intermediários (agroindústria, cooperativa, atravessador, entre outros)?
2.2.2 Com relação às outras atividades agropecuárias desenvolvidas na propriedade, de quais canais de comercialização o empreendimento participa? Participa de canais de venda direta ao consumidor final (se você processa a cultura) ou canais de comercialização com intermediários atuando no processo de comercialização? Quem são estes intermediários (agroindústria, cooperativa, atravessador, entre outros)? Responder especificamente para cada atividade.
2.2.3 Como é formado o preço da erva-mate?

2.2.5 Qual o percentual da renda agrícola deriva da produção de erva-mate desenvolvida na propriedade rural?

2.3 Características dos mecanismos de coordenação

2.3.1 Existem mecanismos de comunicação ou de trocas de informações (sobre preços, mercados, tecnologia, entre outros) estabelecidos com seus parceiros econômicos? Quais? (Por exemplo: são realizados seminários, capacitações, reuniões para trocas de informações, entre outros?).
2.3.2 A reputação social do parceiro comercial é importante para você decidir com quem transacionar? (Por exemplo: se o parceiro é visto pela sociedade como 'bom pagador', você teria preferência por transacionar com ele?).
2.3.3 Existem estratégias estabelecidas com o intuito de integrar os processos de produção e comercialização com as atividades dos parceiros comerciais? Quais? (Por exemplo, os parceiros comerciais ofertam assistência técnica a você em troca da garantia da comercialização futura?)
2.3.4 Existe algum tipo de associação, consórcio, acordo, trato ou parceria estabelecida com

os parceiros comerciais? De que tipo? Envolvendo as etapas de produção ou comercialização?
2.3.5 Nos processos comerciais em que o empreendimento rural participa, existe a prática de realização de negociações, grupos de trabalho ou mesmo incentivos? Qual destes prevalece?

3 CARACTERÍSTICAS DOS ARRANJOS DE COORDENAÇÃO

3.1 Características das transações

3.1.1 FREQUÊNCIA

Considerando o montante de transações realizadas durante os períodos de safra (supondo que seja abril a setembro) e safrinha (supondo que seja em janeiro) da erva-mate, com que frequência ocorrem as transações com um mesmo parceiro (venda direta ao consumidor, agroindústria, varejo, atacado, entre outros)?

0 | ----- | **10**
 (Transações raras) (Transações recorrentes)

3.1.2 ESPECIFICIDADE DOS ATIVOS

Há possibilidade de aplicar a outras atividades os equipamentos e maquinários destinados à produção de erva-mate (como por exemplo, o trator, pulverizador, roçadeira, serra e tesoura de poda, entre outros)? Quão específicos são os ativos aplicados à esta atividade do empreendimento?

0 | ----- | **10**
 (Baixa especificidade) (Alta especificidade)

3.1.3 INCERTEZA

O ambiente produtivo e comercial em que o empreendimento rural está inserido é afetado por

uma série de fatores, como as intempéries climáticas, as oscilações de mercado, as preferências dos consumidores, entre outros? Quão incerto é o ambiente de produção e comercialização da erva-mate?

0 |-----| 10
(Pouco incerto) (Muito incerto)

3.2 Características dos agentes econômicos

3.2.1 RACIONALIDADE LIMITADA

Existe a prática de compartilhamento de informações entre as organizações e instituições do setor? Você e os parceiros de trocas compartilham informações a respeito das oscilações de mercado, mudanças tecnológicas, mudanças nas legislações, entre outros?

0 |-----| 10
(Baixo compartilhamento) (Alto compartilhamento)

3.2.2 OPORTUNISMO

Qual o nível de confiança você detém sobre as ações realizadas pelos seus principais parceiros comerciais?

0 |-----| 10
(Pouca confiança) (Alta confiança)

3.3 Características das estruturas de mercado

3.3.1 BARREIRAS A ENTRADA

Os fatores financeiros (como os preços pagos pela erva-mate), os fatores técnicos (como o tempo entre o plantio e a colheita da erva-mate) ou fatores legais (como as exigências impostas pela legislação ambiental) dificultam a entrada de novos produtores agrícolas neste mercado? Se sim, em que medida estes fatores dificultam a entrada de novos produtores neste mercado?

0 |-----| 10
(Entraves leves) (Entraves fortes)

3.3.2 VULNERABILIDADE

A produção de erva-mate no empreendimento rural é vulnerável às oscilações mercadológicas (em relação aos preços pagos, quantidades ofertadas e demandadas) e institucionais (mudanças nas legislações, nas regras de financiamentos, entre outros)? Se sim, quão vulnerável é?

0 |-----| 10
 (Pouco suscetível) (Muito suscetível)

3.3.3 APOIO INSTITUCIONAL

A produção da erva-mate no empreendimento rural é alvo de apoio institucional, sejam estas políticas públicas ou privadas? Em que medida esta atividade agropecuária recebe estes apoios?

0 |-----| 10
 (Apoio deficiente) (Apoio suficiente)

3.3.4 CONCORRÊNCIA

A concorrência entre organizações do setor afeta a competitividade do empreendimento rural? Se sim, quão competitivo é este mercado?

0 |-----| 10
 (Cooperativo) (Competitivo)

3.3.5 CONCENTRAÇÃO DE MERCADO

O mercado em que atua é concentrado, ou seja, parcela significativa do mercado é abrangida por número limitado de organizações?

0 |-----| 10
 (Disperso) (Concentrado)

3.3.6 ARRANJOS DE COORDENAÇÃO

As relações transacionais estabelecidas com os parceiros comerciais são consideradas mais frágeis, ou seja, podem ser rompidas a qualquer momento? Ou as relações transacionais estabelecidas com os parceiros comerciais são consideradas mais sólidas, tendem a perdurar?

0 |-----| 10
 (Relações frágeis) (Relações sólidas)

APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE COLETA DOS DADOS APLICADO AOS REPRESENTANTES DAS AGROINDÚSTRIAS DE ERVA-MATE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios
Programa de Pós Graduação em Agronegócios

Prezado Gestor,

Esta pesquisa tem por objetivo desenvolver e testar, com base na lógica *fuzzy*, um modelo conceitual de análise dos arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais. Para tanto, sua colaboração é de suma importância, considerando a experiência e conhecimentos adquiridos sobre os mercados e as formas de comercialização no âmbito dos agronegócios.

3. PERFIL SOCIOECONÔMICO DO ENTREVISTADO E DA ORGANIZAÇÃO VISITADA

Nome	
Localização	
Idade	
Nível de escolaridade	
Tempo de atuação no mercado	

4. CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO

4.1 Características produtivas do empreendimento visitado

2.1.1 Há quanto tempo a agroindústria atua no mercado da erva-mate?
2.1.2. Quais as principais linhas de produtos ofertados?
2.1.3 Quantos funcionários contribuem para o funcionamento da agroindústria?
2.1.4 Qual a capacidade produtiva instalada?
2.1.5 Quais mercados tem acessado nos últimos anos?

2.1.6 Existem períodos do ano de sazonalidade da demanda? E de sazonalidade da oferta da matéria-prima?

4.2 Características de comercialização do empreendimento visitado

2.2.1 Com relação ao processamento de erva-mate, de quais canais de comercialização o empreendimento participa? Participa de canais de venda direta ao consumidor final ou participa de canais de comercialização com intermediários atuando no processo de comercialização? Quem são estes intermediários (cooperativa, atravessador, atacado, entre outros)?
2.2.3 Como é realizada a compra da matéria-prima e como é formado o preço da erva-mate?

4.3 Características dos mecanismos de coordenação

2.3.1 Existem mecanismos de comunicação ou de trocas de informações (sobre preços, mercados, tecnologia, entre outros) estabelecidos com seus parceiros econômicos? Quais? (Por exemplo: são realizados seminários, capacitações, reuniões entre outros).
2.3.2 A reputação social do parceiro comercial é importante para você decidir com quem transacionar? (Por exemplo: se o parceiro é visto pela sociedade como 'bom pagador', você teria preferência por transacionar com ele?).

2.3.3 Existem estratégias estabelecidas com o intuito de integrar os processos de produção e comercialização com as atividades dos parceiros comerciais? Quais? (Por exemplo, os parceiros comerciais ofertam assistência técnica a você em troca da garantia da comercialização futura?)
2.3.4 Existe algum tipo de associação, consórcio, acordo, trato ou parceria estabelecida com os parceiros comerciais? De que tipo? Envolvendo as etapas de produção ou comercialização?
2.3.5 Nos processos comerciais em que a agroindústria participa, existe a prática de realização de negociações, grupos de trabalho ou mesmo incentivos? Qual destes prevalece?

3 CARACTERÍSTICAS DOS ARRANJOS DE COORDENAÇÃO

3.1 Características das transações

3.1.1 FREQUÊNCIA

Considerando o montante de transações realizadas durante os períodos de safra (supondo que seja abril a setembro) e safrinha (supondo que seja em janeiro) da erva-mate, com que frequência ocorrem as transações com um mesmo parceiro (venda direta ao consumidor, agroindústria, varejo, atacado, entre outros)?

0 | ----- | 10

(Transações raras) (Transações recorrentes)

3.1.2 ESPECIFICIDADE DOS ATIVOS

Há possibilidade de aplicar a outras atividades os equipamentos e maquinários destinados ao processamento de erva-mate? Quão específicos são os ativos aplicados à esta atividade do empreendimento?

0 |-----| 10
 (Baixa especificidade) (Alta especificidade)

3.1.3 INCERTEZA

O ambiente produtivo e comercial em que a agroindústria está inserida é afetado por uma série de fatores, como as intempéries climáticas, as oscilações de mercado, as preferências dos consumidores, entre outros? Quão incerto é o ambiente de produção e comercialização da erva-mate?

0 |-----| 10
 (Pouco incerto) (Muito incerto)

3.2 Características dos agentes econômicos

3.2.1 RACIONALIDADE LIMITADA

Existe a prática de compartilhamento de informações entre as organizações e instituições do setor? Você e os parceiros de trocas compartilham informações a respeito das oscilações de mercado, mudanças tecnológicas, mudanças nas legislações, entre outros?

0 |-----| 10
 (Baixo compartilhamento) (Alto compartilhamento)

3.2.2 OPORTUNISMO

Qual o nível de confiança você detém sobre as ações realizadas pelos seus principais parceiros comerciais?

0 |-----| 10
 (Pouca confiança) (Alta confiança)

3.3 Características das estruturas de mercado

3.3.1 BARREIRAS A ENTRADA

Os fatores financeiros (como os preços pagos pela erva-mate), os fatores técnicos (como o tempo entre o plantio e a colheita da erva-mate) ou fatores legais (como as exigências impostas pela legislação ambiental) dificultam a entrada de novos produtores agrícolas neste mercado? Se sim, em que medida estes fatores dificultam a entrada de novos produtores neste mercado?

0 |-----| 10

(Entraves leves)

(Entraves fortes)

3.3.2 VULNERABILIDADE

O processamento de erva-mate na agroindústria é vulnerável às oscilações mercadológicas (em relação aos preços pagos, quantidades ofertadas e demandadas) e institucionais (mudanças nas legislações, nas regras de financiamentos, entre outros)? Se sim, quão vulnerável é?

0 |-----| 10
(Pouco suscetível) (Muito suscetível)

3.3.3 APOIO INSTITUCIONAL

A produção da erva-mate pela agroindústria é alvo de apoio institucional, sejam estas políticas públicas ou privadas? Em que medida esta atividade agroindustrial recebe estes apoios?

0 |-----| 10
(Apoio deficiente) (Apoio suficiente)

3.3.4 CONCORRÊNCIA

A concorrência entre organizações do setor afeta a competitividade da agroindústria? Se sim, quão competitivo é este mercado?

0 |-----| 10
(Cooperativo) (Competitivo)

3.3.5 CONCENTRAÇÃO DE MERCADO

O mercado em que atua é concentrado, ou seja, parcela significativa do mercado é abrangida por número limitado de organizações?

0 |-----| 10
(Disperso) (Concentrado)

3.3.6 ARRANJOS DE COORDENAÇÃO

As relações transacionais estabelecidas com os parceiros comerciais são consideradas mais frágeis, ou seja, podem ser rompidas a qualquer momento? Ou as relações transacionais estabelecidas com os parceiros comerciais são consideradas mais sólidas, tendem a perdurar?

0 |-----| 10
(Relações frágeis) (Relações sólidas)

APÊNDICE C – BASE DE REGRAS UTILIZADAS NA CONSTRUÇÃO DO MODELO DE ANÁLISE DE ARRANJOS DE COORDENAÇÃO

APÊNDICE C.1 – Base de regras utilizada na construção do Controlador (a)

1. Se (Compartilhamento de Informações é Baixo compartilhamento de informações) e (Confiança no Parceiro Econômico é Pouca confiança) então (CT Associados às Características Agentes Econômicos é CT Muito Elevados) (1)
2. Se (Compartilhamento de Informações é Baixo compartilhamento de informações) e (Confiança no Parceiro Econômico é Média confiança) então (CT Associados às Características Agentes Econômicos é CT Elevados) (1)
3. Se (Compartilhamento de Informações é Baixo compartilhamento de informações) e (Confiança no Parceiro Econômico é Alta confiança) então (CT Associados às Características Agentes Econômicos é CT Médios) (1)
4. Se (Compartilhamento de Informações é Médio compartilhamento de informações) e (Confiança no Parceiro Econômico é Pouca confiança) então (CT Associados às Características Agentes Econômicos é CT Elevados) (1)
5. Se (Compartilhamento de Informações é Médio compartilhamento de informações) e (Confiança no Parceiro Econômico é Média confiança) então (CT Associados às Características Agentes Econômicos é CT Médios) (1)
6. Se (Compartilhamento de Informações é Médio compartilhamento de informações) e (Confiança no Parceiro Econômico é Alta confiança) então (CT Associados às Características Agentes Econômicos é CT Baixos) (1)
7. Se (Compartilhamento de Informações é Alto compartilhamento de informações) e (Confiança no Parceiro Econômico é Pouca confiança) então (CT Associados às Características Agentes Econômicos é CT Médios) (1)
8. Se (Compartilhamento de Informações é Alto compartilhamento de informações) e (Confiança no Parceiro Econômico é Média confiança) então (CT Associados às Características Agentes Econômicos é CT Baixos) (1)
9. Se (Compartilhamento de Informações é Alto compartilhamento de informações) e (Confiança no Parceiro Econômico é Alta confiança) então (CT Associados às Características Agentes Econômicos é CT Muito Baixos) (1)

APÊNDICE C.2 – Base de regras utilizada na construção do Controlador (b)

1. Se (Incerteza das Transações é Pouca Incertas) e (Frequência das Transações é Transações Raras) e (Especificidade dos Ativos é Baixa Especificidade dos Ativos) então (CT Associados às Características Transações é CT Baixos) (1)
2. Se (Incerteza das Transações é Pouca Incertas) e (Frequência das Transações é Transações Raras) e (Especificidade dos Ativos é Média Especificidades dos Ativos) então (CT Associados às Características Transações é CT Médios) (1)
3. Se (Incerteza das Transações é Pouca Incertas) e (Frequência das Transações é Transações Raras) e (Especificidade dos Ativos é Alta Especificidade dos Ativos) então (CT Associados às Características Transações é CT Médios) (1)
4. Se (Incerteza das Transações é Pouca Incertas) e (Frequência das Transações é Transações Esporádicas) e (Especificidade dos Ativos é Baixa Especificidade dos Ativos) então (CT Associados às Características Transações é CT Muito Baixos) (1)
5. Se (Incerteza das Transações é Pouca Incertas) e (Frequência das Transações é Transações Esporádicas) e (Especificidade dos Ativos é Média Especificidades dos Ativos) então (CT Associados às Características Transações é CT Baixos) (1)
6. Se (Incerteza das Transações é Pouca Incertas) e (Frequência das Transações é Transações Esporádicas) e (Especificidade dos Ativos é Alta Especificidade dos Ativos) então (CT Associados às Características Transações é CT Médios) (1)
7. Se (Incerteza das Transações é Pouca Incertas) e (Frequência das Transações é Transações Recorrentes) e (Especificidade dos Ativos é Baixa Especificidade dos Ativos) então (CT Associados às Características Transações é CT Muito Baixos) (1)
8. Se (Incerteza das Transações é Pouca Incertas) e (Frequência das Transações é Transações Recorrentes) e (Especificidade dos Ativos é Média Especificidades dos Ativos) então (CT Associados às Características Transações

Especificidade dos Ativos é Alta Especificidade dos Ativos) então (CT Associados às Características Transações é CT Elevados) (1)

APÊNDICE C.3 – Base de regras utilizada na construção do Controlador (c)

1. Se (Barreiras à Entrada ao Mercado é Entraves Leves) e (Concentração de mercado é Disperso) e (Concorrência no mercado é Parcialmente Competitivo) e (Vulnerabilidade frente ao mercado é Pouco Suscetível) e (Apoio institucional é Apoio Deficiente) então (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado é CT Baixos) (1)
2. Se (Barreiras à Entrada ao Mercado é Entraves Leves) e (Concentração de mercado é Moderadamente Concentrado) e (Concorrência no mercado é Cooperativo) e (Vulnerabilidade frente ao mercado é Pouco Suscetível) e (Apoio institucional é Apoio Deficiente) então (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado é CT Baixos) (1)
3. Se (Barreiras à Entrada ao Mercado é Entraves Leves) e (Concentração de mercado é Disperso) e (Vulnerabilidade frente ao mercado é Pouco Suscetível) e (Apoio institucional é Apoio Insuficiente) então (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado é CT Baixos) (1)
4. Se (Barreiras à Entrada ao Mercado é Entraves Leves) e (Concentração de mercado é Concentrado) e (Concorrência no mercado é Cooperativo) e (Vulnerabilidade frente ao mercado é Pouco Suscetível) e (Apoio institucional é Apoio Insuficiente) então (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado é CT Baixos) (1)
5. Se (Barreiras à Entrada ao Mercado é Entraves Leves) e (Concentração de mercado é Moderadamente Concentrado) e (Concorrência no mercado é Competitivo) e (Vulnerabilidade frente ao mercado é Pouco Suscetível) e (Apoio institucional é Apoio Suficiente) então (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado é CT Baixos) (1)
6. Se (Barreiras à Entrada ao Mercado é Entraves Leves) e (Concentração de mercado é Concentrado) e (Concorrência no mercado é Parcialmente Competitivo) e (Vulnerabilidade frente ao mercado é Pouco Suscetível) e (Apoio institucional é Apoio Suficiente) então (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado é CT Baixos) (1)
7. Se (Barreiras à Entrada ao Mercado é Entraves Leves) e (Concentração de mercado é Disperso) e (Concorrência no mercado é Cooperativo) e (Vulnerabilidade frente ao mercado é Moderadamente Suscetível) e (Apoio institucional é Apoio Deficiente) então (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado é CT Baixos) (1)
8. Se (Barreiras à Entrada ao Mercado é Entraves Leves) e (Concentração de mercado é Disperso) e (Concorrência no mercado é Competitivo) e (Vulnerabilidade frente ao mercado é Moderadamente Suscetível) e (Apoio institucional é Apoio Suficiente) então (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado é CT Baixos) (1)
9. Se (Barreiras à Entrada ao Mercado é Entraves Leves) e (Concentração de mercado é Moderadamente Concentrado) e (Concorrência no mercado é Cooperativo) e (Vulnerabilidade frente ao mercado é Moderadamente Suscetível) e (Apoio institucional é Apoio Insuficiente) então (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado é CT Baixos) (1)
10. Se (Barreiras à Entrada ao Mercado é Entraves Leves) e (Concentração de mercado é Concentrado) e (Concorrência no mercado é Cooperativo) e (Vulnerabilidade frente ao mercado é Moderadamente Suscetível) e (Apoio institucional é Apoio Suficiente) então (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado é CT Baixos) (1)
11. Se (Barreiras à Entrada ao Mercado é Entraves Leves) e (Concentração de mercado é Disperso) e (Concorrência no mercado é Cooperativo) e (Vulnerabilidade frente ao mercado é Moderadamente Suscetível) e (Apoio institucional é Apoio Insuficiente) então (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado é CT Baixos) (1)
12. Se (Barreiras à Entrada ao Mercado é Entraves Leves) e (Concentração de mercado é Disperso) e (Concorrência no mercado é Cooperativo) e (Vulnerabilidade frente ao mercado é Muito Suscetível) e (Apoio institucional é Apoio Insuficiente) então (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado é CT Baixos) (1)
13. Se (Barreiras à Entrada ao Mercado é Entraves Leves) e (Concentração de mercado é Disperso) e (Concorrência no mercado é Parcialmente Competitivo) e (Vulnerabilidade frente ao mercado é Muito Suscetível) e (Apoio

Concentrado) e (Concorrência no mercado é Competitivo) e (Vulnerabilidade frente ao mercado é Muito Suscetível) e (Apoio institucional é Apoio Deficiente) então (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado é CT Muito Elevados) (1)

APÊNDICE C.4 – Base de regras utilizada na construção do nível principal

1. Se (CT Associados às Características Agentes Econômicos e CT Muito Baixos) e (CT Associados às Características Transações e CT Muito Baixos) e (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado e CT Médios) então (Arranjos de Coordenação e Relações Sólidas) (1)
2. Se (CT Associados às Características Agentes Econômicos e CT Muito Baixos) e (CT Associados às Características Transações e CT Muito Baixos) e (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado e CT Elevados) então (Arranjos de Coordenação e Relações Sólidas) (1)
3. Se (CT Associados às Características Agentes Econômicos e CT Muito Baixos) e (CT Associados às Características Transações e CT Muito Baixos) e (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado e CT Muito Elevados) então (Arranjos de Coordenação e Relações Sólidas) (1)
4. Se (CT Associados às Características Agentes Econômicos e CT Muito Baixos) e (CT Associados às Características Transações e CT Muito Baixos) e (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado e CT Muito Baixos) então (Arranjos de Coordenação e Relações Muito Sólidas) (1)
5. Se (CT Associados às Características Agentes Econômicos e CT Muito Baixos) e (CT Associados às Características Transações e CT Muito Baixos) e (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado e CT Baixos) então (Arranjos de Coordenação e Relações Muito Sólidas) (1)
6. Se (CT Associados às Características Agentes Econômicos e CT Muito Baixos) e (CT Associados às Características Transações e CT Baixos) e (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado e CT Muito Elevados) então (Arranjos de Coordenação e Relações Estáveis) (1)
7. Se (CT Associados às Características Agentes Econômicos e CT Muito Baixos) e (CT Associados às Características Transações e CT Baixos) e (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado e CT Baixos) então (Arranjos de Coordenação e Relações Sólidas) (1)
8. Se (CT Associados às Características Agentes Econômicos e CT Muito Baixos) e (CT Associados às Características Transações e CT Baixos) e (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado e CT Médios) então (Arranjos de Coordenação e Relações Sólidas) (1)
9. Se (CT Associados às Características Agentes Econômicos e CT Muito Baixos) e (CT Associados às Características Transações e CT Baixos) e (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado e CT Elevados) então (Arranjos de Coordenação e Relações Sólidas) (1)
10. Se (CT Associados às Características Agentes Econômicos e CT Muito Baixos) e (CT Associados às Características Transações e CT Baixos) e (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado e CT Muito Baixos) então (Arranjos de Coordenação e Relações Muito Sólidas) (1)
11. Se (CT Associados às Características Agentes Econômicos e CT Muito Baixos) e (CT Associados às Características Transações e CT Médios) e (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado e CT Elevados) então (Arranjos de Coordenação e Relações Estáveis) (1)
12. Se (CT Associados às Características Agentes Econômicos e CT Muito Baixos) e (CT Associados às Características Transações e CT Médios) e (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado e CT Muito Elevados) então (Arranjos de Coordenação e Relações Estáveis) (1)
13. Se (CT Associados às Características Agentes Econômicos e CT Muito Baixos) e (CT Associados às Características Transações e CT Médios) e (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado e CT Muito Baixos) então (Arranjos de Coordenação e Relações Sólidas) (1)
14. Se (CT Associados às Características Agentes Econômicos e CT Muito Baixos) e (CT Associados às Características Transações e CT Médios) e (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado e CT Baixos) então (Arranjos de Coordenação e Relações Sólidas) (1)
15. Se (CT Associados às Características Agentes Econômicos e CT Muito Baixos) e (CT Associados às Características Transações e CT Médios) e (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado e CT Médios) então (Arranjos de Coordenação e Relações Sólidas) (1)
16. Se (CT Associados às Características Agentes Econômicos e CT Muito Baixos) e (CT Associados às Características Transações e CT Elevados) e (CT Associados às Características das Estruturas de Mercado e CT

