

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E
SISTEMAS
NÍVEL MESTRADO

DARCÍ LUIZ KUIAWINSKI

Excluído:

**LIMITES E POSSIBILIDADES DE DESENVOLVIMENTO DA CADEIA
PRODUTIVA DO ÁLCOOL: UM ESTUDO DE CASO NO RIO GRANDE DO SUL**

São Leopoldo

2008

Darcí Luiz Kuiawinski

**LIMITES E POSSIBILIDADES DE DESENVOLVIMENTO DA CADEIA
PRODUTIVA DO ÁLCOOL: UM ESTUDO DE CASO NO RIO GRANDE DO SUL**

Dissertação apresentada à Universidade do Vale
do Rio dos Sinos – Unisinos, como requisito
parcial para obtenção do título de Mestre em
Engenharia da Produção e Sistemas.

Orientador: Prof. Dr. José Antonio Valle Antunes Junior

São Leopoldo
2008

Darcí Luiz Kuiawinski

LIMITES E POSSIBILIDADES DE DESENVOLVIMENTO DA CADEIA PRODUTIVA
DO ÁLCOOL: UM ESTUDO DE CASO NO RIO GRANDE DO SUL

Dissertação apresentada à Universidade do Vale
do Rio dos Sinos – Unisinos, como requisito
parcial para obtenção do título de Mestre em
Engenharia da Produção e Sistemas.

Aprovado em 12 de setembro de 2008.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Mário Otávio Batalha – UFSCAR

Prof. Dr. Guilherme Luis Roeche Vaccaro – UNISINOS

Prof. Dr. Miguel Afonso Sellitto – UNISINOS

Prof. Dr. José Antonio Valle Antunes Junior (Orientador)

Prof. Dr. Alsones Balestrin (Co-Orientador)

Visto e permitida a impressão
São Leopoldo, ____/____/____.

Prof. Dr. Guilherme Luis Roeche Vaccaro
Coordenador Executivo do PPG em
Engenharia da Produção e Sistemas

DEDICATÓRIA

*Dedico este estudo
aos meus pais, Claudio e Santana;
aos meus irmãos, Sonia, Gerson,
Paulo, Osmar e Claudia;
as minhas filhas, Darcéli e Daniela;
e à minha esposa, Gisele.*

AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas participaram e contribuíram para a realização deste trabalho e todos foram fundamentais para conclusão do mesmo.

Primeiramente agradeço a Deus, pois, sem sua ajuda, nada teria sido possível.

Ao orientador e amigo, Prof. Dr. José Antonio Valle Antunes Jr., Junico, pelo apoio, incentivo e pelas inúmeras contribuições, horas dedicadas e grande auxílio durante a construção deste trabalho.

Ao Professor Dr. Alsones Balestrin, co-orientador, pela amizade, orientação e incentivo constante. Ao Rodrigo Pinto, pelas contribuições e críticas que fez no decorrer do constructo.

Aos professores do curso, em especial ao Prof. Dr. Giancarlo Medeiros Pereira e ao Prof. Dr. Guilherme Vaccaro, Coordenador do Curso de Mestrado em Engenharia da Produção e Sistemas, pelo apoio e compreensão demonstrados.

Agradeço ao Cláudio (pai), a Santina (mãe), aos irmãos Sonia, Osmar e Gerson, pelo apoio incondicional. Um agradecimento muito especial a minha irmã Claudia, que me mostrou que se deve acreditar sempre, contribuindo com seu conhecimento, incentivo e apoio.

Agradeço a COOPERCANA pela oportunidade e disponibilidade durante a realização deste estudo. Estimados amigos, Gildo Bratz (Presidente) e Élder Schropfer, a vocês o meu agradecimento, respeito e admiração pelo trabalho que realizam na cooperativa.

Ao meu amigo Rodrigo Cecchet, pelos incentivos antes e durante o mestrado, você realmente pode ser considerado amigo. Ao meu colega e amigo de Mestrado Zonin, pelo companheirismo e amizade.

Aos colegas da URI, Marcelo e Cantele, pelas inúmeras contribuições. Aos demais colegas, Cassiano, Sérgio, Junior, Paulo, Lucas e Brígida pelo apoio, incentivo e colaboração.

A professora Aida, lhe serei eternamente grato pela preciosa ajuda e amizade.

A URI, pelo apoio e auxílio financeiro e oportunidade de qualificar minha carreira de docente.

E, finalmente, e em especial, agradeço as mulheres da minha vida, que compartilharam alegrias e tristezas durante esta trajetória. A minha esposa Gisele, que soube compreender as dificuldades desta caminhada. As minhas filhas, Darcéli e Daniela (Bel), que sentiram a ausência do pai, mas souberam respeitar e compreender dando -me muito amor e afeto. Amo muito vocês.

RESUMO

O contexto energético atual caracteriza-se por problemas ambientais causados pelo desenvolvimento industrial e pelo alto valor do petróleo (base energética do modelo de desenvolvimento que vigora até o momento), remetendo à busca de alternativas (energias renováveis) que possam complementar ou substituir a atual cadeia existente. Nessa realidade, o Brasil mantém o desenvolvimento focado em duas cadeias energéticas 'limpas': a do biodiesel (desenvolvida a partir de óleos vegetais) e a do álcool a base de cana-de-açúcar, centro deste trabalho. O Estado do Rio Grande do Sul é comprador de álcool do Estado de São Paulo, reduzindo a sua capacidade de arrecadação de impostos e desenvolvimento energético. Nesse contexto, desenvolver a cadeia produtiva gaúcha do álcool combustível é uma das maneiras de se conseguir a auto-suficiência. Neste cenário está inserida a COOPERCANA, responsável pela produção de cerca de 2% do álcool combustível consumido no RS. Dessa forma, este estudo tem como objetivo identificar e compreender as características gerais do modelo de negócio adotado pela COOPERCANA na busca de competitividade no setor de produção de álcool. A pesquisa demonstra que o atual contexto da Cooperativa remete a alguns fatores limitadores ao seu desenvolvimento, como: (i) baixa capacidade de investimento em novas tecnologias e ativos fixos; (ii) localização geográfica desfavorável em relação aos potenciais desenvolvedores de tecnologia; e (iii) não utilização de toda a potencialidade dos ativos e demais recursos da operação. Nesse contexto, porém, foram identificadas potencialidades que podem ser desenvolvidas ou mantidas no modelo, sendo: (i) modelo cooperativado autogestionário, obtido através de sua interação; (ii) modelo de negócio adotado e focado para a pequena agricultura familiar; e (iii) desenvolvimento de um canal de distribuição do álcool com maior agregação de valor. Pretende-se, assim, como resultado deste trabalho, apresentar as características da cadeia produtiva do álcool, os custos de transação e a forma de governança adotada pela COOPERCANA, que poderá servir de referência para ações a serem desdobradas no RS e em outros Estados do país.

Palavras-chave: cadeia de suprimentos, álcool combustível, cooperativa, energia renovável e custos de transação.

ABSTRACT

The actual energetic context is characterized by environmental problems caused by de industrial developing and by the high value of oil (energetic base of the developing model) witch leads us to the search of alternatives (renewable energies), that may complement or replace the actual existing energy chain. In this reality the development in Brazil is remained focused in two 'clear' energy chains: biodiesel (developed by vegetable oils) and the alcohol (that is from the sugar cane), center of this work. The state of Rio Grande do Sul (RS) buys its alcohol from São Paulo state, by doing that it reduces its capacity of taxes collect and energy development. So, developing the productive chain of alcohol combustible in RS is one of the ways to conquering self sufficient. In this context is the COOPERCANA, responsible for the production about 2% of the alcohol combustible consumed in the state of RS. In this way, this study has as objective to identificate and comprehends the general characteristics of the business model adopted by COOPERCANA in the search of competitivety in the production sector of alcohol. The study demonstrates that the actual context of COOPERCANA brings some limited factors to its development: (i) the poor capacity of investment in new technologies; (ii) the unfavorable geographic placement related to the potential developers of technologic; and (iii) the disuse of the whole active's potentially and the others operation resources. However, in this context it has been identified potentialities that may be developed or maintained in the model: (i) the cooperative self-management model, by its interaction; (ii) the adopted business model and focused to the small familiar agriculture; and (iii) the development of one alcohol distribution chain with bigger price addition. That way, it is intended as a result of this study, to present the characteristics of the productive chain of alcohol, the costs of the dealing, and the way of government adopted COOPERCANA, which may serve as reference to future actions in Rio Grande do Sul and other sates of Brazil.

Key word s: supply chain, alcohol combustible, cooperative, renewable energy, transaction costs.

SUMÁRIO

1 Introdução	15
1.1 Contextualização da Pesquisa.....	15
1.2 Importância do Trabalho.....	19
1.3 Justificativas da Pesquisa.....	20
1.4 Questão de Pesquisa.....	22
1.5 Objetivos da Pesquisa.....	24
1.5.1 Objetivo Geral.....	24
1.5.2 Objetivos Específicos	24
1.6 Delimitações da Pesquisa	25
1.7 Organização do Trabalho.....	26
2 Referencial Teórico.....	27
2.1 Conceito de Agronegócio	27
2.2. O Sistema Agroindustrial	28
2.3 Cadeia de Produção Agroindustrial	31
2.4 Gestão da Cadeia de Suprimentos	34
2.4.1 Aspectos Gerais.....	34
2.4.2. Logística.....	38
2.4.3 Canais de Distribuição	42
2.5 Sociedade Cooperativa.....	44
2.5.1 Origem, Princípios e Aspectos Gerais do Cooperativismo	44
2.5.2 Gestão em sociedades cooperativas agropecuárias.....	46
2.5.3 A nova geração de cooperativas	49
2.6 A Nova Economia Institucional.....	51
2.6.1 Teoria dos Custos de Transação.....	52
2.6.1.1 <i>Atributos das transações</i>	54

2.6.1.2 Pressupostos comportamentais.....	56
2.6.1.3 Processos de contratação.....	58
2.6.1.4 Estruturas de governança.....	59
3 Metodologia da Pesquisa	62
3.1 Método da Pesquisa – Estudo de Caso.....	62
3.1.1 Aspectos Gerais.....	62
3.1.2 Limitações do Método de Estudo de Caso	65
3.1.3 Formas de Coleta de Dados	65
3.2 Método de Trabalho	67
4 Caracterização da Cadeia Produtiva do Álcool Combustível no Brasil e no RS.....	71
4.1 Mercado do Álcool Combustível.....	71
4.1.1 Considerações Iniciais	71
4.1.2 Produção Brasileira e do RS de álcool combustível	72
4.1.3 Demanda interna do álcool combustível.....	74
4.2 Breve Histórico da Cana-de-Açúcar no Brasil.....	76
4.3 Produção Agrícola da Cana-de-Açúcar no Brasil.....	77
4.4 Produção Agrícola da Cana-de-Açúcar no RS.....	80
4.5 Cadeia Produtiva do Álcool Combustível.....	83
4.5.1 Planejamento da etapa agrícola	83
4.5.2 Corte da cana-de-açúcar	86
4.5.3 Carregamento e transporte de cana-de-açúcar	87
4.5.4 Industrialização do álcool hidratado carburante	88
4.6 Sistema de Distribuição do Álcool Combustível.....	91
5. Descrição e Análise do Caso.....	94
5.1 Características do Caso Pesquisado.....	94
5.1.1 Breve Histórico da COOPERCANA.....	94
5.1.2 Informações Gerais sobre a COOPERCANA.....	98
5.1.2.1 Produção de cana -de-açúcar e de álcool da COOPERCANA	99
5.1.2.2 Dados técnicos da Cooperativa	101
5.1.2.3 Impostos	102
5.1.3 Aspectos Gerais Relacionados à Gestão da COOPERCANA.....	102
5.2 A Cadeia de Suprimentos e as Relações Interinstitucionais da COOPERCANA.....	104

5.3 Descrição do Caso da COOPERCANA	107
5.3.1 Fluxo de Atividades da Etapa Agrícola da Cana-de-Açúcar	107
5.3.1.1 <i>Planejamento de Plantio</i>	108
5.3.1.2 <i>Planejamento varietal</i>	111
5.3.1.3 <i>Planejamento de colheita</i>	112
5.3.2 Conselho Administrativo discute e avalia com núcleos de base	117
5.3.2.1 <i>Reivindicações da safra anterior</i>	117
5.3.2.2 <i>Apresentação e discussão do planejamento da próxima colheita e início da safra</i>	117
5.3.2.3 <i>Avaliação dos procedimentos para a safra</i>	118
5.3.2.4 <i>Definição prévia dos custos da safra</i>	118
5.3.2.5 <i>Pré-definições para o Conselho de Lideranças e Assembléia Geral</i>	119
5.3.3 Conselho de Lideranças	119
5.3.4 Assembléia Geral	119
5.3.5 Execução do plano global	120
5.3.6 Replanejamento do plano global	120
5.3.7 Fluxo de atividades da Etapa Industrial	120
5.3.7.1 <i>Elaboração do Plano de Produção</i>	121
5.3.7.2 <i>Recepção e Pesagem de Cana -de-Açúcar</i>	124
5.3.7.3 <i>Industrialização do álcool</i>	125
5.3.7.4 <i>Destino dos Resíduos</i>	127
5.3.8 Processo de Comercialização do Álcool	128
5.4 Aspectos Ligados aos Custos Operacionais	129
5.5 Legislação Ambiental	130
5.6 Fluxo de informações	130
5.7 COOPERCANA: Limites e Potencialidades da Operação e do Modelo de Negócios	131
5.7.1 Aspectos Gerais	131
5.7.1.1 <i>Análise dos Fatores Críticos na Etapa Agrícola</i>	133
5.7.1.2 <i>Análise dos Fatores Críticos associados à Etapa Industrial</i>	138
5.7.1.3 <i>Fatores Críticos na Etapa de Comercialização</i>	143
5.7.2 Limites e Potencialidades do Modelo de Negócio	144
5.8 Análises dos Custos de Transação da COOPERCANA	148
5.9 Governança da COOPERCANA na Cadeia de Suprimentos	154

6 Conclusões, Limitações e Recomendações para Trabalhos Futuros	157
6.1 Conclusões	157
6.2 Limitações da Pesquisa.....	164
6.3 Recomendações para Trabalhos Futuros.....	165
Referências Bibliográficas	166
Apêndices.....	175

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Elementos que compõe o Sistema AgroIndústrial	30
Figura 2: Representação da Cadeia de produção agroindustrial.....	32
Figura 3: Framework para Gestão da Cadeia de Suprimentos – elementos e decisões-chave.	36
Figura 4: Fluxos associados a logística	40
Figura 5: Canais Genéricos de Distribuição	43
Figura 6: Método de Trabalho utilizado para o desenvolvimento da pesquisa.	67
Figura 7: Evolução da produção nacional de álcool etílico anidro e hidratado – Safra 2006/2007-2007/2008.....	73
Figura 8: Participação dos veículos flex fuel e gasolina no mercado brasileiro	75
Figura 9: Variação da Área Plantada x Variação da Produção d e Cana.....	79
Figura 10: Área colhida de cana-de-açúcar no RS	82
Figura 11: Caracterização da cadeia produtiva do álcool combustível.	83
Figura 12: Fluxograma da produção da fase agrícola da cana.....	84
Figura 13: Processo de fabricação do álcool hidratado.	89
Figura 14: Sistema de Distribuição Nacional do Álcool Automotivo.....	93
Figura 15: Produção de cana-de-açúcar da ALPOX/COOPERCANA	99
Figura 16: Produção de álcool hidratado da ALPOX/COOPERCANA	100
Figura 17: Produtividade tonelada litros ALPOX/COOPERCANA	101
Figura 18: Fluxo de gestão e informação dos núcleos de base.....	103
Figura 19: Estrutura da Cadeia de Suprimentos da COOPERCANA.	104
Figura 20: Relações Institucionais da COOPERCANA.	105
Figura 21: Fluxo de Atividades da Etapa Agrícola da COOPERCANA.....	108
Figura 22: Fluxo de Atividades da Etapa Industrial	121
Figura 23: Fluxo de Atividades da Etapa Industrial da COOPERCANA.....	126

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Evolução do Conceito de Logística	41
Quadro 2: Atributos do processo de contratação	59
Quadro 3: Eficiência de Governança.....	60
Quadro 4: Alinhamento dos Contratos.....	61
Quadro 5: Matriz de referência das etapas do trabalho x entrevistados.....	69
Quadro 6: Estimativa de Produção e Destinação– Safra 2007/2008 (em milhões de tonelada)	79
Quadro 7: Quantidade produzida de Cana-de-açúcar no RS (em ton.)	80
Quadro 8: Capacidade nominal da COOPERCANA.....	101
Quadro 9: Impostos recolhidos pela COOPERCANA de 1999- 2007	102
Quadro 10: Custo da cana-de-açúcar para o produtor.....	119
Quadro 11: Resumo dos principais atributos e comportamentos geradores de custos de transação na Cadeia Produtiva da COOPERCANA e ações desenvolvidas para minimizá-las	153

1 Introdução

1.1 Contextualização da Pesquisa

A crise energética e os constantes aumentos do barril de petróleo culminaram na criação do Programa Nacional do Álcool (PROÁLCOOL¹) desencadeada pelo Governo Federal, em 14 de novembro de 1975, através do Decreto 76.593. Esse programa almejava, num primeiro momento, incentivar a produção de álcool combustível oriundo da cana-de-açúcar, com a finalidade de minimizar os problemas relacionados à importação de petróleo. Nesse sentido, visava proporcionar uma alternativa econômica para os produtores de açúcar que encontravam restrições para a colocação do produto no mercado internacional. Mesmo depois de vencida a primeira crise do petróleo em 1973 e, o mercado do açúcar voltar à normalidade, o Brasil prosseguiu com a plantação da cana-de-açúcar, para a fabricação de álcool combustível.

Na primeira fase do Proálcool, foi determinado pela legislação que se misturasse álcool anidro à gasolina. O álcool anidro era produzido basicamente pelas destilarias ‘anexas’ (destilarias que funcionavam integradas às usinas de açúcar). O objetivo estratégico do Governo consistia em substituir parte da gasolina consumida no país. Isto permitiu reduzir as importações de petróleo, economizando valiosas divisas para o Brasil.

O segundo Choque do Petróleo em 1979, trouxe altas drásticas no custo do barril. Isto acarretou uma inesperada elevação das despesas de importação, em sua maior parte, derivada da importação de produtos oriundos do petróleo. A existência de estoques elevados de álcool anidro e a possibilidade de libertar o país da importação do petróleo, motivaram o governo a tomar uma importante decisão. Em 19 de setembro desse mesmo ano, foi assinado um documento entre Governo e representantes da indústria automotiva, no qual todas as montadoras se dispunham a colocar, em suas linhas de montagem, o novo motor movido exclusivamente a álcool hidratado.

¹ O PROÁLCOOL consumiu cerca de US\$ 10 bilhões de investimentos, mas trouxe benefícios incalculáveis, representados por uma extraordinária economia de divisas, da ordem de US\$ 27 bilhões, e a criação de cerca de 1 milhão de empregos diretos e pelo menos, 3 milhões de empregos indiretos (NATALE NETO, 2007).

Como consequência, a partir da década de 80, ocorreu uma proliferação, no Brasil, de destilarias autônomas (produtoras exclusivas de álcool) e 'anexas' para a produção de álcool hidratado. Dentre os Estados que aderiram aos projetos energéticos, estava o Rio Grande do Sul. Foram instaladas no Estado duas destilarias autônomas de álcool carburante: i) a primeira em 1983, na região de Santo Antonio da Patrulha e a segunda iniciou as atividades em 1984, na cidade de Porto Xavier (região das Missões).

A destilaria de Santo Antonio da Patrulha foi concebida como propriedade do Estado, sendo fechada em tempo inferior a 5 (cinco) anos após a sua instalação. Já a destilaria de Porto Xavier, originou-se da iniciativa de um grupo, liderado pelo prefeito de Porto Xavier na época, Sr. Ovideo Kaiser. Constituiu-se, desta forma, a destilaria Álcool Porto Xavier S/A (ALPOX) em 1984, com uma estrutura societária que contava com 156 acionistas, 143 pequenos agricultores representando 49% das ações e, 13 empresários e profissionais liberais urbanos, com 51% do poder acionário. A ALPOX tornou-se a principal fonte de renda do município de Porto Xavier. Com o fim dos incentivos governamentais para a produção de álcool, porém, ocorreram alguns problemas associados ao modelo de gestão vigente na época. Em 1999, por pressão da sociedade civil organizada (instituições e organizações locais/regionais), foi decretada pelo poder judiciário, a falência da ALPOX S/A.

Eventos como o ocorrido com a ALPOX foram comuns no cenário agrícola brasileiro na década de 1990. Grande parte desses episódios deu-se por causa do processo de desregulamentação do complexo canavieiro, marcado por conflitos entre os agentes e pelas idas e vindas quanto à efetivação do mesmo, visto que alguns segmentos sociais desejavam a manutenção do antigo aparato, já que proporcionava as garantias de venda da produção e a realização de lucros (VIAN e BELIK, 2003).

De acordo com Natale Neto (2007), havia a preocupação, por parte de parlamentares da época, quanto ao fato de que 70 das 346 unidades produtoras de álcool, já haviam falido, com uma alteração substancial no total da massa trabalhadora.

Com o objetivo de tentar contornar a crise financeira da ALPOX, em 1999 surgiu a Cooperativa COOPERCANA, composta por: i) agricultores produtores de cana (sócios minoritários); e ii) funcionários da ALPOX. A COOPERCANA assumiu os serviços da ALPOX, arrendando, na época, o seu parque industrial. A Cooperativa dos Produtores de Cana de Porto Xavier (COOPERCANA), localiza-se nas regiões dos COREDES² da Fronteira

² Os COREDES (Conselhos Regionais de Desenvolvimento) foram criados (Lei Estadual n. 10.283, de 17/10/94) com o objetivo de promover o desenvolvimento regional, de forma harmônica e sustentável, através da integração dos recursos e das ações de governo na região, visando à melhoria da qualidade de vida da população,

Noroeste e das Missões. Atualmente, os associados da Cooperativa, encontram-se nos municípios de Roque Gonzáles (45%), Porto Xavier (35%), São Paulo das Missões (5%) e Porto Lucena (15%). A COOPERCANA, conta com 320 associados, inseridos em pequenas e médias propriedades, os quais cultivam cana em lotes de 5 a 20 hectares, próprios ou arrendados. No geral, a COOPERCANA produz através dos seus associados, um total de 2.450 hectares de cana

No contexto nacional, o Sistema Agroindustrial (SAG) da cana-de-açúcar é complexo: as usinas produtoras dependem de fornecedores de cana e de bens de capital. Segundo Neves e Conejero (2007), produtos como álcool, açúcar e energia, são distribuídos para distribuidores de combustíveis, distribuidores de energia elétrica, indústria de alimentos, atacado, varejo e *tradings* exportadoras. Para esses autores, tais subprodutos são destinados às indústrias, atacado e varejo, como indústrias de suco de laranja e de ração animal.

O Brasil é o país que apresenta o maior crescimento na produção de cana. Segundo levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2008), a estimativa para a safra canavieira nacional totaliza 585,6 milhões de toneladas plantadas. A expansão da lavoura, revelada pelos levantamentos de campo, mostra o interesse pelos produtos derivados, notadamente o etanol e o açúcar, ainda que, no momento o álcool seja mais atrativo, principalmente em decorrência do aumento do consumo no mercado interno.

Na região Centro-Sul do país, onde se concentra 86% da produção nacional, foram anunciadas as estimativas para a nova safra. De acordo com a União da Agroindústria Canavieira (UNICA), a cana moída deverá atingir 498,1 milhões de toneladas, um crescimento de 16% em relação à safra 2007/2008, quando foram moídas 431,2 milhões de toneladas de cana.

Conforme a União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo – ÚNICA (2008), a produção de açúcar chegará a 28,6 milhões de toneladas, 9% acima do registrado no período anterior, cuja produção foi de 26,2 milhões. O álcool anidro atingirá 7,65 bilhões de litros, 6% a mais em relação aos 7,24 bilhões de litros produzidos na safra anterior. O crescimento do álcool hidratado será de 27%, chegando a 16,6 bilhões de litros. Na safra anterior esse volume foi de 13,1 bilhões de litros.

A União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo (2008), afirma ainda que, a produção total de álcool deverá atingir 24,3 bilhões de litros, um crescimento de 19%

a distribuição eqüitativa da riqueza produzida, o estímulo a permanência do homem em sua região e a recuperação do meio ambiente (BECKER, 2000).

em relação aos 20,3 bilhões de litros registrados na safra 2007/2008. O mix de produção será de 42% de açúcar e 58% de álcool.

A partir da safra 2008/2009, 32 novas usinas entrarão em operação na região Centro-Sul do país, das quais 13 no Estado de São Paulo, 10 no Estado de Goiás, 4 no Estado de Minas Gerais, 4 no Estado do Mato Grosso do Sul e 1 no Estado do Paraná. Desde 2005, 84 novas usinas entraram em produção na região Centro-Sul do país, incluindo as novas usinas que iniciam suas atividades nesta safra (UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2008).

A mecanização da colheita também demonstra a evolução tecnológica do setor. A expectativa é de que a colheita mecanizada continue crescendo. Na última safra, 47% da colheita no Estado de São Paulo já foi mecanizada, contra 34% registrados na safra 2006/2007. De um total de 169 usinas, 145 já aderiram voluntariamente ao Protocolo Agroambiental, assinado em 2007 entre a UNICA, os fornecedores de cana e o governo do Estado de São Paulo. O protocolo antecipa o fim da queima e a introdução da colheita mecanizada para 2014 em áreas mecanizáveis, e 2017 para áreas atualmente não-mecanizáveis.

Em termos de mercado internacional, o Brasil é o único exportador significativo de etanol, apesar de os EUA serem o maior produtor mundial, com elevados subsídios à sua produção. De acordo com o *International Ethanol Trade Association – IETHA (2007)*³, os maiores importadores de etanol são: EUA (2,7 bilhões de litros), Japão (502 milhões de litros), Alemanha (430 milhões) e Holanda (422).

A produção mundial de etanol cresceu em média 11,36% ao ano, de 2002 a 2006. Os principais países produtores são Estados Unidos e Brasil, que juntos responderam por 3/4 da produção mundial. Em 2006, os Estados Unidos produziram 18,5 bilhões de litros e o Brasil produziu 17,5 bilhões de litros. A China foi o terceiro maior produtor com 3,8 bilhões de litros. O mercado americano de etanol foi o que mais cresceu nos últimos anos, em função da substituição do *metil tércio butil eter (MTBE)* pelo etanol como oxigenador da gasolina em vários Estados americanos (NEVES e CONEJERO, 2007).

³ Associação Internacional de Comércio de Etanol – foi criada em outubro de 2006 e reúne toda a cadeia sucroalcooleira, incluindo a cadeia produtiva (usinas nacionais e estrangeiras), países importadores, consumidores e representantes de logística.

1.2 Importância do Trabalho

Segundo Odum e Odum (1976; 2001), a humanidade evolui a partir da utilização das diferentes fontes de energia. Assim, em virtude de problemas relacionados à utilização dos recursos energéticos convencionais (por exemplo: petróleo e carvão), tem-se observado problemas ligados à poluição e à crise social em algumas regiões do mundo. Nesse contexto, parece necessário mudar o rumo das ações no campo da energia, ampliando suas fontes potenciais de uso, especialmente no que tange à busca de novas e sustentáveis alternativas energéticas, insere-se então, a discussão da biomassa.

Através da biomassa é possível obter vários tipos de combustíveis (sólidos, líquidos e gasosos) de caráter renovável, entre os quais o álcool. É um combustível limpo, de fácil transporte e capaz de substituir, em parte, o consumo de gasolina, principalmente em veículos *flex fuel*, os denominados bicomcombustíveis.

O Brasil sempre foi marcado pelas constantes crises mundiais do petróleo a que foi submetido pela dependência desse combustível fóssil. Atualmente, o país apresenta um saldo positivo, devido às últimas descobertas de novos lençóis petrolíferos. Porém, em função das características de globalização dos preços do petróleo, o país fica suscetível às variações de oferta e preço no mercado internacional. É possível que a situação se torne ainda mais complexa, pois: i) algumas previsões apontam o esgotamento das reservas de petróleo em menos de três décadas; e ii) é provável que ocorra um aumento sistemático do preço do barril de petróleo em função de sua escassez e dos custos associados a exploração do mesmo em locais de difícil acesso (ex: águas profundas).

No Rio Grande do Sul, a busca por alternativas de produzir energia renovável, passou a ser encarado como marco, capaz de reduzir a dependência dos combustíveis fósseis na movimentação de veículos e outros fins (ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2007). Dentre as alternativas possíveis de energia renovável a serem desenvolvidas no RS, o etanol pode se constituir em uma alternativa particularmente viável, em função de poder proporcionar a auto-suficiência energética do Estado.

Neste contexto regional, um ponto relevante a se considerar é a necessidade da formulação e implantação de um plano consistente, adequado à realidade do RS, levando-se em conta aspectos naturais (clima, solo e tamanho das propriedades) e estratégicos para a busca da auto-suficiência energética do Estado.

Centrado nas considerações acima, estudar em profundidade o modelo de produção de etanol, adotado pela COOPERCANA em Porto Xavier/RS, justifica-se dado que,

a) Trata-se da primeira experiência de produção de álcool no Rio Grande do Sul com razoável continuidade histórica (desde 1999 até o momento);

b) É uma experiência baseada na agricultura familiar adaptada à realidade do Rio Grande do Sul e de outras regiões do país, em que este tipo de propriedade está presente;

c) É uma experiência consistente do prisma técnico-econômico em contraponto à produção de álcool em grandes usinas (ex: São Paulo, Mato Grosso e Paraná).

1.3 Justificativas da Pesquisa

A crescente preocupação da sociedade com o uso de combustíveis e tecnologias poluentes e a obrigação de reduzir os gases do efeito estufa (contidas no Protocolo de Quioto), aliada aos constantes ataques terroristas à infra-estrutura das unidades produtoras de petróleo, são aspectos que reforçam a necessidade de diversificar a matriz energética brasileira e mundial.

Além disso, a necessidade de utilização de energia renovável assume importância vital quando associada a aspectos relativos ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável. Um bom exemplo disso é a produção do uso do álcool combustível, decorrente da cana-de-açúcar. A adoção massiva deste tipo de solução pode permitir a obtenção de uma resposta rápida à necessidade de redução da emissão de gases que desencadeiam o efeito estufa.

O Brasil é o primeiro país a atingir um respeitável estágio de desenvolvimento na produção de etanol, a preços competitivos com a gasolina. O país é também, o primeiro a utilizar o etanol como combustível em larga escala, pela adição compulsória de até 25% de álcool anidro à gasolina. Some-se a esses fatos, o aumento considerável na comercialização de veículos médios movidos a álcool ou gasolina (os bicombustíveis) nos últimos anos no país.

Torna-se pertinente ressaltar, inclusive, que a produção de cana está concentrada no Centro-Sul (85% da produção brasileira). O Estado de São Paulo responde por 60% da produção de cana. A cultura é semi-perene⁴ baseia sua produção em trabalho intensivo. Aproximadamente 80% da cana é cortada a mão (em São Paulo, a colheita é mecanizada em

⁴ A cana-de-açúcar é uma cultura semiperene por possibilitar várias colheitas ou cortes depois de cada reforma realizada no canavial.

apenas 30% da área plantada). No Brasil, o faturamento do setor está em torno de R\$ 40 bilhões, divididos mais ou menos equitativamente entre a produção de açúcar e de álcool.

O modelo de produção a partir da cana-de-açúcar adotado em São Paulo pode ser subdividido da seguinte forma: i) usinas exclusivas de açúcar; ii) usinas de açúcar com destilarias anexas; iii) usinas para a produção exclusiva de álcool.

A necessidade de exploração de formas alternativas de energia não poluente, em substituição às formas fósseis, abre a oportunidade de o Rio Grande do Sul desenvolver tecnologia para explorar economicamente a sua biomassa e bioenergia, apesar das dificuldades e razões de territorialidade e de clima. Nesse sentido, a cultura da cana-de-açúcar em grande volume para a produção de álcool combustível, pode tornar-se uma importante fonte de geração de renda para a agricultura familiar. Cabe observar que as condições do Rio Grande do Sul são totalmente diferentes das de São Paulo e do Paraná. Esses Estados possuem abundância de matéria-prima, devido às condições climáticas favoráveis ao cultivo da cana.

No ano de 2007, o RS comprou mais de 1 bilhão de litros de álcool do Estado de São Paulo, o que acarretou para o governo estadual gaúcho, uma redução considerável no arrecadamento de impostos advindos desse setor (ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2007).

Assim, torna-se factível que no Estado do Rio Grande do Sul sejam adotadas estratégias visando desenvolver um modelo para a produção de álcool combustível que satisfaça, simultaneamente, a sua demanda e o seu contexto social, econômico e ambiental.

Nesse viés, desenvolver a Cadeia Produtiva do álcool combustível do Estado do RS é uma das maneiras de se conseguir a auto-suficiência. Por esse motivo, o presente trabalho busca contribuir com um estudo detalhado do modelo de negócio de produção de álcool combustível da COOPERCANA, que poderá servir de referência para ações a serem desdobradas no RS e em outros Estados do país.

Assim, de um prisma global, esse é um tema essencial para o futuro da humanidade que traz diversos desafios para tornar a terra habitável e sustentável, justificando, então, o desenvolvimento deste trabalho. Tal discussão é essencialmente importante, se forem levadas em conta as limitações e possibilidades que o mercado do álcool combustível apresenta, tais como: i) crescimento em larga escala da poluição ambiental; ii) destruição sistemática do meio-ambiente; iii) crise energética eminente em função da utilização de combustíveis de origem fóssil e a escassez das fontes e matrizes naturais desses combustíveis; e iv) a importância do agronegócio para o desenvolvimento econômico, social e ambiental do Brasil.

1.4 Questão de Pesquisa

São inúmeras as dificuldades por que as empresas passam, para a formação de um capital condizente, com o volume de operações que pretendem realizar. O cooperativismo agropecuário não foge à regra. Inseridas em um ambiente deveras competitivo, em decorrência da globalização dos mercados, as cooperativas agropecuárias, na maioria das vezes, enfrentam dificuldades para se adequarem à dinâmica imposta pelo mercado. Dessa forma, para que uma empresa cooperativa agropecuária possa crescer segundo à velocidade e com à flexibilidade compatíveis com a dinâmica do mercado consumidor globalizado, há via de regra a necessidade de se capitalizar de modo ágil e a custos reduzidos, a fim de competir com as outras empresas do setor.

Silva (1994), descreve que o grande crescimento das cooperativas de produção brasileiras na década de 1980 foi decorrência não só da diversificação horizontal de suas atividades, mas também de um processo de verticalização, que possibilitou a incorporação de insumos e o acesso às tecnologias de transformação, comercialização e distribuição de produtos. Para o autor, tal crescimento exigiu das cooperativas um aumento de capital substancial, situação comum também a todas as grandes corporações não-cooperativas que se dispuseram a integrar-se, verticalmente, desde a produção agrícola até a colocação do produto no mercado.

Para Johnson (1970), a organização cooperativa é uma organização econômica que, como qualquer outro tipo de empresa, deverá financiar suas atividades com dois veios de fontes de recursos: capitais próprios e capitais de terceiros. Por esta razão, é necessário um equilíbrio entre estas fontes, de modo que a empresa possa desenvolver suas atividades sem colocar em risco a sua autonomia financeira.

Por outro lado, a estrutura doutrinária do cooperativismo pode influenciar a eficiência da gestão da empresa. Algumas destas dificuldades podem ser analisadas, como: a) tendência de 'prestação de serviços aos associados' em vez de objetivar os 'resultados econômicos' dos negócios; b) a falta de agilidade no processo decisório devido às estruturas democráticas de decisão; e c) a própria estrutura rígida de capital que impede novos processos de capitalização da empresa (ANAIS DO XI CONGRESSO BRASILEIRO DE COOPERATIVISMO, 1997).

Conforme Bialoskorski Neto (1997), na empresa cooperativa, o associado é simultaneamente “cliente” e “proprietário” do seu próprio negócio, o que indica alguns problemas específicos de separação entre a propriedade e o controle e de *agency* como os custos associados à necessidade de monitoramento das relações contratuais. Tais características, entre outras, fazem desta empresa um tipo particular de organização que merece uma abordagem específica no âmbito das relações contratuais.

De acordo com Neves *et al.* (2004), tão importante quanto a análise interna de um negócio está a análise externa, tanto do macroambiente (ambiente organizacional, institucional e tecnológico) quanto do ambiente imediato (fornecedores, concorrentes, distribuidores e consumidores). Esta situação é válida para as cooperativas agropecuárias, o que justifica estudos relacionados à análise de Sistemas Agroindustriais (SAGs). No entanto, o primeiro passo para o desenvolvimento de pesquisas de análise de cadeias, consiste no conhecimento prévio do sistema a ser estudado. Assim, metodologias de caracterização de SAGs são imprescindíveis para o conhecimento e desenvolvimento das diferentes cadeias que constituem a economia de um país (NEVES *et al.*, 2004).

Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain*), é um sistema cujas partes constituintes incluem os fornecedores de materiais, as fábricas, os serviços de distribuição e os clientes, alimentando ‘para frente’ o fluxo de materiais e retornando ‘para trás’ o fluxo de informações e recursos financeiros (STEVENS *apud* OMTA, TRIENEKENS e BEERS, 2001). É também uma rede de organizações que estão envolvidas diretamente, ‘corrente abaixo’ ou ‘corrente acima’, em diferentes processos ou atividades que agregam valor, na elaboração de produtos e serviços, até chegar ao consumidor final.

Lazzarini, Chaddad e Cook (2001), integram as análises de *supply chain* e *network* em um novo e amplo estudo denominado *netchains*. Para esses autores, a integração dessas duas abordagens permite a consideração de todos os tipos de interdependências organizacionais existentes em uma rede, assim como os diferentes mecanismos de coordenação (detalhamento do plano gerencial, padronização de processos e ajustes mútuos) e fontes de valor (otimização da produção e operações, redução dos custos de transação, diversidade e ‘co-especialização’ de conhecimentos, entre outros).

A partir das idéias de *commodity system approach* (CSA) e de *filière*, é possível fundamentar discussões que envolvam o uso de ferramentas gerenciais para melhorar a eficiência de cadeias. Assim, os conceitos de *Supply Chain Management* (SCM) e o conjunto de idéias de formação de redes são novos aportes teóricos e empíricos à noção de Sistema Agroindustrial (BATALHA e SILVA, 2001).

De acordo com Morvan (1985), a análise de cadeias é um importante instrumento para descrever sistemas, definir o papel da tecnologia na estruturação dos sistemas produtivos, organizar estudos de integração, analisar políticas industriais e matrizes de insumo-produto, além de analisar estratégias de firmas e de associações.

Assim, para caracterizar e analisar o sistema, faz-se necessário definir seus objetivos, bem como seus limites, potencialidades, subsistemas componentes e contexto externo. Ao definir limites e hierarquias, estabelecem-se as interações de seus subsistemas componentes, mensuram-se suas entradas e saídas e respectivos desempenhos intermediários (NEVES *et al.*, 2004).

Todas essas questões remetem a discussões sobre as estratégias utilizadas no âmbito da cadeia da COOPERCANA. Há, então a viabilidade de contribuir com o desenvolvimento desta indústria no Estado do RS e em outros Estados do Brasil onde exista uma estrutura fundiária semelhante ao do RS, como Paraná e Santa Catarina. No que isso pese, a questão central da pesquisa é: *“Quais as características do modelo de negócio adotado pela COOPERCANA para competitividade no mercado de produção de álcool no Estado do Rio Grande do Sul?”*

1.5 Objetivos da Pesquisa

São os seguintes o objetivo geral e os objetivos específicos desta dissertação.

1.5.1 Objetivo Geral

Este estudo tem como objetivo geral identificar e compreender as características gerais do modelo de negócio adotado pela COOPERCANA na busca de competitividade no setor de produção de álcool.

1.5.2 Objetivos Específicos

São os seguintes os objetivos específicos da dissertação:

a) Caracterizar os principais elos – planejamento das operações agrícolas, suprimentos, produção, comercialização e distribuição – na cadeia produtiva do álcool;

b) Identificar os diferentes processos do modelo de negócio da COOPERCANA na cadeia de produção de álcool;

c) Analisar criticamente cada uma das etapas do processo de produção da COOPERCANA, desde o plantio da cana até a distribuição do produto final;

d) Identificar e analisar os custos de transação e a forma de governança adotada pela COOPERCANA;

e) Identificar os limites e potencialidades do modelo de negócio da COOPERCANA, sugerindo melhorias.

1.6 Delimitações da Pesquisa

Buscando contribuir com a discussão da realidade na qual está inserido o setor sucroalcooleiro do Estado do Rio Grande do Sul, objetivou-se conhecer, no presente trabalho a cadeia produtiva do álcool, a partir de conceitos teóricos eleitos na literatura pertinente. Para esta discussão, foram utilizados os conceitos de agronegócio, cadeias produtivas agroindustriais, cadeia de suprimentos e logística, canais de distribuição, sociedade cooperativa e custos de transação.

O estudo realizado teve como objeto empírico uma destilaria alcooleira pertencente ao setor agroindustrial no noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. A pesquisa restringiu-se em estudar: i) a administração do fluxo físico e de informação, iniciado no suprimento (a partir da origem da matéria-prima) até a distribuição do álcool combustível; e ii) os processos do modelo de gestão adotado. Ressalta-se que não foram abordados o rastreamento e o dimensionamento de mercados internos e externos, bem como o desenvolvimento de programas de promoção dos produtos e subprodutos. Não se constitui como foco, também, a análise da gestão do fluxo financeiro dentro da cadeia produtiva e sua interface com o setor financeiro em geral.

Quanto à parte de suprimentos, a pesquisa focou-se no planejamento e controle da seleção e negociação com fornecedores, no recebimento, na inspeção, na armazenagem e no manuseio dos materiais.

Na etapa de fabricação, pesquisaram-se principalmente, as mudanças empreendidas nas formas de gestão, voltadas a processos em vez de serem pautadas em estruturas funcionais, com integração das áreas agrícola, industrial e comercial.

E na distribuição, buscou-se verificar o planejamento e controle do processamento do álcool, a armazenagem do produto, além da comercialização e do transporte do mesmo.

1.7 Organização do Trabalho

Visando apresentar os principais conceitos e atingir os objetivos propostos, esta dissertação foi desenvolvida em seis capítulos.

O capítulo 1 refletiu a introdução, a importância do trabalho, a justificativa da pesquisa e os objetivos da mesma. Também foram elaboradas a justificativa e a delimitação da pesquisa.

No capítulo 2, foram analisadas as principais teorias sobre o sistema agroindustrial, cadeia produtiva, cadeia de suprimentos e logística agroindustrial. Nesse capítulo analisaram-se os conceitos relacionados à associação cooperativa e os custos de transação envolvidos.

Já o capítulo 3, apresenta-se o método da pesquisa e o método de trabalho adotados para a realização da pesquisa.

O capítulo 4, destacou uma breve caracterização da cadeia produtiva do álcool combustível no Brasil. Em seguida foram analisados aspectos ligados a produção brasileira de álcool combustível. Ainda, foram discutidos temas relacionados com a dinâmica de mercado deste combustível.

No capítulo 5, foi realizada a descrição e análise do caso da COOPERCANA.

E no capítulo 6 foram elaboradas as conclusões, limitações e recomendações para trabalhos futuros.

2 Referencial Teórico

Este capítulo, apresenta o referencial teórico adotado para a consecução da presente pesquisa. São tratados os seguintes conceitos: agronegócio, sistema agroindustrial, cadeia de produção agroindustrial, gestão da cadeia de suprimentos, logística, sociedade cooperativa e a nova economia institucional.

2.1 Conceito de Agronegócio

Em uma primeira definição histórica importante sobre agronegócios (*agribusiness*) os pesquisadores da Universidade de Harvard, Davis e Goldberg (1957), *apud* Zylbersztajn (2000), enunciaram tal conceito como sendo “a soma das operações de produção e de distribuição de suprimentos agrícolas, das operações de produção nas unidades agrícolas, do armazenamento, do processamento e da distribuição dos produtos agrícolas e dos itens produzidos a partir deles”.

Goldberg (1968), empregou uma nova forma de estudar os sistemas agrícolas em análises sobre a produção norte-americana de laranja, trigo e soja, que ficou conhecida como *commodity system approach* (CSA). Segundo Batalha (1997) e Zylberstajn (2000), o CSA tem sua base teórica derivada da teoria econômica neoclássica e mais especificamente no conceito de matriz insumo-produto de Leontief. No entanto, ao desenvolver os primeiros estudos do agronegócio com base no CSA, Golberg abandonou o referencial teórico da matriz insumo-produto e passa a utilizar os conceitos oriundos da economia industrial, enfocando seu paradigma clássico da Estrutura–Conduta–Desempenho (BATALHA, 1997).

Para Arbage (2004), o CSA é uma metodologia utilizada em estudos agroindustriais que estabelece um recorte longitudinal no sistema produtivo, privilegiando inicialmente a análise de uma matéria-prima agrícola específica e seguindo uma determinada lógica de encadeamento analítico das atividades e organizações, que se relacionam direta e indiretamente à mesma.

A partir dos conceitos desenvolvidos acerca do *agribusiness* como uma atividade diferenciada, apresentando características próprias, Araújo, Wedekin e Pinazza (1990) enfatiza que a orientação de sistemas agroindustriais, são recortes dentro do *agribusiness*, referindo-se ao fluxo de transformações de uma determinada *commodity*, com vistas a atender as exigências dos consumidores finais.

A idéia consiste basicamente em proporcionar uma visão sistêmica para a análise dos produtos agropecuários. Esta percepção é importante, na medida em que permitiu a evolução de uma análise estreita ligada ao *status* de auto-suficiência do setor primário, para uma nova identificação da situação de interdependência produtiva entre os setores, agentes e instituições vinculadas direta e indiretamente à produção.

A abrangência do Agronegócio – que inclui todos os agentes que fornecem insumos e fatores de produção (antes da porteira), a produção agropecuária (dentro da porteira) e o processamento, transformação, distribuição e consumo (depois da porteira) – dificulta o seu enquadramento dentro da histórica e tradicional divisão da economia em três setores, ou seja, primário, secundário e terciário (ARAÚJO, WEDEKIN e PINAZZA, 1990). Ainda, é relevante considerar que uma característica do Agronegócio é o fato de incluir desde a grande empresa até a agroindústria familiar.

Arbage (2004), destaca que a noção de *agribusiness* que tem sido adotada na literatura especializada é a de ‘negócios agroindustriais’, sendo que, todos os agentes que se relacionam direta ou indiretamente com o setor primário são considerados como integrantes do universo compreendido pelo conceito. Neste trabalho, optou-se por este enfoque teórico para apresentar e discutir o caso da COOPERCANA em termos de agronegócio.

No contexto do agronegócio adquire relevância compreender as diferentes denominações e conceitos em jogo, tais como: Sistema Agroindustrial, Cadeia de Produção Agroindustrial. Tais conceitos são apresentados em detalhes a seguir.

2.2. O Sistema Agroindustrial

O Sistema Agroindustrial (SAI) pode ser considerado como um conjunto de atividades necessárias à produção agroindustrial. É possível afirmar que o SAI é formado pelo conjunto de atividades e agentes que concorrem para a produção com origem no setor primário

(BATALHA, 1997). Assim, o SAI se estende desde a produção de insumos para as fazendas até a chegada do produto ao consumidor final.

Para Batalha (1997), o SAI pode ser visualizado a partir de um conjunto de seis atores principais:

- a) Agricultura, pecuária e pesca;
- b) Indústrias Agro-alimentares (IAA);
- d) Setor de distribuição agrícola e alimentar;
- e) Comércio internacional;
- f) Consumidor;
- g) Indústrias e serviços de apoio.

De acordo com Neves, Chaddad e Lazzarini (2002), é possível estabelecer uma subdivisão no que Batalha (1997), considerou como indústrias agroalimentares (IAAs). Para os autores, as IAAs podem ser subdivididas em Indústrias de Alimentos e Agroindústrias. As indústrias de alimentos são as organizações que fornecem alimentos prontos para o consumo, enquanto as agroindústrias fornecem produtos para o mercado industrial ou ambiente organizacional.

Malassis (1979), também trabalha com uma caracterização semelhante à anterior, ao considerar que o SAI se subdivide em Sistema Agroindustrial Alimentar (SAG), Sistema Agroindustrial Não Alimentar (SAnA) e Indústrias de Apoio (Ias). A Figura 1, ilustra os elementos que compõe esse Sistema AgroIndustrial.

Para Malassis (1979), os elementos que compõem o sistema agroindustrial alimentar, também denominado de sistema agroalimentar (SAG), são: i) os setores de produção primária; ii) as indústrias de transformação de primeira, segunda e terceira ordem; e iii) os segmentos de distribuição (atacado, varejo, restaurantes, hotéis, etc.). Já o sistema agroindustrial não alimentar (SAnA), é formado pela exploração florestal, indústrias de fumo, couros e peles, têxtil, móveis, papel e celulose. E as Indústrias de Apoio (IAs), são formadas por organizações pertencentes a setores que participam das atividades relacionadas aos sistemas anteriores, como os setores de transportes, combustíveis, indústria química, indústria mecânica, setor de embalagens, entre outros.

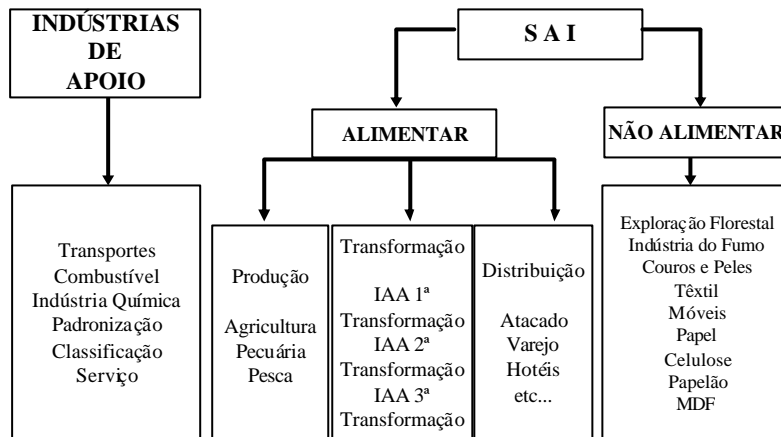


Figura 1: Elementos que compõe o Sistema AgroIndustrial
 Fonte: Batalha (1997) adaptado de Malassis (1979).

Para Zylbersztajn (2000), existe no SAI uma rede de relações. A relação entre os agentes do sistema agroindustrial apresenta a característica de não poderem ser entendidas de forma linear, mas sim como uma rede em que cada agente realiza contatos com um ou mais agentes. A partir do desenvolvimento, aperfeiçoamento e densificação desses contatos, é que a arquitetura do SAI poderá ser considerada mais ou menos eficaz do prisma competitivo.

Torna-se pertinente salientar que o SAI é fortemente influenciado pelo ambiente institucional, por exemplo, a cultura, as tradições, a educação, os costumes e organizações de suporte, como as Associações, Cooperativas, Firms, Pesquisa, Informação (ZYLBERSZTAJN, 2000). Esse tipo de enfoque é relevante, na medida em que permite depreender que a configuração proposta de um dado SAI pode variar de acordo com o propósito do planejador e a inter-relação entre os diferentes agentes envolvidos. Quando for aplicado na formulação de conceitos para políticas públicas o autor sugere que a delimitação envolva o conceito de nação. Dessa forma, pode-se inferir que a configuração mais ou menos competitiva de um SAI pode ser determinada para cada situação de forma particular.

Nesta lógica de pensamento, constata-se um esforço na definição de uma proposta conceitual para o Sistema Agroindustrial, incorporando a inclusão de elementos que possibilitem uma melhor compreensão e análise das organizações agronegociais. O sistema agroindustrial representa uma proposta ampliada do conceito de cadeias produtivas, obedecendo a lógica seqüencial exposta anteriormente. Na seqüência, delineiam-se os principais conceitos sobre cadeia de produção agroindustrial.

2.3 Cadeia de Produção Agroindustrial

O termo *filière*, traduzido na literatura econômica nacional como “cadeia de produção”, trouxe à tona a preocupação dos pesquisadores com as questões relacionadas aos sistemas agroindustriais nacionais que, dessa forma, passaram a utilizar a expressão “cadeia produtiva” como um conceito derivado do anterior.

Alguns autores, como Green e Santos (1992), entendem que o referido conceito está associado a uma matéria-prima de base, enquanto outros pesquisadores, como Batalha (1997), consideram que uma *filière* relaciona-se a um produto final perfeitamente identificado pelo consumidor.

Dessa forma, uma cadeia produtiva é definida a partir da identificação de determinado produto final e o encadeamento das várias operações técnicas, comerciais e logísticas, de jusante a montante, necessárias à sua obtenção (BATALHA, 1997).

Já Malheiros (1991, p. 11), utiliza um enfoque diferenciado, afirmando que a cadeia produtiva “[...] apóia-se em uma matéria-prima básica, a qual através de transformações sucessivas, origina produtos finais”.

Na concepção de Dantas, Kertsntzky e Prochnik (2002), do ponto de vista teórico observa-se uma progressão em várias correntes do pensamento econômico na direção de uma melhor formatação do conceito de cadeia produtiva. Para os autores, cadeia produtiva é um conjunto de etapas consecutivas pelas quais passam e vão sendo transformados e transferidos os diversos insumos.

Segundo Scramin e Batalha (1999), o conjunto de idéias ligadas à noção de cadeia produtiva vem-se mostrando útil nos últimos anos, principalmente para pesquisadores e gestores públicos e privados interessados na elaboração de políticas setoriais. Porém, para os autores, essas mesmas idéias tendem a serem menos eficazes porque não aportam às empresas as ferramentas gerenciais adequadas e que permitem operacionalizar ações conjuntas que aumentam o nível de coordenação e de eficiência de uma cadeia agroindustrial.

De forma mais detalhada e aprofundada, é possível conceber que a cadeia de produção agroindustrial (CPA), pode ser definida como:

Primeiro identifica-se determinado produto final, em seguida identifica-se o encadeamento, de jusante a montante, das várias operações técnicas, comerciais e logísticas, necessárias à sua produção e pode ser segmentada em três macro-segmentos: i) Comercialização, que representa as empresas que estão em contato com o cliente final da cadeia de produção e que viabilizam o consumo e o comércio dos produtos finais (supermercados, mercearias, restaurantes, cantinas, etc.). Podem

ser incluídas neste macro-segmento as empresas responsáveis somente pela logística de distribuição; ii) Industrialização, que representa as firmas responsáveis pela transformação das matérias-primas em produtos finais destinados ao consumidor. O consumidor pode ser uma unidade familiar ou outra agroindústria; e iii) Produção de matérias-primas, que reúne as firmas que fornecem as matérias-primas iniciais para que outras empresas avancem no processo de produção do produto final (agricultura, pecuária, pesca, piscicultura, etc.) (BATALHA, 1999, p. 28 e 29).

A Figura 2 ilustra uma típica cadeia de produção agroindustrial, com seus principais componentes e fluxos. Distinguem-se o mercado consumidor (composto pelos indivíduos que consomem o produto final e que pagam por ele), a rede de atacadistas e varejistas, a indústria de processamento e transformação do produto, as propriedades agrícolas (com seus diversos sistemas produtivos agropecuários) e os fornecedores de insumos (adubos, defensivos, implementos agrícolas, etc.). Toda cadeia de produção tem forte dependência de seus consumidores finais, pois são os atores que determinam e premiam o desempenho da cadeia, formando o seu mercado (CASTRO, 2000).

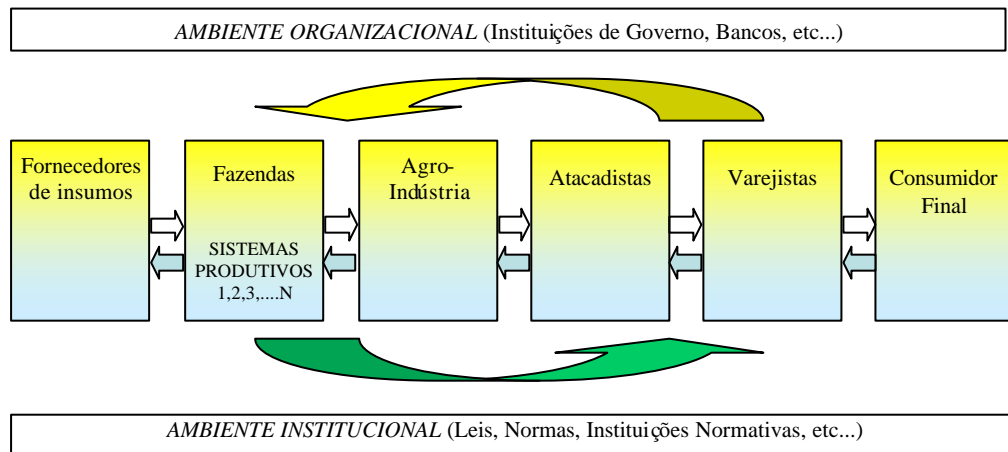


Figura 2: Representação da Cadeia de produção agroindustrial
Fonte: Castro (2000).

Para Castro (2000), esses componentes estão relacionados a um ambiente institucional (leis, normas e instituições normativas) e a um ambiente organizacional (instituições de governo, de crédito, etc.), que em conjunto, exercem influência sobre os componentes da cadeia e sobre o seu desempenho como um todo.

De uma forma análoga, Batalha (2001, p. 31), destaca que

Numa cadeia de produção agroindustrial, podem ser identificados, no mínimo, quatro mercados intermediários, com distintas características: i) mercado entre os fornecedores de insumos e produtores rurais; ii) mercado entre os produtores rurais e a agroindústria; iii) mercado entre a agroindústria e os distribuidores; e iv) mercado entre os distribuidores e consumidores finais.

Quando se refere à aplicação do conceito de cadeia de produção agroindustrial, Batalha (1997, p. 38), reportando-se a Morvan, aponta a existência de 6 principais utilizações estratégicas para a análise do conceito de cadeia produtiva, sendo elas,

- a) Metodologia de divisão setorial do sistema produtivo;
- b) Formulação e análise de políticas públicas e privadas – consistem na identificação dos elos fracos e seu incentivo através de uma política adequada, de modo a promover o desenvolvimento de todos os agentes da cadeia;
- c) Ferramenta de descrição técnico-econômica – a descrição técnica consiste na identificação das operações de produção responsáveis pela transformação da matéria-prima em produto acabado ou semi-acabado. E a descrição econômica permite analisar as relações econômicas originadas pela estrutura técnica, identificando atores envolvidos e principais mercados;
- d) Metodologia de análise da estratégia das firmas – estuda as relações diretas entre as empresas e o conjunto de articulações que constituem a cadeia, buscando evidenciar sinergias comerciais e tecnológicas entre as atividades que a constituem;
- e) Ferramenta de análise das inovações tecnológicas e apoio à tomada de decisão;
- f) Tecnológica – com a representação de uma cadeia produtiva pode-se identificar, por exemplo, as perturbações criadas a montante e a jusante da inovação original, podendo avaliar também as consequências das inovações tanto no interior da cadeia como nas demais cadeias com as quais ela se interconecta.

Porém, para Dias (2000), as Cadeias Agronegociais ou Agroindustriais podem ser classificadas em dois tipos: Cadeia Genérica e Cadeia Específica. O conceito de Cadeia Genérica está relacionado com o agrupamento de todas as empresas envolvidas no processo produtivo de um produto qualquer, desde a fase de produção da matéria-prima até a colocação do produto acabado junto ao consumidor final. Tal cadeia é delimitada pela área geográfica de atuação. Neste caso, a preocupação dos estudos e ações está mais relacionada com os tipos de atores que participam da cadeia do que com suas identidades.

Nesse sentido, Batalha e Silva (2001) citam como exemplo de cadeia de suprimento as cadeias agroindustriais, que podem ser vistas como uma rede de empresas formada com base

em alianças estratégicas. Segundo os autores, estas alianças podem ser de alta interdependência entre os agentes da cadeia, como ocorre nos processos de fusões e aquisições, que geram controle total de uma cadeia e integração vertical completa, até uma interdependência muito baixa, como nos empreendimentos cooperativos informais.

Já a Cadeia Específica, é um sistema configurado por uma empresa líder que coordena as principais atividades dos atores que a compõem, denominado integrado (DIAS, 2000). Essa cadeia constitui-se numa entidade que reúne a empresa líder (coordenadora) e as empresas ou outros atores (ex: produtores agrícolas) integradas. Segundo o autor, este conceito visa contribuir no sentido da busca de agregação de um maior valor ao produto ou ao serviço. Isto tenderá a permitir: i) maior satisfação dos clientes; ii) melhoria da renda dos diferentes atores que atuam na cadeia; e iii) redução do custo total ao longo de toda a cadeia de uma dada empresa.

Ainda, segundo Dias (2000), o conceito de Cadeia Específica é um termo escolhido por ter como base o conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management* – SCM). Nos últimos anos, com a Cadeia de Suprimentos transformando-se em vantagem competitiva para as empresas, vários pesquisadores despertaram interesse sobre o seu gerenciamento, surgindo, então, o conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos (GASPARETTO, 2003). Como foco deste trabalho, o assunto será abordado na seção seguinte.

2.4 Gestão da Cadeia de Suprimentos

A seguir são elencados aspectos gerais da Gestão da Cadeia de Suprimentos, procurando identificar o fluxo de informações, os seus elementos e decisões-chave e as características que devem compor a cadeia e subsequentemente, são apresentados os conceitos de logística e canais de distribuição.

2.4.1 Aspectos Gerais

Segundo Cooper, Lambert e Pagh (1997), o conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos vai além de um novo nome para o conceito de logística. Esses autores utilizam a definição de *Supply Chain Management* desenvolvida pelo *International Center for*

Competitive Excellence, no sentido de que a Gestão da Cadeia de Suprimentos é a integração dos processos de negócios, desde o usuário (cliente) final até o fornecedor original, gerando produtos, serviços e informações que agregam valor para o consumidor.

Nesse viés, tem-se clareza de que os fluxos de informações, juntamente com a coordenação de atividades entre fornecedores e clientes, são essenciais para a coordenação global de uma dada cadeia. Sonka e Cloutier (1998) afirmam que a escassez de informações resulta em desalinhamento dos mecanismos de coordenação para a produção e a entrega no curto prazo. Já, a incorreta e insuficiente avaliação dos recursos necessários contribui para o desalinhamento das funções de coordenação no longo prazo.

Por outro lado, o conceito de Gestão de Cadeia de Suprimentos pressupõe a integração de todas as atividades da cadeia mediante a melhoria nos relacionamentos entre os diversos elos ou agentes – organizações de diferentes tipos interagindo – em busca da construção de vantagens sustentáveis para a cadeia como um todo. Assim, a cadeia de suprimentos pode ser visualizada como uma rede de empresas independentes que agem em sintonia de forma a criar valor para o usuário final através da distribuição de produtos. Essa sintonia é exatamente o que é buscado através da operacionalização do conceito de Gestão de Cadeias de Suprimentos (BATALHA, 1999).

Lewis, Voehl e Stein (1997), sugerem algumas condições necessárias à formação de uma cadeia de suprimentos, tais como o relacionamento, onde os agentes participantes de uma cadeia de suprimentos devem ter como objetivo central a melhoria conjunta destes mesmos. Neste sentido, o relacionamento entre os diversos atores potencialmente envolvidos necessita estar sustentado nas noções de confiança e cooperação. Isto é essencial para gerar uma parceria efetiva, tanto do prisma social como econômico, por parte dos atores que atuam na cadeia de suprimentos em cena.

Cooper e Lambert (2000), apresentam um *framework* que relaciona os elementos a serem considerados quando se utilizam cadeias de suprimentos com o nível de análise. Segundo os autores, os principais elementos componentes do *framework* são: i) a estrutura de trabalho em conjunto da cadeia de suprimentos; ii) os processos de negócios das organizações; e iii) os componentes do gerenciamento da cadeia de suprimentos. A Figura 3 ilustra os elementos e decisões chave na Gestão da Cadeia de Suprimentos.

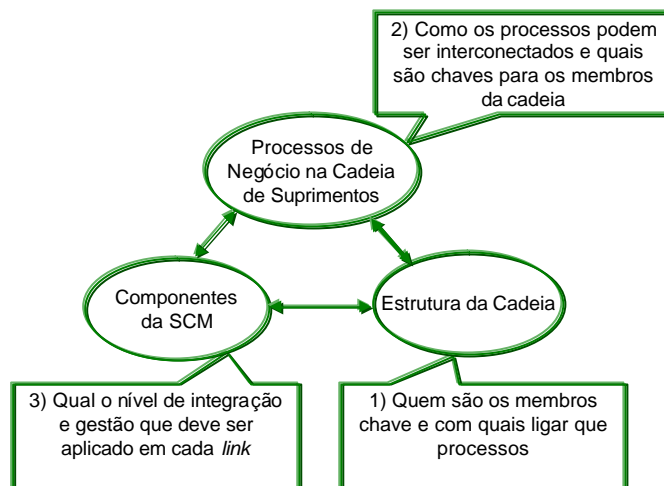


Figura 3: Framework para Gestão da Cadeia de Suprimentos – elementos e decisões-chave
Fonte: Adaptado de Cooper e Lambert (2000).

Por outro lado, Cooper e Elram (1993), apresentam as principais características que diferenciam uma cadeia organizada, a partir do conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos, de outras formas de relacionamento não organizado entre agentes econômicos:

- a) Gerenciamento dos estoques – um dos objetivos do gerenciamento da cadeia de suprimentos é eliminar os estoques redundantes ao longo da cadeia, o que não significa necessariamente estoque zero ou *Just-in-Time*;
- b) Custos – avaliação dos custos ao longo da cadeia, identificando a vantagem de custos;
- c) Horizonte de tempo – ao contrário das formas organizacionais tradicionais, a visão de longo prazo deve ser dominante na perspectiva de uma cadeia de suprimentos;
- d) Planejamento conjunto – É um dos requisitos fundamentais dentro do conceito de gerenciamento da cadeia de suprimentos, onde todos os envolvidos devem participar do planejamento conjunto;
- e) Coordenação – é um conceito central na perspectiva do gerenciamento da cadeia de suprimentos. Identificam coordenação de três naturezas: entre os membros da cadeia, entre os níveis gerenciais e entre as funções operacionais;
- f) Sistema de informações – o monitoramento e o compartilhamento de informações é um aspecto básico para um adequado funcionamento da gestão cadeia de suprimentos;
- g) Filosofia das organizações – é um elemento importante principalmente para que o planejamento conjunto seja possível e eficiente. Deve haver um sentido próximo de objetivos

de longo prazo, ou seja, deve haver um consenso em termos de “caminhos a serem seguidos” pelos agentes que fazem parte da cadeia de suprimentos;

h) Fornecedores – o gerenciamento da cadeia de suprimentos tem por finalidade reduzir a base de fornecedores na medida em que pretende uma maior integração e um relacionamento mais duradouro entre os agentes;

i) Liderança na cadeia – muitas vezes uma cadeia necessita de uma organização líder ou focal que promova a coordenação das ações e crie condições para a resolução de conflitos;

j) Divisão dos riscos e recompensas – os membros de uma cadeia de suprimentos devem estar dispostos a repartir tanto riscos quanto lucros no longo prazo. Este procedimento garante maior estabilidade nas relações e permite uma maior integração entre os agentes;

k) Velocidade das operações – comparativamente com outras formas organizacionais, o gerenciamento da cadeia de suprimentos deve permitir uma maior velocidade nos procedimentos produtivos, comerciais e logísticos, tendo em vista as tecnologias disponíveis e todos os aspectos anteriormente ressaltados.

No que tange às diversas definições existentes na literatura especializada, o que se espera em termos de resultado, a partir da organização de uma cadeia de suprimentos, é de uma cadeia mais competitiva, principalmente no que se refere à redução de estoques intermediários e custos totais, além de um movimento mais rápido nas operações e no processo de circulação de informações (COOPER e ELRAM, 1993; POIRIER e REITER, 1997).

A otimização dos resultados de uma cadeia organizada pelos princípios da Gestão da Cadeia de Suprimentos também ocorre tendo em vista a redução dos riscos e minimização das perdas. E este processo ocorre através dos esforços ordenados ao longo de toda a cadeia (WOOD JÚNIOR e ZUFFO, 1998).

Por outro lado, Gusmão (2004), ressalta que a cadeia de suprimentos pode ser considerada uma parcela de uma cadeia produtiva, enquanto esta engloba todos os demais conceitos utilizados em um nível meso-analítico, como Cadeia Produtiva, *Filières*, Redes e Alianças, Sistemas Agroindustriais, entre outros arranjos interorganizacionais.

Porém, outro conceito pode ser estudado em consonância com os apresentados, que é a Logística. Ross (1998) discute com muita propriedade os contornos da SCM e da Logística. Para esse autor, a gestão logística (*Logistic Management*) seria um braço tático dentro da SCM. Então, dentro do conceito do SCM, a logística é realmente uma de suas partes

(NOVAES, 2007). Na sequência são analisados os conceitos de logística de forma mais detalhada.

2.4.2. Logística

De acordo com Dias *et al.* (2003, p. 216), “[...] a logística foi definida na década de 1970, num livro pioneiro da área no Brasil, como a arte de administrar o fluxo de materiais, produtos e pessoas de determinados locais para outros, onde estes são necessários”.

Com uma definição mais tradicional, Ballou (1993, p. 17), pondera que: “a logística é responsável por diminuir o hiato entre a produção e a demanda, de modo que os consumidores tenham bens e serviços quando e onde quiserem e na condição física que desejarem”.

Segundo Ching (1999, p. 20), o tratamento das atividades logísticas nas empresas pode ser classificado em várias fases, de acordo com o grau de inter-relação existente entre os diversos agentes da cadeia. Para o autor, esse relacionamento inicia-se na fase em que a empresa trata os problemas logísticos somente em sua óptica interna, passa em seguida pelos primeiros passos rumo à integração empresa-cliente, progride posteriormente em direção ao tratamento integrado empresas-fornecedores e atinge a fase da logística integrada.

Muitos conceitos de logística utilizados atualmente procedem da atividade logística militar utilizada na Segunda Guerra Mundial. O avanço das tropas requeria pessoal que providenciasse o deslocamento na hora certa, de munição, de alimentos, de equipamentos e de socorro médico, para o campo de batalha. Porém, o exemplo militar influenciou as atividades logísticas das empresas comerciais apenas alguns anos depois. Em meados de 1945, algumas empresas já haviam depositado o transporte e armazenagem de produtos acabados sob responsabilidade de um único gerente. Segundo Ballou (1993) as indústrias alimentícias foram pioneiras neste aspecto. As atividades logísticas sempre foram administradas pelas empresas, entretanto, Ching (1999, p. 21), ressalta que “grande parte dos aperfeiçoamentos gerenciais das atividades logísticas apareceu após o reagrupamento das atividades tradicionais dentro da empresa”.

Drucker (1962), chamava as atividades de distribuição que ocorriam após a produção dos bens, como sendo as áreas de negócios, infelizmente, mais desprezadas e mais promissoras da América. Nessa mesma linha, algumas condições econômicas e tecnológicas foram identificadas e encorajaram o desenvolvimento da logística empresarial. Tais atividades foram identificadas por Ballou (1993, p. 30), como sendo: i) alterações nos padrões e atitudes

da demanda dos consumidores, ii) pressão por custos nas indústrias, iii) avanços na tecnologia dos computadores; e iv) influências do trato com a logística militar.

A Logística Empresarial evoluiu muito ao longo dos anos. A idéia de logística consiste em buscar a agregação de valor em termos de lugar, de tempo, de qualidade e de informação à cadeia produtiva. Além de agregar os quatro tipos de valores positivos para o consumidor final, a logística moderna procura eliminar do processo todas as atividades que não agreguem valor para o cliente, ou seja, tudo o que arretrate somente custos e perdas de tempo. Movimentos como o ECR (*Efficient Customer Response*)⁵ e QR (*Quick Response*)⁶ visam, entre outros aspectos, o enxugamento do processo logístico com benefícios diretos aos consumidores. Para Novaes (2001), a logística envolve elementos humanos e de informação. Além disso, existem importantes elementos ligados a otimização dos recursos. A idéia a ser perseguida é, simultaneamente, atingir o aumento da eficiência e a melhoria dos níveis de serviço ao cliente e a redução contínua de custos em função da necessidade de competição impostas pelo mercado.

A partir das considerações supracitadas, para Novaes (2001, p. 36), a logística pode ser definida como

O processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como, os serviços e as informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender os requisitos do consumidor.

Porém, a logística não compreende somente as atividades descritas por Novaes (2001). Christopher (1997, p. 2) postula que: “A logística é o processo de gerenciar estrategicamente a aquisição [...] de modo a maximizar a lucratividade presente e futura, através do atendimento dos pedidos a baixo custo”. Este conceito ressalta os aspectos ligados as questões estratégicas associadas e a necessidade de focar na busca dos resultados de cunho econômico-financeiros.

Outro ponto a ser considerado, são os fluxos físicos associados à logística (NOVAES, 2007). Segundo o autor, os fluxos físicos envolvem aspectos ligados à armazenagem de: i) matéria-prima; ii) materiais em processamento (estoques em processo); e iii) produtos

⁵ ECR (resposta eficiente ao consumidor) trata-se de um conjunto de metodologias empregadas principalmente por empresas de consultoria, cuja aplicação visa quebrar as barreiras entre parceiros comerciais (WOOD JÚNIOR, 2000, p. 197).

⁶ QR (resposta rápida) é um conceito introduzido nas indústrias têxteis americanas na tentativa de melhorar a eficiência destas mesmas frente aos concorrentes estrangeiros, que penetravam no mercado americano. O objetivo era reduzir os níveis de inventário ao longo da cadeia de suprimentos (HARRIS e SWATMAN, 1997; WHITEOAK, 1999).

acabados. Gerir os fluxos físicos ao longo de todo o processo, é uma das atividades fundamentais da logística. Esta gestão inicia nos fornecedores, passa pela fabricação, segue para o varejista (em alguns casos os distribuidores), atingindo o consumidor final (alvo principal de toda a cadeia de suprimentos). Na Figura 5 são apresentados os fluxos associados à logística.

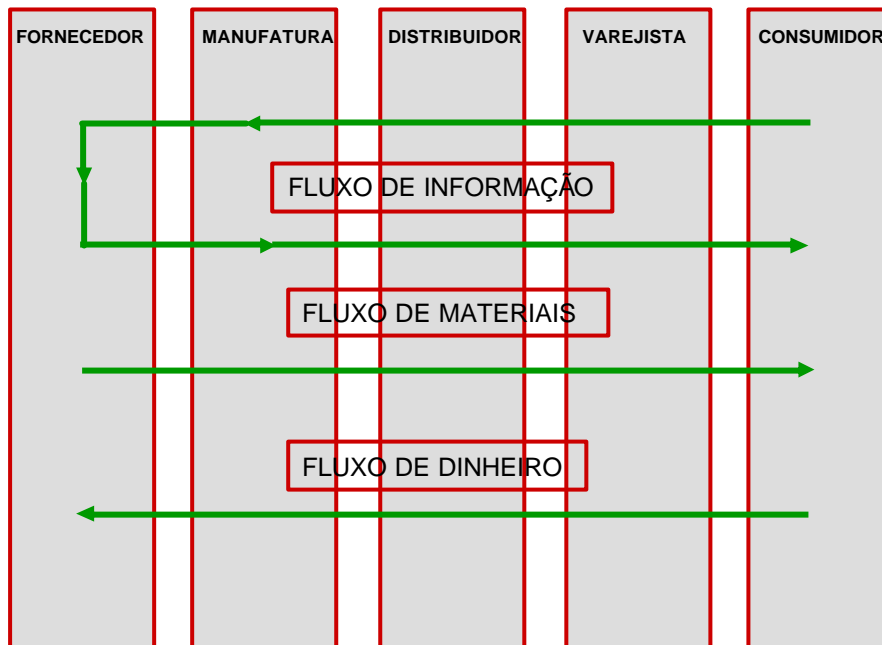


Figura 4: Fluxos associados a logística
Fonte: Adaptado de Novaes (2007).

Conforme a Figura 5, juntamente com os fluxos de materiais (insumos e produtos), também devem ser considerados os fluxos financeiros, que ocorrem no sentido oposto ao fluxo físico. Outro ponto central, é o fluxo de informações em todo o processo (NOVAES, 2007). Segundo o autor, esse fluxo ocorre nos dois sentidos: i) trazem informações paralelas à evolução do fluxo de materiais; e ii) conduzem informações no sentido inverso, iniciado no consumidor final do produto (demanda, preferências, mudanças de hábitos e de compras e mudanças no perfil sócio-econômico) e finalizado nos fornecedores de componentes e de matéria-prima.

Novaes (2007), ainda destaca que todos esses elementos do processo logístico devem ser enfocados tendo como objetivo fundamental, a satisfação das necessidades e as preferências dos consumidores finais. No entanto, cada elemento da cadeia logística pode ser

considerado a partir de uma relação do tipo 'cliente-fornecedor'. Dessa forma, é preciso conhecer as necessidades de cada um dos componentes do processo, buscando sua plena satisfação (ou a melhor satisfação possível). É necessário buscar soluções eficientes, otimizadas em termos de custos e que sejam eficazes em relação aos objetivos propostos (NOVAES, 2007).

Alves (1997, p. 141), sintetiza os tópicos supracitados propugnando que o sistema logístico estabelece:

A integração dos fluxos físicos e de informações, responsáveis pela movimentação de materiais e de produtos, desde a previsão das necessidades para suprimento de matéria-prima e de componentes, passando pelo planejamento da produção e conseqüente programação de fornecimento aos canais de distribuição para o mercado consumidor.

Wood Júnior e Zuffo (1998), no mesmo sentido, sublinham que a busca da competitividade se relaciona, cada vez mais, com a busca do ótimo sistêmico além das fronteiras da empresa. Nessa ótica, a administração logística ganha nova dimensão, envolvendo a necessidade de pensar de forma integrada e sistêmica todas as atividades ao longo da cadeia de valores e do sistema de valores (das matérias-primas ao cliente final). No Quadro 1, está representada a evolução do conceito de logística.

Quadro 1: Evolução do Conceito de Logística

Fases	Fase Zero	Primeira Fase	Segunda Fase	Terceira Fase	Quarta Fase
Perspectiva dominante	Administração de materiais	Administração de materiais + distribuição	Logística integrada	<i>Supply chain management</i>	<i>Supply chain management + efficient consumer response</i>
Focos	Gestão de estoques + Gestão de compras + Movimentação de materiais	Otimização do sistema de transporte	Visão sistêmica da empresa + Integração por sistema de informações	Visão sistêmica da empresa, incluindo fornecedores e canais de distribuição	Amplo uso de alianças estratégicas <i>comakership</i> , subcontratação e canais alternativos de distribuição

Fonte: Wood Júnior e Zuffo (1998, p. 197).

O Quadro 1, elucida que ocorreu uma evolução paulatina do conceito de logística, iniciando a partir de uma perspectiva dominante (voltada para dentro da empresa) em direção ao ambiente que cerca uma empresa. Da mesma forma, ocorreu uma evolução no foco da logística que, inicialmente, estava voltado à gestão de estoques, de compras e de movimentação de materiais, passando a focar na cadeia, alianças estratégicas e canais alternativos de distribuição.

Na seqüência, apresenta-se esta abordagem “mais moderna” da logística, que enfoca o conceito de canal de distribuição.

2.4.3 Canais de Distribuição

Canais de marketing ou de distribuição podem ser vistos como “um conjunto de organizações interdependentes, envolvidas no processo de tornar o produto ou serviço disponível para consumo ou uso” (STERN, EL-ANSARY e COUGHLAN, 1996, p. 1). Os canais não só satisfazem a demanda através de produtos e serviços no local, em quantidade, qualidade e preço correto, mas também, têm papel fundamental no estímulo à demanda, através das atividades promocionais dos componentes ou equipamentos atacadistas, varejistas, representantes ou outros (NEVES, 1999).

Já Berman (1996, p. 5), define canais de distribuição como uma rede organizada de agências e instituições combinadas, que desempenham as atividades mercadológicas necessárias para ligar produtores a usuários. Essa rede organizada refere-se à necessidade de os participantes do canal atuarem de maneira coordenada, compartilhando objetivos comuns no que se refere à imagem do produto e serviços a serem oferecidos.

Pelton, Strutton e Lumpkin (1997, p. 11), conceituam canais de distribuição como um conjunto de relacionamentos de troca que criam valor ao consumidor na aquisição, consumo e disposição de produtos e serviços.

Ainda a respeito do conceito de canais de distribuição, Stern, El-Ansary e Coughlan (1996), defendem que canais de distribuição são maneiras de desenhar, desenvolver e manter relacionamentos entre os participantes do canal, de tal forma a obter vantagens competitivas sustentáveis pelas empresas, tanto em nível individual como coletivo. A ênfase está em como planejar, organizar e controlar as alianças entre instituições, agências e nas relações internas nas companhias (ou relações hierárquicas).

Nesse sentido, Bowersox e Closs (2001), discutem os relacionamentos na cadeia de suprimentos. Eles partem da premissa de que canal de distribuição ou canal de *marketing*, é

definido como o meio através do qual um sistema de livre mercado realiza a transferência de propriedade de produtos e de serviços. O mesmo autor cita a definição da *American Marketing Association*, segundo a qual um canal de distribuição é uma estrutura de unidades organizacionais dentro da empresa e agentes e firmas comerciais fora dela (atacadistas e varejistas), por meio dos quais uma mercadoria, um produto ou um serviço são comercializados.

Uma estrutura genérica de canal de distribuição é necessária para completar o processo de comercialização (BOWERSOX e CLOSS, 2001). O mesmo autor afirma, ainda, que a vantagem de representar as estruturas de canal em forma de fluxograma é a possibilidade de mostrar, em seqüência lógica, a variedade e o posicionamento de entidades que participam da transferência de propriedade, além de oferecerem um subsídio mínimo aos executivos interessados no desenvolvimento e na implantação de uma estratégia de canal. A estrutura genérica esta presente na Figura abaixo .

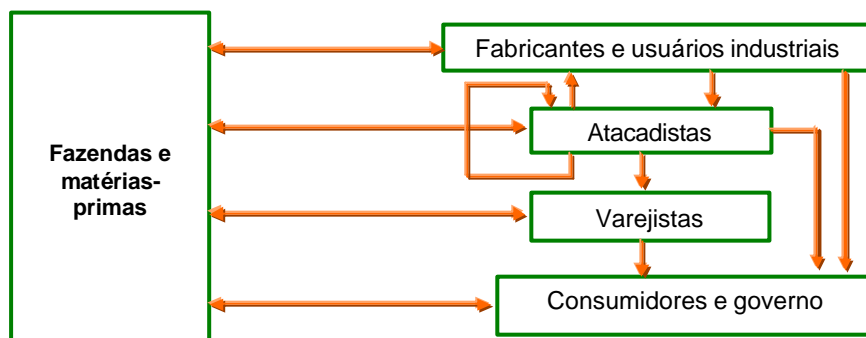


Figura 5: Canais Genéricos de Distribuição
Fonte: Bowersox e Closs (2001).

A Figura 6 ilustra uma estrutura genérica de canal de distribuição para completar o processo de comercialização. Ela mostra, em seqüência lógica, a variedade e o posicionamento de entidades que participam da transferência de propriedade. Também, explicita um amplo espectro de entidades pelas quais os produtos podem passar e os caminhos alternativos que podem seguir fisicamente ao fluírem do fornecedor inicial para o comprador final.

Uma forma de contextualizar as descrições dos canais, consiste em concentrar-se no relacionamento necessário para fazê-los operar. Assim, os canais são definidos adequadamente como sistemas de relacionamento entre entidades que participam do processo de compra e de venda de produtos e de serviços. Para a compreensão dos relacionamentos no

canal, Bowersox e Closs (2001), recomendam agrupar os participantes do canal em primários e especializados.

Um participante primário é uma empresa que assume a responsabilidade pela manutenção de estoques e incorre nos riscos financeiros inerentes. Um participante especializado do canal, é uma empresa que participa das relações no canal, prestando serviços essenciais para os participantes primários, mediante pagamento (BOWERSOX e CLOSS, 2001). O foco fundamental no desenvolvimento de relacionamentos no canal está na identificação do modo como as competências de todos os possíveis participantes podem ser organizadas numa rede de relacionamentos apta a satisfazer as expectativas do consumidor final.

Cobra (1994), destaca ainda, que canais de distribuição é o conjunto de organizações ou indivíduos que têm função de levar o produto ou serviço até o local onde se encontra o cliente potencial, no momento adequado de realizar a transferência de posse. Cabe então à cooperativa tomar a decisão sobre a forma que adotará para a distribuição de seus produtos.

De forma a tornar mais claro o entendimento da cadeia de suprimentos e da logística em geral, no caso de uma Cooperativa, faz-se necessário uma apresentação detalhada desta forma de arranjo organizacional, destacando suas particularidades.

2.5 Sociedade Cooperativa

Na sequência são abordados os aspectos sobre a origem, princípios e aspectos gerais do cooperativismo, a gestão em sociedades cooperativas agropecuárias e a nova geração de cooperativas.

2.5.1 Origem, Princípios e Aspectos Gerais do Cooperativismo

Segundo Pereira (1993), o movimento cooperativista (no sentido de doutrina), tem como objetivo corrigir o social pelo econômico, utilizando-se de associações, que são as cooperativas. O cooperativismo é a doutrina que visa à renovação social pela cooperação.

De certa forma, a cooperação pode acontecer de maneira informal e esporádica ou formal, quando um grupo de indivíduos resolve organizar uma sociedade cooperativa para satisfazer suas necessidades (RICCIARDI, 1996).

A partir do início deste século, alguns idealistas iniciaram campanhas de difusão do cooperativismo no Brasil, a que se somaram experiências de grupos de imigrantes, sobretudo alemães, italianos e japoneses (PINHO, 1966). Segundo Bastiani (1991, p. 6);

[...] as primeiras cooperativas brasileiras datam do fim do Séc. XIX, no setor de consumo dos centros urbanos, sendo a Associação Cooperativa dos Empregados da Cia. Telefônica de Limeira, Estado de São Paulo, a primeira delas (1891). As cooperativas para atender aos interesses da zona rural datam do início do presente século, com a organização das primeiras caixas rurais do tipo Raiffeisen a partir de 1902 pelo padre Theodoro Amstadt, no Rio Grande do Sul. Na concepção de Pinho a difusão das idéias cooperativistas no Brasil segue as mesmas tendências quanto à evolução do cooperativismo europeu, ou seja, até o início da década de 1970 predomina o conteúdo doutrinário rochdaleano.

Infere-se, pois que o cooperativismo é um movimento presente em diversos países e setores agrícolas e industriais. Surgiu em 1892 em Rochdale na Inglaterra. Neste período histórico foi lançado um plano cooperativista e as normas de gestão das cooperativas, divulgados como Princípios Pioneiros de Rochdale, constituindo o corpo principal da Doutrina Cooperativa (PINHO, 1982). De acordo com Polônio (1999), os principais princípios cooperativistas são:

- a) Adesão livre;
- b) Administração praticada pelos próprios associados;
- c) Juros módicos do capital social;
- d) Divisão das sobras para todos associados;
- e) Neutralidade política, social e religiosa;
- f) Constituição de um fundo de educação; e
- g) Cooperação entre cooperativas, no plano local, nacional e internacional.

Segundo Silva (1994), a finalidade principal de uma cooperativa tradicional é a melhoria da condição econômico-social de seus cooperados. Nesse sentido, Bialoskorski Neto (2001), aponta que o objetivo de uma cooperativa é a prestação de serviços a seus associados, ou seja, o objetivo central é o trabalho e não lucro como nas empresas de capital. As Sociedades Cooperativas são caracterizadas como sociedades de pessoas, na qual cada associado tem direito a um único voto, diferente das sociedades de capital, nas quais o voto é proporcional ao capital de cada investidor, além de não propiciar uma existência autônoma e independente de seus membros, do ponto de vista econômico, como ocorre nas sociedades de capital.

A cooperativa é uma organização de caráter permanente, criada por um agrupamento de indivíduos com interesses comuns, visando à realização de atividades econômicas relacionadas com o progresso econômico e o bem-estar dos associados, que são os proprietários e usuários da organização (BIALOSKORSKI NETO, 1997). Conforme Polônio (1999), a administração das cooperativas tem fundamentação em legislação específica, a Lei 5.764 de 16 de dezembro de 1971, a qual determina como responsabilidade da Assembléia Geral a eleição dos Conselhos de Administração e Fiscal (ou Diretorias).

Com a promulgação da Constituição Federal de 1988, determinou-se o fim da interferência do Estado nas cooperativas, pela consagração da autogestão⁷ do sistema cooperativista brasileiro (OLIVEIRA JÚNIOR, 1992).

Bialoskorski Neto (2002), argumenta que, apesar da maioria das cooperativas afirmar que focam seu trabalho na dimensão social, é a eficiência econômica que determina o bom desempenho social da cooperativa, o qual pode ser avaliado por variáveis econômico-financeiras, como nível de renda dos produtores associados, igualdade na posse da terra, entre outras variáveis, sendo que o desempenho econômico e de mercado é condição fundamental para o bom desempenho social das cooperativas.

No espírito dessas considerações teóricas, é possível afirmar que as cooperativas são empresas diferenciadas das empresas de capital, e, devem implementar estratégias individuais que possibilitem atuarem com sucesso no mercado competitivo, preservando suas especificidades enquanto organização social e econômica.

2.5.2 Gestão em sociedades cooperativas agropecuárias

Fronzaglia e Bialoskorski Neto (2000), analisam que, as cooperativas agropecuárias brasileiras passam por problemas operacionais com conseqüências diretas para o elevado nível de endividamento, o que originou inclusive programas governamentais especiais para equacionar as estruturas de passivo das cooperativas, como o Programa de Revitalização de Cooperativas de Produção Agropecuária (RECOOP).

De acordo com Bialoskorski Neto (1998), o cooperativismo agropecuário talvez tenha sido o que mais sofreu com todas as mudanças na economia, já que as modificações do ambiente econômico também influenciaram padrões de política agrícola e de competitividade,

⁷ A partir desse momento, as cooperativas deixaram de permanecer sob a tutela do governo e passaram a ser monitoradas pelas organizações estaduais (OCE's), federações e centrais de cooperativas. Esse processo de gerenciamento próprio e autocontrole é comumente chamado no ambiente cooperativista de autogestão (KOSLOVSKI, 1992).

afetando diretamente todas as cooperativas dessa categoria. O afastamento do Estado de suas funções tradicionais – assistência técnica, política de preços mínimos e crédito – levou a um aumento do passivo oneroso das cooperativas.

No entanto, Jager (1992), apontou vários problemas nas cooperativas agropecuárias brasileiras, sintetizando-os nos denominados ‘quatro perigos’: a) ingerência política; b) oportunismo dos cooperados; c) ingerência dos concorrentes; e d) paternalismo.

Quando se trata especificamente do oportunismo dos cooperados, Zylbersztajn (1994, p. 31) destaca que:

Como o cooperado também é um cliente da cooperativa, existe forte tendência de definição de posições de negócios que o beneficiem, em detrimento da corporação. Por ser o acesso às sobras menos importante do que a renda da venda do produto, o comportamento do cooperado reflete uma ação oportunista, pressuposto da Economia dos Custos de Transação. Não é correta a suposição de que este pressuposto deixa de existir pelo fato de se tratar de empresa cooperativa. A impossibilidade de sair do negócio sem perdas, diferente das empresas não-cooperativas, também cria condição de pouca atratividade para o cooperado investir em empresas dentro da estrutura da cooperativa. Finalmente, os elevados custos de negociação, que caracterizam o processo de tomada de decisões nas cooperativas, geram situação menos competitivas para esse tipo de corporação. Pequenas e grandes cooperativas tendem a reorganizar suas estruturas de modo a lidar com tais desafios. A completa separação entre propriedade e controle é demandada pela crescente presença de profissionais contratados no mercado, com experiência em gerenciamento de corporações não-cooperativas.

Ainda sobre a separação da propriedade e controle, Jank (1997), assinala que as cooperativas têm enfrentado muitas dificuldades para administrar esse conflito, o que tem levado freqüentemente a atitudes populistas, resultando em decisões que agradam a maioria no curto prazo, mas prejudicam fortemente a sua inserção competitiva futura no mercado.

Para Pedrozo (1993), especificamente nas cooperativas agropecuárias, tende a ocorrer um problema chamado de dupla complexidade. De acordo com o autor, isso ocorre porque no seu relacionamento com o associado, essas cooperativas devem seguir os princípios de solidariedade cooperativa, em que o associado tem papel central, enquanto que na gestão, devem ser organizadas como empresas privadas, seguindo uma lógica de mercado.

Um dos principais problemas de gestão das cooperativas agropecuárias está na definição dos direitos de propriedade sobre os resíduos da cooperativa. Fulton (1995), afirma que os direitos de propriedade definidos como o direito e o poder de obter renda, consumir ou alienar determinado ativo em uma cooperativa não estão separados do controle da organização, em que os associados não podem apropriar-se do lucro residual.

Nesse sentido, Zylbersztajn (2002), argumenta que os problemas enfrentados na governança cooperativa estão relacionados ao pressuposto do oportunismo e aos incentivos que afetam as relações entre cooperado e cooperativa, pois os aspectos doutrinários não são suficientes para garantir baixos custos de transação entre cooperativa e cooperado. Assim, o duplo papel do cooperado sendo, ao mesmo tempo, dono e usuário, é o responsável por grande parte dos problemas de gestão que as cooperativas enfrentam. Isto ocorre porque esse duplo papel que detem acarreta problemas relacionados a não separação entre propriedade e controle/gestão, gerando perda de eficiência gerencial da cooperativa, especialmente em organizações com elevado grau de complexidade.

Logo, o cooperado aporta capital para a cooperativa, mas o valor das suas quotas não varia de acordo com o valor da empresa (PEDROZO, 1993). Fica claro, então, que o cooperado, que também é gestor, não tem incentivo para maximizar o valor da empresa, já que não lhe traz vantagens. Porém, existe incentivo para o produtor maximizar o valor da sua empresa agrícola, via mecanismos de preços favoráveis.

Neste contexto, Bialoskorski Neto (2002), aponta que o cooperado não possui a percepção sobre a remuneração do capital de suas quotas-partes. Assim, o crescimento da cooperativa e a distribuição das sobras normalmente são considerados menos importantes do que preços mais favoráveis que os de mercado, o que denota o horizonte de curto prazo dos cooperados, que preferem a maximização imediata de suas atividades através dos incentivos de preços.

Outro problema da governança corporativa é o da fidelização dos cooperados. Para Zylbersztajn (2002), as relações entre cooperado e cooperativa podem ser consideradas contratuais, uma vez que envolve ativos específicos e quase-rendas associadas à transação. Existem investimentos realizados pela cooperativa, cujo sucesso depende da fidelidade dos cooperados e há quebras de contrato *ex-post* quando o cooperado vende a sua produção para outro comprador, por exemplo.

No entanto, Zylbersztajn (2002) e Bialoskorski Neto (2002), defendem a criação de incentivos para que o produtor vislumbre vantagens em não quebrar o contrato. Esta fidelização deve ser feita através de mecanismos formais (incluindo a elaboração de contratos e/ou estabelecimento de penalidades para quem não entrega seus produtos) ou informais (incluindo o estímulo da participação do cooperado, a sua reputação junto aos outros produtores e o pagamento de bonificação por fidelidade): quanto maior a fidelidade, maior tenderá a ser a eficiência econômica do empreendimento.

Outro aspecto preocupante é o custo financeiro das cooperativas. Segundo Bialoskorski Neto (2002), isso ocorre devido à baixa flexibilidade em captar recursos próprios, a existência de ativos específicos e a morosidade em efetuar adaptações na linha estratégica de projetos. Isto implica um risco adicional ao agente financeiro por não estarem sujeitas a legislação específica de falências. Para Bialoskorski Neto (2002), no que tange à capacidade de financiamento próprio (autofinanciamento), a arquitetura organizacional da cooperativa não gera incentivos aos associados para a capitalização desta, uma vez que a cota-parte não apresenta mercado secundário desenvolvido. Além disso, as sobras operacionais repartem-se de acordo com o volume de transação do cooperado com a cooperativa, observando-se incentivos quase nulos para que o cooperado invista em mais quotas-parte e capitalize a cooperativa.

Apesar dos problemas enfrentados, as cooperativas têm características de coordenação próprias. Para Bialoskorski Neto (2001), as vantagens das empresas cooperativas estão relacionadas à utilização correta de algumas particularidades:

- a) A possibilidade de melhor coordenação da cadeia agroalimentar como um todo pelo maior contato que faculta ao produto;
- b) O estabelecimento conjunto de estratégias corporativas através das assembleias gerais de associados; e
- c) A maior clareza na transferência de preços, oportunidades e de informação.

2.5.3 A nova geração de cooperativas

Harris, Stefanson e Fulton (1997) *apud* Bialoskorski Neto (2002), definem a Nova Geração de Cooperativas (NGCs), como uma nova forma de arquitetura que mantém os princípios doutrinários do cooperativismo (por exemplo, como cada associado têm direito a um voto e a distribuição *pro-rata* das sobras do exercício), mas que traz modificações nos direitos de propriedade, para induzir a organização cooperativa a um nível maior de eficiência econômica, pois a visão e o objetivo inicial são os de mercado e não os dos produtores. Desse modo, essa organização é *market-oriented* e não *producer-oriented* como ocorre com as cooperativas tradicionais.

Para Bialoskorski Neto (2002), essas organizações são formadas por agricultores selecionados, com o objetivo claro de se estabelecer uma planta de processamento para a agregação de valor às *commodities* agropecuárias. Assim, o objetivo inicial é aquele do mercado e não os dos produtores. Desse modo, essa organização é orientada para o mercado e

não apenas orientada para o produtor como é comum no processo de formação de cooperativas.

Desse modo, na nova geração de cooperativas, é obrigatória a capitalização do empreendimento pelo próprio associado, proporcionalmente à produção a ser entregue pelo associado no futuro. Isso possibilita que haja uma cota de participação que dá direito ao associado de transacionar com sua cooperativa certa quantidade pré-estipulada de produto com determinada qualidade também pré-estipulada, o que é denominado de 'direito de entrega' (*delivery right*), passível de transferência. Assim, há a garantia de que os investimentos efetuados sejam uma reserva de valor para os produtores rurais, ou seja, é possível transacionar 'em balcão' os direitos de entrega na cooperativa processadora. Estas novas cooperativas mantêm os princípios doutrinários, mas conseguem resolver os problemas de incentivos e de direitos de propriedade presentes nas cooperativas tradicionais.

Cook (1997), define estas novas cooperativas como organizações que se caracterizam por permitir a transferência das quotas de participação e entrega na cooperativa, por oferecer uma apreciação e valoração dessas mesmas, por haver uma relação definida de associação, contratos com quantidades e qualidade estipuladas, e pelo requerimento de capital inicial para investimento no empreendimento cooperativado.

Essas organizações, pois, mantêm os princípios doutrinários e os objetivos da cooperação e permitem que haja estímulo e incentivo no incremento da eficiência econômica e na coordenação do sistema agroindustrial.

Fulton (1995), acredita que o futuro da organização cooperativa depende de alguns pontos: i) uma nova arquitetura institucional que estabeleça uma diferente relação entre propriedade e controle; ii) um maior incentivo à eficiência; iii) o monitoramento das ações dos agentes e principais da relação contratual; iv) relações contratuais mais estáveis; e v) menores custos de coordenação, de transação e de governança corporativa.

Nesse sentido, a análise das transações ao longo dos sistemas agroindustriais tem como referencial teórico a abordagem da Nova Economia das Instituições (NEI), particularmente a Economia dos Custos de Transação (ECT), que apresenta elementos para a análise da governança das transações entre os agentes (FARINA, AZEVEDO e SAES, 1997).

A seguir, apresenta-se a Teoria dos Custos de Transações a partir da abordagem da Nova Economia Institucional.

2.6 A Nova Economia Institucional

Segundo Zylbersztajn (2000), Ronald Coase inspirou os avanços que dão sustentação ao que se convencionou chamar de Nova Economia Institucional (NEI), na qual se desenvolve um paradigma singular para o estudo institucional. Coase (1937), chama a atenção para dois aspectos importantes. O primeiro critica a noção tradicional da economia neoclássica de considerar a firma como uma função de produção. Muito mais do que uma relação mecânica entre um vetor de insumos e um de produtos, associada a uma determinada tecnologia, a firma é uma relação orgânica entre agentes que se realiza através de contratos, sejam eles explícitos (por exemplo, os contratos de trabalho), ou implícitos (por exemplo, o estabelecimento de uma parceria informal). O segundo aspecto que Coase (1937) avalia, relaciona-se ao custo de funcionamento dos mercados.

Em contraposição à análise neoclássica, Coase (1937), considera o mecanismo de preços como o alocador de recursos do sistema econômico. Ele levanta a hipótese de que o mercado funciona, mas existem custos associados ao seu funcionamento. Tais custos ou fricções estão associados à condução das transações. Toda a teoria e suas aplicações práticas, que seguiram a ótica desse autor, procuraram entender:

- a) Quais os componentes desses custos;
- b) Quais as condições nas quais os mecanismos de preços realmente representam a forma mais eficiente de alocação dos recursos;
- c) Quais as condições nas quais os mecanismos de preços é menos eficiente do que os mecanismos contratuais; e
- d) As condições para que a integração vertical seja considerada a melhor forma de alocação dos recursos.

Assim, a partir dos conceitos de Coase (1937), pode ser construída uma ponte entre a Economia e a Teoria das Organizações, criando uma abordagem útil para a compreensão da estrutura e do funcionamento das organizações. Para North (1992), as organizações nascem dentro do ambiente institucional sendo, portanto, condicionadas pelas regras institucionais. Logo, a organização é compreendida como um conjunto de indivíduos dedicados a alguma atividade executada com um determinado objetivo. Desta forma, as organizações devem ser entendidas e estudadas tendo em vista a constante relação que se estabelece entre ambiente e

organização, na medida em que há um processo contínuo de ação e reação entre a organização e seu ambiente institucional.

Segundo Joskow (1995), há três caminhos complementares para explorar os fatores que determinam o desempenho das organizações e dos mercados: i) a Moderna Organização Industrial; ii) o Ambiente Institucional; e iii) a Economia dos Custos de Transação ou Estruturas da Governança. Isso posto, infere-se que a NEI parte dos paradigmas clássicos da Organização Industrial, expande o conhecimento em direção ao estudo das variáveis institucionais e amplia o escopo de análise para a questão das variáveis transacionais e dos mecanismos de governança estabelecidos nas organizações e nos mercados (JOSKOW, 1995).

Conforme Alves e Staduto (1999), nas últimas décadas, Williamson (1985), acrescentou importantes considerações às pressuposições de Coase, identificando os tipos de trocas que são mais apropriadamente conduzidas dentro dos limites da firma ou a partir do mercado. Ele também incrementou a estrutura inicial de Coase, relatando que custos de transação incluem os custos diretos de controle de relacionamento e os possíveis custos de oportunidade de tomar decisões de governança inferior.

Na seqüência, apresentam-se em detalhes os fundamentos que sustentam a Teoria dos Custos de Transação.

2.6.1 Teoria dos Custos de Transação

Define-se genericamente custos de transação como “os custos de funcionamento do sistema econômico” (ARROW, 1969). Traduz-se tal conceito, como os custos relacionados indiretamente com a produção, que surgem a partir do relacionamento entre os agentes em virtude de problemas de coordenação. O custo total econômico não é função apenas da transformação tecnológica do insumo em produto, mas sim da somatória deste com os gerados a partir do funcionamento do mercado.

Para North (1992), os custos de transação podem ser definidos como os custos a que estão sujeitas todas as operações de um sistema econômico, ou seja, todos os custos envolvidos na coordenação desse sistema e que ocasionam a agregação de valor ao produto final. Salienta-se que a agregação de valor também é uma das premissas conceituais da Gestão da Cadeia de Suprimentos. Ganesan (1994), define custos de transação como sendo os custos de atingir um acordo satisfatório para as duas partes, adaptando o acordo a contingências futuras e garantindo o cumprimento dos seus termos.

Já Eggerstsson (1990), pondera que, em geral, os custos de transação são os custos que aparecem quando os indivíduos trocam direitos de propriedade de ativos econômicos e reforçam seus direitos exclusivos. Ainda, quando a informação é custosa, várias atividades envolvidas com as trocas de direitos de propriedade entre indivíduos dão origem a custos de transação.

Para Williamson (1985), os custos de transação são principalmente os custos *ex-ante* de procurar, preparar, negociar e salvaguardar uma transação, via contrato formal ou informal, como também, os custos *ex-post* de monitoramento, ajustamentos e adaptações que resultam quando a execução de uma transação é afetada por falhas, erros, omissões e alterações inesperadas. Em suma, são os custos para conduzir o sistema econômico. Os custos *ex-ante*, são;

- a) Custos relacionados com a formalização da transação;
- b) Custos de localização de clientes e fornecedores;
- c) Custos relacionados com o processo de negociação;
- d) Custos relacionados ao estabelecimento de salvaguardas necessárias a todo e qualquer acordo; e
- e) Custos para ensinar a produzir o que se necessita.

Já os custos *ex-post*, são;

- f) Custos relacionados à má adaptação das transações ao acordo;
- g) Custos das negociações em que se incorrem quando há esforços para corrigir o estabelecido;
- h) Custos associados ao estabelecimento e manutenção das estruturas de governança;
- i) Custos de manutenção dos compromissos estabelecidos formal ou informalmente.

No entanto, a despeito dos contratos criarem certas garantias para as organizações envolvidas numa determinada transação, a sua elaboração e manutenção representam incrementos nos custos totais.

Para Coase (1937), os custos de transação decorrem fundamentalmente da tentativa de obtenção das informações de mercado, na medida em que este procedimento pode ser caracterizado como particular a cada organização, e da negociação e estabelecimento dos contratos, incluindo neste caso, custos de monitoramento das cláusulas acordadas.

Loader (1995), discute o conceito de custo de transação com ênfase nas suposições do modelo econômico neoclássico, que sugere que todas as partes envolvidas num processo de

troca, têm informações necessárias para serem capazes de fazer escolhas racionais. Em particular, isso significa que todas as partes do processo de troca são capazes de desencadear a troca a custo zero. No entanto, se a informação é assimetricamente mantida pelas partes no processo de troca, os custos de transação aumentam. Além disso, a fim de avaliar as implicações para a estrutura contratual, esses custos de informação e de transação precisam ser levados em consideração. No entanto, não há definição clara e precisa de custos de transação. Como Williamson (1985), observa “o conceito exige uma definição”.

Segundo Halansson *apud* LOADER (1995), as relações de troca não são sempre cooperativas. Portanto, a noção de racionalização e de economia nos custos de transação, na comparação dos diferentes modos de organização torna-se decisivo. Isto também implica que o nível (e implicações) dos custos de transação irá diferir consideravelmente, dependendo sobre qual perspectiva contratual da transação está em consideração.

2.6.1.1 Atributos das transações

Uma empresa tende a expandir-se até que os custos de organizar uma transação adicional dentro da empresa fiquem iguais aos custos de carregar esta mesma transação através do mercado, ou mesmo, através da sua realização por outra empresa (COASE, 1937).

A diversidade com que se encontram vários arranjos institucionais que regem as transações é explicada pela variação dos atributos existentes. Para maior compreensão, Williamson (1985), classifica os atributos das transações como: a) especificidade dos ativos; b) incerteza; e c) frequência. De acordo com a variação dos atributos, determina-se a estrutura de governança ideal, variando desde o mercado *spot*, até integração vertical, passando ainda pelas formas contratuais mistas.

Para Williamson (1985), a especificidade de ativos equivale a quanto aquele investimento é específico para aquela atividade, ou seja, quão custosa é sua realocação em virtude da perda do valor. Distinguem-se seis tipos de especificidades dos ativos (WILLIAMSON, 1991)

a) Especificidade locacional – a localização nas mediações das unidades produtivas proporciona economia nos custos de transporte e armazenamento, caracterizando retornos específicos às unidades. Este é um aspecto importante para produtos com elevado custo de transporte, como os agrícolas;

b) Especificidade de ativos físicos – investimentos físicos realizados por alguma das partes envolvidas na relação, que são específicos para a atividade. Deve-se observar a distinção com custos irrecuperáveis (*sunk cost*), devido ao fato de que este mesmo nem

sempre é específico para a atividade, por exemplo: plantações perenes tradicionalmente são mais específicas do que as anuais;

c) Especificidade de ativos humanos – necessidade de capital humano específico para a atividade, como o conhecimento dos mercados compradores internacionais ou procedimentos de exportações;

d) Especificidade de ativos dedicados – relação de dependência do investimento com o retorno em virtude da dedicação a um agente particular ou a uma atividade específica;

e) Especificidade de marca – importância da marca específica para a atividade (importante nos negócios das franquias);

f) Especificidade temporal – o valor da transação está relacionado com o tempo específico em que ela se realiza, sendo importante, por exemplo, no caso de produtos perecíveis.

A incerteza é o segundo atributo das transações. Neves e Zylberstajn (1995), enfatizam que esse fator pode apresentar problemas devido às discrepâncias inesperadas das transações e às dimensões necessárias para as estruturas de monitoramento e controle. Se as estruturas forem grandes, acabam sendo onerosas. Sendo assim, a incerteza comportamental (*behavioral uncertainty*) como resultado da utilização oportunista, traduz certa influência sobre as formas organizacionais, amenizando as disparidades e reduzindo os custos de transação.

Ainda, no ambiente de incerteza, os agentes não conseguem prever os acontecimentos futuros e, assim, o espaço para renegociação é maior. Sendo maior esse espaço, maiores serão as possibilidades de perdas derivadas do comportamento oportunista das partes (FARINA, AZEVEDO e SAES, 1997).

Nesse sentido, diferentes tipos de incerteza requeiram, possivelmente, diferentes formas de adaptação ou de diferentes graus de coordenação, onde formas como o mercado e as formas híbridas de governança estão mais relacionadas com ativos de baixa especificidade. No caso de ativos de alta especificidade, o impacto da incerteza só poderá ser minimizado via integração vertical (ZYLBERSTAJN, 2001).

E, finalmente, a frequência de transações, é o último atributo da Teoria dos Custos de Transação (TCT). Segundo Neves e Zylberstajn (1995), quanto mais freqüente for uma transação, mais uma estrutura especializada pode-se manter, reduzindo-se seus custos fixos médios. Isto significa que a freqüência está ligada ao grau de utilização das estruturas de gestão montadas para dar suporte à transação.

Dessa forma, a repetitividade da transação, permitindo a criação de reputação, atribuindo um valor ao comportamento não oportunista dos agentes, leva à possibilidade de uma modificação nas cláusulas de salvaguardas contratuais, rebaixando os custos de preparação e monitoramento dos contratos. Em outras palavras, significa diminuição dos custos de transação (ZYLBERSTAJN, 1999).

2.6.1.2 Pressupostos comportamentais

Os custos de transação são decorrentes de dois pressupostos comportamentais. De acordo com Williamson (1985), os indivíduos são oportunistas e a sua racionalidade é limitada. De forma mais aprofundada, a racionalidade limitada na TCT pode ser explicada da seguinte forma:

[...] racionalidade limitada é importante porque, em primeiro lugar, significa que será muito dispendioso para os indivíduos prever e contratar para cada contingência que pode surgir ao longo do curso de uma transação; esse fato adiciona custos *ex-ante* para se esboçar um contrato. Esses custos podem ser tão elevados que o indivíduo falha em introduzir contingências futuras nos contratos ou, então, falha em se empenhar na ponderação necessária para prever essas contingências futuras. Contingências que não são previstas *ex-ante* podem adicionar custos *ex-post*, o que faz com que as partes envolvidas na transação tenham de renegociar os contratos quando essas contingências se manifestam. No entanto, apesar de algumas contingências não serem previstas ou ponderadas *ex-ante*, as partes podem inserir no contrato original, meios específicos pelos quais esse contrato possa ser alterado para corrigir algum tipo de distorção (KREPS, 1990, p. 744).

De acordo com Williamson (1985), existem três níveis diferentes de racionalidade: i) maximização (racionalidade forte); ii) racionalidade limitada (racionalidade semiforte); e iii) racionalidade orgânica (racionalidade fraca). O primeiro, assegura que o indivíduo é perfeitamente racional, capaz de absorver e processar toda a informação disponível e agir de forma a maximizar seus objetivos de utilidade, sejam eles quais forem. O segundo conceito, afirma que os indivíduos agem de forma racional, mas de modo limitado. Sendo assim, não há como atingir um resultado total, apenas satisfatório. Finalmente, o terceiro conceito de racionalidade – a racionalidade orgânica – afirma que a capacidade racional dos indivíduos não é suficiente para realizar as escolhas dentro de um quadro institucional tendo em vista a minimização de problemas contratuais *ex-post*.

Simon (1971), sugere que a racionalidade limitada, pode ser ampliada a partir da organização social. As organizações e as instituições proporcionam estímulos e as diretrizes da atenção que condicionam os comportamentos dos membros do grupo. Por outro lado, a

ação grupal propicia resultados mais efetivos em termos de busca da eficiência do que as ações individuais.

Assim, partindo do pressuposto que o ser humano é racionalmente limitado, vale dizer que existe inevitavelmente uma assimetria de informações nas transações de negócios. Dessa forma, a estrutura de governança visa garantir que essa assimetria de informações não prejudique o sucesso dos atores envolvidos.

Em relação ao comportamento oportunista, o mesmo pode ser considerado como o auto-interesse buscado com astúcia. Também pode ser entendido como aquilo associado à um estilo ‘descarado’ ou ‘maquiavélico’ de comportamento, que envolve uma inclinação para atuar de forma periférica (WILLIAMSON, 1996).

Para Zilbersztajn (2000), a TCT trata a questão do oportunismo como a busca do auto-interesse, perseguido com astúcia, que se materializa quando o agente rompe contratos *ex-post* com a intenção de apropriar-se das quase rendas associadas àquela transação e, em última análise, ferindo códigos de ética tradicionalmente aceitos pela sociedade.

De acordo com Williamson (1985), existem três tipos distintos de comportamentos de interesse individual ou oportunístico: i) oportunismo ou auto-interesse forte; ii) auto-interesse simples ou sem oportunismo; e iii) obediência ou ausência de auto-interesse.

No primeiro tipo de comportamento, há restrições para as ações egoístas dos agentes econômicos. Tudo é justificado para atingir os objetivos individuais. Esse tipo de oportunismo ainda pode ser classificado, dentro de uma análise temporal, como oportunismo *ex-ante* e *ex-post*. O oportunismo *ex-ante* ocorre quando uma das partes do contrato (um dos agentes) age de forma aética antes de se efetuar uma determinada transação. O oportunismo *ex-post* ocorre quando o comportamento oportunístico ocorre durante a vigência do contrato.

O segundo tipo de comportamento oportunístico, é o do auto-interesse simples. Nesse caso, parte-se do pressuposto de que os termos acordados no contrato originalmente são mantidos durante a sua vigência. Assim, os indivíduos são movidos por motivações egoístas e de auto-interesse, mas cumprem os termos do contrato estabelecido (FARINA, AZEVEDO e SAES, 1997).

Como terceiro comportamento oportunístico, está a obediência ou ausência de auto-interesse. Para Williamson (1985), a obediência parte do princípio de que as ações do indivíduo não são comandadas por ele, mas sim por alguma entidade externa que dita normas e regras que deverão ser seguidas.

Por fim, os agentes econômicos procuram ser racionais no momento em que tomam uma determinada decisão. No entanto, detêm uma limitação cognitiva que os impedem de

antever algo que possa acontecer no futuro. Do pressuposto de racionalidade limitada deriva a noção de incompletude contratual, ou seja, devido aos limites cognitivos que caracterizam os agentes, não é possível o estabelecimento de contratos que dêem conta de todas as contingências futuras. Como conseqüência, contratos são intrinsecamente incompletos (AZEVEDO, 2000). Quanto ao oportunismo, este é decorrente da busca do auto-interesse, quando uma das partes envolvidas utiliza-se de má-fé para tirar proveito da transação, e pode ser encontrado *ex-ante* ou *ex-post*.

2.6.1.3 Processos de contratação

Williamson (1985), destaca que os atributos de custos de transação individuais como a freqüência, a incerteza ambiental ao redor delas e a especificidade dos ativos requeridos para consumá-las, em um mundo onde se está sujeito à racionalidade limitada e ao comportamento oportunístico, estas características têm uma grande influência na eficiência dos modos alternativos de transação. Essas combinações podem ser melhor compreendidas no Quadro 2, onde se atribui à existência do atributo do valor (+) e a sua ausência de valor (0). O Quadro 2 sugere que,

a) Se uma completa racionalidade for assumida, mas partes são oportunísticas e recursos são específicos, então o mundo contratual torna-se um planejamento, em que todos os aspectos relevantes dos contratos são decididos no estágio de redação contratual e o contrato será preciso e efetivo porque os participantes são totalmente racionais;

b) Se o oportunismo está ausente, mas agentes econômicos são sujeitos à racionalidade limitada e são apoiados em recursos específicos, então uma simples promessa basta para fechar negócios;

c) Quando a racionalidade limitada e o oportunismo estão presentes, mas os ativos podem ser movimentados livremente entre os usuários, então a competição mundial prevalece e o mercado decide qualquer disputa e inadequabilidade de informações e de grupos, não tendo interesses contínuos em identificar um ao outro;

d) Entretanto, o principal caso aqui referido é quando as condições de racionalidade limitada, de oportunismo e de especificidade dos ativos são compartilhados. Neste caso, o planejamento é incompleto, estando sujeito a falências e a competição não persiste por causa da especificidade dos ativos. Este é o mundo da governança.

Quadro 2: Atributos do processo de contratação

Obrigatoriedade de Racionalidade	Hipótese de Envolvimento		Envolvimento no Processo de Contratação
	Oportunismo	Especificidade dos Recursos	
0	+	+	Planejamento
+	0	+	Promessa
+	+	0	Competição
+	+	+	Governança

Onde: Zero indica que o fator não está presente e “+” indica que o fator está presente

Fonte: Adaptado de Williamson (1985, p. 31).

Nesse contexto, a ação empresarial vai recair sobre a identificação de uma estrutura de governança, que permita organizar as transações garantindo estabilidade e segurança nos contratos. Assim, na seqüência apresentam-se os principais tipos de estruturas de governança.

2.6.1.4 Estruturas de governança

Segundo Gulati (1998), a estrutura de governança de uma aliança, ou de uma relação de cooperação, é a estrutura contratual formal que os participantes usam para formalizar a relação. Dessa forma, a estrutura de governança é o mecanismo de controle adotado para garantir que as transações entre os atores ocorra da maneira como foi planejada e contratada.

Quando se trata da eficiência de governança, Loader (1995), sugere a eficiência da governança, calcadas em três principais estruturas, sendo principalmente influenciadas pela frequência de transações e nas características dos investimentos necessários para consumá-las,

- a) A governança trilateral – implica arbitrariedade em resolver disputas de mercado e avaliar desempenho;
- b) A governança bilateral – implica continuidade do contato de duas vias com a autonomia das partes mantidas; e
- c) A governança unificada – implica na internalização do processo contratual.

No Quadro 3, pode-se verificar que a governança de mercado implica que alternativas encontram-se disponíveis e que protegem cada parte contra o oportunismo pela parte oposta do contrato (LOADER, 1995).

Quadro 3: Eficiência de Governança

<i>Características de Investimento</i>			
	Não Específico	Misto	Idiossincrático
Frequência	Ocasional	Trilateral (Neoclássica)	Trilateral (Neoclássica) ou Governança Unificada
	Recorrente	Mercado (Contratação Clássica)	Governança Bilateral – Contratação Relacional

Fonte: Loader (1995).

Campbell *et al.* *apud* LOADER (1995), deixa claro que o referido quadro não está completo. Na verdade, a rede (por exemplo, sistema de coordenação vertical) pode, em muitas formas, ser vista como uma variação das estruturas de governança apresentadas neste Quadro 3. Tal governança iria encontrar-se em algum lugar em um contínuo entre mercado e hierarquia. Neste sentido, Rademakers (1998), estudando a cooperação interfirmas no agronegócio, afirma que, na TCT, estruturas interorganizacionais são consideradas como estruturas híbridas que combinam propriedades de mercados e hierarquias. Assim, mercados e hierarquias são convencionalmente considerados como extremos de um contínuo. Como consequência, as ‘formas híbridas’ são colocadas em uma posição qualquer, em que os pólos da dicotomia mercado-hierarquia não constituem por si só uma categoria limite clara. Desta forma, podem causar problemas quando a dicotomia mercado-hierarquia é aplicada em estudos de campo que focalizam o desenvolvimento das relações interfirmas.

Rademakers (1998), propõe, então, que se utilize o conceito de Richardson (1972) que desenvolveu um contínuo em forma de ferradura, na qual as noções-chave de ‘cooperação’, ‘coordenação’ e ‘direção’ são aplicadas para distinguir coordenação de mercado (controle pela mão invisível) e direção (controle por hierarquia) de coordenação interfirma (controle por obrigação). Desta maneira, os arranjos interfirmas não são considerados como uma forma organizacional híbrida nem temporal, mas constituem uma categoria distinta com relação a mercados e a hierarquias.

Brickley, Smith e Zimmerman (1997) *apud* ZYLBERSZTAJN (2000), propõem um quadro para a análise do alinhamento dos contratos (ver Quadro 4). Neste quadro, é avaliada a interação entre a especificidade dos ativos e a incerteza.

Quadro 4: Alinhamento dos Contratos

Especificidade dos Ativos		Incerteza		
		Baixa	Média	Alta
Baixa	Mercado	Mercado	Mercado	
Média	Contrato	Contrato ou Integração Vertical	Contrato ou Integração Vertical	
Alta	Contrato	Contrato ou Integração Vertical	Integração Vertical	

Fonte: Brickley, Smith e Zimmerman (1997) *apud* Zylbersztajn (2000).

Segundo Zylbersztajn (2000), pôde-se observar nesse quadro, que a forma de governança eficiente emerge da interação das características das transações com os pressupostos comportamentais, ou seja, a racionalidade limitada e os contratos incompletos tornam impossível a elaboração de contratos que contenham todas as possibilidades futuras. Podem ser associados o comportamento oportunista e a existência de especificidade de ativos, o que implica que os agentes podem romper os contratos para apropriarem-se do valor dos ativos específicos.

Nesse contexto, detectou-se que as formas eficientes de governança contratual devem considerar os riscos mencionados e definir pelo maior ou pelo menor controle das transações. Nos casos em que a especificidade dos ativos é baixa, não é preciso controle forte e a transação pode ser levada a cabo no mercado. Na medida em que a especificidade dos ativos torna-se mais relevante, o mercado passa a não mais ser uma solução eficiente, sendo necessário um maior controle, proporcionado tanto pela integração vertical, quanto pelo desenho de contratos com salvaguardas específicas.

3 Metodologia da Pesquisa

O objetivo deste capítulo consiste em apresentar, respectivamente, o método da pesquisa e o método do trabalho, utilizados para o desenvolvimento da dissertação.

3.1 Método da Pesquisa – Estudo de Caso

3.1.1 Aspectos Gerais

Segundo Lakatos e Marconi (1991), método de pesquisa é um conjunto de atividades sistemáticas e racionais que orientam a geração de conhecimentos válidos, na medida em que indicam um caminho a ser seguido.

De forma geral, é possível afirmar que as pesquisas podem ser classificadas de diversas maneiras, diretamente relacionadas com as questões teóricas, epistemológicas e filosóficas, que fundamentam os vários métodos. Nesse sentido, a prática da pesquisa implica em definir com clareza as questões teóricas a serem investigadas e, a partir disso, verificar o(s) método(s) a ser(em) utilizado(s).

Nesta dissertação foi adotada a abordagem do Estudo de Caso. De acordo com Yin (2005), o Estudo de Caso é uma das muitas estratégias a serem escolhidas para a realização de pesquisas em Ciências Sociais. Um Estudo de Caso é um “estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira a permitir conhecimento amplo e detalhado sobre o mesmo” (GIL, 1999, p.72). Chizzotti (2005), caminham no mesmo sentido, ao afirmar que tais estudos correspondem a pesquisas que coletam e registram dados de um caso particular ou de vários casos, com a finalidade de organizar um relatório ordenado e crítico, de uma determinada

experiência. Para Yin (2005), um caso pode ser uma organização, pessoas, processos ou um projeto específico.

Segundo Roesch (1999), existem duas perspectivas que são centrais para caracterizar os Estudos de Caso como uma estratégia de pesquisa legítima, a de

- a) Estudar os fenômenos em profundidade levando-se em conta o contexto, ou seja, a adequação do método para a realização de estudo dos processos; ou,
- b) Permitir o estudo dos fenômenos contemporâneos a partir de vários ângulos de observação e análise.

O aspecto do estudo em profundidade de um fenômeno social complexo, como é o objetivo dos Estudos de Caso, permite ao pesquisador estabelecer uma análise “generalizante” e não “particularizante” de um determinado fenômeno social (YIN, 2005).

Gil (1999) aponta que, de acordo com o nível, são identificadas três categorias básicas para a pesquisa: i) exploratória; ii) descritiva; e iii) explicativa. As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, com vistas à formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. As pesquisas descritivas têm como principal objetivo descrever as características de determinada população ou fenômeno ou estabelecimento de relações entre variáveis. Finalmente, as explicativas têm como preocupação central identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos.

Segundo Yin (2005), a principal condição para diferenciar as diversas estratégias de pesquisa consiste em identificar o tipo de questão de pesquisa que está sendo apresentado. Para o autor, questões do tipo “qual” podem implicar na necessidade de utilizar pesquisas do tipo exploratórias. De outro lado, é provável que questões do tipo “como” e “por que” incentivem o uso de estudos de caso, experimentos ou pesquisas históricas.

No caso desta dissertação, propõe-se realizar um Estudo de Caso do tipo descritivo, porque se trata de uma experiência inovadora com razoável conhecimento acumulado ou sistematizado no que tange ao modelo de negócio adotado pela COOPERCANA. Na verdade, a cadeia do álcool combustível gaúcha ainda é muito incipiente e esse modelo pode ser considerado como uma alternativa para o seu desenvolvimento, já que parece estar adequada à realidade do RS, que tem sua base fortemente relacionada com a agricultura familiar. Nesse sentido, o Estudo de Caso proposto pretende avançar na compreensão desse modelo e de suas inter-relações para que a consolidação competitiva da cadeia produtiva do álcool combustível possa ocorrer no Estado do Rio Grande do Sul.

De acordo com Yin (2005), o Estudo de Caso pode ser analisado sob duas perspectivas

a) Estudo de Caso Único – é apropriado quando for análogo a um experimento único e muitas das condições que servem para justificar o experimento forem embasadas em um conjunto claro de proposições teóricas, ou seja, poderá ser utilizado para determinar se as proposições de uma teoria são corretas ou se algum outro conjunto de explicações possa ser mais relevante. Outro fator do caso único, é aquele em que o caso representa um caso raro ou extremo. O caso único também poderá ser o caso revelador, ou seja, quando o pesquisador tem a oportunidade de observar e analisar um fenômeno previamente inacessível à investigação científica;

b) Estudo de Casos Múltiplos – ocorre quando o mesmo estudo contém mais de um caso, em que cada área pode ser o objeto de um Estudo de Caso individual. Para a utilização do estudo de casos múltiplos cada caso deverá ser selecionado de forma a prever resultados similares ou produzir resultados contrastantes apenas por razões previsíveis.

O Estudo de Caso único pode ser dividido em projetos do tipo incorporado e holísticos. Conforme Yin (2005), os projetos incorporados são aqueles que consideram unidades múltiplas de análise, enquanto os projetos holísticos consideram apenas uma unidade de análise.

Segundo Yin (2005), tanto os projetos de Estudos de Caso Único holísticos, como os incorporados, possuem pontos fortes e pontos fracos. Como exemplo, pode ser mencionado que os projetos holísticos são indicados quando não é possível identificar nenhuma subunidade lógica e quando a teoria em questão subjacente ao Estudo de Caso é própria de natureza holística.

Entretanto, quando surgem problemas relacionados à dificuldade em se analisar fenômenos específicos com maiores detalhes e toda a análise que for conduzida tendo como ponto central a unidade global, os projetos incorporados são os mais apropriados (YIN, 2005). Por outro lado, para o referido autor, um projeto incorporado pode apresentar algumas “armadilhas”, principalmente quando o Estudo de Caso está concentrado apenas nas subunidades de análise, dificultando desta maneira, o retorno para uma visão da unidade maior.

Nesse contexto, a unidade de análise da pesquisa foi o modelo de negócios da COOPERCANA e o método da pesquisa adotado foi o Estudo de Caso Único. A escolha do caso único pode ser justificada em função da especificidade/singularidade do caso. A COOPERCANA é uma experiência única de produção de álcool no RS, na medida em que

- a) Vem tendo continuidade histórica em termos operacionais em um considerável período de tempo;
- b) É uma experiência única no país em termos da produção de álcool, tendo como base a agricultura familiar; e
- c) É uma experiência singular na produção de álcool na medida em que seu modelo de negócio está embasado em uma lógica de Cooperativa.

Ainda, o Estudo de Caso único foi implementado utilizando objetos incorporados. Dessa forma, o nível de análise ocorreu sob a perspectiva dos seguintes elementos:

- a) Caracterização dos elos do planejamento das operações agrícolas, produção e distribuição na cadeia produtiva do álcool;
- b) Identificação dos fluxos internos da COOPERCANA e a relação com os associados; e
- c) A análise da operacionalização das etapas agrícola, industrial e da distribuição do álcool.

3.1.2 Limitações do Método de Estudo de Caso

O método de Estudo de Caso, embora possa ser considerado limitado por não oferecer bases para generalizações, propicia oportunidades para se conhecer, em profundidade maior, um contexto real e complexo, o qual pode fornecer informações suficientes para outras pesquisas futuras.

No presente trabalho, devido à utilização do método do Estudo de Caso, qualquer generalização para outras empresas de contextos similares ou distintos não poderá ser aplicada. No limite, pode-se propor a viabilidade de uma generalização de cunho analítico dos resultados obtidos.

3.1.3 Formas de Coleta de Dados

Segundo Bergamini (1988) *apud* SILVA (1995, p. 62), a literatura afirma que o sucesso de um sistema está intrinsecamente ligado à escolha adequada do tipo ou dos tipos de instrumentos a utilizar. Portanto, esta escolha é dependente dos objetivos pretendidos.

Fundamentalmente, existem seis fontes à obtenção de dados para qualquer tipo de pesquisa: documentos, arquivos, entrevistas, observação direta do pesquisador, observação

participante do pesquisador e artefatos físicos (YIN, 2005). O tipo de pesquisa a ser realizada é que deve definir o caminho a ser seguido pelo pesquisador no processo de obtenção das informações necessárias para realizar seu trabalho.

No caso da cooperativa estudada, as informações foram coletadas mediante quatro fontes de informações: entrevistas, análise documental, arquivos e observação direta do pesquisador. Também foram feitas observações diretas na cooperativa, que, invariavelmente, terminavam acarretando na necessidade de acrescentar alguns elementos para melhor analisar o caso em cena.

Para a maximização dos benefícios dessas fontes de evidências relatadas, Yin (2005), destaca três princípios que auxiliam o pesquisador a fazer frente ao problema de estabelecer a validade do constructo e a confiabilidade de um estudo de caso :

a) O primeiro princípio refere-se à utilização de várias fontes de evidências ajudando o investigador a abordar o caso de forma mais ampla e completa, além de possibilitar a realização do cruzamento de informações e evidências, ou seja, a triangulação;

b) O segundo princípio centra-se em criar um banco de dados para o estudo de caso para se registrar todas as evidências, dados e documentos sobre o caso em estudo e para torná-los disponíveis para consultas;

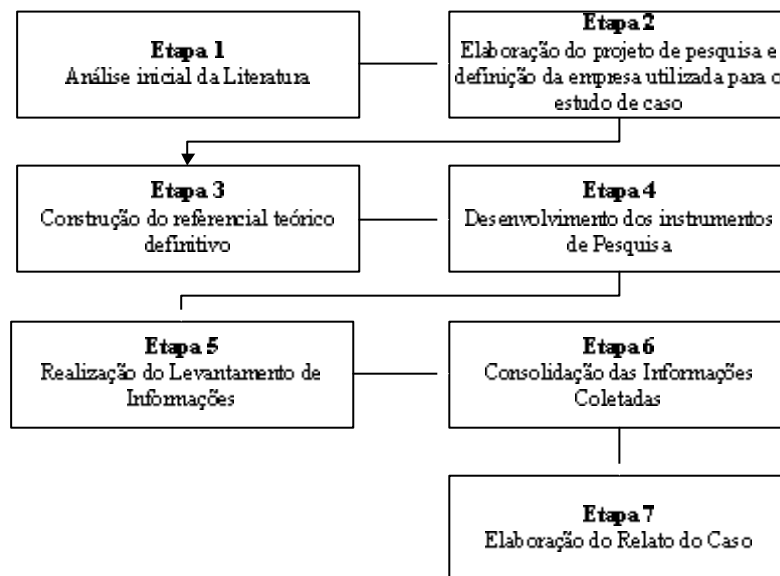
c) O terceiro princípio consiste em manter o encadeamento de evidências que deve ser seguido para melhorar a fidedignidade do estudo do caso e tem como objetivo explicitar as evidências obtidas para as questões iniciais e como elas foram relacionadas às conclusões do estudo, servindo de orientação para observadores externos ou para aqueles que farão uso dos resultados do estudo.

Ainda com relação ao método de pesquisa e às fontes de evidências, cabe ressaltar um conceito fundamental envolvendo a utilização de múltiplas fontes de evidências (*Princípio 1*): a triangulação. Conforme Yin (2005), a triangulação é o fundamento lógico para se utilizar fontes de evidências. Ainda, a utilização de várias fontes de evidências permite ao pesquisador elencar a uma ampla diversidade de questões históricas, comportamentais e de atitudes, ou seja, o processo de triangulação compreende o desenvolvimento de linhas convergentes de investigação. Patton *apud* YIN (2005) sugere quatro tipos de triangulação: i) de dados; ii) de pesquisadores; iii) da teoria; e iv) metodológica. Por fim, uma contribuição peculiar do processo de triangulação, consiste no processo de *validação da pesquisa*, de forma que diversas fontes de evidências forneçam várias avaliações sobre o mesmo fenômeno. No presente caso a triangulação dos dados foi eleita.

O *Princípio 2* (um banco de dados para o estudo de caso), consiste na maneira como se organiza a documentação dos dados coletados para o estudo de caso. Uma desorganização ou falta de um banco de dados, contribui negativamente para o desenvolvimento de pesquisa baseada no método do estudo de caso. O *Princípio 3* (encadeamento de evidências), objetivou precipuamente aumentar a confiabilidade das informações, ou seja, consiste na preservação dos dados coletados (idéias e evidências originais) de forma a representar o fato ocorrido.

3.2 Método de Trabalho

No sentido da consolidação dos objetivos propostos para este trabalho, o método de trabalho adotado, ou seja, as etapas seguidas para atingir os objetivos propostos, estão apresentados na Figura 7. Na seqüência, cada etapa é apresentada em detalhes.



b) Etapa 2 (Elaboração do projeto de pesquisa e definição da empresa utilizada para o estudo de caso) – a partir das definições obtidas na etapa anterior foi realizada a definição do projeto de pesquisa visando estabelecer a questão de pesquisa, os objetivos do trabalho e o delineamento do seu desenvolvimento. Ainda, nesta etapa foi escolhido o objeto de trabalho – a COOPERCANA. É relevante explicitar os procedimentos para a viabilização da presente pesquisa. Inicialmente, foi realizada uma consulta prévia por meio de uma visita a cooperativa, pedindo a colaboração da mesma, para a realização da pesquisa. Na ocasião, foi apresentado ao Presidente da COOPERCANA um esboço do projeto de pesquisa. Nesta apresentação foram explicados os objetivos gerais da pesquisa e as propostas para o desdobramento da mesma. Posteriormente, foi enviada pela Coordenação do Programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção e Sistemas da UNISINOS uma carta visando formalizar a consecução da pesquisa;

c) Etapa 3 (Construção do referencial teórico definitivo) – nesta etapa foi realizado o desenvolvimento do referencial teórico para a elaboração da pesquisa. Assim, realizou-se um aprofundamento dos tópicos que fundamentam o referencial teórico proposto, a saber: Gestão Agroindustrial, Cadeia Produtiva, Gestão da Cadeia de Suprimento, Logística, Sociedade Cooperativa e Teoria dos Custos de Transação. Nesta pesquisa, as fontes de informações utilizadas foram: teses de doutorado, dissertações de mestrado; artigos e periódicos, obras bibliográficas, internet, dentre outros.

d) Etapa 4 (Desenvolvimento dos instrumentos de Pesquisa) – com base no estudo realizado na etapa de construção do referencial teórico foram elaborados 2 questionários de coleta de dados (Anexo A) utilizados como roteiro das entrevistas. O primeiro questionário foi composto de 6 partes, a saber:

- Mercado e capacitação da cooperativa;
- Planejamento agrícola e da colheita;
- Moagem e produção de álcool;
- Corte, carregamento e transporte;
- Suprimentos;
- Distribuição.

Os critérios para a escolha dos entrevistados, no primeiro questionário, foram

▪ Indicação da própria cooperativa de acordo com a disponibilidade dos entrevistados;

- Conhecimento sobre a cadeia produtiva da COOPERCANA.

Para obter as informações necessárias foram projetadas entrevistas com os seguintes atores:

- Presidente da COOPERCANA;
- Secretário da COOPERCANA;
- Técnico Agrícola co-responsável pelo planejamento agrícola da cooperativa;
- Coordenador de uma equipe de corte;
- Coordenador de uma equipe de carregamento e transporte;
- Responsável pelo laboratório de análise da cooperativa.

A seguir, é apresentada uma matriz (Quadro 5) onde nas linhas estão os profissionais entrevistados e nas colunas as diferentes partes do questionário.

Quadro 5: Matriz de referência das etapas do trabalho x entrevistados

Entrevistado	Etapas do Trabalho					
	Mercado e Capacitação	Planejamento Agrícola e da Colheita	Corte, Carregamento e Transporte	Pesagem, Amostragem e Descarga de cana na moenda	Moagem e Processamento de álcool	Comércio/Distribuição
Presidente da Cooperativa						
Secretário da Cooperativa						
Técnico Agrícola da Cooperativa						
Responsável Laboratório Análise da Cooperativa						
Coordenador de uma Equipe de Corte						
Coordenador de uma Equipe de Carregamento e Transporte						

Um segundo questionário específico foi elaborado visando entrevistar os produtores rurais que fornecem matéria-prima para a usina, elo inicial da cadeia produtiva em estudo (ver Anexo A). Com o objetivo de verificar a visão dos produtores associados acerca das relações com a cooperativa, foram projetadas entrevistas com vinte e sete produtores associados à

COOPERCANA⁸. O critério utilizado pelo pesquisador para selecionar os produtores rurais foi o de acessibilidade ou conveniência (GIL, 1999). Uma vez elaborado os dois questionários, foi realizado um pré-teste, visando sua validação final, com o Secretário da COOPERCANA. As principais mudanças no questionário apresentado inicialmente foram: i) no primeiro questionário foi feita uma simplificação das questões formuladas e algumas delas foram retiradas em função de abordarem temas julgados não convenientes pela direção da COOPERCANA; e ii) no segundo questionário as questões foram simplificadas visando utilizar uma linguagem que pudesse facilitar a compreensão dos entrevistados.

e) Etapa 5 (Realização do Levantamento de Informações) – foram realizadas entrevistas com os principais atores inseridos no modelo de negócio adotado pela COOPERCANA de modo a obter um conjunto estruturado de informações previsto nos roteiros de entrevista. As entrevistas com os representantes da cooperativa tiveram a duração de aproximadamente uma hora e 30 minutos, gravadas para posterior transcrição. Já com os produtores rurais, as entrevistas apresentaram em média uma hora de duração. Com relação às entrevistas com os produtores rurais, em virtude do tipo de perguntas feitas, os mesmos, na totalidade das situações, solicitaram a não divulgação de seus nomes. Essa condicionante teve de ser aceita, pois, do contrário, os mesmos demonstrariam a não concordância em colaborar com a pesquisa. Assim, o anonimato foi garantido aos entrevistados. Além disso, realizou-se a análise de documentos (histórico, dados de produção de cana-de-açúcar e álcool, documentos relativos ao sistema de recebimento da cana-de-açúcar) disponibilizados pela cooperativa, bem como das informações disponíveis na literatura aberta. Ainda, foram feitas observações diretas nas diversas etapas de produção do álcool: agrícola, logística de entrada e produção do álcool combustível. Também foram utilizadas fotografias visando complementar as informações colhidas quando da realização das entrevistas. O Quadro 1 mostra as etapas do levantamento de informações.

f) Etapa 6 (Consolidação das Informações Coletadas) – nesse ponto, as informações obtidas na etapa anterior, foram organizadas a partir da consolidação dos dados. Os resultados foram analisados de acordo com o Referencial Teórico proposto.

g) Etapa 7 (Elaboração do Relato do Caso) – nessa etapa foi formalizado o documento síntese da pesquisa realizada.

⁸ O total de associados da COOPERCANA é de 320 pessoas. Deste total, 234 são plantadores de cana-de-açúcar que fornecem matéria-prima para a Cooperativa.

4 Caracterização da Cadeia Produtiva do Álcool Combustível no Brasil e no RS

Este capítulo trata de contextualizar a Cadeia Produtiva do Álcool Combustível. Inicialmente apresentam-se os aspectos gerais relativos ao mercado do álcool combustível no país. Posteriormente, traça-se um breve histórico da cana-de-açúcar no Brasil. Na seqüência, são discutidos alguns tópicos relevantes relativos à produção de cana de açúcar no Brasil e no Rio Grande do Sul. Finalmente, apresenta-se uma descrição sucinta da cadeia de produção do álcool.

4.1 Mercado do Álcool Combustível

A seguir, são apresentadas algumas considerações sobre o mercado do álcool combustível e as denominações utilizadas para esse produto. Na seqüência, destaca-se a produção brasileira e gaúcha e a demanda interna do álcool combustível.

4.1.1 Considerações Iniciais

No Brasil, quem decide a política para o setor sucroalcooleiro é o Conselho Interministerial do Açúcar e do Álcool (CIMA). Dentre seus membros, é relevante destacar o papel do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), que possui como atribuições:

- i) Participar de missões internacionais;
- ii) Propor arranjo produtivo;
- iii) Gerar acordos e memorandos de cooperação internacionais;

- iv) Participar de Fórum Internacional de Biocombustíveis, que está inserido nas questões cruciais de definição do que ocorre na indústria de etanol (por exemplo, fornecedores de bens de capital e usinas de álcool).

Faz-se necessário esclarecer, porém, as denominações utilizadas para o álcool combustível. Alguns nomes utilizados como etanol e álcool etílico são sinônimos. Segundo a UNICA (2007), ambos se referem a um tipo de álcool constituído por dois átomos de carbono, cinco átomos de hidrogênio e um grupo hidroxila.

Na produção, faz-se mister diferenciar o etanol anidro⁹ (ou álcool etílico anidro) do etanol hidratado¹⁰ (ou álcool etílico hidratado). De acordo com a União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo – UNICA (2007), a diferença aparece apenas no teor de água contida no etanol. Enquanto o etanol anidro tem teor de água em torno de 0,5% em volume, o etanol hidratado vendido nos postos de combustíveis possui cerca de 5% de água.

4.1.2 Produção Brasileira e do RS de álcool combustível

A produção de álcool combustível (álcool etílico anidro e hidratado) no Brasil, vem apresentando uma vigorosa recuperação desde o ano de 2001, após um período de três anos consecutivos de queda, registrados entre 1998 e 2000 (AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2007). A Figura 8 mostra a produção nacional de álcool anidro e hidratado nas safras 2006/2007 e 2007/2008.

Conforme dados da Companhia Nacional de Abastecimento (2007), a estimativa da produção nacional de álcool para a safra 2007/2008 é de 20,88 bilhões de litros, superior em 19,53% (3,41 bilhões de litros) à safra anterior. Desse total, a região Centro-Sul participa com 90,40% (18,88 bilhões de litros) e a Norte e Nordeste com 9,60% (2,00 bilhões de litros). Dos 20,88 bilhões de litros de álcool, 39,22% (8,19 bilhões de litros) são de anidro e 60,78% (12,68 bilhões de litros) são de hidratado.

⁹ De acordo com a União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo (2007), o etanol anidro é usado na produção da denominada gasolina C, que é a única gasolina que pode ser comercializada no território nacional para abastecimento de veículos automotores. As distribuidoras de combustíveis adquirem o etanol anidro das destilarias e a gasolina A (“pura”) das refinarias, fazendo uma mistura desses dois na proporção que pode variar entre 20% e 25% de anidro. Isso significa que as distribuidoras de combustíveis são, de fato, formuladoras de gasolina C: adquirem no mercado dois produtos (gasolina A e álcool anidro, que não podem ser vendidos separadamente ao consumidor final) e produzem um novo, a gasolina C, própria para consumo pelos veículos.

¹⁰ Conforme a União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo (2007), o etanol hidratado é usado diretamente no abastecimento de veículos automotores. É o álcool adquirido pelo consumidor no posto de abastecimento, para os veículos a etanol ou para os veículos com motor *Flex Fuel*. Se o consumidor possuir um veículo com motor Flex ele pode utilizar exclusivamente o etanol hidratado.

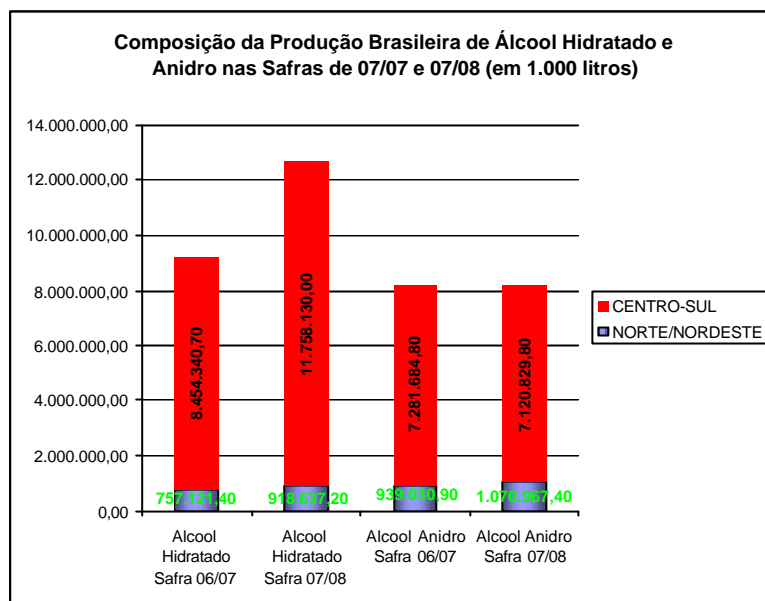


Figura 7: Evolução da produção nacional de álcool etílico anidro e hidratado – Safra 2006/2007-2007/2008
Fonte: Companhia Nacional de Abastecimento (2007).

No Brasil, a porcentagem de mistura de etanol na gasolina¹¹ já alcança 25% desde 1º de julho de 2007. Cabe salientar que a produção de álcool hidratado é que registrou aumento significativo, principalmente pela produção de veículos modelos *flex fuel*.

O Estado do Rio Grande do Sul participa dessa matriz produzindo o álcool hidratado. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (2007), na safra 2006/2007 a produção desse combustível foi de 6.210,3 milhões de litros e 7.151,2 milhões de litros estão previstos para a safra 2007/2008. A variação absoluta foi de 940,9 mil litros, o que representou um acréscimo de 15,15%. Tal produção atende a 2% da demanda de álcool hidratado do mercado gaúcho. O consumo total de etanol no RS é de mais de 650 milhões de litros por ano (AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2007).¹²

¹¹ Segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC (2008), a competência legal para definir o percentual de álcool anidro na gasolina é do Conselho Interministerial do Açúcar e do Álcool (CIMA), que é presidido pelo titular do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), acompanhado pelos ministros do próprio MDIC, do Ministério de Minas e Energia (MME) e do Ministério da Fazenda (MF). O CIMA foi criado com o objetivo de deliberar sobre as políticas públicas para o setor sucroalcooleiro, conforme o Decreto nº 3.546, de 17 de julho de 2000. Atualmente vigora a mistura de 25%, segundo a Resolução nº 37, de 27 de junho de 2007 do CIMA.

¹² No ano de 2007, no RS, foram consumidos aproximadamente 672.791 m³ de álcool anidro e hidratado. (ANP, 2007)

4.1.3 Demanda interna do álcool combustível

Segundo o MDIC (2008), o álcool é usado no Brasil em larga escala como combustível em dois programas distintos: i) como álcool hidratado, comercializado via bombas específicas nos postos de abastecimento, em veículos movidos exclusivamente a álcool e em veículos *flex fuel*¹³; e ii) como álcool anidro em mistura obrigatória à gasolina.

Conforme o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2008), com relação ao mercado desse combustível, no ano de 2007 ocorreu uma comercialização recorde de álcool no Centro-Sul. Foram 16,5 bilhões de litros entre janeiro e dezembro desse ano, volume 27% superior ao registrado em 2006 (13 bilhões de litros). Desse total, foram vendidos pelas usinas, 10,5 bilhões de litros de álcool hidratado, ante os 7,5 bilhões de 2006. O desempenho é ainda maior (40%), quando se considera somente o consumo de álcool hidratado, usado diretamente no veículo.

Um dos motivos para o aumento da demanda, foi o preço do álcool ter se tornado mais atrativo, em determinados períodos do que o da gasolina. De acordo com União da Indústria Canavieira do Estado de São Paulo (2007), o preço atrativo para o consumidor não deveria significar cotação baixa para o usineiro. Para um litro de gasolina em média a R\$ 2,40 na bomba, o álcool pode custar até R\$ 1,50 (cerca de 65% do preço) ao consumidor, tornando-se mais atrativo que o combustível derivado de petróleo.

O outro motivo para o crescimento da demanda, diz respeito às vendas de veículos *flex fuel* no Brasil em 2007, que foram superiores ao ano de 2006. Segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – ANFAVEA (2007), em 2006 foram vendidos cerca de 1,4 milhão de carros-flex (78,1% do total de veículos vendidos no ano). Em 2007, a participação subiu para 85,6%, com a comercialização de cerca de 2 milhões de veículos flex. A Figura 9 registra a participação dos veículos flex e gasolina no mercado brasileiro.

Segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (2007), desde o lançamento já foram comercializados 4,6 milhões de veículos *flex fuel*, que representam 19% da frota nacional estimada (24 milhões). De janeiro a outubro de 2007, a participação destes veículos no mercado brasileiro de veículos leves foi de 86% contra 10% dos veículos à gasolina.

¹³ Os veículos *Flex Fuel* foram lançados comercialmente no mercado brasileiro em 2003. Segundo o MDIC (2008), atualmente nove montadoras (Peugeot-Citroen, Fiat, Ford, General Motors, Volkswagen, Renault, Mitsubishi, Toyota e Honda), estão fabricando e comercializando 63 modelos de veículos *Flex Fuel* no Brasil.

Participação dos veículos Flex Fuel e gasolina no mercado brasileiro de veículos leves Vendas no atacado

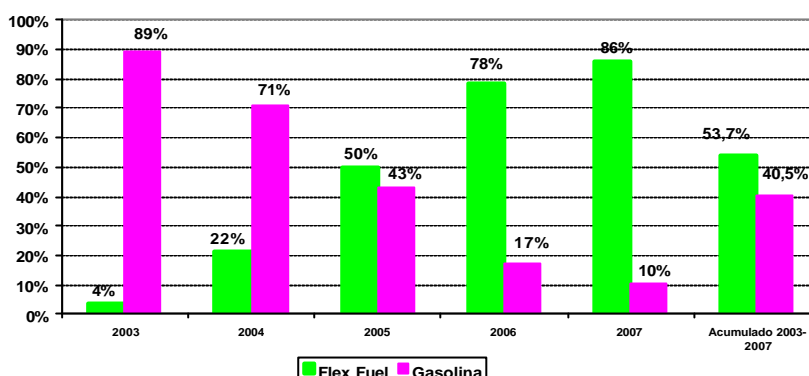


Figura 8: Participação dos veículos flex fuel e gasolina no mercado brasileiro
Fonte: Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (2007).

Outro fator que impulsionou o mercado dos veículos movidos exclusivamente a álcool e *flex fuel*, consiste em que as alíquotas do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI)¹⁴ são menores em relação aos veículos à gasolina.

Segundo a União da Agroindústria Canaveira do Estado de São Paulo (2007), para veículos equipados com motor de até 1.000 ccs (centímetros cúbicos), que representam mais de 56% das vendas totais, não há qualquer diferenciação de tributos baseada no tipo de combustível utilizado. Para veículos de maior porte, na faixa de 1.000 a 2.000 ccs e com mais de 2.000 ccs, a diferenciação de IPI não resulta em vantagem significativa, como porcentagem do preço final do veículo, não sendo, portanto, fator a ser considerado como influenciador da decisão de compra do veículo.

Já na indústria aeronáutica, a NEIVA, subsidiária da Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER), comercializa aviões agrícolas movidos a álcool hidratado, usados para pulverização de lavouras. O modelo Ipanema foi a primeira aeronave de série no mundo a obter autorização para voar com álcool combustível (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR, 2008).

No que se refere ao transporte coletivo, em outubro de 2007 ocorreu o lançamento do primeiro ônibus brasileiro movido a álcool, no âmbito do Projeto *BioEthanol for Sustainable*

¹⁴ O Decreto nº 4.317, de 31 de julho de 2002 (revogado a partir de 1º de janeiro de 2003) pelo Decreto nº 4.542, de 26.12.2002, alterou as alíquotas do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) incidente sobre os produtos que menciona a referida Lei.

Transport (BEST). Trata-se de uma iniciativa da União Européia que objetivou divulgar mundialmente o uso do álcool combustível, com apelo à redução do uso de combustíveis fósseis e de emissões de gases geradores de efeito estufa (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR, 2008). O projeto está sendo coordenado pelo Centro Nacional de Referência em Biomassa (CENBIO) da Universidade de São Paulo (USP). Os ônibus (chassis e motores) com motorização do ciclo diesel, movidos a álcool, serão importados da Suécia. Nessa fase serão realizados estudos de viabilidade comercial e avaliação do desempenho desse tipo de ônibus, comparativamente aos ônibus convencionais.

Quanto ao desenvolvimento de novas tecnologias a partir de fontes renováveis de energia, a Braskem, anunciou em junho de 2007, a produção do primeiro polietileno linear certificado do mundo feito a partir de matérias-primas 100% renováveis, tendo como matéria-prima o etanol de cana-de-açúcar, utilizando tecnologia competitiva desenvolvida no Centro de Tecnologia e Inovação da empresa. De acordo com a empresa, essa conquista foi obtida através do desenvolvimento de tecnologia com utilização do biobuteno, que vai permitir à Braskem ampliar sua linha de polietilenos verdes¹⁵. Segundo a empresa, o polietileno linear tem como principal mercado o segmento de embalagens flexíveis (filmes), que atendem principalmente à indústria alimentícia. Ainda em escala de laboratório, a produção do polietileno linear verde permitirá que o produto seja testado por clientes selecionados interessados no seu desempenho e vantagens ambientais (BRASKEM, 2008).

Com o intuito de elucidar a questão de que trata esta pesquisa, apresenta-se a seguir um breve histórico da cana-de-açúcar. Na seqüência, traça-se um panorama da produção agrícola da cana no Brasil e no Rio Grande do Sul.

4.2 Breve Histórico da Cana-de-Açúcar no Brasil

A cana-de-açúcar foi introduzida na China antes do início da era cristã, seu uso no Oriente, aconteceu na forma de xarope. Na Europa foi introduzida pelos árabes e no século

¹⁵ O projeto de polietileno verde terá uma capacidade de produção de 200 mil toneladas por ano e um faturamento previsto da ordem de US\$ 400 milhões/ano. O recebimento de matéria-prima será feito via Terminal Santa Clara. Inicialmente, o álcool será adquirido na região Sudeste. A intenção, no entanto, é dar prioridade ao consumo de etanol de origem local a partir do desenvolvimento da produção da matéria-prima no Estado. "O consumo anual de etanol da Braskem será de aproximadamente 700 milhões de litros, dos quais 450 milhões para esse projeto", afirma Grubisich. Este volume é similar à demanda atual de álcool no RS, que atinge cerca de 500 milhões de litros/ano (BRASKEM, 2008).

XIV já era cultivada em toda a região mediterrânea. Como a produção era insuficiente, os europeus passaram a importar o produto do Oriente. A guerra entre Veneza e os turcos, que monopolizava o comércio do açúcar, desencadeou a procura de outras fontes de abastecimento. Dessa forma, a cana começou a ser cultivada na Ilha da Madeira pelos portugueses e nas Ilhas Canárias pelos espanhóis.

As primeiras mudas, trazidas da Madeira por Martin Afonso de Souza, chegaram ao Brasil em 1502. Já em 1550, havia um número considerável de engenhos espalhados pelo litoral que produziam açúcar de qualidade equivalente ao produzido pela Índia. Aos poucos, a produção foi se espalhando pelo interior. A partir de então, foi incentivado o cultivo da cana pela Metrópole, com isenção do imposto de exportação, entre outras vantagens. Desde o século XVII, o Brasil tornou-se o maior produtor de açúcar derivado da cana no mundo.

Inicialmente, a cana foi utilizada como planta ornamental e, só posteriormente, em função de sua doçura, começou a ser utilizada na produção de garapa, açúcar e aguardente. Na atualidade, a cana serve de base para a produção de dezenas de produtos (álcool, melão, rapadura, cachaça, etc.). O potencial da cana-de-açúcar é variado e complexo e ainda pode ser muito explorado. O clima, a variedade, o tipo de solo, o estágio de corte, a data do plantio, entre outros, são fatores que também influenciam na produtividade agrícola da cana-de-açúcar (MAXIMILIANO, 2002).

4.3 Produção Agrícola da Cana-de-Açúcar no Brasil

Segundo a União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo (2006), o agronegócio brasileiro é responsável por 20,6% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e gera 14% dos empregos totais do país. Pode-se destacar que o agronegócio da cana-de-açúcar, reúne 6% dos empregos agroindustriais brasileiros e é responsável por 35% do PIB e do emprego rural do Estado de São Paulo, o que representa parte de sua importância para o setor de agronegócio brasileiro.

A atividade canavieira no Brasil é responsável por cerca de um milhão de empregos diretos, totalizando 765 mil empregos formais (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2002). Deste total, cerca de 520 mil pessoas eram ocupadas apenas da produção de cana (PNAD, 2003).

Conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2006), o Brasil é hoje o principal produtor de cana-de-açúcar do mundo. Os produtos derivados da cana são largamente utilizados na produção de açúcar, álcool combustível anidro e hidratado e, mais recentemente, biodiesel. Em referência ao processo de colheita, pode-se afirmar que a maior parte ainda é realizada manualmente em todo o mundo. No ano de 2007, em média, 55% da cana brasileira foi transformada em álcool e 45% em açúcar.

No país, a cana é plantada principalmente nas regiões Centro/Sul¹⁶ e Norte/Nordeste¹⁷, o que permite dois períodos de safra. A colheita da cana-de-açúcar, cultura semiperene, pode ser realizada 12 meses após o plantio (sistema denominado cana de ano) ou 18 meses depois (cana de ano e meio). Após o período de plantio, inicia-se a colheita inicial, quando se pode realizar cortes consecutivos, denominados corte das canas socas (FERNANDES, 2000).

A possibilidade de colheita utilizando a mesma área plantada, é de 5 a 6 safras. Após esse período, o solo deve ser novamente corrigido para receber um novo plantio.

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (2007), a produção nacional de cana-de-açúcar destinada ao setor sucroalcooleiro e para outros fins é de 549,91 milhões de toneladas, superior à safra anterior em 15,80% (75,11 milhões de toneladas). Desse total, a indústria sucroalcooleira esmagará 86,39% (475,07 milhões de toneladas) e o restante, 13,61% (74,83 milhões de toneladas), é destinada à fabricação de cachaça, alimentação animal, sementes e outros fins. A Figura 10 ilustra a variação da área plantada e a produção respectiva, nas safras 2006/2007 e 2007/2008, ainda em curso.

¹⁶ A região Centro/Sul é formada pelos Estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal.

¹⁷ A região Norte/Nordeste é formada pelos Estados do Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Amapá, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Tocantins.

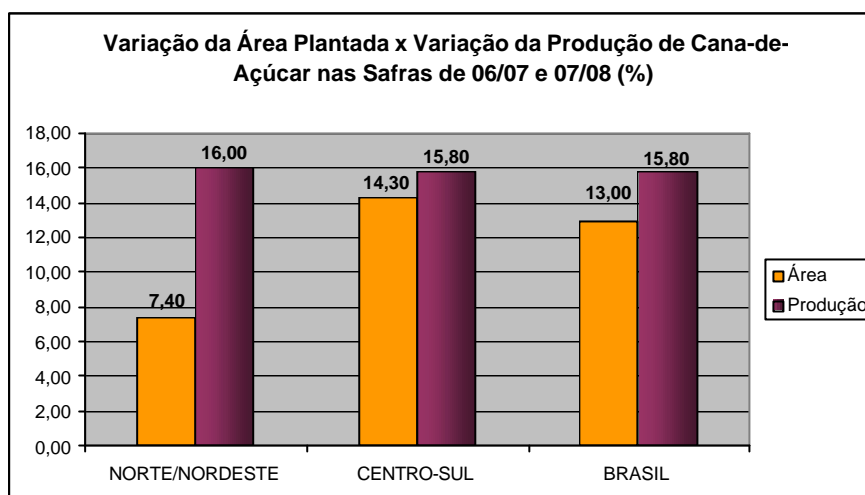


Figura 9: Variação da Área Plantada x Variação da Produção de Cana
Fonte: Companhia Nacional de Abastecimento (2007).

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (2007), a área ocupada atualmente com essa cultura, é de 6,96 milhões de hectares, superior em 13% (800,4 mil hectares) a da safra anterior. Desse total, 82,37% (5,74 milhões de hectares) estão na região Centro-Sul e os 17,63% (1,22 milhões de hectares) restantes, estão na região Norte/Nordeste. Estima-se para a safra 2007/2008 uma produtividade média de 78,969 kg/ha, superior à safra 2006/2007 em 2,50%. O Quadro 6 apresenta a estimativa e a destinação da produção de cana para cada região do Brasil.

Quadro 6: Estimativa de Produção e Destinação – Safra 2007/2008 (em milhões de tonelada).

REGIÃO/UF	TOTAL	AÇÚCAR	ÁLCOOL	OUTROS
NORTE	1.117,40	203,5	913,9	315,7
NORDESTE	60.496,80	35.926,90	24.570,00	12.446,00
CENTRO-OESTE	5 0.594,5	15.990,90	34.603,70	4 .945,8
SUDESTE	322.542,50	152.292,30	170.250,20	49.191,10
SUL	40.322,70	19.069,90	21.252,90	7.932,90
BRASIL	475.074,00	223.483,50	251.590,60	74.831,40

Fonte: Companhia Nacional de Abastecimento (2007).

A estimativa da produção nacional de cana-de-açúcar safra 2007/2008 destinada à indústria sucroalcooleira, é de 475,07 milhões de toneladas, das quais 47% (223,48 milhões

de toneladas) se destinam para a fabricação de açúcar e 53 % (251,59 milhões de toneladas) à produção de álcool (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2007).

4.4 Produção Agrícola da Cana-de-Açúcar no RS

Por volta de 1825, iniciaram-se os primeiros cultivos da cana no RS, nos municípios de Torres e Santo Antônio da Patrulha, cultura introduzida por imigrantes vindos das Ilhas dos Açores. O cultivo alcançou o ápice no período em que a Açúcar Gaúcho S/A (AGASA) esteve em operação.

A área cultivada no Rio Grande do Sul é de aproximadamente 35 mil hectares. Desse total, 10 mil são destinados para aproveitamento comercial. O restante é utilizado para uso doméstico, alimentação animal, adubo ou como matéria-prima para a fabricação de açúcar e álcool, rapadura, açúcar mascavo e cachaça (ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2007).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2006), o Estado do Rio Grande do Sul manteve a sua produção de cana-de-açúcar nos últimos sete anos. O Quadro 7 ilustra a pequena variação havida na área colhida e na quantidade produzida no Estado. A participação do Estado do RS na produção nacional de cana-de-açúcar é de apenas 0,53%, muito distante de outros centros produtores.

Quadro 7: Quantidade produzida de Cana-de-açúcar no RS (em ton.)

Ano de Produção	Área Colhida (ha)	Quantidade Produzida
2000	32.076	958.540
2001	31.290	1.044.040
2002	32.165	1.075.300
2003	32.165	1.136.114
2004	31.933	1.025.756
2005	32.439	908.930
2006	33.277	1.166.717

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2006).

Atualmente, ampliaram-se as pesquisas em relação à utilização da cana-de-açúcar e de diferentes espécies, adaptáveis a outros solos e climas diferenciados. Num primeiro momento, o objetivo consistiu em ampliar a área plantada e melhorar a produtividade, haja vista que o rendimento médio de cana no RS em 2006 foi de 35.060 kg/ha, considerado baixo para os padrões nacionais (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2007).

Nesse sentido, a EMBRAPA – Clima Temperado (Pelotas -RS), vem desenvolvendo 600 atividades de pesquisa, entre elas, a da agroenergia. A Instituição retomou com força maior a pesquisa no campo da agroenergia e, mais especificamente, em relação à cana-de-açúcar, após protocolo assinado em parceria com o setor empresarial gaúcho (FIERGS) e com a Casa Civil da Presidência da República em 2007. Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (2007) é um projeto ambicioso de pesquisa em parceria com o setor empresarial gaúcho.

Porém, uma das preocupações dos pesquisadores com relação ao projeto, incide sobre o impacto social e ambiental da produção de cana. O cuidado é o de não repetir o sistema de produção adotado em outros Estados, como é o modelo de São Paulo, em relação às grandes usinas. Segundo a EMBRAPA, a realidade do Estado do Rio Grande do Sul é diferenciada em termos de clima, condições de solo, etc. (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2007).

Por outro lado, também é necessário resguardar a inclusão social da agricultura familiar nessa nova alternativa, na geração de trabalho e renda. Nesse contexto, o fator tecnologia entra como um vetor da inclusão social de agricultores em novos empreendimentos no campo (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2007).

No tocante às áreas potenciais para a produção e mecanização das lavouras de cana, no Estado do RS, podem ser destacadas como propícias ao cultivo, as regiões Oeste, Depressão Central e Litoral Norte. Mesmo após uma primeira fase de pesquisa, onde definiram-se previamente algumas regiões, aguarda-se para maio de 2008 o zoneamento agroclimático para o cultivo da cana no RS, que definirá as áreas mais apropriadas para o cultivo da cultura. Na Figura 11 pode-se verificar a área colhida no ano de 2006 por Mesorregião¹⁸.

¹⁸ De acordo com a Fundação de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul – FEE/RS (2007), mesorregião é entendida como uma área individualizada, em uma unidade da Federação, que apresente formas de organização do espaço definidas pelas seguintes dimensões: o processo social, como determinante; o quadro natural, como condicionante, e a rede de comunicação e de lugares como elemento da articulação espacial. Essas três dimensões deverão possibilitar que o espaço delimitado como mesorregião tenha uma identidade regional. Essa identidade é uma realidade construída ao longo do tempo pela sociedade que aí se formou.

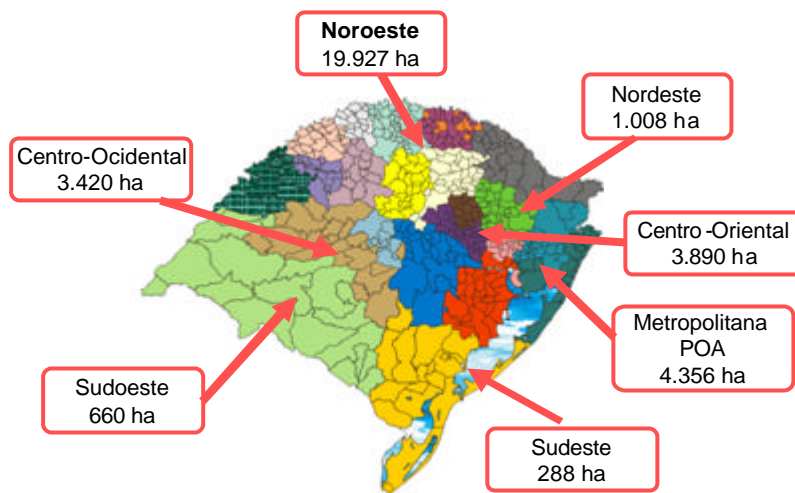


Figura 10: Área colhida de cana-de-açúcar no RS
 Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2006).

Analisando-se a Figura 11 torna-se possível depreender que a região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, tem se destacado na produção de cana-de-açúcar por adaptar-se as constantes mudanças impostas pelo mercado do agronegócio. Essa região busca o desenvolvimento contínuo de ações coletivas e de mobilização dos atores locais e regionais com o objetivo de minimizar os problemas causados pela modernização da agricultura que afetam consideravelmente a agricultura familiar.

De acordo com o Instituto de Políticas Públicas e Desenvolvimento Regional – IPD (2003), 95% das propriedades rurais da Fronteira Noroeste, em 1995, possuíam até 50 hectares, sendo que os demais 5%, eram propriedades de 51 a 5.000 hectares. Além disso, as propriedades com até 20 hectares representavam 75% do total (RAMBO, 2006).

De acordo com Rambo (2006), o cultivo da cana na região noroeste do Estado é favorecido pela existência de um micro-clima favorável que data desde a época das reduções jesuíticas em 1600. No início, a cana era utilizada para alimentação humana e animal. Seu cultivo permanece até os dias de hoje e, frente às dificuldades pelas quais passa a agricultura familiar local/regional, a cana vem desenvolvendo-se como uma alternativa à pequena propriedade familiar (RAMBO, 2006).

A seguir, analisam-se as etapas da cadeia produtiva (etapas agrícola e industrial) do álcool combustível.

4.5 Cadeia Produtiva do Álcool Combustível

A cadeia produtiva do álcool combustível é apresentada na Figura 12.

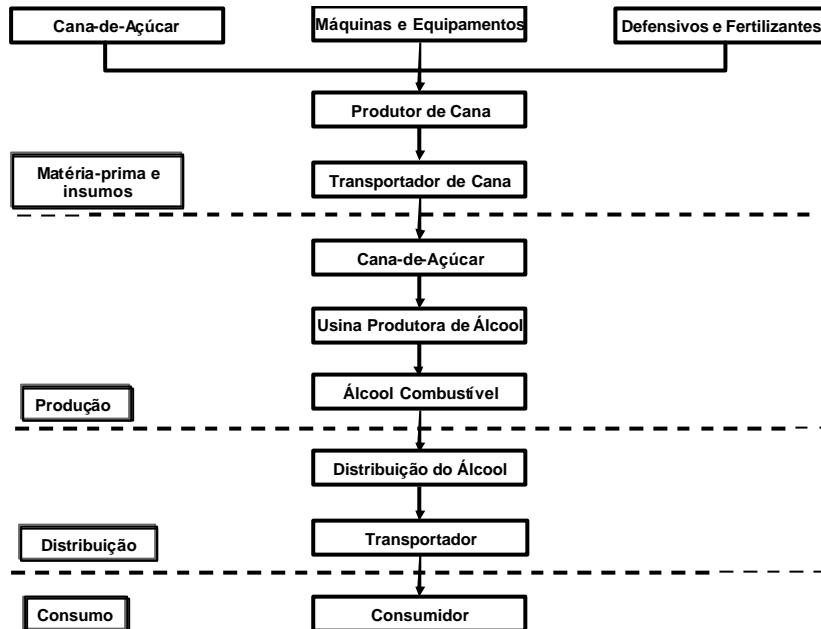


Figura 11: Caracterização da cadeia produtiva do álcool combustível.

4.5.1 Planejamento da etapa agrícola

Segundo Margarido (2006), o planejamento agrícola nada mais é do que a garantia de fornecimento de matéria-prima para a indústria, envolvendo a produção agrícola (na conservação e preparação do solo), plantio de cana, tratamentos culturais de cana-planta, colheita de cana e tratamentos culturais de cana-soca, bem como o abastecimento de matéria-prima, durante o período de safra.

Excluindo-se o planejamento, a etapa agrícola, é realizada toda no campo e se interliga com a etapa industrial após o corte, carregamento e transporte da matéria-prima. A Figura 13 ilustra a cadeia produtiva da cana na fase agrícola.

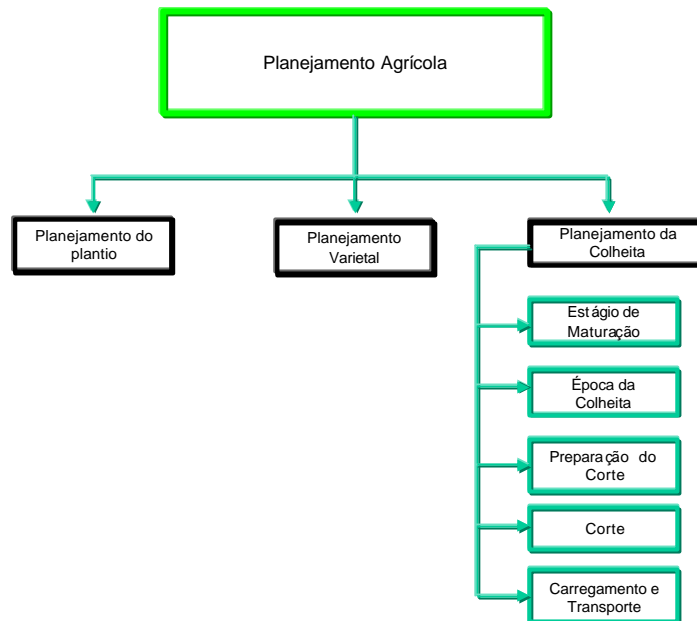


Figura 12: Fluxograma da produção da fase agrícola da cana.

No que tange ao planejamento de plantio, deve-se considerar: i) o levantamento de terras agricultáveis disponíveis nas diversas propriedades; ii) os potenciais produtivos; iii) arrendamento ou parcerias; iv) as características climáticas da região; e v) o conhecimento viário da região, para escoamento da produção (MARGARIDO, 2006).

Depois de definida a área de plantio, torna-se necessário escolher a variedade a ser cultivada. Isso depende de uma decisão técnica e administrativa. Considerando o campo técnico, realiza-se a determinação do ambiente de produção a ser plantada e a variedade (considerando o tipo de solo e o clima da região, fator considerado de relevância no processo de produção. Já no campo administrativo, o ciclo da variedade é definido seguindo a época que se pretende colher essa cana.

Ao se considerar a variedade (precoce, média e tardia), vários fatores devem ser levados em consideração, que de acordo com Margarido (2006), podem ser definidos,

- Época de colheita das canas próximas;
- Localização (evitar canas tardias em locais de risco de incêndio);
- Áreas com possibilidade de irrigação;
- Ambiente de produção, já que a classificação em ambiente de produção é em função do potencial produtivo da área que varia;
- Tipo de colheita (mecânica ou manual).

Na concepção de Margarido (2006), a cana colhida nos meses de abril, maio e junho, é chamada de precoce. A cana colhida em julho, agosto e setembro é considerada de ciclo médio. A cana a ser colhida em outubro e novembro é denominada cana tardia. Em termos gerais, recomenda-se o plantio de cerca de 40% de cana precoce, 30% de cana média e 30% de cana tardia.

Outro aspecto a ser considerado é o planejamento da colheita. Conforme Margarido (2006), para que se tenha êxito nessa etapa, é imprescindível dimensionar os recursos humanos (cortadores de cana, tratoristas, motoristas, etc.) e materiais (caminhões, guinchos, colhedoras, transbordos, bombeiros e tratores). Tal dimensionamento determinará o sucesso ou insucesso do fomento e o lucro ou prejuízo da operação. O baixo ou alto custo da operação deve-se ao adequado planejamento e execução da colheita.

Após esta fase de planejamento estar concretizada e organizada, planeja-se para a colheita. De acordo com Bofill *et al.* (1982), colheita é definida como sendo a atividade que se inicia com o corte da cana no campo e termina quando essa cana está na indústria, disponível para moagem. Para as operações de corte, carregamento e transporte da cana podem ser utilizados diferentes métodos, podendo ser manuais, mecânicos ou mistos, cana queimada ou não, com ou sem desponte, corte de 5 ou 7 linhas, entre outros (LUZ, 1989).

Já no estágio de maturação da cana, vários métodos podem ser utilizados na determinação do mesmo. O agrupamento das variedades pode ser definido também, segundo a duração do seu PUI¹⁹, podendo variar de acordo com a duração. Assim, se a safra de cana ocorrer de maio a novembro poderão obter-se variedades de PUI curto (70 a 110 dias), PUI médio de (110 a 150 dias) e PUI longo (maior que 150 dias). Câmara (1993) classifica algumas variedades como ricas, médias e pobres no acúmulo de sacarose, e assim, torna-se possível estabelecer um plano de colheita procurando-se cortar talhões que estejam o mais próximo do ponto de máximo acúmulo de sacarose.

Existem várias possibilidades de estimar a maturação do talhão, seja ela no início ou no final da safra, podendo ser feita através de uma pré-análise baseada na determinação da concentração de sólidos solúveis do caldo (brix²⁰). Para essa análise, usa-se um equipamento chamado 'refratômetro' de campo e complementa-se a análise com dados analisados em laboratório.

¹⁹ Período de utilização industrial.

²⁰ O brix está estreitamente correlacionado ao teor de sacarose da cana. A maturação ocorre da base para o ápice do colmo. A cana imatura apresenta valores bastante distintos nesses seguimentos, os quais vão se aproximando no processo de maturação. Assim, o critério mais racional de estimar a maturação pelo refratômetro de campo é pelo índice de maturação (IM), que fornece o quociente da relação.

4.5.2 Corte da cana-de-açúcar

Para que seja possível efetivar o corte da cana, utiliza-se o processo da queimada, que é a limpeza parcial do canavial, a fim de facilitar a operação de corte manual ou mecânico, viabilizando o acesso à cultura, permitindo aumento na eficiência da operação. O fogo também contribui para afastar os animais peçonhentos da lavoura, já que podem causar acidentes. Outros aspectos vantajosos, são a eliminação de pragas da cultura e a facilidade da operação de preparo do solo e o cultivo.

Por outro lado, não há como queimar a cana sem afetar os colmos e ocasionar perdas de sacarose por exsudação. De acordo com Ripoli e Ripoli (2004), a temperatura do ambiente entre os colmos atinge 600° a 900°C em 15-20 segundos, causando choque térmico que ocasiona micro-fissuras na casca levando a uma lenta exsudação de caldo durante o período de 24 a 48 horas seguinte.

No aspecto ambiental, Szmrecsányi (1994), adverte que a queima provoca periodicamente a destruição e degradação de ecossistemas inteiros, tanto dentro como junto às lavouras canavieiras, além de dar origem a uma intensa poluição atmosférica, prejudicial à saúde e que afeta não apenas as áreas rurais adjacentes mas também os centros urbanos mais próximos.

Segundo Szmrecsányi (1994), os impactos causados tanto no meio físico, biológico e antrópico²¹ são inquestionavelmente negativos. As conseqüências dessa prática ao ser humano são inúmeras, devendo ser destacados os riscos de acidentes durante a queimada, depreciação do panorama visual pela exposição dos efeitos da queimada, formação de ozônio²², incômodo proporcionado pela liberação de fumaça e os danos à saúde causados pela fuligem.

Furlani Neto (1993), afirma que o intervalo ideal entre a queima e a moagem não ultrapasse a 24 horas, a fim de se evitar perdas de rendimento agrícola e industrial. Porém, Ripoli e Ripoli (2004), observam que as perdas até 36 horas não são muito significativas. No entanto, esses autores afirmam que a cana queimada e cortada exposta ao tempo sofrerá uma desidratação, com perda de peso.

Após o procedimento da queima, procede-se ao corte manual organizado em 'frentes de corte' em número de uma, duas, três ou mais, com um contingente de cortadores para

²¹ Antrópico trata-se do estudo do ser humano, tanto em suas características biológicas quanto socioculturais, dando ênfase às diferenças e variações existentes.

²² A formação de ozônio é favorecida pelas altas emissões de óxidos de nitrogênio quando das queimadas, em ambiente no qual há hidrocarbonetos e na presença de radiação solar. O gás ozônio causa aumento da oxidação, e também pode resultar em diversos malefícios para a saúde humana.

suprir a quantidade de matéria-prima pré-estabelecida para moagem e manutenção de estoques para a usina. Estas frentes contam com frotas específicas de carregamento e de transporte.

O corte manual é realizado por cortadores que, munidos de facões ou podões de diferentes tipos, formatos e tamanhos, realizam o corte de cinco a sete linhas paralelas de cana, queimada ou não, sendo esse processo conhecido como ‘eito de corte’.

Normalmente, os trabalhadores são organizados em turmas de aproximadamente 40 pessoas. Em geral, a organização do trabalho obedece a uma hierarquia, de um ou dois turmeiros ou um ou dois fiscais, sendo os demais, cortadores. Tal organização envolve procedimentos que, realizados individualmente pelo mesmo trabalhador, do início ao final do processo, divide-se nas seguintes operações: corte na base da cana, desponte do palmito e amontoamento.

A forma de pagamento dos cortadores é por produtividade, quer dizer, pela quantidade de cana que cortam por dia e, habitualmente, é realizado semanalmente.

4.5.3 Carregamento e transporte de cana-de-açúcar

Após o procedimento da operação de corte, realiza-se o carregamento e transporte que é feito por carregadoras mecânicas, que transferem a cana da lavoura para caminhões ou carretas tracionadas por trator, que a levam à usina. Porém, é necessário tomar cuidado com essas máquinas, pois a falta de atenção pode comprometer a brotação da soqueira, além de promover a compactação do solo, com significativa redução da vida útil do canavial.

O transporte de cana-de-açúcar é realizado em caminhões médios de 8-10 toneladas de carga líquida, até os super-pesados que tracionam carretas com capacidade total de carga de até 60 toneladas, sendo mais indicados, por serem mais econômicos. Suas carrocerias podem ser tanto de fueiros²³ como fechadas, essa última recomendada para distâncias de 20 até 50 km de trajeto entre o campo a usina.

O próximo passo demonstra o processo de industrialização do álcool combustível em suas principais etapas. O objetivo nessa fase é estabelecer um elo entre as fases agrícola e industrial e assim, contribuir para uma melhor compreensão do presente estudo.

²³ Barras de ferro verticais usadas nos caminhões de cana para o amparo da carga.

4.5.4 Industrialização do álcool hidratado carburante

A etapa industrial tem seu início a partir da pesagem e descarregamento da matéria-prima (a cana-de-açúcar), na usina. Todas as fases das atividades industriais, por sua vez, são realizadas dentro das usinas, tendo como principais produtos finais o açúcar e o álcool. A Figura 14, ilustra as principais fases da etapa industrial de fabricação do álcool hidratado.

Tais fases do processo de fabricação do álcool hidratado, passam pelos processos de: a) recepção e descarga de cana; b) lavagem da cana; c) extração do caldo da cana; d) tratamento do caldo; e e) preparo do mosto, fermentação e destilação.

O sistema de recepção da cana conforme Marafante (1993) compõe-se de:

- Pesagem da matéria-prima – é através da pesagem da cana que é feito o controle tanto agrícola quanto industrial. É também através da pesagem da matéria-prima recebida que se faz o cálculo do rendimento industrial, cálculo da extração da moenda, cálculo do rendimento agrícola e o cálculo de carregamento e transporte;
- Amostragem e análise da matéria-prima – após a pesagem são retiradas através de uma sonda especial, amostras da matéria-prima. O caldo será extraído em prensa hidráulica.

Além da pesagem, amostragem e análise da matéria-prima, há também a armazenagem intermediária e descarga de cana nas moendas.

Os dados coletados na balança correspondem ao tipo de cana, ao tipo de caminhão, ao número do caminhão, à carga transportada por cada caminhão, à origem da cana (própria ou de terceiros) e aos instantes de entrada e saída de cada caminhão do sistema de recepção de cana.

O descarregamento é um processo mecanizado. Pode ser empregado tanto para o abastecimento direto da mesa alimentadora das moendas como para armazenamento, podendo ser inteiro ou picado. Tal descarregamento, pode ser feito com o uso de pontes rolantes, guindastes do tipo hillo e, no caso de cana picada, através de um tombador hidráulico para basculamento lateral dos caminhões, ou ainda por pivotamento lateral de caçambas fechadas.

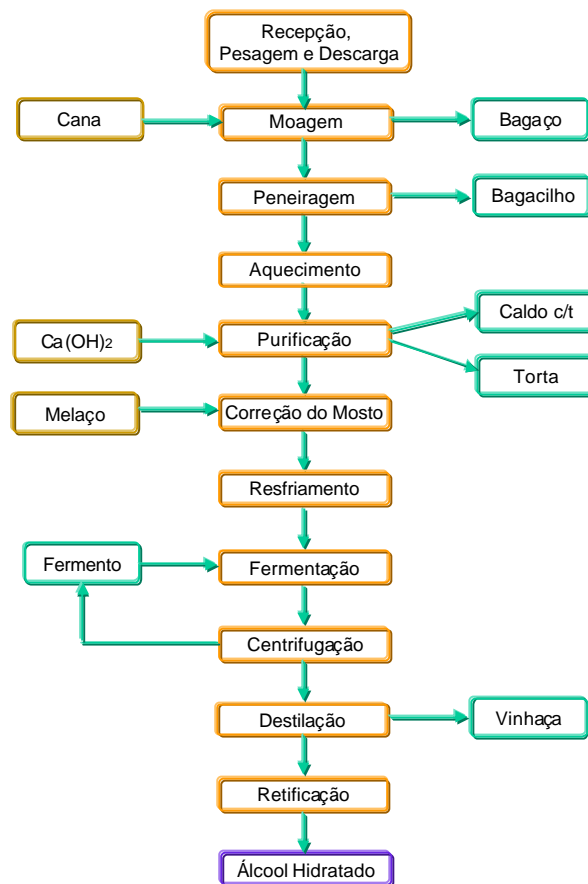


Figura 13: Processo de fabricação do álcool hidratado.

Considerando a atividade de lavagem, a COPERSUCAR (2004), afirma que esta é uma etapa importante, sendo feita nas mesas alimentadoras. A água é empregada na lavagem da cana para a retirada de matérias estranhas, como areia, argila, palha, etc. Tal processo tem por finalidade a obtenção de um caldo de melhor qualidade e aumento da vida útil dos equipamentos através da redução do desgaste.

No momento seguinte, considerando a escala industrial, existem dois processos de extração: a moagem e a difusão²⁴. A moagem é um processo volumétrico e consiste em extrair o caldo contido na cana (COPERSUCAR, 2004). O processo de extração é obtido no

²⁴ Difusão é o processo de extração da sacarose da cana. Este processo, ainda é pouco utilizado no Brasil, cuja tecnologia aproveita parte das etapas do processo de moagem. A diferença básica entre os dois processos reside na maneira de separar o caldo da fibra. Nesta separação, o difusor realiza duas operações: i) a difusão, que consiste na separação por osmose, relativa apenas às células não rompidas da cana, aproximadamente 3%; e, ii) a lixiviação, etapa onde ocorre o arraste sucessivo pela água da sacarose e das impurezas contidas nas células abertas. A remoção de água ou desaguamento do bagaço após a etapa de difusão é realizada através de rolos, como no processo de moagem (COPERSUCAR, 2008).

momento em que a cana desfibrada passa entre dois rolos, submetida à determinada pressão e rotação, sendo o volume gerado, menor que o volume da cana. No primeiro momento, uma parte do caldo é extraída, o restante continua retido no bagaço²⁵ e será retirado posteriormente, mediante embebição²⁶. Em um segundo momento da moagem, também importante, realiza-se a produção de um bagaço final em condições de propiciar uma queima rápida nas caldeiras.

Conforme Marafante (1993), a decantação é um estágio do processo que objetiva separar do caldo a maior quantidade permissível das impurezas em solução e em suspensão. De acordo com a COPERSUCAR (2004), este processo é realizado de forma contínua em um equipamento denominado clarificador ou decantador, que possui vários compartimentos (bandejas) para aumentar a superfície de decantação, ou ainda em decantadores modernos de bandeja única.

Após decantado, o caldo deve ser resfriado à temperatura variável entre 30° e 33°C, antes de ser enviado às dornas de fermentação. Esse resfriamento chama-se regeneração do caldo. Utiliza-se água como refrigerante e, em algumas unidades, circula-se o caldo misto proveniente das moendas (MARAFANTE, 1993).

A preparação do mosto nada mais é do que uma solução de açúcar, cuja concentração foi ajustada de forma a facilitar a sua fermentação (COPERSUCAR, 1989). Segundo Marafante (1993), dependendo do processo para a extração, o caldo de cana pode apresentar uma concentração de sólidos variando entre 14 e 22° brix, que em função de sua pureza, corresponde a uma concentração de açúcares totais variando entre 12,5 a 18.

O processo de transformação do açúcar em álcool, por ação de levedura, denomina-se fermentação alcoólica, e é desenvolvido em condições de anærobiose, ou seja, em ausência de oxigênio livre. Já nos mostos de caldo de cana-de-açúcar, melão ou mistura de ambos, o açúcar que predomina é a sacarose, sendo que a glicose e a frutose aparecem em proporções menores.

Passada essa fase, é o momento da destilação, que consiste em um processo físico de separação de líquidos, em uma mistura baseada nos diferentes pontos de ebulição de seus componentes. Assim, as várias substâncias contidas no líquido a destilar não evaporam à

²⁵ O bagaço é o resíduo lignocelulósico do processo de extração do caldo da cana-de-açúcar. Pelo fato de conter grande quantidade de fibras, pode ser utilizado como combustível em caldeiras, substituindo os combustíveis fósseis comumente utilizados no país, como o óleo combustível e o gás natural (UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2007).

²⁶ Artificio de adicionar água ao bagaço para diluir seu caldo remanescente, aumentando a extração de sacarose presente no bagaço, pois o mesmo ainda retém certa quantidade de caldo por capilaridade ou em células que escaparam ao esmagamento (UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2004).

mesma temperatura. Em pressão normal, o álcool etílico evapora-se a 78,3°C, enquanto a água destilada ferve a 100°C. O processo consiste em aquecer a mistura e condensar os vapores provenientes da sua evaporação (LEÃO, 2002).

Conforme a União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo (2003), a destilação é processada em três colunas superiores, sendo que nestas, o etanol é separado do vinho (inicialmente com 7 a 10° GL) e sai com a flegma. Ainda, a coluna A tem por finalidade esgotar a maior quantidade possível de álcool do seu produto de fundo que é denominado vinhaça²⁷.

O álcool hidratado carburante é o produto final dos processos de epuração (destilação) e retificação, sendo uma mistura binária (álcool-água) que atinge um teor da ordem de 96° GL. Tal fato se deve à formação de uma mistura azeotrópica, fenômeno físico no qual os componentes não são separados pelo processo de destilação. Esse álcool hidratado carburante, pode ser comercializado dessa forma, ou pode sofrer um processo de desidratação.

Os alcoóis produzidos (hidratado e anidro) são quantificados por meio de medidores de vazão ou tanques calibrados e são enviados para armazenagem em tanques de grande volume, situados em parques de tanques onde aguardam sua comercialização e posterior remoção por caminhões (COPERSUCAR, 1989).

A próxima etapa considera o processo de distribuição do álcool combustível às distribuidoras.

4.6 Sistema de Distribuição do Álcool Combustível

A atividade de distribuição caracteriza-se pela comercialização de combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível e outros combustíveis automotivos. Seu armazenamento, mistura, aditivação, transporte e controle de qualidade (ANP²⁸, 1999).

A logística de distribuição de combustíveis no mercado interno, ligando os centros produtores ao consumidor final, é deslocada das unidades de produção, quando os produtos

²⁷ A vinhaça é um subproduto da destilação do vinho (caldo de cana-de-açúcar fermentado) para a produção do etanol. Há vários anos foi reconhecido que a vinhaça pode ser um valioso fertilizante orgânico (substituindo as aplicações de potássio) e uma fonte importante de reposição de água para o solo (UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2007).

²⁸ A Portaria ANP nº 29, de 9.2.1999 (DOU 10.2.1999), "Estabelece a regulamentação da atividade de distribuição de combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível, biodiesel, mistura óleo diesel/biodiesel especificada ou autorizada pela ANP e outros combustíveis automotivos".

são transferidos para as bases das distribuidoras²⁹, seguindo para os postos revendedores de combustível, para grandes consumidores ou para os Transportadores Revendedores Retalhistas (TRR), agentes cuja atividade caracteriza-se pela aquisição de produtos a granel e sua revenda a retalho, com entrega no domicílio do consumidor.

No Brasil, o álcool utiliza o sistema existente para o transporte da gasolina. O transporte do álcool combustível das destilarias, para as bases de distribuição, e de lá para o centro revendedor, é feito pelo sistema rodoviário. O produtor de álcool pode ainda entregar o produto em um centro coletor³⁰ e de lá o mesmo segue para a base de distribuição. A mistura do álcool anidro à gasolina no percentual estabelecido em lei ocorre nas bases das distribuidoras, antes de o produto ser entregue aos centros revendedores.

Para transportar o produto entre as bases de distribuição pode ser utilizada a transferência intermodal ou multimodal, podendo envolver os modais dutoviário, ferroviário, hidroviário e rodoviário. O transporte dos combustíveis automotivos entre as bases e os clientes (postos, grandes consumidores e TRR), é sempre executado pelo modal rodoviário, o que mobiliza uma grande frota de caminhões tanque (MALIGO, 2005).

Cunha (2003), destaca que o sistema de distribuição nacional do álcool automotivo utiliza os quatro modais relacionados anteriormente (ver Figura 15). O transporte do produto do centro produtor (usinas), à base de distribuição primária, é feito pelo transporte rodoviário. A base de distribuição (primária e/ou secundária), por sua vez, entrega o produto ao centro revendedor através do transporte rodoviário ou hidroviário, como ocorre em Manaus. Do centro produtor, o combustível pode ser entregue também a um centro coletor e, deste, seguir para a base de distribuição através da utilização de ferrovias; ou ainda, uma base de distribuição primária pode transferir o produto para a base de distribuição secundária que seja mais próxima dos centros consumidores, através da utilização do sistema dutoviário, ferroviário ou hidroviário.

A definição da alternativa de distribuição mais interessante está relacionada à obtenção do menor custo total de suprimento ao cliente final, dada a disponibilidade do modal de transporte em cada região. Nesse viés, aborda-se a seguir dois fatores que afetam os custos de transporte e a competitividade do álcool combustível: a localização da destilaria em relação à

²⁹ Base de Distribuição é a instalação com as facilidades necessárias ao recebimento de derivados de petróleo, ao armazenamento, mistura, embalagem e distribuição, em uma dada área do mercado de derivados de petróleo. As bases primárias são aquelas que recebem o produto diretamente de uma unidade produtora e as bases secundárias recebem os produtos das bases primárias.

³⁰ Os centros coletores são instalações localizadas próximo às unidades produtoras, recebendo o álcool pelo modal rodoviário e expedindo-o pelo modal ferroviário (de menor custo).

base de distribuição e a distância entre as bases de distribuição e o centro de consumo (cliente final).

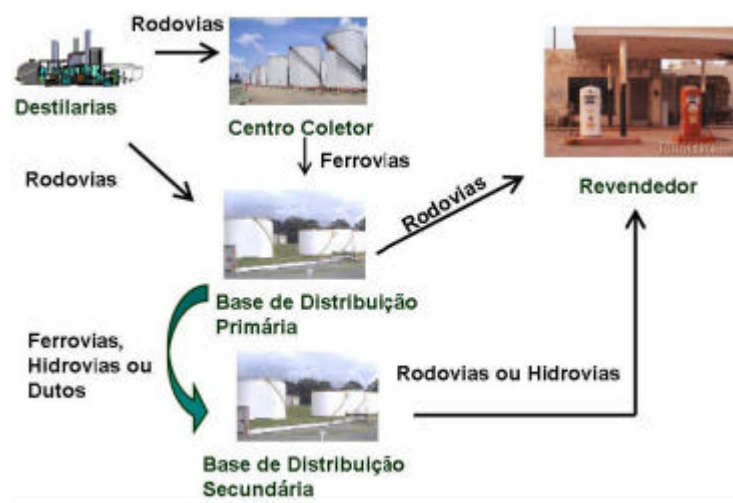


Figura 14: Sistema de Distribuição Nacional do Álcool Automotivo
Fonte: Cunha (2003).

Segundo a Agência Nacional do Petróleo (2007), o sistema de distribuição brasileiro é composto por 154 distribuidoras e 536 bases de distribuição. A capacidade nominal de armazenamento para o álcool automotivo é 708 mil m³, sendo que 76% dessa capacidade estão localizados no Centro-Sul do país.

5. Descrição e Análise do Caso

Neste capítulo, inicialmente serão apresentadas as características gerais do objeto do estudo. A seguir, são explicitados os aspectos ligados à cadeia de suprimentos e às relações interinstitucionais da COOPERCANA. Na seqüência, destaca-se a descrição e análise crítica do caso, ou seja, a abordagem dos aspectos ligados aos custos operacionais, a legislação ambiental, o fluxo de informações entre a Cooperativa e os associados, os custos de transação e a governança na cadeia.

5.1 Características do Caso Pesquisado

O estudo de caso foi realizado na COOPERCANA (Cooperativa dos Produtores de Cana Porto Xavier Ltda.), localizada na Linha Divisa, interior do município de Porto Xavier no Estado do RS.

5.1.1 Breve Histórico da COOPERCANA

A Usina, hoje denominada COOPERCANA, passou historicamente por várias fases e configurações administrativas. As atividades iniciais aconteceram em 1984, com a criação da Usina de Álcool Porto Xavier (ALPOX S/A). Posteriormente, ocorreu a instalação do parque industrial que se constituiu na ‘massa falida’ onde opera hoje a COOPERCANA. Em 1987 foi concluído o Parque Industrial, dando-se o início do processo de moagem da cana.

Os pequenos produtores que participaram originalmente do empreendimento, localizavam-se próximos às comunidades das encostas dos morros e costas do Rio Uruguai. A região era habitada principalmente por moradores, definidos localmente como brasileiros,

caboclos ou morenos. No espaço mais plano da região vizinha à ALPOX, os agricultores descendiam etnicamente de origens italiana, alemã e polonesa. Esses agricultores, praticamente não participavam do processo de plantio da cana.

De acordo com evidências históricas da época, relatadas por Theis e Hammacher (2005), a relação do ‘Grupo dos 13’³¹ para com os pequenos produtores foi pautada desde o início, pela falta de transparência e exploração político-econômica. Além disso, o pequeno agricultor, no início dos primeiros canaviais, adentrou em um processo de endividamento. Como consequência, os agricultores geraram vínculos de dependência, pois havia a imposição do plantio de algumas variedades de cana não indicadas para o clima e solo da região.

Aliado a isso, em 1988, os interesses contraditórios entre os distintos grupos (sócios majoritários e sócios minoritários) ocasionaram problemas de caráter econômico e ecológico, tornando os canaviais vulneráveis a ‘doenças’, dentre elas, o carvão³².

Neste mesmo ano, constituiu-se a Associação dos Produtores de Cana (ASPLACAN), liderada basicamente pelos sócios e pelo chamado grupo dos 13, com o intuito de implementar a legislação adequada ao tipo de trabalho a ser desenvolvido. Conforme o primeiro Presidente da COOPERCANA (RAMBO, 2006), na oportunidade, começaram a descontar um percentual³³ da cana, afirmando que tais recursos iriam contribuir diretamente para pagar as dívidas da empresa.

Tal tipo de fato, tendeu a contribuir para a geração de uma crescente desconfiança por parte dos agricultores, em relação ao empreendimento. Em função desses fatores, os produtores promoveram, em 1989, a mudança na coordenação da ASPLACAN. Neste período histórico ocorreu a troca da direção da associação que foi assumida pelo grupo político que representava os pequenos produtores.

No período de 1992/1993, devido às tecnologias adotadas pela equipe técnica da ALPOX, o plantio de cana foi deslocado das áreas declivosas (caracterizadas por declives)

³¹ Grupo dos 13 – Nome designativo apropriado ao grupo de 13 empresários e profissionais liberais, formados por dentistas, advogados, contabilistas, professores, comerciantes, usineiros paulistas, serralheiros, mecânicos, exportadores e importadores, que detinham 51% das ações do empreendimento da extinta ALPOX.

³² É uma doença sistêmica causada pelo fungo *Ustilago Citaminea* e que encontra boas condições de desenvolvimento nas regiões subtropicais, com inverno frio e seco. O sintoma característico é a presença de um apêndice na região apical do colmo, medindo de 20 a 50 cm de comprimento por 0,5 a 1,0 cm de diâmetro. Inicialmente, esse ‘chicote’ apresenta cor prateada, passando posteriormente à preta, devido à maturação dos esporos nele contidos. A transmissão ocorre pelo plantio de mudas doentes, pelo vento que dissemina os esporos e pelo solo contaminado. A doença provoca um verdadeiro definhamento na cana-de-açúcar, gerando internódios finos e curtos, dando à planta uma semelhança de capim. O rendimento agrícola e industrial são severamente afetados (AGROBYTE, 2008).

³³ Na época, o chamado Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA) tinha uma resolução indicando que deveria se descontar um determinado percentual da cana para repassar a assistência social, que geraria em torno de 5%, com o intuito de transformar em ações voltadas ao apoio do pagamento de contas antigas da Empresa.

para áreas mais planas. Isso atingiu os moradores de origem étnica européia. Então, as áreas com maior declive, em sua maioria, já penhoradas, tiveram a produção de cana reduzida, sendo que os agricultores habitantes dessa região foram os mais afetados.

Nesse mesmo período, o Banco do Brasil executou uma parte das dívidas da ALPOX S/A. Tal fato levou os agricultores a exigirem a substituição da penhora das terras, pelo repasse das ações que estavam em seu poder, pois estas não proporcionavam mais nenhuma rentabilidade e, com isso, garantiriam a permanência nas suas terras, sem o risco de perdê-las.

Já no período 1993/1994, vários fatos acentuaram ainda mais os problemas administrativos e financeiros da ALPOX, dentre os quais é possível citar: i) a transferência das ações para um grupo de empresários paulistas (sendo que um deles na época era sócio da usina); ii) abandono do grupo dos 13, em plena época de safra; e iii) o desfalque de alguns bens patrimoniais da usina por parte do grupo de empresários paulista (THEIS e HAMMACHER, 2005).

Diante do abandono, uma Comissão Administrativa Provisória³⁴ legitimada por instâncias judiciais, assumiu a direção da ALPOX. Tal comissão teve por objetivo viabilizar a moagem da safra e anular a transferência das ações para os empresários paulistas, ocorrida em 1993.

Quando esses fatos ocorreram, já circulavam propostas embrionárias de formação de uma Cooperativa de produção com o objetivo de encontrar soluções para o conjunto de problemas observados. Tais propostas resultaram na formação da Cooperativa AGROPOX no final de 1996, composta por 21 agricultores (a maioria do grupo dos 13) e alguns trabalhadores internos da usina. O processo foi marcado por fortes disputas e tensões entre o grupo dos 13 e os representantes dos pequenos produtores (THEIS e HAMMACHER, 2005).

Em 1997, uma disputa acirrada provocou nova tensão. Neste período, ocorreram execuções das dívidas trabalhistas pela Justiça do Trabalho. A solução encontrada pelo chamado grupo dos 13 e a direção da empresa foi a penhora da matéria-prima para resolver o impasse financeiro (THEIS e HAMMACHER, 2005). A situação, deveras complexa na época, agravou-se ainda mais, pois os produtores e os transportadores estavam com seus vencimentos atrasados, o que era um fato constante. Além disso, esses valores devidos aos produtores e transportadores foram reduzidos pela Direção de maneira arbitrária. Já os funcionários da usina ficaram durante sete meses sem receber seus vencimentos (RAMBO, 2006).

³⁴ Formação da Comissão Administrativa Provisória - composta por dois funcionários da usina e o maior produtor de cana da Cooperativa. Devido à complexidade dos problemas e divergências de interesses, tal comissão ficou constituída por 40 dias, pois seus integrantes se demitiram.

Em função da precariedade da situação criada pela instabilidade financeira e administrativa dos dirigentes da empresa e, devido à inabilidade na condução das negociações, no dia 16 de junho de 1999, ocorreu uma forte manifestação em frente ao Fórum da cidade de Porto Xavier, envolvendo trabalhadores, produtores e autoridades políticas da região (THEIS e HAMMACHER, 2005). O objetivo da manifestação consistia em exigir a decretação da falência da ALPOX S/A. O objetivo foi alcançado através de ato judicial. Sendo assim, no dia 20 de julho de 1999 foi realizada uma articulação da sociedade civil organizada do município culminando na fundação da COOPERCANA. Segundo relato de Theis e Hammacher (2005), nesse dia os papéis foram encaminhados para registro da COOPERCANA na Junta Comercial, cuja homologação foi concedida no dia 08 de agosto de 1999.

Dois dias após a homologação, a COOPERCANA assinou um contrato de aluguel da massa falida junto ao Fórum do município de Porto Xavier, com vencimento em 31 de janeiro de 2000. Na sequência, foi assinado um novo contrato por mais dois anos, que foi novamente renovado, (THEIS e HAMMACHER, 2005). Esses mesmos autores, relatam que, em 30 de setembro de 2004, ocorreu uma Assembléia Geral dos Credores da Massa Falida da ALPOX S/A, com o objetivo de apreciar uma proposta de compra pela COOPERCANA. O valor de compra foi estipulado conforme avaliação judicial. A proposta foi aceita por unanimidade entre os credores presentes que somavam mais de dois terços do total.

Posteriormente, a compra da massa falida pela COOPERCANA foi contestada por uma empresa de Canoas chamada Pistóia S/A. Em 09 de março de 2005 foi julgado o mérito no Tribunal Regional da Justiça de tal contestação e a decisão foi por unanimidade favorável à COOPERCANA (RAMBO, 2006).

Em 26 de maio de 2005, foi depositado judicialmente o valor referente à última parcela da Compra Programada do Parque Industrial por parte da COOPERCANA, encerrando esta etapa. No presente ano de 2008 a COOPERCANA aguarda somente a escrituração judicial do negócio realizado.

5.1.2 Informações Gerais sobre a COOPERCANA

A COOPERCANA possui atualmente 320 associados. Desse total, 98% dos associados são pequenos agricultores com propriedades variando entre 1 e 100 hectares, sendo 87% das propriedades menores de 20 hectares.

A COOPERCANA empregou, no período de entressafra de janeiro a maio de 2007, quarenta e três pessoas. Já durante o período de safra, período de junho a dezembro de 2007, empregou cento e dezenove profissionais³⁵. Em sua maioria, estes empregos podem ser considerados indiretos, pois não há vínculo empregatício. Estes profissionais prestam serviços temporários, decorrentes das atividades planejadas e executadas pela Cooperativa e levando em consideração a demanda de produção.

Empregos diretos também são gerados pela COOPERCANA, pois a Empresa mantém trabalhadores trabalhando mesmo não havendo moagem de cana, principalmente com atividades de manutenção do parque de máquinas. São realizadas ainda, análises laboratoriais, assistência técnica, plantio de canaviais, realização de reuniões e cursos de formação, bem como a comercialização do álcool, atividades essas que geram os quarenta e três empregos, neste período.

Além dos empregos gerados na usina conforme a CLT, a COOPERCANA gera ainda quinhentos e trinta empregos, distribuídos nas operações de corte de cana (quatrocentos empregos), operação de carregadeiras (dez empregos), técnicos (quinze empregos), plantadores de cana (cinquenta empregos) e motoristas de caminhões (cinquenta e dois empregos). De acordo com a Cooperativa, além desses empregos há, ainda, os trezentos e vinte agricultores associados, que poderão ter uma dependência elevada das atividades da Empresa. Para um melhor entendimento das possibilidades de utilização dos colaboradores, cabe considerar aqui, que há o rodízio entre os próprios agricultores na execução das tarefas na safra, como os cortadores da cana, os transportadores e outras atividades advindas do processo.

É possível afirmar que a geração de novos postos de trabalho e as novas fontes de renda para os agricultores, são contribuições significativas para o desenvolvimento territorial local e regional, ocasionando uma melhoria na qualidade de vida das pessoas diretamente envolvidas e, conseqüentemente, amplia a comercialização de produtos e serviços produzidos

³⁵ As atividades realizadas pela COOPERCANA (agricultura, carregamento, transporte, recepção, armazenagem e industrialização do álcool) são realizadas por profissionais que são associados da Cooperativa. A única exceção são os safristas, categoria na qual estão integrados moradores das vilas e familiares de micro-produtores plantadores de cana, que atuam somente durante a colheita.

na região. Pode-se considerar ainda, que a COOPERCANA representa um papel importante no que se refere à permanência dos jovens no campo, pois os mesmos, na medida em que trabalham na lavoura da cana, ao invés de buscarem fontes de renda na cidade ou mesmo em centros urbanos maiores, permanecem nas redondezas.

5.1.2.1 Produção de cana-de-açúcar e de álcool da COOPERCANA

O cultivo da cana-de-açúcar tornou-se uma das principais fontes geradoras de renda, na região de Porto Xavier/RS. Os associados da COOPERCANA foram essenciais para que tenha sido possível gerar um aumento gradativo na área plantada de cana e, conseqüente, o aumento na produção do referido produto.

Como é possível observar na Figura 16, no período de 1991 a 1999 (ainda sob o nome de ALPOX), a produção de cana teve pouca variação. Isto pode ser justificado pelos problemas enfrentados pela extinta empresa. Nos anos subseqüentes, já com a incorporação do parque industrial por parte da COOPERCANA, a produção variou de 54.872 toneladas na safra 2000/2001 para 102.999 toneladas na safra de 2002/2003. Na safra 2003/2004, ocorreu uma queda devido a problemas climáticos. Porém, foi na safra de 2006/2007, a mais recente, que a Cooperativa praticamente atingiu a capacidade nominal de moagem, ou seja, 128.000 toneladas, considerado um marco na história da Cooperativa. Tal fato se justifica pelo aumento de 600 hectares de área plantada em relação à safra anterior.

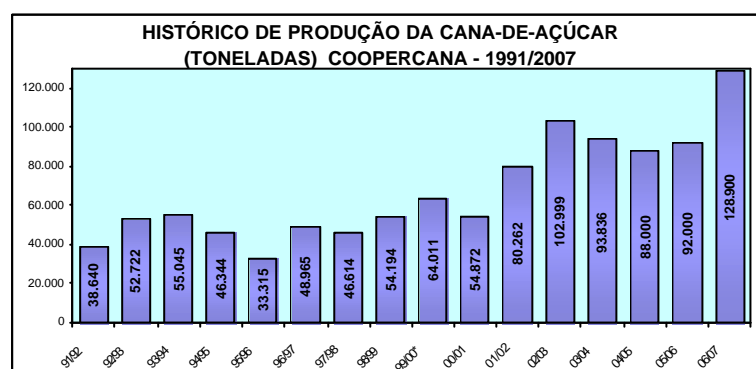


Figura 15: Produção de cana-de-açúcar da ALPOX/COOPERCANA
Fonte: COOPERCANA (2007).

Como pode ser observado na Figura 17, mesmo no primeiro ano de implantação da Cooperativa (em 1999), é possível dizer que a produção de álcool foi praticamente à mesma da antiga empresa. O crescimento maior deu-se nas safras posteriores, com destaque para a

safras 2002/2003 e 2003/2004, que ultrapassaram os 6 milhões de litros de álcool. Se tais safras forem comparadas à safra 2006/2007, o total de cana moída foi maior e a quantidade de litros produzidos aumentou aproximadamente 6,3%. Um fato que pode explicar esta produção é que, apesar da implantação de novos canaviais, os mais antigos ainda permanecem, além do prazo normalmente estipulado para a vida útil de um canavial, que em média é de 5 anos. Dessa forma, começa a ocorrer uma perda de produtividade em tais canaviais. Outro aspecto relativo a esse resultado, diz respeito à cana tardia, que não foi possível ser colhida, pois ainda não estava no ponto de corte. Além do mais, nos meses de novembro e dezembro, a operação de corte fica prejudicada devido à chuva e ao calor excessivo, razão pela qual não foi moída toda a cana plantada.

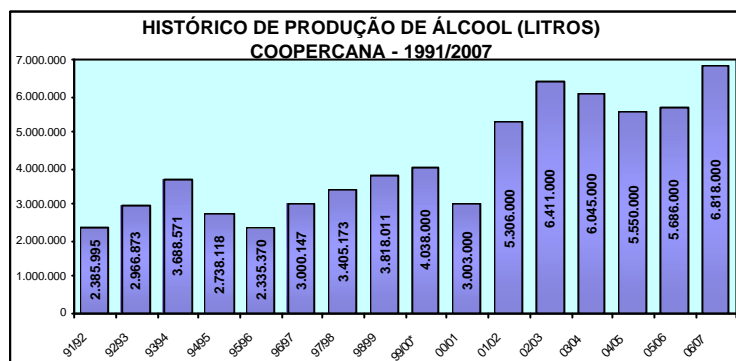


Figura 16: Produção de álcool hidratado da ALPOX/COOPERCANA
Fonte: COOPERCANA (2007).

Na Figura 18, é possível observar que a produtividade do canavial teve pequena queda na safra 2006/2007, mesmo com um aumento da área plantada. Um dos fatores que pode ter contribuído para uma queda de produtividade, devem-se à variação climática, podendo estar relacionada a dois aspectos: i) no processo de maturação da cana; e ii) no processo de colheita, quando a cana atingiu o ponto de corte. Ambos podem ter ocasionado perda de sacarose.

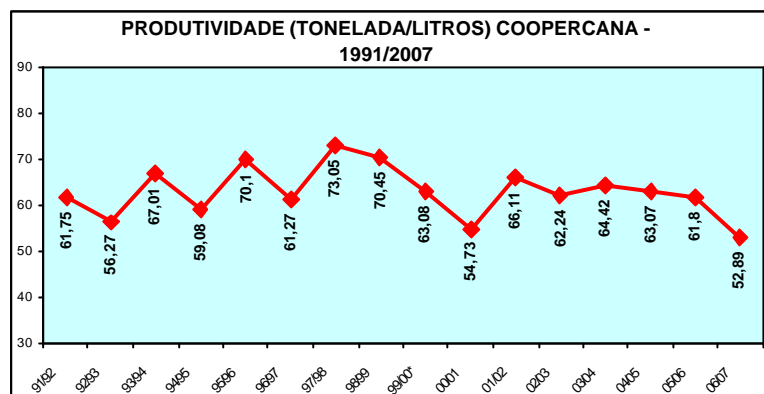


Figura 17: Produtividade tonelada litros ALPOX/COOPERCANA
Fonte: COOPERCANA (2007).

5.1.2.2 Dados técnicos da Cooperativa

De acordo com as informações do Quadro 8, é possível estabelecer algumas considerações principalmente em relação a dois aspectos: i) capacidade nominal de moagem; e ii) capacidade nominal de produção de litros de álcool. Esses dois fatores se analisados isoladamente explicitam que é possível um aumento de produção na COOPERCANA, fato este que ocorreu na Safra 2006/2007.

Quadro 8: Capacidade nominal da COOPERCANA

Dados Técnicos da COOPERCANA	
Capacidade nominal	9.000.000 litros de álcool/ano
Capacidade nominal moagem	130.000 ton/ano
Produção média 24 horas	60.000 litros álcool
Moagem média diária	900 ton.
Período de moagem	Junho a dezembro
Área cultivada safra 07/08	2.450 hectares
Produção média histórica	58 ton/ha

Fonte: COOPERCANA (2007).

Entretanto, ao se observar o histórico de cana moída e a média do rendimento, ao longo das safras, nas Figuras 16, 17 e 18, a utilização da planta tem aumentado gradativamente em relação à capacidade de moagem e industrialização de álcool. Esses dados, quando comparados ao Quadro 8, sinalizam flutuações anuais. Tal fato deve-se, a alguns aspectos, dentre os quais estão relacionados os seguintes: i) variação na quantidade de matéria-prima moída; ii) dificuldade de manter a produtividade industrial devido à qualidade da matéria-prima; iii) constantes variações climáticas da região; iv) defasagem tecnológica do

parque industrial, principalmente na moagem; e v) uma melhor definição das políticas de incentivo por parte da direção da COOPERCANA para os associados plantadores de cana.

5.1.2.3 Impostos

Conforme os dados disponibilizados pela COOPERCANA, na questão de pagamento de impostos, pôde-se depreender que os números apresentados no Quadro 9, são significativos tanto na arrecadação de impostos federais, como estaduais. Os demais tributos dão conta de que a Cooperativa tem contribuído de sobremaneira com a comunidade regional, gerando emprego e renda para a comunidade e o município de Porto Xavier. O uso de tais recursos representa uma relevante contribuição para a comunidade que possui ligação direta ou indireta com a Cooperativa.

Quadro 9: Impostos recolhidos pela COOPERCANA de 1999- 2007

Ano	Impostos Recolhidos pela COOPERCANA de 1999 a 2007				Total
	ICMS	PIS e COFINS	INSS	FUNRURAL	
1999	303.953,48	44.452,53	11.178,33	17.774,25	377.358,59
2000	595.606,60	79.155,97	34.535,44	26.497,70	735.795,71
2001	870.624,45	124.032,40	47.725,65	39.692,97	1.082.075,47
2002	1.081.565,34	157.091,38	67.436,55	58.719,24	1.364.812,51
2003	1.174.934,51	164.343,77	101.367,84	56.461,47	1.497.107,59
2004	1.448.564,00	195.203,69	70.669,62	10.472,30	1.724.909,61
2005	1.397.758,48	186.606,01	79.486,99	61.557,91	1.725.409,39
2006	1.353.398,18	180.891,09	102.322,55	62.502,76	1.699.114,58
2007	1.698.360,22	227.087,71	128.363,20	78.467,87	2.132.279,00
Total	9.924.765,26	1.358.864,55	643.086,17	412.146,47	12.338.862,45

Fonte: COOPERCANA (2007).

5.1.3 Aspectos Gerais Relacionados à Gestão da COOPERCANA

Plantar cana é um pré-requisito para tornar-se sócio da COOPERCANA e tornar-se sócio é um pré-requisito para o exercício de funções remuneradas. De acordo com a COOPERCANA, em 2007, existiam 320 associados localizados nos municípios de Roque Gonzáles (nas localidades de Rincão Vermelho, Rincão do Meio, Sobrado e Barra do Ijuí), no município de Porto Xavier (nas localidades da Linha São Carlos, Rincão Comprido, Barro Preto e Linha do Rio) e em Porto Lucena (nas localidades de Secção Dourados e Linha Traíra). Grande parte das propriedades dos associados localiza-se no município de Porto Xavier (50,5%), seguido de Roque Gonzáles (45,6%) e Porto Lucena (3,8%) (COOPERCANA, 2007).

A gestão da Cooperativa é viabilizada por uma estrutura organizada a partir da discussão de núcleos de base. (Ver Figura 19). Até 2007, existiam 7 núcleos de base onde eram definidas as diretrizes gerais e o planejamento das ações da Cooperativa (COOPERCANA, 2007). Cada núcleo é representado por duas lideranças, formando uma estrutura que é chamada de Conselho Deliberativo de Lideranças. Esse Conselho tem a finalidade de apreciar as propostas levantadas nos núcleos e deliberar quais são as linhas políticas a serem executadas pelo Conselho de Administração (RAMBO, 2006).

O Conselho de Administração é composto pelo Presidente, Vice-presidente, Secretário e quatro Conselheiros Administrativos, que absorvem a tarefa de executar as ações propostas pela base. O Conselho de Administração possui mandato eletivo por um período de dois anos, eleitos em Assembléia Geral dos Associados que é a instância da COOPERCANA³⁶. O controle das ações administrativas é garantido pelo acompanhamento mensal das finanças da Cooperativa por parte do Conselho Fiscal, que é composto por três membros.

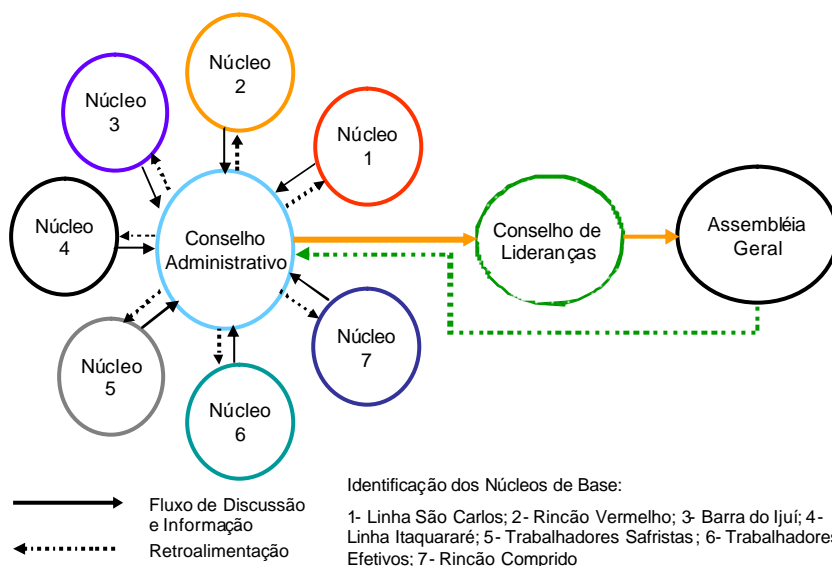


Figura 18: Fluxo de gestão e informação dos núcleos de base.
 Fonte: Adaptado de Rambo (2006).

As reuniões do Conselho com os Núcleos (aproximadamente duas reuniões ao ano com cada núcleo), além de possibilitar aos associados um controle maior sobre a

³⁶ A diretoria eleita atualmente em 2008 é composta por: i) Presidente: Gildo Bratz; ii) Vice-presidente: Marina Theis Khol; iii) Secretário: Abel Marasca; iv) Conselho de Administração: Roque Adelar Dieminger, Vilson Theis, Ricardo Leônidas Hammacher e Joel de Matos; v) Conselho Fiscal: Gilson José Khol, Antonio Rotta e Tiago Celestino Durão.

administração dos recursos da Cooperativa, proporcionam espaços para a troca e difusão de saberes, relacionados com os temas agrônomo, ecológico, gerencial e organizacional, viabilizando a formulação de projetos comuns (THEIS e HAMMACHER, 2005). Desde a sua fundação, a Cooperativa, em parceria com outras instituições, como por exemplo, DIEESE, EMATER e ANTEAG, oferece cursos para seus associados com enfoque em temas como associativismo, processos administrativos em empresas autogeridas, reestruturação produtiva, planejamento estratégico, técnicas agro-ecológicas de produção e manejo, entre outros (THEIS e HAMMACHER, 2005).

5.2 A Cadeia de Suprimentos e as Relações Interinstitucionais da COOPERCANA

Na Figura 20 está desenhado esquematicamente a Cadeia de Suprimentos da COOPERCANA.

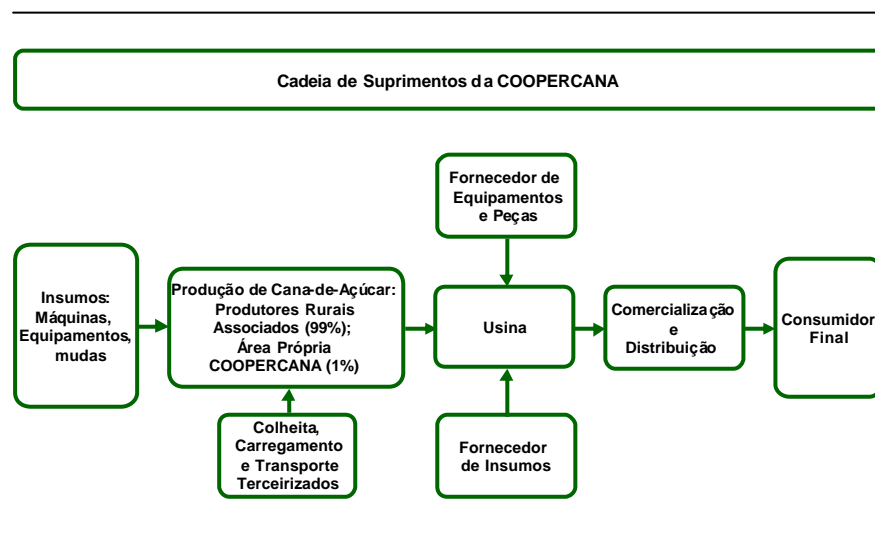


Figura 19: Estrutura da Cadeia de Suprimentos da COOPERCANA.

A partir da Figura 20, torna-se possível diagnosticar que os processos-chave da cadeia de suprimentos pela ordem são: i) produção de cana-de-açúcar (produtores rurais), em virtude

da representatividade em termos de oferta de matéria-prima; ii) a usina, que é responsável pelos processos produtivos da industrialização do álcool; e iii) o processo de comercialização do álcool combustível para as distribuidoras.

Cabe destacar que os processos de suporte da cadeia de suprimentos compreendem os agentes responsáveis pela colheita, carregamento e transporte, as indústrias de máquinas, ferramentas e insumos, os fornecedores de equipamentos e peças e fornecedores de insumos para a usina.

Outro aspecto importante a ser considerado, refere-se às principais relações organizacionais e institucionais da COOPERCANA. A Figura 21 apresenta um esquema incluindo a Cadeia de Suprimentos com as relações citadas anteriormente.

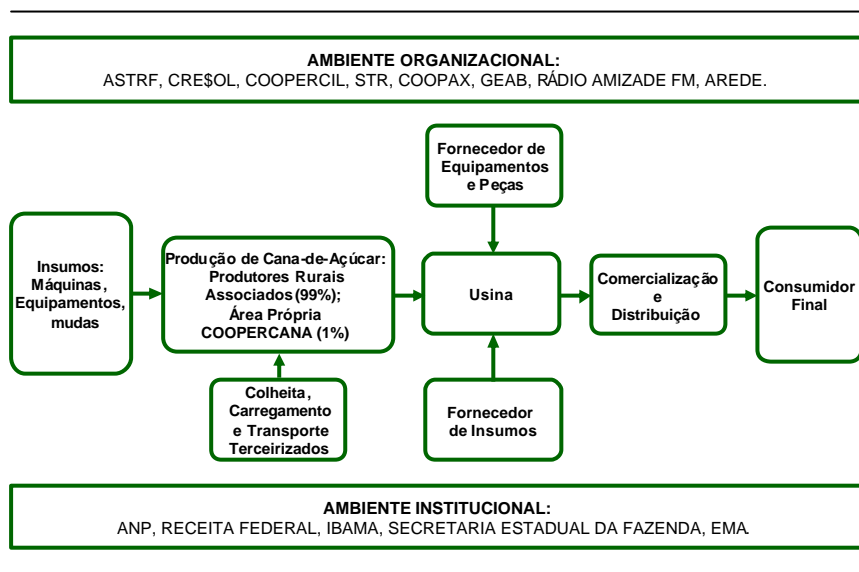


Figura 20: Relações Institucionais da COOPERCANA

No ambiente organizacional estão presentes

- a) Associação dos Sindicatos dos Trabalhadores Rurais Fronteiriços (ASTRF) – atuou na realização de diferentes projetos para viabilizar culturas alternativas para a pequena propriedade. Embora nos últimos anos tenha reduzida sua representatividade, sua importância é reconhecida pela COOPERCANA.
- b) Sistema de Cooperativas de Crédito Rural com Interação Solidária de Porto Xavier (Cre\$ol) – tem como objetivo fortalecer e estimular a interação solidária entre

agricultores familiares e suas organizações através do crédito, visando o desenvolvimento local.

- c) Cooperativa de Recicladores de Porto Xavier (COOPERCIL) – realiza a classificação e a comercialização do lixo, assim como, recolhe garrafas tipo pet, para reprocessamento. Está localizada na Linha Divisa, interior de Porto Xavier.
- d) Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Porto Xavier (STR) – desempenhou papel muito importante no passado. Atualmente é menos presente, mas está se reestruturando.
- e) Cooperativa dos Pequenos Agricultores de Porto Xavier (COOPAX) – responsável pela comercialização através de um ponto de vendas de produtos não produzidos nas propriedades.
- f) Consultoria ambiental (GEAB) – empresa que presta serviços à Cooperativa nas áreas de licenciamento, projetos e controle das questões ambientais.
- g) Rádio Comunitária Amizade FM de Porto Xavier – rádio local cuja programação é voltada à realidade e as notícias do município, incluindo programa semanal de 15 minutos para os associados da COOPERCANA.
- h) Associação Regional de Educação, Desenvolvimento e Pesquisa de Santa Rosa (AREDE) – esta organização não governamental foi criada para fortalecer a formação e a pesquisa junto aos movimentos sociais rurais e urbanos.

No ambiente institucional, destacam-se

- i. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) – autarquia integrante da Administração Pública Federal que tem por finalidade promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades integrantes da indústria do petróleo.
- ii. Ministério da Fazenda através da Secretaria da Receita Federal, que executa a cobrança dos impostos federais.
- iii. Ministério do Meio Ambiente, através do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais (IBAMA), que faz a fiscalização do uso dos recursos naturais.
- iv. Secretaria Estadual da Fazenda – faz a cobrança dos impostos estaduais.
- v. Ensino Médio Alternativo (EMA) – recebe estudantes interessados em um currículo direcionado à realidade rural do município, demonstrando as ações desenvolvidas pela COOPERCANA mas não se restringindo somente à cadeia da cana.

5.3 Descrição do Caso da COOPERCANA

A seguir será descrito o caso da COOPERCANA, a partir de uma visão de Cadeia de Suprimentos. Para tanto, será realizada uma descrição do fluxo de atividades da etapa agrícola da Cadeia de Suprimentos. Dessa forma, tal fluxo caracteriza-se pelas seguintes fases: i) Planejamento de Plantio; ii) Planejamento Varietal; e iii) Planejamento e Execução de Colheita. Já na etapa industrial, são analisados: i) o Plano de Produção; ii) Recepção, Pesagem e Descarga; iii) Industrialização; e iv) a Comercialização e Distribuição de Álcool.

Na seqüência será feita uma discussão sobre os aspectos gerais associados ao processo de decisão na Cadeia de Suprimentos da COOPERCANA.

5.3.1 Fluxo de Atividades da Etapa Agrícola da Cana-de-Açúcar

Na Figura 22 apresenta-se o fluxo das atividades da etapa agrícola da cana-de-açúcar da COOPERCANA. São detalhadas as atividades relacionadas ao planejamento de plantio, planejamento varietal e o planejamento de colheita. Na seqüência, são descritas as principais decisões tomadas a partir do conselho administrativo, passando pelos núcleos de base, conselho de lideranças e a submissão e aprovação pela assembléia geral. Posteriormente, detalha-se a execução do plano global e o seu replanejamento.

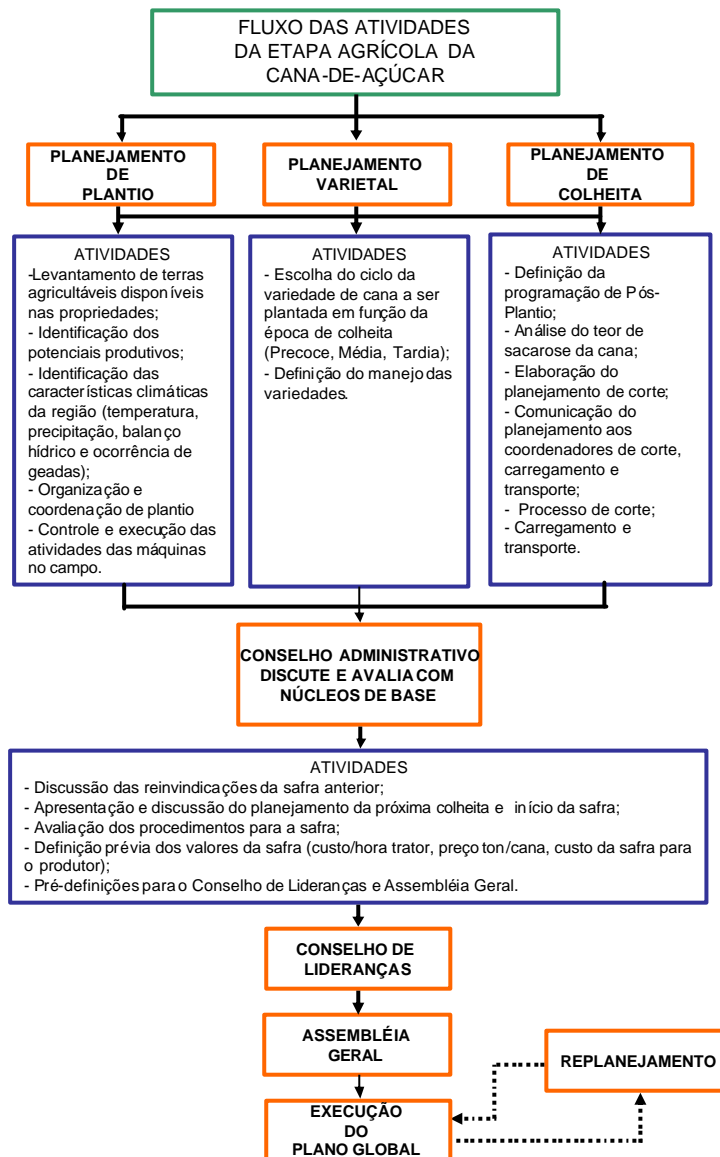


Figura 21: Fluxo de Atividades da Etapa Agrícola da COOPERCANA.

5.3.1.1 Planejamento de Plantio

Esta fase compreende uma série de etapas e operações. Cabe destacar que o plantio não se constitui na etapa inicial do processo produtivo, uma vez que é precedido de outras

atividades, dentre as quais o preparo do solo. Neste estudo, como dito anteriormente, serão analisados aspectos relacionados ao planejamento, a partir do plantio.

O planejamento realizado parece não estar formalizado na COOPERCANA. Registra-se isso porque todas as informações descritas foram coletadas a partir das entrevistas realizadas. Nesse sentido, foi organizada uma seqüência de atividades com o objetivo de caracterizar a sistemática utilizada para o referido planejamento.

a) Levantamento de terras agricultáveis disponíveis nas propriedades

O modelo adotado para levantar as terras disponíveis é relativamente simples, porém, trabalhoso. Após a safra, o Engenheiro Agrônomo e o Técnico Agrícola visitam aproximadamente 90% das propriedades rurais dos associados e questionam os produtores sobre o interesse e a viabilidade do plantio nos canaviais. Tal visita tem dois objetivos básicos: i) verificar se a área plantada será mantida; e ii) identificar se haverá ampliação e, se isto ocorrer, em quantos hectares implicará a ampliação. De posse dessas informações, registram-nas em uma planilha. Dessa forma, são obtidos os dados necessários para posterior elaboração do planejamento das atividades de campo nas áreas onde serão incorporados novos canaviais.

Cabe salientar que, em alguns casos, o produtor procura a Cooperativa para propor o plantio de nova área. Nesse particular, os responsáveis coletam as informações, agendam uma visita à propriedade e, posteriormente, definem as demais etapas do processo.

b) Identificação dos potenciais produtivos

Concluída a primeira etapa, faz-se necessário identificar os aspectos técnicos sobre os potenciais produtivos das terras. Para tanto, a Cooperativa, através de sua equipe técnica, realiza algumas atividades importantes dentre as quais podem ser destacadas: i) recolhimento de amostra de terra no campo, de acordo com o tipo de solo e histórico da área; ii) envio das amostras à um laboratório de análises químicas de solo (localizados em Santa Maria/RS ou Cruz Alta/RS) para determinação dos teores dos nutrientes essenciais às plantas; iii) identificação da dose de corretivo e fertilizante que deverá ser aplicado ao solo, por hectare; e iv) utilização do vinhoto para fertirrigação nas lavouras³⁷.

³⁷ Em lavouras fertirrigadas a análise de solo é realizada antes e depois da utilização do vinhoto.

Com tais informações coletadas, a equipe técnica da Cooperativa entra em contato novamente com os produtores rurais, com a finalidade de organizar as fases seguintes do plantio.

c) Identificação das características climáticas da região

O método utilizado pela área técnica da Cooperativa, para identificação das características climáticas da região, é baseado em dados históricos coletados ao longo dos anos e safras anteriores. Um dos indicadores de maior relevância, segundo os técnicos, é a incidência de geadas em determinadas áreas. Nesses casos, devem ser tomadas algumas medidas (antecipação do corte) no intuito de minimizar os efeitos desse fenômeno, sob pena de perder o canavial. Fora isso, os demais fenômenos climáticos como temperatura (frio ou calor), chuva e balanço hídrico, são variáveis consideradas incontroláveis, necessitando apenas de monitoramento.

d) Organização e coordenação de plantio

Após a coleta das informações, descritas sucintamente acima, ocorre o processo de organização e o deslocamento da equipe para as propriedades. O deslocamento da 'patrulha'³⁸ ocorre de acordo com o cronograma elaborado pela equipe técnica da Cooperativa. A organização das atividades e a ordenação de onde começar primeiro, é definida em conjunto com os produtores, visando a melhor utilização possível das máquinas e equipamentos nas propriedades.

Para a realização das atividades, a Cooperativa possui máquinas (tratores, carregadeiras e caminhões) e uma equipe estruturada para executar as atividades no campo. Esse serviço é realizado em cerca de 80% das propriedades. A exceção ocorre, quando o próprio produtor decide fazer o trabalho de forma autônoma.

Dessa forma, quando realizada pela Cooperativa, as atividades de campo apresentam um custo, pago pelo produtor, distribuído da seguinte forma: i) preparo do solo; ii) distribuição e plantio de mudas; e iii) tratos culturais (horas de trator).

Após a conclusão dessa fase, a equipe retorna à Cooperativa para novas instruções.

³⁸ Termo utilizado para designar a equipe de colaboradores que realiza as atividades de preparação do canavial sob a responsabilidade da Cooperativa.

e) Controle e execução das atividades das máquinas no campo

A Cooperativa estabelece um controle de todas as atividades executadas no campo.

Para isso, possui um coordenador geral dessa atividade com as seguintes atribuições:

- Coordenar e controlar as equipes de tratoristas;
- Coordenar e controlar as máquinas, carregadeiras e caminhões;
- Providenciar refeição para as equipes no campo;
- Resolver problemas com máquinas e equipamentos.

Ao final de cada mês, o coordenador geral repassa ao técnico agrícola (responsável pelo cronograma), um relatório contendo todas as atividades executadas na propriedade de cada produtor rural. De posse dos dados, o técnico registra em uma planilha excel e encaminha para a área financeira da Cooperativa. Após, o valor é vinculado ao produtor, ficando esse, em débito com a Cooperativa, até a sua quitação. Tal valor tem a prerrogativa de ser descontado quando da entrega de cana durante a safra.

5.3.1.2 Planejamento varietal

Nessa etapa é fundamental elaborar o planejamento, no intuito de verificar a qualidade da terra, o que ocasiona na seleção da variedade que melhor se adapta ao local que será cultivado, incluindo ainda o aspecto maturacional, sempre relacionado ao processo industrial. Na Cooperativa existe um viveiro experimental de mudas, a fim de testar a resistência ao frio (geada) e teor de sacarose. As mudas utilizadas no viveiro são adquiridas dos Estados de São Paulo e Paraná.

Na seqüência, o planejamento varietal é apresentado em detalhes, conforme as etapas para sua execução.

a) Escolha do ciclo da variedade de cana a ser plantada

O processo de escolha das variedades basicamente é o mesmo utilizado em outros Estados do país. As variedades são classificadas da seguinte forma: i) precoce – amadurece primeiro, sendo colhida no início da safra; ii) média – amadurece na metade da safra; e iii) tardia – amadurece no fim da safra.

A recomendação da COOPERCANA aos produtores rurais, é de que sejam plantadas todas as variedades de cana. Dessa forma, todos terão sua cana colhida durante toda a safra.

Isso se constitui em elemento facilitador para que todos os produtores tenham sua cana cortada durante a safra, o que tende a eliminar o fator descontentamento ou privilégio na hora da colheita.

b) Definição do manejo das variedades

Não é muito comum que ocorra manejo de variedades de cana. Tal fato pode ocorrer após o segundo ou terceiro corte. Isso se deve, principalmente, a fatores climáticos como excesso de chuva ou geada. Em ambos os casos, a cana tem que ser colhida com urgência, a fim de não ocasionar perdas maiores para o produtor. Uma vez que, a cana é arrancada, uma nova variedade é plantada para a safra seguinte.

Entretanto, o que é recomendado aos produtores, é que após 5 ou 6 safras, o canavial seja completamente extinto e sejam plantadas outras culturas na mesma área, como soja e ou milho. Dessa forma, outras áreas devem ser destinadas à plantação de cana, ocasionando a rotação de culturas e a garantia da manutenção dos nutrientes do solo.

5.3.1.3 Planejamento de colheita

A seguir são descritas as principais atividades relativas no planejamento de colheita.

a) Definição da programação de Pós-plantio

Quem define a programação de pós-plantio é o Departamento Agrícola da COOPERCANA, coordenado pelo Engenheiro Agrônomo e pelo Técnico Agrícola com o auxílio do laboratório. O procedimento é verificar se a amostra retirada do talhão possui o teor de maturação adequado para o corte. Porém, é necessário um maior controle e um cuidado especial durante os meses de junho a agosto, pois nesse período nem todas as canas estão maduras.

A partir disto, são tomados outros cuidados como, por exemplo, a satisfação dos associados. Tal precaução no planejamento deve-se ao fato de que se algum dos sócios, tendo pouca ou muita área plantada, ainda não teve nenhum hectare colhido, passa a ter preferência na colheita.

b) Análise do teor de sacarose da cana

Basicamente, a análise do teor de sacarose da cana é realizada pelo laboratório. Tal análise tem a seguinte seqüência operacional: i) seleção do canavial para amostragem; ii)

entrada no canavial para a retirada de amostras (5 canas por linhas do canavial); iii) corte e identificação das amostras; e iv) encaminhamento para análise laboratorial. Depois desta etapa e com as informações e pareceres emitidos pelo laboratório da usina elabora-se o planejamento de corte.

c) Elaboração do planejamento de corte

O planejamento de corte é elaborado através de uma planilha eletrônica. Documento em que constam informações das atividades de corte realizadas em cada propriedade. A organização do plano de colheita tem como ponto de partida aqueles produtores que, por diversos motivos, não tiveram a sua cana colhida na safra anterior e levando em consideração também o grau de maturação da cana (teor de sacarose). O relato do Técnico Agrícola da COOPERCANA apresenta mais detalhes sobre tal organização:

[...] como exemplo, uma lavoura alta, no período de Julho/Agosto que é um período de chuvas escassas. Então, a opção é cortar as lavouras que estão mais altas, deixando aquelas ainda em fase de crescimento para outros meses. A época atual é de bastante chuva. Outro critério adotado no inverno, é o chamado morte de geada, onde é importante cortar antes desse período para evitar maiores perdas. A geada mata a cana que está mais madura, que sofre mais do que o canavial que não está pronto para colheita. Pode-se observar de longe o canavial afetado por este fator climático, pois a palha na ponta fica branca. Mesmo assim é possível cortar. Entretanto, as etapas de processamento da usina devem ser antecipadas a fim de evitar perdas maiores no teor das sacaroses (depois de colhido). [...] tem uma região mais baixa que quando ocorre a geada (por exemplo, Gramado), mata a cana, causando um cheiro estranho. [...] temperaturas de 4 graus centígrados já matam o canavial.

A revisão da programação de colheita ocorre a cada 15 dias, principalmente em função de alteração no teor de sacarose e mudanças climáticas, muito comuns no período do inverno.

Cabe salientar que a planilha onde constam informações sobre os produtores está a disposição da direção da Cooperativa, sempre que a mesma é solicitada.

d) Comunicação do planejamento aos coordenadores das frentes de corte, carregamento e transporte

Após a definição das áreas a serem cortadas, o procedimento seguinte é a comunicação aos coordenadores das equipes de corte. Os coordenadores fazem a montagem de suas respectivas equipes de corte e recebem a comunicação verbal para realizar a próxima etapa. Na sequência, é realizada a comunicação às equipes de carregamento e transporte para que se programem de forma a organizarem-se para a etapa consecutiva ao corte.

e) Organização das equipes de corte

Toda a estrutura da etapa, é terceirizada pela Cooperativa. A estrutura é composta por 8 equipes de corte, que possuem em média, 30 a 40 cortadores. Para cada frente de corte existe um coordenador que coloca em execução o plano de corte determinado pela Cooperativa. Além dessas atividades, o coordenador tem outras atribuições, entre as quais é possível incluir: i) responsabilidade em recrutar os cortadores; ii) providenciar transporte para os cortadores; iii) realizar as medições de cana cortada; e iv) providenciar o pagamento semanal pela atividade realizada. A seguir, é apresentada uma descrição de cada uma das atividades desenvolvidas pelos coordenadores das equipes de corte,

- Recrutamento de cortadores – Cada responsável de equipe, já possui o seu grupo de trabalho para realizar o processo de corte. É importante salientar que não existe qualquer tipo de vínculo entre as partes. Porém, em alguns casos, devido à falta de cortadores ou o volume de produção ser maior que o número de cortadores, faz-se necessário recrutar novos cortadores. A coordenação desse processo compete ao responsável pela equipe de corte, que percorre as redondezas oferecendo trabalho aos moradores e/ou agricultores que desejam aumentar a sua renda cortando cana. Como o processo de corte é por adesão, em alguns casos o número varia de 20 até 60 cortadores diários.
- Transporte para os cortadores – O transporte é realizado em 2 caminhões fechados com lonas e 6 ônibus. Os veículos são de propriedade dos coordenadores e não é cobrado nenhum valor dos cortadores para o traslado.
- Medição da capacidade individual de corte – Após o amontoamento da cana cortada, que é feito por cada trabalhador (em torno de 5 ou 7 linhas de cana), o coordenador da equipe de corte realiza a medição (por metro linear) do volume de cana cortada por cada cortador. O registro é feito em um bloco e de forma individualizada. Até o final de cada dia, os cortadores geralmente têm conhecimento do volume de cana cortado.
- Pagamento dos cortadores – O pagamento dos cortadores é por produtividade, isto é, pela quantidade de cana que cortam por dia e, normalmente, é feito semanalmente. Compete ao coordenador da frente de corte, realizar o pagamento aos cortadores.

f) Processo de corte

De acordo com o plano estabelecido pela Cooperativa, a próxima etapa é o corte propriamente dito. Para isso, a primeira operação a ser realizada é a queima do canavial. Dentre as vantagens desse processo, está a ‘despalha’³⁹, pois facilita o corte. Como desvantagem da queima da terra podem-se destacar: i) a questão ambiental; ii) perda de nutrientes do solo; e iii) perda de sacarose da cana.

O horário estipulado pela equipe, para realizar a operação, depende muito da estação. No inverno, é realizada no turno da tarde, por volta das 16h, não sendo aconselhável realizar a operação à noite. Na primavera, o procedimento pode ser executado durante o dia ou à noite. Durante o dia, o horário indicado é a partir das 7h. Já à noite, por volta das 19h. Porém, são necessários cuidados especiais com relação ao vento (comum na região) que pode interferir diretamente na execução da operação.

Tal procedimento consiste em separar uma área de 4 hectares a 5 hectares, conforme relata o Responsável de Operação de Corte de Cana da COOPERCANA,

[...] separa o acero, se tem uma lavoura com 8 ha num talhão só, separa ele e faz 2 queimadas. E a questão de córregos e árvores, nesse caso, coloca-se o fogo contra, ou seja, o inêio da queimada e a hora que largar para cá, a favor do vento. O fogo praticamente se, bem isolado o talhão, apaga sozinho. [...] Porém, alguns acidentes já ocorreram, pois o vento vira e foge do controle.

Entretanto, existe um produtor associado que realiza (por conta própria) a operação de corte sem a necessidade de queimar a cana. Para tanto, desenvolveu equipamento adaptado às condições de solo da região. Ele é o responsável por tudo, não necessitando de auxílio da Cooperativa. Dessa forma, tal produtor recebe 20% de incentivo por tonelada de cana colhida pela não utilização do fogo para o corte.

g) Organização das equipes de carregamento e transporte

O modelo de organização segue os moldes da etapa anterior, apenas com uma diferença, a mecanização. São 8 equipes, com 8 carregadores e cada equipe tem o seu coordenador. Cada máquina dessas atende 5 caminhões.

A COOPERCANA só se relaciona com o coordenador. Compete a ele comunicar a sua equipe sobre as atividades que serão desenvolvidas no decorrer do dia. Todas as informações, incluindo a liberação do canavial, são repassadas informalmente, não existindo qualquer

³⁹ Processo auxiliar feito com a utilização do fogo com o objetivo de eliminar folhas secas parcialmente verdes, cana-de-açúcar morta, joçal e ervas daninhas. Isso visa tornar mais fácil o trabalho dos cortadores, propiciando maior rendimento ao corte manual (COPERSUCAR, 1986; FERREIRA, 1991).

documento escrito. É importante salientar que a linguagem ou ordem de comando reside em seguir as frentes de corte, na sua área de atuação.

Nesse sentido, compete ainda ao coordenador, responsabilizar-se pela manutenção das máquinas, substituição de peças, quebras, entre outras atividades relacionadas ao carregamento e transporte. Também é responsável por resolver os possíveis problemas que possam ocorrer, bem como manter contato com a Cooperativa em caso de paradas não programadas durante a operação. Todas as despesas, incluindo o pagamento dos carregadores e transportadores, correm por conta do proprietário, não onerando a Cooperativa.

A renda do responsável pela equipe de carregamento que realiza a operação de carregamento e transporte, advém de uma participação de 5,5% de toda a cana entregue e moída pela usina. Compete ao produtor pagar o trabalho desenvolvido, e isto é feito via COOPERCANA.

h) Carregamento de cana nos caminhões

O modelo de carregadeira utilizado na maioria das áreas, é um trator normal adaptado para o recolhimento da cana na lavoura. O processo de carregamento parte do princípio da utilização de um sistema de rastel, ou seja, um braço mecânico e um sistema de garras que suspendem a cana e, posteriormente, formam a carga do caminhão.

Em princípio, não existe uma cota diária para carregamento. Tal variação deve-se ao fato de que existe uma dependência da quantidade de cana cortada em hectares e da moagem da usina. Como o fluxo de caminhões não é contínuo, ocorrem situações em que a carregadeira permanece ociosa na lavoura, durante 2 horas.

Por outro lado, um fato importante que tem causado apreensão diz respeito à habilidade do operador da carregadeira. Tal preocupação se justifica pelos seguintes motivos: i) o amassamento ou pisoteio das soqueiras, que acabam dificultando a rebrota; ii) o volume de terra, pedra e outros recolhidos no momento do arrasto; e iii) a interferência que essas sobras de terra ocasionam na pesagem da cana. Assim, o acompanhamento intensivo por parte da Cooperativa junto aos coordenadores das equipes, tem auxiliado, mas não resolvido o problema.

i) Operação de transporte de cana

A Cooperativa possui somente um caminhão toco que distribui adubo na localidade de Rincão Vermelho, sendo utilizado também para o transporte de cana. A COOPERCANA também possui outro caminhão, que é destinado à distribuição de vinhaça.

Dessa forma, os outros 40 caminhões utilizados durante a safra, pertencem aos produtores (associados da Cooperativa), que prestam serviço aos plantadores. A quantidade de carga transportada, varia de acordo com o tipo de caminhão, girando entre 15 e 17 toneladas de cana por viagem.

O valor do frete é acertado em reunião com os núcleos de base, variando conforme a distância da lavoura até a usina. O trajeto percorrido pelos caminhões é realizado, em sua maior parte, em estradas de chão batido. A exceção, é a linha Gramado, que tem acesso asfáltico.

j) Revisão do plano de colheita

A revisão do plano de colheita é quinzenal. Tal processo se faz necessário principalmente devido a alguns fatores, tais como: i) alteração do teor de sacarose da cana; ii) alteração das condições climáticas; e iii) paradas não programadas da usina.

5.3.2 Conselho Administrativo discute e avalia com núcleos de base

Após a elaboração dos diversos planos, ocorre a discussão das etapas já mencionadas com os núcleos de base. Os encontros acontecem nas comunidades e sua frequência é de duas vezes ao ano, sendo uma antes da safra e outro no final da mesma. Os pontos geralmente considerados nestes encontros são destacados a seguir.

5.3.2.1 Reivindicações da safra anterior

Esse estágio trata basicamente das questões pendentes da safra anterior e que sofreram alguma interferência, ou seja, aspectos não cumpridos conforme o planejado. Alguns dos assuntos tratados são os seguintes: i) duração da colheita; ii) cana cortada a mais de um tipo de cultura e pouca de outro tipo; iii) sobras ao final do exercício; iv) cuidados com o canavial; e v) assuntos gerais.

5.3.2.2 Apresentação e discussão do planejamento da próxima colheita e início da safra

Nesta etapa, o departamento agrícola da Cooperativa faz a apresentação oficial aos participantes do encontro para discussão do planejamento da próxima colheita e início da safra, sobre a etapa de planejamento agrícola e suas diversas atividades. Nesse momento, apresentam-se os principais aspectos ligados ao início da safra, destacando pontos como: i) formalização do processo de colheita, ii) apresentação da seqüência da colheita ao longo dos

meses, obedecendo os critérios pré-estabelecidos para a operação de maturação; iii) comunicação a respeito dos principais cuidados com o canavial, envolvendo a limpeza e os aspectos relativos ao crescimento do mesmo; iv) destaque da importância sobre os cuidados em relação as queimadas; v) explicação sobre a aplicação correta da vinhaça, vi) cuidados com o carregamento afim de não prejudicar a rebrota; e vii) outros assuntos de interesse coletivo (fluxo de informações entre a Cooperativa e o associado, melhoria da comunicação, acolhida de sugestões por parte dos associados, entre outros).

5.3.2.3 Avaliação dos procedimentos para a safra

O departamento agrícola da COOPERCANA faz uma avaliação dos principais problemas que ocorreram na safra anterior e que interferiram na produtividade geral do sistema de produção agrícola. O departamento agrícola tem por objetivo, auxiliar na explicitação de quais são os elementos associados à correção dos procedimentos executados, que influenciam e podem comprometer a vida útil dos canaviais. Ainda, repassar as informações sobre as expectativas em relação aos aspectos climáticos ao longo dos meses. Finalmente, colocam-se à disposição dos produtores para esclarecimento de dúvidas visando, basicamente, deixar um canal aberto para a comunicação.

5.3.2.4 Definição prévia dos custos da safra

Na fase de definição dos custos da safra, são apresentados os custos estipulados pela diretoria da Cooperativa, visando garantir a sobrevivência do negócio. Dessa forma, os custos são avaliados e discutidos pelos participantes. Havendo necessidade, posteriormente, são alterados os custos para serem apreciados pelo Conselho de Lideranças. É importante destacar que os custos da safra correm por conta do produtor e compete a ele aceitar ou não os valores projetados. Dentre os custos apreciados neste encontro estão: i) custo/hora trator; ii) preço da tonelada da cana entregue na usina; e iii) o custo da safra para o produtor. Por exemplo, no ano 2007, do preço pago pela Cooperativa ao associado pela tonelada de cana-de-açúcar, uma parte desse valor foi considerada despesa para o produtor e a outra parte, é o custo de matéria-prima para a Cooperativa. Para ilustrar, o Quadro 10 apresenta o dispêndio que cada produtor teve durante a safra, no que tange à coordenação de cortadores, transporte de cortadores, corte de cana-de-açúcar, carregamento, transporte de cana (frete) e Funrural.

Quadro 10: Custo da cana-de-açúcar para o produtor

Custo da Cana-de-Açúcar para o Produtor	
Descrição	% de Desconto
Coordenação de Cortadores	1,50%
Transporte de Cortadores	3,00%
Corte da Cana-de-açúcar	13,50%
Carregamento da Cana-de-açúcar	5,50%
Frete da Cana-de-açúcar	20,00%*
Funrural	2,50%
Total	46%

* Variável conforme a distância da usina.

Fonte: Schropfer (2005).

5.3.2.5 Pré-definições para o Conselho de Lideranças e Assembléia Geral

Depois das discussões e avaliações feitas, as decisões tomadas pelos núcleos são escritas em ata para posterior encaminhamento ao Conselho de Lideranças, quando então é realizado um debate crítico visando analisar os posicionamentos provenientes dos núcleos de base.

5.3.3 Conselho de Lideranças

Esse conselho é composto por 2 líderes de cada núcleo. Compete ao Conselho de Lideranças, analisar as propostas levantadas nos núcleos e deliberar o encaminhamento para a Assembléia Geral, com a finalidade de referendar o que foi discutido ou encaminhar novas deliberações.

5.3.4 Assembléia Geral

A Assembléia Geral é a instância maior, na Cooperativa. A partir dela todas as decisões sobre as linhas políticas, investimentos e financiamentos passam, necessariamente, pela aprovação dos associados⁴⁰. Nessas reuniões ocorre à prestação de contas do exercício anterior, processo este que sempre gera discussão, pois os interesses em alguns casos, não são completamente compartilhados.

⁴⁰ Tem direito a voto todo o associado que tiver a sua cota capital paga. Caso contrário, o mesmo só poderá exercer seu direito quando fizer a quitação da mesma.

5.3.5 Execução do planoglobal

Compete ao Conselho de Administração executar o plano de acordo com o que foi aprovado em Assembléia. Em alguns casos, a Diretoria da Cooperativa necessita tomar decisões sem a consulta prévia dos sócios, no intuito de agilizar os trabalhos que necessitam ser efetivados.

5.3.6 Replanejamento do plano global

O replanejamento do plano global ocorre normalmente quando se faz necessário rever algumas questões que, inicialmente, foram levantadas e aprovadas em Assembléia, mas que por diversas razões, não foram possíveis de serem colocadas em execução. Dessa forma, compete à Diretoria da COOPERCANA tomar as devidas providências no sentido de resolver essas questões, e se necessário, em alguns casos, convocar a Assembléia Geral extraordinária para a discussão. Tal procedimento não tem ocorrido nos últimos anos, uma vez que as ocorrências foram resolvidas pela Diretoria da Cooperativa sem a necessidade de utilizar este recurso.

5.3.7 Fluxo de atividades da Etapa Industrial

A Figura 23 apresenta o fluxo de atividades da etapa industrial da COOPERCANA. Na seqüência, cada uma das etapas é detalha a partir das principais atividades que compõem as mesmas.

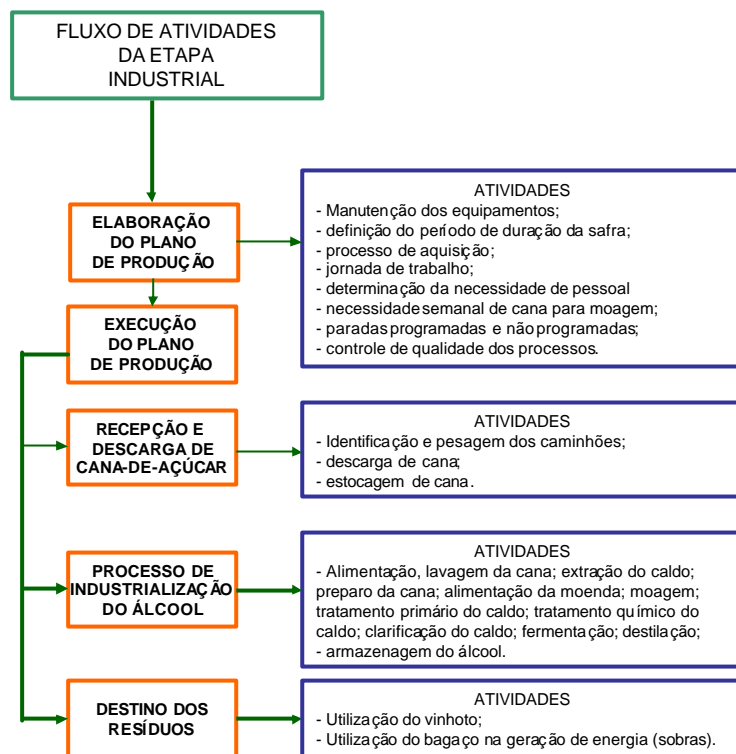


Figura 22: Fluxo de Atividades da Etapa Industrial

5.3.7.1 Elaboração do Plano de Produção

As etapas que compõem o plano de produção da Cooperativa são:

a) Manutenção dos equipamentos – Habitualmente a manutenção dos equipamentos do parque industrial é realizada no período de entressafra. O sistema adotado para a manutenção é explicado pelo Presidente da COOPERCANA,

[...] na realidade, nós fizemos um diagnóstico, nem que seja de forma sucinta, sobre a situação das ações preventivas a serem adotadas. Tipo assim, [...] nós vamos ter uma previsão de colheita de tantas toneladas esse ano. Em função disso, nós temos que ter a máquina girando de tal forma. A partir disso se faz uma análise se tem que ou não que trocar determinada peça. Essa peça agüenta tocar tantas horas, que período, se agüenta toda safra. [...] bom, em cima da função desgaste, faz-se a análise do custo benefício, avalia-se e se compra.

São poucas as situações em que ocorrem problemas mecânicos em virtude de problema associados à manutenção. Para exemplificar: para a safra 2008, a principal reforma foi a da mesa alimentadora (preparação da cana para moagem). Tal equipamento vinha apresentando desgaste ao longo dos anos, porém, não havia comprometido o resultado global das últimas safras. Entretanto, devido às dificuldades de cunho financeira da Cooperativa, somente em 2008 foi possível executar o serviço de reforma no equipamento.

Os equipamentos, embora convencionais, tendem a atender as necessidades da produção. As melhorias passíveis de serem efetivadas estão relacionadas com aspectos ligados a tecnologia (incluindo os aspectos relativos a automação). Por exemplo, é possível realizar melhorias ligadas à automação da caldeira, da moagem, e do controle de energia. Outra possibilidade a ser estudada, seria a instalação do difusor utilizado para a extração do caldo. Nesse caso, segundo o que foi relatado, deve ser considerada a relação custo/benefício uma vez que o investimento é considerável se comparado com o aumento de produção que é de 3% a 4% na extração do caldo.

b) Definição do período de duração da safra – O período de safras estende-se de 5 a 7 meses ao longo do ano. O período de moagem compreende os meses de junho a dezembro, podendo ser antecipado em seu início para maio ou prorrogado para dezembro. Isso ocorreu, por exemplo, no ano de 2007. As decisões sobre este assunto levam em consideração o plano agrícola e industrial, além da discussão com os produtores nos diferentes núcleos da COOPERCANA.

c) Processo de aquisição – O processo de aquisição é relativamente simples. A demanda é proveniente dos diversos setores que fazem a devida comunicação ao almoxarifado. Do almoxarifado as informações são repassadas ao setor de compras, através das Ordens de Compra (OCs), visando verificar a necessidade e encaminhamento da cotação de preços junto aos fornecedores.

Até o ano de 2007, todas as compras eram realizadas pelo responsável da área. Em 2008, com a eleição da nova Diretoria da COOPERCANA, foi constituída uma Comissão de Compras⁴¹, para avaliar a necessidade de realização das compras. A idéia de criação desta comissão teve o objetivo de auxiliar no sentido de melhorar a organização do fluxo de

⁴¹ A Comissão de Compras é formada pelos setores de compras, financeiro, administrativo e manutenção.

compras, no intuito de reduzir ao máximo os desperdícios. A importância da organização dessa Comissão de Compras está ressaltada no depoimento do Presidente da COOPERCANA,

[...] momentaneamente, estamos passando para o setor de compras, meio que de forma avaliativa, decisões relativas a ante-safra e o que era feito na entressafra, o que deixava mais aberto. [...] agora, foi criada uma comissão de compras que se reúne, para avaliar cada caso. Essa comissão vai avaliar. [...] bom, nos custa tanto financeiramente? temos condições de comprar? Após responder estas perguntas é analisado o custo-benefício, onde a gente faz a avaliação para tomar a decisão. [...] qualquer investimento será avaliado pela comissão.

Cabe salientar, ainda, que quem assina o pedido de compra é o responsável pelo setor. Porém, esta decisão é avaliada pela Comissão de Compras.

d) Definição da jornada de trabalho – Em 2007, a usina operava na moagem da cana-de-açúcar e na industrialização do álcool durante 24 horas durante 7 (sete) dias por semana. Assim, é possível afirmar que a definição da jornada de trabalho no setor de produção obedece ao cronograma industrial. Os turnos de trabalho e os respectivos horários são: i) Turno 1 (7h às 15h); ii) Turno 2 (15h às 23h); e iii) Turno 3 (23h às 7h). Nos demais setores como, Balança, Escritório, Departamento Agrícola e Laboratório, o horário é diferenciado, sendo das 8h às 12h e das 13h30min às 18h.

e) Determinação da necessidade de pessoal – No período de entressafra, a principal atividade realizada é a da manutenção dos equipamentos. Para a realização desta atividade, é mantido um quadro funcional de 43 profissionais. Já no período da safra, são contratados 60 trabalhadores chamados de safristas. Como já dito anteriormente, todos os trabalhadores são associados da Cooperativa, condição essencial para a contratação. Uma questão em debate está relacionada ao futuro das operações que tenderá envolver um processo de expansão da planta e, simultaneamente, uma lógica de maior automação da planta industrial. Levando em conta o cenário futuro, novas formas de dimensionamento de pessoas podem surgir.

f) Necessidade semanal de cana para moagem – Esta necessidade está integrada com o plano agrícola. Pelo que pode ser observado, na prática tende a não ocorrer problemas relacionados ao abastecimento de cana-de-açúcar à usina. Na prática, existe um estoque médio de cana para aproximadamente 2 dias de moagem, estoque mantido porque, como no período do final de

semana não é realizada a colheita, o estoque existente é consumido (na segunda-feira, o estoque começa novamente a ser repostado).

g) Paradas programadas e não programadas – Durante o período de safra, não são planejadas paradas programadas para manutenção. Porém, no mundo prático, ocorrem períodos onde há uma maior incidência de chuva. Então, as operações no canavial tendem a ser interrompidas em função das más condições para tráfego nas estradas. Em função da falta de matérias-primas, a manutenção aproveita estas paradas não programadas para realizar alguns serviços de manutenção tais como: lubrificação e colocação de graxa em correias, pequenos vazamentos, entre outros. Porém, o que não é desejável é a existência de paradas não programadas que exijam manutenção corretiva durante o período de safra. Por exemplo, em 2007, ocorreu uma parada de 5 dias em função de um problema mecânico que ocorreu na planta industrial.

h) Controle de qualidade dos processos – No que tange ao tema controle de qualidade nos processos, existem diferentes tipos de situação. No setor de destilaria é realizado um controle de hora em hora, de tal forma que a industrialização do álcool é verificada de acordo com as especificações da ANP. Em outros setores como caldeira, elétrico e moendas, os controles são diários, sendo realizados utilizando planilhas de acompanhamento de desempenho.

Entretanto, uma crítica passível de ser realizada é que os controles existentes são feitos, na maioria das vezes, de forma isolada. Logo, os dados registrados (por exemplo: dados históricos de produção e análises de laboratório) tendem a não ser tratados para gerar as informações necessárias para melhorar o processo de decisão na usina.

5.3.7.2 Recepção e Pesagem de Cana-de-Açúcar

O sistema de recepção da cana-de-açúcar na COOPERCANA possui características próprias, na medida em que objetiva atender às necessidades de moagem da usina.

Na entrada da usina os caminhões são identificados por um profissional chamado de 'balanceiro', através da nota fiscal de campo. Este documento contém informações tais como: i) nome e código de registro do produtor na COOPERCANA; ii) data do documento; iii) local de procedência da cana; iv) código dos responsáveis pelas equipes de coordenação de corte, carregamento e transporte; e v) nome e código do transportador do caminhão e placa do

veículo. Após a verificação, os dados são encaminhados para registro nas planilhas de controle da Cooperativa.

Em momento ulterior, os caminhões são pesados em uma balança rodoviária antes e após o descarregamento, obtendo-se assim o peso real da cana-de-açúcar. Algumas cargas são aleatoriamente selecionadas e amostradas para posterior determinação do teor de sacarose da cana através de análise em laboratório. O objetivo da pesagem consiste em determinar a quantidade de massa verde⁴². Importante ressaltar que, através desses dados efetua-se o pagamento aos produtores, que recebem em função das toneladas produzidas. Normalmente existe uma prática de desconto no peso que varia entre 5% e 8%. Tal desconto se refere às impurezas, por ocasião do processo de carregamento. Pode-se acrescentar que, em alguns casos, quando houver excesso de palha, terra, pedra ou pisoteio por caminhões, o desconto pode variar em até 10%, dependendo do caso em análise.

Finalmente, os caminhões se desbancam até o pátio, e lá permanecem aguardando o descarregamento com a indicação do local onde deverão descarregar a matéria-prima. A recepção da cana ocorre no horário das 8h às 18h.

Os caminhões com matéria-prima podem ser descarregados de duas formas: i) por um guincho, tipo hillo, que retira a carga do veículo e efetua o seu tombamento por meio de cabos e polias onde a cana é descarregada diretamente na mesa alimentadora, momento em que é feita a lavagem com água para retirar a terra agregada à mesma; ii) por uma ponte rolante equipada com garras hidráulicas, que descarrega a cana, colocando -a no estoque a céu aberto. Esse equipamento, além da descarga, tem a função de suprir a mesa alimentadora.

A capacidade de estocagem de cana é de aproximadamente 900 toneladas. No período de colheita, os caminhões ficam aguardando para descarregar por muito tempo, fora do pátio da usina. Tal fato interfere na qualidade da cana a ser processada, podendo prejudicar o teor de sacarose do produto e o rendimento da mesma⁴³.

5.3.7.3 Industrialização do álcool

A Figura 24 ilustra as etapas de industrialização do álcool combustível.

⁴² Massa verde – termo utilizado pela COOPERCANA para representar o peso bruto da cana sem levar em consideração o teor de sacarose (doçura da cana).

⁴³ De acordo com Ripoli e Ripoli (2004), as perdas até 36 horas não são muito significativas. Contudo, quanto maior for o tempo de exposição da cana queimada e cortada, maior será a desidratação da mesma, o que traz como consequência a perda de peso.

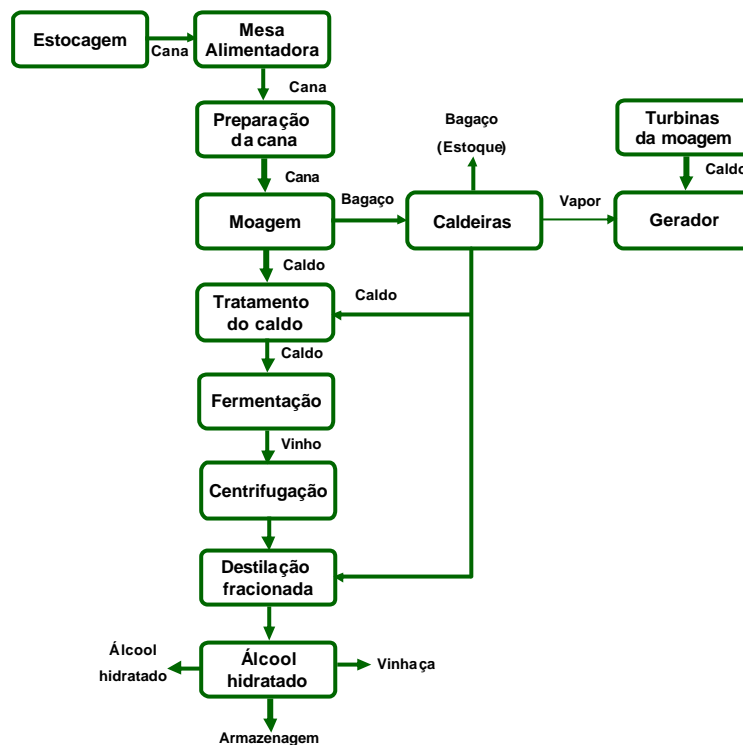


Figura 23: Fluxo de Atividades da Etapa Industrial da COOPERCANA.

O processo de industrialização do álcool combustível inclui as operações sucintamente descritas a seguir,

- Alimentação e lavagem da cana para extração do caldo – Depois de ser colocada na mesa alimentadora, a cana passa por uma lavagem para que possam ser retiradas matérias estranhas (terra, areia, pedras, etc.) para obtenção de um caldo de melhor qualidade.
- Preparo da cana – constituído de dois jogos de facas. As facas possuem o objetivo de aumentar a densidade da cana, cortando-a em pedaços menores, para melhor extração de sacarose da mesma.
- Alimentação da moenda – é feita através da Calha de Alimentação Forçada ou chute de Donnelly⁴⁴, em que a cana preparada forma uma coluna com maior densidade que favorece a capacidade da moenda.

⁴⁴ A calha de Donnelly é um condutor forçado para a cana preparada que faz a ligação entre o transportador e o primeiro terno. A alimentação é feita por gravidade, com o próprio peso da cana dentro desse condutor aumentando a densidade da cana preparada. Uma vez que a alimentação depende do volume de cana na entrada da moenda, essa elevação da densidade, garantida pela Calha, vai resultar em uma elevação da capacidade de alimentação da moenda (COOPERSUCAR, 1985, p. 19 *apud* MARIOTINI, 2004).

- d) Moagem – consiste em extrair o caldo que se encontra dissolvido no açúcar da cana por compactação. Nesse processo a cana-de-açúcar é submetida a uma forte pressão por 4 rolos compactadores, também chamados de ternos de moenda, os quais extraem o caldo da cana de açúcar. A moagem também é importante para obtenção de um bagaço final em condições de propiciar uma queima rápida na caldeira.
- e) Tratamento primário do caldo – é feito já no setor de fabricação e consiste em eliminar o máximo das impurezas insolúveis (areia, argila e bagacilho) ainda existentes no caldo, visando à obtenção de um caldo livre de impurezas.
- f) Aquecimento do caldo – o caldo de cana já moído segue para a destilaria, onde é aquecido o caldo para melhor fermentação, sendo neste momento também adicionada água para baixar o grau brix do caldo.
- g) Fermentação – o caldo de cana já moído segue para a destilaria, onde após sua mistura, sofre o processo de fermentação, através da adição de fermento. Nessa operação é utilizado o ácido sulfúrico para baixar o 'ph' do fermento antes de ir para a fermentação. O processo tem duração em torno de 8 horas. Depois de fermentado, segue para a centrífuga para retirar o fermento que será utilizado em outra fermentação.
- h) Centrifugação – consiste na retirada do fermento após a fermentação do vinho que vai para a destilação.
- i) Destilação – uma vez retirado o fermento, o restante do caldo vai para a coluna de destilação, e após passar pela coluna, o álcool está pronto.

5.3.7.3.1 Armazenagem do álcool

A Cooperativa possui dois tanques de armazenamento de álcool, que foram projetados de acordo com as normas da ANP. A capacidade de armazenagem dos tanques é de 6 milhões de litros de álcool (3 milhões para cada tanque).

Após a destilação e depois de estar em conformidade com a especificação da ANP, o álcool é enviado através de tubulação aos tanques de armazenamento, permanecendo nos mesmos até sua comercialização.

5.3.7.4 Destino dos Resíduos

A seguir é descrito sucintamente os principais destinos dos resíduos processados na planta industrial.

a) Utilização do bagaço – o uso do bagaço como fonte geradora de energia para a usina, é um processo consolidado. Em 2007, foram utilizados 70% do total gerado de bagaço. Momentaneamente, parte da sobra está indo para a lavoura, sendo usada para alimentar o gado, ou ainda, na produção de cogumelos e na plantação de batata doce.

Existe uma preocupação em relação à sobra do resíduo. Para isso, existem alguns projetos que estão sendo encaminhados para dar destino ao mesmo, permitindo aumentar a receita gerada pelo sistema produtivo como um todo. Isto é relatado pelo Presidente da COOPERCANA,

[...] Estávamos com um projeto maior com a Eletrosul. ... produção de bagaço e lenha em função das barragens, para produzir em função das termo elétricas. [...] na entressafra a lenha e na safra o bagaço. [...] projetando 1000 ha de reflorestamento para usar em uma colheita programada. Mas fomos até um certo ponto, e não sei o que deu depois porque paramos. [...] outro projeto é a briquetagem, mas vamos gastar R\$ 1.100.000,00 para realizar a operação.

Outro problema apontado na geração do bagaço, durante a safra, é o custo para transportar a sobra. São necessárias mais de mil cargas por safra para distribuir o produto aos associados, sem o custo do frete para os mesmos.

b) Utilização da vinhaça – A questão da vinhaça, no que tange aos aspectos legais associados, é um tópico que está sendo gerido no âmbito da Cooperativa. Atualmente, todas as áreas em que é utilizada a vinhaça, estão mapeadas com a utilização do GPS. Porém, existe uma etapa ainda a ser desenvolvida, que consiste na identificação das lavouras através da apropriação de um código numérico para cada uma delas. A partir disso, ficará mais prático estabelecer o controle do processo de fertirrigação com utilização de vinhaça.

5.3.8 Processo de Comercialização do Álcool

Num primeiro momento, mais especificamente até o ano de 2000, a relação da Cooperativa com os distribuidores (BR, Ipiranga e Saara), era direta.

Mas a partir de 2001, tal relação passou a ser realizada por uma espécie de agente, que, neste caso, é a Associação Paranaense das Usinas de Álcool e Açúcar do Paraná (ALCOPAR). A participação da ALCOPAR nesse processo ocorre da seguinte maneira: a COOPERCANA repassa via *email* à ALCOPAR a quantidade de álcool que dispõe para a venda. A cada final de mês ocorre um encontro das distribuidoras de combustível no Rio de

Janeiro. Nesse encontro, que pode ser caracterizado como uma espécie de leilão, há uma rodada de negociação do produto. Como agente da Cooperativa e de aproximadamente 15 outras usinas, a ALCOPAR informa aos participantes que dispõe de tantos milhões de litros para comercializar. Posteriormente, inicia-se a rodada de negociações. De forma geral, é possível afirmar que quem pagar o melhor preço, leva o produto.

Desta forma, o envolvimento da COOPERCANA no processo de comercialização, ocorre no fechamento do contrato com a distribuidora e na entrega do produto.

Após o fechamento da compra, a distribuidora faz a confirmação do negócio através de *email*, confirmando os dados da transação. Posteriormente, por ocasião do carregamento, a distribuidora envia por e-mail à Cooperativa, a confirmação de carregamento do combustível com os dados do veículo que realizará o transporte.

Tal processo clarifica que a participação da Cooperativa ocorre somente na comercialização do produto, uma vez que a distribuição segue as normas da Agência Nacional do Petróleo (ANP).

5.4 Aspectos Ligados aos Custos Operacionais

Uma das preocupações da Cooperativa é em relação aos custos operacionais. Para tanto, a atual Diretoria está empenhada em diminuí-los tomando algumas ações no sentido de minimizá-los. Dentre essas ações, na área agrícola podem ser destacadas: i) aumento de produtividade nos canaviais; ii) redução de alguns gastos, como manejo e algumas outras questões no campo (tratos culturais, cuidados com o canavial, utilização de vinhaça, etc.); iii) verificar quais as razões das impurezas encontradas na cana; iv) acompanhamento mais detalhado do trabalho dos carregadores na lavoura; e v) melhorar e controlar o processo de corte de cana visando evitar o corte da ponta da cana (realizando trabalhos junto aos cortadores).

Já, as melhorias associadas à parte do processo industrial a serem pensadas, pode-se destacar: i) melhoria na extração da cana; ii) melhoria da eficácia dos controles da destilaria; iii) melhoria no controle do processo de fermentação através de análises mais freqüentes; iv) melhoria no acompanhamento da produção semanal através da verificação dos motivos da oscilação de produção; e v) agindo para gerar as melhorias necessárias.

5.5 Legislação Ambiental

O processo de licenciamento da usina da COOPERCANA enfrentou alguns problemas de indefinição em relação ao órgão responsável pela concessão da Licença de Operação (LO): IBAMA ou FEPAM. Recentemente, ficou definido que, em função da Cooperativa estar localizada próxima à área de fronteira, a fiscalização ficaria a cargo do IBAMA. A partir desta definição, está sendo feita a tramitação do processo de concessão, que terá uma validade de 10 anos. Este processo está em sua fase final e irá assegurar, do prisma da legislação ambiental, um funcionamento regular da usina.

Por outro lado, existe uma importante questão relacionada às queimadas. Nesse sentido, há um entendimento por parte da direção da COOPERCANA de que tende a existir uma compensação entre o gás carbônico produzido e o consumido, sendo o balanço mais favorável para o consumido. Porém, é preciso considerar que existe uma legislação estadual que propugna que, em 2020, a questão do fogo deverá ser eliminada.

5.6 Fluxo de informações

Quanto ao sistema de informação, é possível observar deficiências em relação às potencialidades de solução existentes no mercado. O único programa utilizado, que roda em MS-DOS, que tem como função essencial o controle de estoques, não está sendo utilizado. Os demais dados são basicamente organizados pelos setores através da utilização de planilhas Excel. De forma geral, parece possível afirmar que os dados coletados tendem a ser analisados de forma isolada (por exemplo: dados ligados à parte agrícola e industrial). Tal situação acarreta dificuldades no que tange à tomada de decisão no âmbito da Diretoria.

Em relação aos associados, os dados disponibilizados pela Cooperativa ocorrem de maneira informal, acontecem durante os encontros com os núcleos ou, quando o associado desloca-se à Cooperativa no intuito de sanar suas dúvidas. O que pôde ser observado é que, embora a maior parte dos contatos seja de cunho informal, o fato de serem estabelecidos contatos diretos com os produtores, a Diretoria e o Departamento Agrícola (mais procurado durante a safra), cria um relacionamento de reciprocidade positivo entre as partes.

5.7 COOPERCANA: Limites e Potencialidades da Operação e do Modelo de Negócios

A seguir são apresentados os principais limites e potencialidades da operação e do modelo de negócio da COOPERCANA. Para isso serão, inicialmente, tratados os aspectos mais globais do modelo de gestão da COOPERCANA.

5.7.1 Aspectos Gerais

A COOPERCANA é uma cooperativa gerida por um conselho composto por representantes eleitos, dentre os quais estão proprietários das unidades agrícolas (com predominância de pequenos produtores rurais). Em assembléia geral específica, a Cooperativa gere várias atividades, entre as quais citam-se: i) compra de insumos agrícolas; ii) gestão de vários aspectos ligadas à etapa de produção agrícola; iii) gestão da planta industrial no que concerne a industrialização; e iv) comercialização de álcool hidratado.

De uma forma geral, parece possível afirmar que a COOPERCANA apresenta duas singularidades relevantes de serem destacadas, a saber: i) é formada por associados que são, na sua expressiva maioria, pequenos produtores rurais de cana-de-açúcar de uma mesma micro-região do Estado do RS; e ii) se constitui em uma planta de produção que, além de ser a principal produtora de álcool no RS, trabalha com uma escala de produção pequena em relação as usinas instaladas no Estado de SP. A COOPERCANA possui uma organização típica do sistema cooperativ o, envolvendo: i) uma Assembléia Geral como órgão máximo de decisões; ii) um Conselho Fiscal para fiscalizar a execução orçamentária da cooperativa; e iii) um Conselho de Administração responsável pela gestão da cooperativa.

Na medida em que é uma cooperativa, a COOPERCANA detém o compromisso de atender, simultaneamente, os interesses dos seus associados e o mercado⁴⁵. Nesse contexto, tende a tornar-se essencial a profissionalização da gestão da Cooperativa no intuito de atender o objetivo estratégico do reconhecimento das necessidades do consumidor final e da efetiva prestação de serviços aos associados. A noção básica a ser perseguida, é que a eficácia econômica da Cooperativa irá garantir, no médio e longo prazo, uma melhoria quanto à renda do produtor e, de forma mais abrangente, gerar um desenvolvimento regional sustentável.

⁴⁵ O associado é ao mesmo tempo, usuário e controlador da Cooperativa, sem ter na maioria das vezes, formação e experiência administrativa (BIALOSKORSKI NETO, 2001).

Uma particularidade, como já explicitado anteriormente, é que a COOPERCANA atua simultaneamente nas fases de: i) produção de matéria-prima (cana-de-açúcar a partir de pequenas propriedades); ii) logística de entrada (transporte da cana-de-açúcar); iii) produção (usina produtora de álcool em escala menor do que as grandes usinas usuais no país); e iv) comercialização. Esse tipo de gestão cooperativa reduz em muito os custos de transação envolvidos. Nesse sentido, pode-se aludir que a análise crítica do caso único da COOPERCANA é relevante à medida em que o modelo adotado, se adotado em vários locais do país, pode desencadear impacto substantivo no futuro da matriz energética e no desenvolvimento social do país a partir da pequena agricultura familiar.

Assim, a COOPERCANA representa uma experiência essencial a ser estudada na medida em que seu modelo de negócio é sustentado nas melhores práticas de gestão utilizadas pelo cooperativismo autogestionário. O modelo de autogestão implantado pela COOPERCANA é viabilizado por uma estrutura composta pelo Conselho de Administração e por 7 núcleos de base, conectados na base da Cooperativa e junto a sua direção. Segundo Carvalho (1995) *apud* Rambo (2006, p. 120-121) “a autogestão é uma forma de organização tanto política como econômica (...) dá as pessoas o poder de tomar decisões nas áreas mais vitais de seu próprio interesse”. Nesse sentido, a experiência da COOPERCANA tem se mostrado, mesmo levando em consideração as dificuldades originárias do desenvolvimento histórico do empreendimento, econômica e socialmente viável. Isso posto, sabe-se que ela, tende a melhorar sensivelmente a qualidade de vida da comunidade onde está inserida.

Além da estrutura de gestão mencionada acima, a Cooperativa mantém relações de cunho organizacional e institucional com diversos atores locais/regionais, o que deixa claro, o interesse da mesma em inserir-se diretamente nas transformações sociais e econômicas no ambiente em que está atuando.

Cabe destacar, ainda, que a COOPERCANA está propondo novas alternativas de produção de álcool. No decorrer da pesquisa, encontrava-se em andamento o projeto de duas micro-destilarias. Até o final de 2008, além da operação prevista de duas micro-destilarias, deverão ser implantadas mais 4 pequenas usinas. Cada micro-destilaria possui capacidade que pode variar de 500 a 5.000 litros de álcool por dia. O objetivo do projeto, segundo o Presidente da Cooperativa, é a integração da produção de alimentos com a produção de energia para uso próprio do pequeno agricultor, auxiliando na agregação de renda. O processo de comercialização e distribuição, já regulamentado pela ANP, prevê que o Ponto de Abastecimento (PA), será o processo utilizado para escoar a pequena produção dos associados. Atualmente, o PA só pode receber álcool da distribuidora. Segundo a

Cooperativa, existe uma discussão sobre a possibilidade de criar uma resolução, com duração de 2 anos (podendo chegar a 4 anos), que permitirá a comercialização como produto experimental. Neste caso, o comprador estaria experimentando um combustível não especificado e assumindo os riscos da sua utilização. Caso a COOPERCANA possa participar mais ativamente do processo de comercialização, o que depende de alterações na legislação atual, poderia existir a possibilidade de gerir todos os aspectos relativos à cadeia de valor da produção do álcool.

Partindo das observações gerais supracitadas, na seqüência será feita uma análise dos fatores críticos do modelo de negócios adotado pela COOPERCANA do ponto-de-vista de seus limites e potencialidades. Para isso, serão tratados os tópicos tendo como base uma análise das atividades relativas às etapas agrícola, industrial e comercial.

5.7.1.1 Análise dos Fatores Críticos na Etapa Agrícola

A seguir são descritos e analisados os fatores críticos do modelo de negócio adotado pela COOPERCANA a partir de uma perspectiva da etapa agrícola.

a) Planejamento de plantio

A realização da pesquisa apontou para o fato de que existe interesse por parte dos produtores associados, em aumentar a quantidade de terra plantada, inclusive através do arrendamento de terras, no intuito de cultivar a cana-de-açúcar. Isso, em alguns casos, implica na substituição de outras culturas pela cana-de-açúcar. Cabe destacar que nas entrevistas realizadas e dados coletados, ficou claro que a perspectiva do aumento de renda dos agricultores é um fator determinante para que a quantidade de cana plantada seja aumentada pelo produtor rural.

No que tange à questão da produtividade, é relevante considerar que existem alguns manejos projetados no âmbito da Cooperativa que tem o objetivo de aumentar a produtividade atual da cana-de-açúcar na região. Isso envolve, por exemplo, a análise e correção do solo junto aos produtores rurais. Nesse sentido, ocorre a utilização do vinhoto, resíduo do processamento da usina de álcool, que é utilizado como elemento de fertilização e auxiliar, substancialmente, a produtividade da cana. Uma idéia que poderia ser perseguida diz respeito à possibilidade de gerar registros sistemáticos com a atualização dos dados por propriedade. Isto provavelmente poderia permitir uma maior eficácia nos investimentos realizados em fertilização através da utilização do vinhoto.

Outro tópicos a destacar é que os dados históricos e os monitoramentos realizados pela COOPERCANA, apontam para certa instabilidade no clima da região. Assim, dependendo da localização da área a ser plantada, é possível destacar alguns elementos limitadores, entre os quais é possível citar: i) estiagem (falta de chuvas); ii) chuva em excesso; e iii) instabilidade climática, como o frio (geada) e o calor (estresse hídrico)⁴⁶. Porém, de forma geral, é possível afirmar que o micro-clima da região tende a favorecer o plantio de cana-de-açúcar⁴⁷.

Quanto à organização e coordenação de plantio, torna-se possível afirmar que o atual parque de máquinas disponível, não só atende às necessidades atuais para a execução das atividades no campo, como também permite a implantação de novos canaviais (os novos canaviais demandam maior tempo em função das atividades de manejo envolvidas).

b) Planejamento varietal

A COOPERCANA dispõe de um viveiro experimental de mudas, no intuito de testar a resistência ao frio (geada) e teor de sacarose das diversas variedades de cana. Isso permite que a Cooperativa indique com a eficácia necessária a(s) muda(s) mais adequada(s) ao solo e ao clima da propriedade em questão. A ideia a ser perseguida no âmbito do planejamento varietal é que um planejamento mais detalhado permite aumentar a produtividade agrícola, na medida em que os potenciais produtivos das propriedades sejam corretamente avaliados a partir de uma análise adequada do solo e do clima da região onde está instalada.

c) Planejamento de colheita

No que tange ao pós-plantio, a programação realizada tem como balizador principal uma lógica técnica de priorização. A prioridade utilizada está relacionada à maturação da cana, atestada por intermédio de análise laboratorial do teor de sacarose. Porém, é possível constatar que existem fatores sociais e políticos (aqui utilizados no sentido do poder exercido), a serem considerados. O modelo cooperativo tende a se prestar às pressões legítimas (ou não) dos participantes em relação às ações planejadas. Sendo assim, é necessário considerar o poder de barganha (pressão) dos sócios em relação à Cooperativa. Embora a direção da Cooperativa procure priorizar as ações a partir de uma racionalidade

⁴⁶ Os principais efeitos do estresse hídrico nas plantas são: a) redução nas taxas de assimilação de CO₂; b) tamanho das células foliares; c) taxa de transpiração; d) potencial de água na planta; e) taxa de crescimento; e f) abertura estomática (Hisão, 1973). Além da sua interferência no florescimento, as relações hídricas desempenham um papel importante na elongação dos perfilhos e altura final dos colmos em cana-de-açúcar (CHANG, WANG e HO, 1968; GASCHO e SHIH, 1983), sendo os tecidos de alongamento e meristemáticos encontrados em maior grau nos internódios em expansão, os mais severamente afetados (HARTT, 1967).

⁴⁷ Informação verbal do Presidente da COOPERCANA e do Técnico Agrícola.

eminentemente técnica, é inevitável que ocorram pressões de cunho político, que de fato influenciam no planejamento e programação da colheita (por exemplo: posição do participante/associado na hierarquia de gestão da organização).

Em relação ao planejamento de corte é possível constatar que são utilizadas planilhas que consideram os seguintes aspectos: i) maturação da cana; ii) variedade e quantidade de hectares plantados; iii) tipo de cana (precoce, média e tardia); iv) período em que foi feito o corte anterior; e v) clima na data programada para o corte. É importante salientar, como já dito anteriormente, que as pressões dos associados tendem a interferir no planejamento de corte. A estrutura de corte utilizada pelos produtores associados, é terceirizada, porém, a coordenação geral do processo é realizada pela Cooperativa. Ainda, é necessário destacar que a estrutura existente para atender à demanda de moagem é suficiente, tanto para a área atual plantada como para possíveis expansões (dentro de determinados limites). Os custos do corte são pagos pelo produtor (% sobre colhido).

Quanto à organização do sistema de corte, afirma-se que ela é terceirizada, envolvendo 8 equipes, sendo que, cada equipe possui, em média, 30 a 40 cortadores. Para cada equipe há um coordenador que coloca em execução o plano de corte determinado (planejado) pela Cooperativa. Este coordenador é uma pessoa central, na medida em que é responsável pelo processo inerente à atividade. Embora exista uma organização planejada do sistema de corte existem algumas contestações por parte dos cortadores (ex: algumas ações trabalhistas) que, no entanto, não tiveram sucesso para os mesmos. Importante destacar que, em função do sistema de corte utilizado ser manual, existe uma evidente dependência em relação a este tipo específico de profissional. Talvez uma idéia de mecanização possa contribuir para a solução desta relevante questão. Paralelamente, existem negociações complexas envolvendo a definição do preço da cana cortada. A tendência atual tem sido de que o equacionamento conjuntural da questão envolva o aumento destes preços pela aquisição deste tipo de recurso (em geral, os custos dos cortadores tem ficado acima do planejado).

O planejamento do carregamento e do transporte é feito de forma similar ao corte. No entanto, existe uma importante diferença de cunho técnico – a operação é mecanizada. Os mecanismos utilizados para manejar a cana (rastelamento – coletar do solo e elevar até o veículo de transporte) são adaptados, ocasionando o carregamento de detritos (impurezas) junto com a cana. Este fator tende a interferir diretamente no peso da carga carregada. Como a remuneração do carregamento e transporte incide sobre a quantidade carregada, o operador procura ‘raspar’ o máximo possível do solo, no intuito de recolher o máximo de cana. Existem ainda problemas com amassamento de matéria-prima nas lavouras pelo uso e pela máquina

utilizada no carregamento. O transporte e o carregamento podem ser executados pelo mesmo terceiro. Esta etapa interfere diretamente na qualidade da massa colhida, porém, a capacidade de carga suporta alterações nas quantidades plantadas. Desta forma, se a Cooperativa resolver aumentar a área plantada, existe flexibilidade no que tange as etapas de carregamento e transporte.

Um tópico essencial a considerar na colheita são os aspectos sócio-ambientais envolvidos. Inicialmente é possível tratar do tema das 'queimadas' da cana. No caso da COOPERCANA, a prática da queima dos canaviais foi uma solução encontrada para equacionar, da ótica do curto prazo, o problema das condições das áreas com plantação de cana, através da utilização da mão-de-obra local (o que gera renda na região e é considerado como parte da solução no curto prazo). A queima prévia, que antecede o corte, aumenta a produtividade do trabalho e facilita o transporte da cana. Tal prática⁴⁸ tornou-se habitual na maioria dos estabelecimentos agrícolas dedicados a seu cultivo, tendo por principal objetivo facilitar e baratear o corte manual da cana (que ainda prevalece no Brasil) e até mesmo o corte mecanizado (chamado de método australiano de corte).

Em São Paulo, a queima da palha de cana-de-açúcar é disciplinada e regida atualmente pela lei estadual n.º 47700, de 11/03/2003, que dispõe sobre a eliminação gradativa do uso do fogo como método despalhador, estabelecendo o ano de 2031 para o fim da prática da queima. Informações recentes dão conta de que até 2014 praticamente todas as áreas plantadas com cana no Estado de São Paulo terão o corte mecanizado (UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2008). Por outro lado, a substituição do corte manual pelo corte mecanizado na COOPERCANA, num primeiro momento, parece difícil de ocorrer no curto prazo, por dois motivos: i) o custo da mecanização ainda é alto, com utilização restrita há algumas áreas; e ii) a questão social, que tenderia a gerar desemprego (por outro lado, é preciso perceber que estes empregos gerados implicam em graves problemas de saúde para as pessoas que trabalham neste tipo de atividade). Porém, uma análise crítica da situação aponta para a necessidade de modificar a atual situação do corte da cana-de-açúcar na região. Uma alternativa possível a ser buscada, é a concepção e projeto de máquinas de corte de pequeno porte, que tenham a característica de implicarem em investimentos compatíveis (baixos) e de fácil utilização. Equipamentos de pequeno porte tenderão, então, a gerar menor impacto sobre o nível de emprego.

⁴⁸ Com base em Szmrecsányi (1994).

d) Aspectos Gerais associados ao planejamento do período de duração da safra

É importante ressaltar que a definição da data de início e a duração da safra podem afetar muitas das variáveis envolvidas no planejamento geral do empreendimento agrícola e industrial. É possível optar por uma safra de longa duração, visando obter uma produtividade maior. No entanto, isto pode acarretar risco do aumento de ocorrências de paradas por chuvas, falhas operacionais e quebras de equipamentos, além da necessidade de se utilizar uma estrutura adicional de safra (mão-de-obra, equipamentos, etc.), por um tempo maior.

Já, a diminuição da duração da safra tem como limitantes a capacidade de produção do setor agrícola e do industrial. Ainda que proporcione ganhos com a diminuição de tempo ocioso e custos adicionais. Ao iniciar a safra mais cedo, ocorre uma produtividade menor, com baixos teores de sacarose. Entretanto, é possível evitar os períodos mais chuvosos (novembro e dezembro). Um início de safra mais tardio gera possibilidades de melhor produtividade, porém, existirá um maior risco de ocorrência de paradas por chuvas. Ainda, é possível salientar que um fator crítico para a antecipação da safra, é a falta de mão-de-obra disponível para a atividade de corte. O motivo é a safra da cebola (muito forte na região onde a COOPERCANA está instalada), que se estende até o mês de junho e tende a fazer com que os trabalhadores migrem para essa atividade com a finalidade de aumentar a sua renda. Ao término da referida safra, tais trabalhadores retornam à atividade canavieira.

A partir das considerações anteriores, torna-se claro a necessidade de refletir-se sobre o planejamento da safra considerando os diferentes *trade-offs* existentes entre uma duração da safra mais longa ou mais reduzida. As decisões associadas devem ser bem estudadas considerando os diferentes riscos e custos envolvidos na questão.

e) Considerações críticas gerais sobre a etapa de Planejamento das Atividades Agrícolas

A seguir são apresentadas, ainda que não exaustivamente, considerações críticas a respeito da etapa de planejamento das atividades agrícolas:

- Em geral, todos os macro-processos ligados a atividades agrícolas são sistêmica e sistematicamente planejados pela COOPERCANA (planejamentos do plantio, varietal e da colheita). Esta preocupação efetiva com os aspectos relativos ao planejamento permite a Cooperativa incrementar a eficácia das operações agrícolas necessárias para a produção de álcool na usina;
- Em todas as etapas é possível observar uma efetiva participação dos agricultores no processo global de planejamento. É um aspecto a ser considerado, na medida em que as atividades desenvolvidas têm como pano-de-fundo a noção do cooperativismo;

- Em função da disponibilidade de recursos humanos (pessoas), e de infra-estrutura (máquinas e equipamentos), o planejamento das várias fases pode ser feito levando em conta a existência de capacidade disponível compatível com as necessidades operacionais da etapa agrícola;
- Um ponto onde o planejamento enfrenta dificuldades, no que tange à sua implantação, é relativo à colheita. Neste caso, pressões oriundas dos diferentes agricultores em função de seu poder relativo na estrutura cooperativa, podem dificultar a utilização de critérios estritamente técnicos para a tomada de decisão (por exemplo, a maturação da cana, atestada por intermédio de análise laboratorial do teor de sacarose). Este tipo de situação, no entanto, parece necessitar de uma melhor compreensão no contexto de organizações que decidem por agir de forma cooperativa, como a COOPERCANA;
- Os aspectos mais críticos da operação estão relacionados às atividades terceirizadas e realizadas ao longo dos processos. Particularmente relevante, é a relação da Cooperativa com as equipes cortadoras de cana-de-açúcar. Esta atividade tem a relevante característica de ser totalmente manual. Aspectos trabalhistas e relativos aos preços das atividades são pontos centrais e que necessitam ser equacionados na relação entre a COOPERCANA e os profissionais que atuam nesta parte do processo de produção agrícola;
- Finalmente, é importante considerar o planejamento do período de duração da safra. Neste sentido, uma sugestão relevante parece ser a de analisar os riscos e os custos associados para adotar períodos mais longos ou mais reduzidos de duração da safra. Este *trade-off* existente na realidade da COOPERCANA necessita ser equacionado considerando, simultaneamente, as questões de contexto social (por exemplo: disponibilidade de pessoal), de risco (por exemplo: a questão das chuvas) e econômica (por exemplo: o custo total envolvido na operação). Trata-se, portanto, de um processo de decisão que envolve um razoável leque de critérios.

5.7.1.2 Análise dos Fatores Críticos associados à Etapa Industrial

Na seqüência são descritos e analisados os fatores críticos ligados a etapa industrial da COOPERCANA.

a) Recepção de cana (logística de entrada)

Inicialmente, é necessário considerar que a COOPERCANA adota um método de pesagem que possibilita, ao balanceiro e ao associado, um controle sobre este processo. Nesse sentido, o sistema de pagamento da matéria-prima é realizado em função do peso da carga (massa verde). Do peso da carga, é descontado 5% pelas impurezas da matéria-prima (terra, pedra, entre outros). Em alguns casos, esse desconto pode chegar a 10%, em função do nível de impurezas observado no decorrer do processo de pesagem. O critério utilizado para o desconto é a análise visual da carga, que é feita pelo responsável da área de recepção. Como o preço é estabelecido anteriormente à safra, e o pagamento é feito por tonelada colhida, existe a tendência de que venham a ocorrer problemas ligados à qualidade, em função até mesmo de não ser considerada, uma vez que não é pago por ATR⁴⁹, como ocorre em outros Estados (por exemplo: Paraná e São Paulo). Dessa forma, o método adotado tem ocasionado custos maiores à Cooperativa, devido à falta de um critério que tenha como padrão de medição, aspectos relacionados à qualidade e não a quantidade. Uma modificação viável da atual situação para a medição da qualidade implica na realização de investimentos, tais como: i) aquisição de novos equipamentos (por exemplo: refratômetro); ii) capacitação de recursos humanos para a operação destes equipamentos; e iii) modificação da infra-estrutura de entrada dos caminhões.

Um último aspecto relevante a salientar, refere-se à necessidade de melhorar a sincronização da chegada dos caminhões no período de safra com a capacidade de moagem existente na usina. Na prática, podem ser observadas filas de caminhões (maiores ou menores) antes da moagem. No entanto, cabe destacar que esta sincronização não é fácil de ser obtida, na medida em que envolve os períodos determinados para a colheita na fase de planejamento, descrita anteriormente.

b) Operação e Manutenção/Conservação dos Equipamentos

A planta industrial da COOPERCANA é antiga (a operação iniciou em 1987). Em função de elementos históricos é possível observar que a documentação dos processos e equipamentos existentes na usina são precários, na medida em que as alterações (melhorias) realizadas não necessariamente estão convenientemente documentadas. Outro aspecto a ser

⁴⁹ ATR (Açúcar Total Recuperável) – Na formação do valor da tonelada de cana-de-açúcar em relação a cada unidade industrial serão utilizados os seguintes parâmetros: i) a qualidade da cana, apurada conforme a sua concentração em ATR; ii) o preço do açúcar e do álcool na posição do PVU (Posto Veículo na Usina) e PVD (Posto Veículo na Destilaria) por produtores do Estado de São Paulo, em relação ao mercado externo e interno; iii) a participação do custo da cana-de-açúcar (matéria-prima) no custo do açúcar e do álcool, em nível estadual (CONSELHO DOS PRODUTORES DE CANA, AÇÚCAR E ALCOOL DE SÃO PAULO, 2008).

considerado é a manutenção da unidade industrial. Foi possível observar, durante as visitas de campo, que certas partes da planta estão sofrendo um processo gradual de depreciação física, enquanto que, em outras partes, esse processo pode ser considerado mais acelerado. Isto aponta para uma maior probabilidade da ocorrência de falhas ou quebras durante a operação da mesma (e, no limite, para a possibilidade de ocorrência de acidentes). É necessário considerar, também, a possibilidade de melhorar os aspectos relativos à organização e disciplina para a manutenção da planta. Isto pode ser exemplificado pelo fato de que existem dificuldades para a execução da conservação em locais onde as atividades a serem realizadas são mais simples e fáceis (por exemplo: pinturas em tubulações no intuito de evitar futuros problemas de corrosão).

Outro ponto a ser discutido, é a possibilidade de reprojeter certas partes da planta (por exemplo: sistema de refrigeração da água industrial) no intuito de melhorar a eficiência e o desempenho da mesma. O objetivo destas melhorias é atingir simultaneamente: i) níveis mais elevados de segurança industrial; ii) melhorias nos processos e equipamentos (em processo de deterioração) do prisma da manutenção; iii) melhorias do ponto-de-vista da modernização de processos; e iv) melhoria no desempenho econômico-financeiro da operação. Neste ponto é necessário sublinhar que a COOPERCANA passou por um longo processo de recuperação econômica quando as maiores pendências foram sanadas, o que leva as atuais dificuldades de realização de investimentos que poderiam facilitar a elaboração das melhorias propostas anteriormente. Porém, é provável que ações de melhorias na planta possam ser efetivadas em um horizonte de médio prazo, caso exista a possibilidade de capitalização da Cooperativa.

Outro ponto a destacar, é a possibilidade de treinar os operadores e os profissionais que atuam na planta para melhorar o desempenho da mesma. De forma geral, é interessante considerar a possibilidade de gerar um plano de treinamento para todos os operadores responsáveis pela manutenção na usina, não só no intuito de melhorar o desempenho econômico-financeiro da Cooperativa, mas também como forma de valorizar os profissionais que atuam na mesma. Porém, em função da localização geográfica da usina, existe dificuldade de acessar muitas das capacitações necessárias para que isso possa ocorrer na qualidade desejável.

Uma séria restrição da planta industrial, é o processo de moagem. Ocorre que a capacidade do sistema de moagem da usina consiste na restrição do sistema e está limitada às necessidades da produção da safra de 2007. O sistema é composto por 2 ternos de facões e 4 ternos de moendas. Dessa forma, um possível aumento da área de cana plantada implicaria na necessidade de alterar o atual sistema de moagem, através da instalação de novos

equipamentos. Segundo fontes da Cooperativa⁵⁰, para que isso possa ocorrer se faz necessária a instalação de um desfibrador entre os ternos de facões e os ternos de moendas. De outra parte, existe a necessidade de se instalar 3 equipamentos chamados Dorneles (a partir do segundo terno de moenda), que modificam o ângulo de entrada da matéria-prima na moenda, fazendo com que o fluxo aumente. Se tais investimentos forem realizados, a estimativa é que a capacidade nominal de moagem aumente em 30%, passando de 130.000 toneladas/ano (referência de 2007) para 169.000 toneladas/ano.

Um último ponto a considerar, é que o laboratório de análise química existente, detém qualificação que permitem atender as necessidades da planta industrial.

c) Resíduos

Na seqüência serão destacados alguns comentários em relação aos principais resíduos gerados no processo de produção da usina: bagaço e vinhoto (vinhaça).

▪ Utilização do bagaço

A sobra de bagaço, gerada na extração de cana, é utilizada principalmente na alimentação do gado. Entretanto, esta alternativa tende a incidir em custos maiores, principalmente relacionadas ao transporte, tendo em vista que sua distribuição é basicamente relacionada com os associados da Cooperativa. Assim, é importante buscar alternativas que propiciem o reaproveitamento desse resíduo. Dentre as possíveis formas de utilização do bagaço destacam-se: i) utilização da fibra de cana hidrolisada para alimentação animal; ii) secagem e prensagem da fibra para utilização nas indústrias como combustível; iii) processo de humificação da fibra para uso como adubo orgânico; iv) produção de celulose, de papel jornal e de embalagem; e v) fabricação de aglomerados para a indústria da construção. Nesse sentido, recomenda-se a continuidade do estudo de viabilidade técnica e econômica para o reaproveitamento do bagaço.

▪ Utilização do vinhoto (vinhaça)

Conforme descrito anteriormente, foi elaborado o mapeamento das áreas fertirrigadas através da utilização da vinhaça, na área de abrangência da COOPERCANA. Porém, algumas preocupações ainda persistem com relação a sua utilização. A vinhaça é um subproduto do processo de fabricação de etanol, a partir da destilação do caldo fermentado da cana-de-

⁵⁰ Informação verbal do Presidente da COOPERCANA e do Técnico Agrícola .

açúcar.⁵¹ O uso de volumes elevados de vinhaça pode fazer aumentar o nível de potássio no caldo da cana.⁵² Para Plaza Pinto (1999), a dosagem 'ideal' de aplicação de vinhaça varia segundo o tipo de solo e as variedades de cana. Os riscos da aplicação de grandes volumes de vinhaça por hectare incluem o perigo de salinização do solo. As alternativas tecnológicas para o destino da vinhaça precisam ser estudadas em âmbito nacional, em que se pesem seus variados graus de amadurecimento tecnológico. No caso da COOPERCANA, cabe a realização de um estudo mais aprofundado para a utilização de eventuais 'sobras' de vinhaça.

A seguir estão apresentadas sucintamente considerações críticas a respeito da etapa industrial:

- No que tange à entrada de matéria-prima na planta, um ponto relevante a destacar é a atual forma de medição efetuada – de cunho quantitativo (utilização exclusiva do peso da cana-de-açúcar). É relevante destacar, em uma perspectiva crítica, que as melhores práticas associadas ao tema apontam para uma possibilidade de melhoria desta medição para formas qualitativas (medição da ATR). Embora deva ser considerado o patamar de investimento necessário, a recuperação do mesmo pode ser feita em função da melhoria de desempenho do sistema produtivo em geral;
- Em função de questões históricas e das dificuldades econômicas que ocorreram, é possível perceber necessidades objetivas no que tange a aspectos de conservação da planta industrial. Da mesma forma que na situação anterior, são necessários investimentos consideráveis para que isto possa ser realizado, mas as perspectivas de futuro (em função do saneamento dos principais aspectos econômicos e financeiros associados à COOPERCANA) apontam para a possibilidade concreta de execução das melhorias necessárias de serem efetivadas;
- Hoje, a principal restrição do sistema produtivo é o processo de moagem. Sendo assim, incrementos de até 30% da produção total podem ser realizados com investimentos focados na moagem;
- Em função da demanda de mercado de álcool hidratado no país e no mundo e do fato de que a produção local do RS, é de apenas 2% do total consumido, é pertinente supor-se que investimentos em novas plantas (de pequeno e médio porte) possam ser consideradas como uma estratégia de expansão da COOPERCANA. Porém, é necessário considerar não só elementos ligados à estrutura física da(s) futura(s)

⁵¹ A vinhaça é composta por água (de 89 a 94%), matéria orgânica (cerca de 5%) e minerais, principalmente nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio (1,7%) (CORTEZ, MAGALHÃES e HAPPI, 1992).

⁵² Segundo Plaza Pinto (1999), a aplicação sem critérios de dosagem da vinhaça no solo pode causar um desequilíbrio de nutrientes, gerando resultados diferentes daqueles esperados.

planta(s), mas também questões associadas com o aumento da capacidade de produção agrícola;

- Visando melhorar o desempenho econômico e financeiro da operação atual, bem como os aspectos sociais e ambientais associados ao tema, é necessário tratar dos aspectos ligados aos resíduos gerados na planta. A idéia aqui consiste em transformar a noção de ‘resíduos’ para a de co-produtos. No caso do bagaço, a questão central é incrementar o desempenho econômico através de várias alternativas possíveis (por exemplo: gaseificação, briquetagem, geração de energia elétrica, etc.). Nesse caso, é necessário considerar que eventuais resistências diretas dos cooperados (que hoje recebem o bagaço para alimentação animal), podem ser quebradas em função do aumento do desempenho global da Cooperativa (dependendo do sucesso dos projetos que venham a ser realizados). Já no que concerne ao vinhoto, os aspectos ambientais são os mais relevantes de serem considerados quando ocorre a má utilização do mesmo (por exemplo: o uso excessivo do vinhoto como fertilizante). Nesse sentido, soluções que viabilizem a adoção do vinhoto como matéria-prima para a fabricação de diferentes produtos, com perspectiva de venda no mercado, (por exemplo: utilização do vinhoto para a geração de gás metano e utilização do CO² para uso alimentício e industrial), é um assunto a ser considerado na estratégia futura da COOPERCANA.

5.7.1.3 Fatores Críticos na Etapa de Comercialização

O processo de comercialização é realizado através da ALCOPAR. A relação com a ALCOPAR (agente), tem por objetivo que a mesma represente a COOPERCANA no encontro das distribuidoras de combustíveis no Rio de Janeiro/RJ, no intuito de comercializar o produto. Nesse encontro, que reúne distribuidoras de todo o país, ocorrem rodadas de negociações com oferta de compra e venda de combustível (fóssil e renovável). Uma vez efetivada a transação entre a COOPERCANA e a distribuidora que adquiriu o produto, são confirmados os dados necessários para concretizar o negócio. A participação da Cooperativa ocorre, pois, somente na comercialização do produto, uma vez que a distribuição segue rigorosamente as normas da Agência Nacional do Petróleo (ANP). A seguir estão apresentadas sucintamente considerações críticas a respeito da etapa comercial:

- Essa é uma etapa da cadeia produtiva que pode ser destacada como um fator restritivo para alavancar a atual competitividade da Cooperativa. A razão é simples, pois como

não é permitida a venda direta aos postos, tópico regulado através de legislação federal através da ANP, a COOPERCANA está impossibilitada de participar disso.

- Uma possibilidade de melhoria, seria a COOPERCANA partir para uma lógica de distribuição através da aquisição de postos. Neste caso, ela necessitaria regularizar a sua situação em que determinados aspectos da legislação ambiental junto ao IBAMA. Após adequar-se tecnicamente as exigências do IBAMA, é necessário que a Cooperativa encaminhe os documentos técnicos (Projeto de Controle Ambiental)⁵³ para o licenciamento junto a ANP. Na sequência, é necessário aguardar a aprovação da ANP para ulterior concessão da Licença de Operação (LO)⁵⁴. De posse da autorização, a Cooperativa estaria apta a comercializar o álcool combustível. Porém, seria necessário realizar um investimento financeiro junto a ANP para obter a homologação e tornar-se assim, uma distribuidora.

5.7.2 Limites e Potencialidades do Modelo de Negócio

A partir da descrição do caso, da apresentação dos aspectos gerais ligados à COOPERCANA, da sua estrutura de gestão e da análise dos fatores críticos das etapas agrícola, industrial e comercial, crê-se possível tratar dos aspectos ligados aos limites e potencialidades do modelo de negócio atualmente adotado pela COOPERCANA.

A primeira e abrangente potencialidade da COOPERCANA, refere-se à tecnologia social adotada: o conceito de cooperativa atuando em ‘toda’ a cadeia produtiva do álcool (a exceção da distribuição em função de questões de cunho legal). De forma geral, a cadeia produtiva para a produção do álcool, pode ser pensada a partir dos elos de produção agrícola, logística de entrada, usina, logística de saída e comercialização. De forma geral, em função do tipo de mercado, os preços tendem a variar ao longo do tempo. Quando os preços se alteram (e, neste caso, o comando está relacionado ao processo de comercialização), existe uma negociação ao longo da cadeia para que os atores envolvidos possam se posicionar em relação ao tema. Em particular, se as usinas e os produtores agrícolas (atores relevantes no processo)

⁵³ Projeto de Controle Ambiental (PCA): contém os projetos executivos de minimização dos impactos ambientais, segundo a resolução CONAMA nº 23/94, visando à emissão da Licença de Operação (LO) para as atividades de produção e escoamento de petróleo e gás natural (AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2008).

⁵⁴ Licença de Operação (LO) para atividade de exploração e produção marítima – para sua concessão é exigida a elaboração do Projeto de Controle Ambiental (PCA) e após a aprovação do PCA é autorizado o início da operação de produção, que é estabelecida pelo órgão ambiental de acordo com os projetos de controle ambiental (normalmente são 10 anos) (AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2008).

têm relações de propriedade distintas (ou seja, são empresas distintas'), podem ocorrer dificuldades nas relações entre os mesmos, na medida em que os interesses são diferenciados. Isto é especialmente relevante quando a propriedade da usina é associada à empresas capitalistas de grande porte e a produção agrícola é realizada pela pequena propriedade familiar e as cooperativas a que são associados.

A potencialidade central (competência central) da COOPERCANA, parece residir no fato de que ela é abrangente, envolvendo significativos elos da cadeia produtiva: produção agrícola, logística de entrada e usina. O ponto central deste debate é que em todos os elos da cadeia, o trabalho é realizado por profissionais que participam da Cooperativa. Em se tratando de economia, a idéia é que isto permite reduzir significativamente não só os custos de transação envolvidos, como também os custos gerais de produção em todos os elos da cadeia de produção. O resultado obtido para os atores envolvidos é a melhoria da renda e sua forma de distribuição a partir de uma microregião do Estado do RS. Enfim, o principal potencial a ser destacado é que, tanto do prisma teórico/conceitual como prático, o modelo de negócio é robusto (da ótica da tecnologia social), para enfrentar as mudanças constantes dos preços de mercado e da turbulência geral ao qual o tema da bioenergia está relacionado, na atual conjuntura mundial. Do ponto-de-vista das decisões associadas à gestão e a tecnologia é essencial ressaltar que, embora elas possam ser mais lentas em função da adoção do conceito de cooperativa, elas podem ser tomadas a partir da visão de cadeia produtiva como um todo e não a partir de uma visão parcial dos atores relacionados ao tema (produtores agrícolas, logística de entrada e usina).

A segunda potencialidade a ser considerada, é o fato de que o modelo de negócios é adaptado à realidade do Estado do RS, caracterizado por uma estrutura fundiária predominantemente ligada à pequena agricultura familiar. Nesse sentido, a experiência da COOPERCANA na produção de álcool combustível mostra a viabilidade e adequação do modelo à realidade das pequenas propriedades agrícolas. Tal modelo pode ser pensado de forma ampliada se for considerada a possibilidade de utilizar culturas alimentares integradas e consorciadas às demais atividades da propriedade.

Ainda, ações de cunho tecnológico baseadas para esta escala de negócio, podem ser fomentadas e desenvolvidas como, por exemplo: i) ampliação do desenvolvimento de co-produtos derivados do bagaço e da vinhaça; ii) projeto de usinas tecnologicamente mais avançadas; iii) desenvolvimento de máquinas de pequeno porte que melhorem o desempenho da agricultura e melhorem a condição de trabalho dos atuais cortadores de cana.

A eficácia econômica, social e ambiental do modelo (que pode ser construída processualmente), tem a capacidade de servir como modelo a ser replicado em outras regiões do país, onde a estrutura fundiária for predominantemente baseada em pequenos agricultores e, onde exista boa potencialidade para a produção de cana-de-açúcar.

Do ponto-de-vista de uma perspectiva mais geral, talvez seja relevante estudar a possibilidade de cenários alternativos, envolvendo a utilização de várias plantas em escala menor (por exemplo, a escala da COOPERCANA), para atender à demanda de determinadas regiões do país. Nesse particular, é importante comparar os custos desta solução logística em relação ao recebimento em determinadas regiões de álcool proveniente de lugares distantes. A geração de modelos para estudar este tipo de solução passa pela compreensão dos modelos básicos que o constituem (por exemplo: caso da COOPERCANA) e formas objetivas de multiplicação dos mesmos a partir de uma visão abrangente de logística e os custos associados.

A terceira potencialidade, é a de que a COOPERCANA possa participar do processo de distribuição do combustível produzido, visando ampliar sua ação na cadeia produtiva do álcool. Torna-se necessário, então, partir para uma lógica de distribuição através da aquisição de postos ou formas alternativas a serem consideradas.

Já, as principais limitações do modelo de negócio da COOPERCANA, podem ser resumidas em 3 tipos. A primeira, e talvez a mais relevante em termos de Imitação, tem relação com o processo de construção histórica da COOPERATIVA. Fica evidenciado que a COOPERCANA necessitou contrair empréstimos para reestruturar o negócio da extinta ALPOX. Este esforço de cunho econômico-financeiro voltado para equacionar esta situação, tem implicações no estabelecimento, apresenta limitantes para a necessária modernização do negócio em geral e da usina de forma particular. Os investimentos necessários, provavelmente provenientes de financiamentos de bancos públicos e privados, implicam em valores significativos que podem envolver simultaneamente: i) melhorias nos atuais processos; ii) melhorias na conservação e manutenção da planta; iii) aumento da capacidade da moagem; e iv) eventual aquisição de uma nova planta modernizada.

Um segundo, fator que tende a limitar o modelo de negócios proposto pela COOPERCANA, é o acesso às soluções tecnológicas modernas para este tipo de escala de produção. Este fato pode ser explicado por um conjunto de vertentes. O primeiro, como exposto anteriormente, relaciona-se com o processo de ajuste financeiro necessário para a compra da planta da extinta ALPOX. Tal fator retirou conjuntamente o foco estratégico em avançar do prisma da modernização tecnológica. Um segundo elemento pode estar associado

ao distanciamento geográfico da planta, em relação aos potenciais desenvolvedores de tecnologia, que poderiam ser acessadas pela Cooperativa. Um terceiro ponto, relaciona-se ao fato de que a maior parte das soluções para melhorias nas usinas estão ligadas a escalas muito maiores, atendendo principalmente os centros hegemônicos de produção de álcool em São Paulo, Paraná e Mato Grosso. Aqui, é relevante destacar que enfrentar tal limitação, significa depender de associações com instituições tecnológicas (Universidades, Centros de Tecnologia, etc.) e empresas que tenham como foco: a) o desenvolvimento de soluções adequadas para escalas iguais ou menores do que a atual usina da COOPERCANA possui; b) soluções tecnológicas para a produção agrícola específica de micro-clima, como a do RS (por exemplo: pesquisas visando a produtividade da cana-de-açúcar com focos em cepas mais resistentes ao micro-clima da região); c) pesquisas tecnológicas no sentido de propor máquinas de pequeno porte que melhorem as condições da colheita.

O terceiro fator limitante, passível de ser percebido, envolve o não uso de toda a potencialidade dos ativos e dos demais recursos da operação. Na prática, a usina é utilizada durante 3 turnos e aproximadamente durante 7 meses do ano. Assim, durante 5 meses do ano, a usina (um ativo fixo que exige significativos investimentos) permanece parada. Neste caso, poder-se-ia aproveitar esse período para determinar que durante um mês deste total fosse destinado ao desenvolvimento de atividades de manutenção da planta.

Além disso, a inexistência atual de outra cultura que possa servir de matéria-prima para o abastecimento da usina, dificulta a sua utilização por mais tempo. Talvez pesquisas e práticas utilizando culturas tais como mandioca, batata-doce, beterraba e sorgo sacarino, possam permitir um encaminhamento diverso para esta questão.

Outro ponto a destacar na questão do uso dos ativos imobilizados da Cooperativa por maior tempo, ao longo do ano, é a possibilidade de produzir co-produtos que possam gerar rendas adicionais para a usina, como por exemplo, o bagaço e a vinhaça. Finalmente, um tópico que pode ser, provavelmente, adicionado à geração de recurso para a usina, é a utilização dos créditos de carbono.

A título de conclusão, é possível afirmar que este terceiro fator limitante, relaciona-se à necessidade de gerar uma cultura na Cooperativa, associada com práticas de gestão de negócios e tecnologia, que consiga ampliar a geração de renda à economicidade global da operação.

5.8 Análises dos Custos de Transação da COOPERCANA

Neste item são analisados os custos de transação e a forma de governança adotada pela COOPERCANA à luz da Teoria dos Custos de Transação (TCT). Nesse viés, são abordadas as relações entre a Cooperativa e os seus produtores rurais associados. Ainda, identificam-se possíveis nexos causais das relações entre os agentes ou com os motivos pelas quais tais relações surgem e são necessárias.

Parece possível afirmar que a especificidade dos ativos (primeiro atributo de uma transação) envolvendo o negócio da Cooperativa, incide principalmente para o produtor rural, que arca com a maior parte dos custos de transação. Quando ele decide plantar cana-de-açúcar, está levando em consideração, na sua decisão, de que se trata de um produto com elevadas especificidades locacionais e temporais, necessitando, por exemplo, de uma unidade esmagadora (usina), pois, só existe consumo processado (não há o consumo de cana crua). Compete também ao produtor rural, assumir todos os riscos de condições climáticas, doenças ou pragas, qualidade da matéria-prima, entre outros aspectos de custos, ligados à produção. Ainda, o produtor rural leva em consideração na sua decisão de produzir cana, o tempo mínimo de retorno sobre este investimento, que é de em torno de 5 anos, podendo ainda ser majorado em função da variação da produção, a cada ano e da produtividade das colheitas.

Essas questões que permeiam a decisão do produtor rural em investir na produção da cultura da cana, têm merecido atenção por parte da Cooperativa. A fim de apoiar o produtor rural com informações necessárias para suas decisões, reduzindo assim sua assimetria de informação e por consequência, seu custo de transação, a Cooperativa mantém um Departamento Agrícola que presta assessoria técnica a esse produtor rural, no sentido de auxiliá-lo na escolha das variedades mais apropriadas ao tipo de solo, clima e à produtividade. Esse departamento também desempenha papel fundamental no auxílio ao produtor rural no combate às doenças típicas do canavial, indicando a melhor alternativa para contornar o problema, podendo-se, desta forma, obter cana de melhor qualidade e com maior produtividade. Do ponto de vista da Cooperativa, o Departamento Agrícola, apresenta um custo de transação devido ao fato de possuir um caráter de especificidade humana, ou seja, há necessidade de um capital humano específico para desenvolver esta atividade.

Quanto ao processamento da cana, constatou-se que é a Cooperativa quem tem um custo de transação maior para manter um ativo físico específico para tal atividade e, nesse caso, é a usina de moagem. A Cooperativa tem o compromisso com o produtor rural

associado de realizar a moagem de toda a cana plantada, desde que observadas as condições de maturação do canavial (período de duração da safra e a capacidade de processamento de moagem da usina). Nos casos em que a cana não é colhida na sua totalidade, ocorre a comunicação prévia ao produtor rural, informando-o dos motivos pelos quais não terá a cana colhida na totalidade. Esse tipo de situação ocorre normalmente no final da safra. Neste caso, o custo pelo não processamento da cana é da Cooperativa (usina), onde é pago R\$ 10,00 por hectare não colhido. Para realizar esse pagamento da cana não colhida, a Cooperativa criou uma espécie de fundo. Exemplo: o preço estipulado por tonelada é de R\$ 34,00, porém, na realidade o que se paga é R\$ 33,50, pois há um desconto de 0,50 por tonelada que vai para esse fundo.

O estudo fez emergir, também, que a própria manutenção da planta fabril da COOPERCANA acarreta em custos de transação de especificidade de ativo. Além da restrição de capacidade de esmagamento, alguns equipamentos são dedicados, ou seja, não possuem outra utilidade a não ser produzir álcool hidratado, como por exemplo, a coluna de destilação. Caso a Cooperativa resolva investir na produção de álcool anidro, a coluna de destilação existente não pode ser utilizada para produzir outro tipo de álcool que não àquele para o qual foi adquirido. Assim, a Cooperativa precisará adquirir outros equipamentos específicos para esse fim.

Visando reduzir os custos de transação por especificidade de ativos, algumas medidas podem ser tomadas pela COOPERCANA. No que se refere ao sistema de moagem (atualmente considerado um gargalo), será necessário instalar equipamentos como o desfibrador e mais três equipamentos chamados Dorneles, a partir do segundo terno de moenda. É possível, assim, aumentar a capacidade de moagem em 30%. Além disso, existe a possibilidade da realização de estudos de viabilidade técnico-econômico para a utilização da planta (principalmente nos períodos de entressafra) no processamento de outras culturas (batata-doce e beterraba), haja vista que atualmente a mesma permanece em operação durante apenas 7 meses do ano, aumentando assim o custo de transação para a Cooperativa.

Quanto à frequência das relações (segundo atributo da transação), pôde-se depreender que a maior parte dos contratos (instrumento que formaliza a relação) desenvolvidos para as transações da COOPERCANA, principalmente para com os produtores rurais, é informal, o que faz com que os custos de transação advindos deste atributo, sejam menores. O prazo da relação é indeterminado, podendo atingir várias safras, desde que as partes queiram continuar e cumpram com suas obrigações. Eventuais rompimentos são comunicados à direção da Cooperativa, que encaminha o pedido formal à Assembleia Geral para que aprove tal

solicitação e, posteriormente, elabore uma proposta para o pagamento da cota capital a qual o associado tem direito. Tal processo ocorre, desde que observado o fluxo financeiro e a disponibilidade de recursos da Cooperativa, para realizar a operação.

A relação por várias safras entre a Cooperativa e os produtores associados dá origem a negociações anuais de preços, o que de certa forma, reduz a incerteza (terceiro atributo de uma transação) e, conseqüentemente, os custos de transação advindos deste atributo. Tal relação pode ser explicada porque a Cooperativa está bem posicionada, uma vez que é a única processadora de cana existente e operando na região. Logo, se os produtores de cana da região onde está instalada a COOPERCANA decidissem mudar o fornecedor de beneficiamento da cana, acarretaria em maiores custos de transação.

Por outro lado, quando se trata das etapas de carregamento de cana nos caminhões e no recebimento da matéria-prima, pode-se destacar a possível presença de caráter oportunista (primeiro pressuposto dos custos de transação), dos carregadores e dos produtores rurais, que são associados da Cooperativa. Como o pagamento da matéria-prima se dá pelo peso da carga (massa verde), é possível que, em alguns casos, as impurezas da matéria-prima (terra, pedra, entre outros) sejam descontadas acima ou abaixo do índice padrão, que é de 5%. Em linhas gerais, esse desconto pode chegar a 10%, dependendo do nível de impurezas encontrado no momento da pesagem. Porém, como o critério utilizado para o desconto é a análise visual da carga, feita pelo responsável da área de recepção, em muitos casos tal critério pode ocasionar descontos indevidos. De acordo com a Cooperativa, foi constatado que alguns produtores rurais de áreas com características semelhantes obtiveram um percentual de desconto diferenciado, mesmo pertencendo a uma mesma região produtora de cana, o que demonstra claramente este comportamento oportunista por parte de alguns produtores rurais e carregadores, associados à COOPERCANA.

No intuito de minimizar situações dessa natureza, a Cooperativa poderia promover a realização de treinamento operacional para os operadores de carregadeiras, o que reduziria a quantidade de impurezas da carga. No entanto, tal ação aumentaria os custos de transação. Outra ação que poderia ser implantada pela COOPERCANA diz respeito a uma possível modificação no sistema de pagamento da matéria-prima. Para que isso possa ocorrer, existe a necessidade de se adotar o sistema utilizado por outros centros produtores de cana, como São Paulo, Paraná e Mato Grosso, que utilizam o mecanismo de ATR (Açúcar Total Recuperável). A principal característica desse modelo, é a análise da cana pelo teor de sacarose. Nesse caso, seriam necessários investimentos em infra-estrutura, equipamentos e capacitação do pessoal

envolvido na operação, o que também acarretaria no curto-prazo o aumento dos custos de transação.

Tal comportamento oportunista, também parece existir nos cortadores de cana. Como o sistema de corte é manual e não existe outra forma de colheita, os cortadores que não possuem vínculo com a Cooperativa, utilizam-se da condição de serem 'exclusivos' para a atividade e, de maneira oportunística, procuram ajustar um preço maior por tonelada de cana cortada, o que incide em custos de transação adicionais para os produtores rurais associados. Nesse contexto, a Cooperativa tem desenvolvido ações no sentido de viabilizar a organização e criação de uma associação de cortadores. Se isso ocorrer, possibilitará um melhor entendimento entre as partes envolvidas, de forma a reduzir os custos de transação dessa atividade. Outra possibilidade que pode ser encaminhada, nesse sentido, é a substituição gradativa da colheita manual pela mecanizada, com a utilização de máquinas de corte de pequeno porte adaptadas às necessidades locais. No entanto, esta alternativa deverá ser melhor avaliada, pois se por um lado reduz os custos de transação pela redução do comportamento oportunista dos cortadores, por outro, aumenta os custos de transação no investimento de ativos físicos que tendem a ser específicos para a atividade de corte de cana.

Outro pressuposto comportamental existente na realidade da COOPERCANA e que influencia nos custos de transação é a racionalidade limitada. Pôde-se verificar que em alguns casos há dificuldade na tomada de decisão por parte da Diretoria da Cooperativa pela imprecisão das informações que utiliza ou pelos fatores sociais e políticos que envolvem o âmbito da Cooperativa. Um exemplo disso é a pressão que os associados da Cooperativa exercitam, na tentativa de interferir no planejamento da colheita: apesar da decisão deste planejamento envolver eminentemente um critério técnico (o grau de maturação da cana), alguns dos associados tentam interferir no processo decisório, a fim de alterar o planejamento conforme seus interesses. Nesse sentido, a Cooperativa tem procurado minimizar tal fato explicando ao associado sobre a forma como são tomadas as decisões, em relação à colheita. Mesmo assim, em alguns casos, desde que observados alguns parâmetros que influenciam no grau de maturação da cana (tipo de cana, teor de sacarose ou geada) algumas concessões são feitas, o que faz com que os custos de transação sejam aumentados.

A existência do fator incerteza também contribui para a existência de racionalidade limitada no processo decisório da COOPERCANA. Nesse caso, a decisão pelo tempo de duração da safra é um exemplo típico desta situação: o período de duração da safra (normalmente 7 meses), pode variar em função da existência dos riscos climáticos, o que interfere no resultado global da Cooperativa, (safra maior ou menor). Assim, esse grau de

incerteza tende a diminuir, quando o período da safra for definido pela Cooperativa, em discussão com os associados, nos respectivos núcleos e aprovado em Assembléia Geral. Mesmo assim, mudanças no período estabelecido para a safra, podem ocorrer, uma vez que mesmo com a utilização de informações de previsões climáticas consideradas no planejamento da colheita, a incerteza sempre permanece.

O fator incerteza também gera a racionalidade limitada no produtor rural, associado à Cooperativa, uma vez que há uma falta de comunicação da Cooperativa para com o associado, sobre o momento apropriado para a colheita. Apesar de existir um planejamento prévio da colheita, há casos em que, muitas vezes, é necessário antecipar a colheita de alguns produtores (geada, maturação, chuva), em detrimento de outros, o que pode ocasionar conflitos. Também ocorrem casos em que o associado procura a Cooperativa para antecipar a colheita, cuja possibilidade é analisada pelo departamento agrícola da mesma. Em todos estes casos, a incerteza acaba gerando racionalidade limitada, que por sua vez, acarreta em custos de transação.

De forma geral, pode-se afirmar que a existência da racionalidade limitada no contexto da COOPERCANA, dificulta a tomada de decisão por parte de sua Direção, em relação a seu futuro e, aumenta o seu custo de transação. Essa racionalidade limitada, que já seria inerente ao processo decisório da Cooperativa, ainda é mais influenciada pela presença da incerteza, principalmente na relação com o produtor rural. Além disso, a existência de comportamento oportunista por parte de alguns agentes da cadeia produtiva da Cooperativa (produtores rurais, carregadores e cortadores de cana) nas relações com esta mesma e, a alta especificidade dos ativos (principalmente no canavial e na industrialização), são os atributos mais influentes nos custos de transação existentes na Cadeia de Suprimentos da Cooperativa. O Quadro 11 sintetiza os principais atributos e comportamentos geradores de custos de transação para a COOPERCANA e, destaca as ações que a Cooperativa vem desenvolvendo para reduzir tais custos.

Quadro 11: Resumo dos principais atributos e comportamentos geradores de custos de transação na Cadeia Produtiva da COOPERCANA e ações desenvolvidas para minimizá-las

a) Especificidades dos Ativos (atributo da transação)	
Custos de Transação para a COOPERCANA	Ações desenvolvidas pela COOPERCANA para reduzir os custos de transação
- A Cooperativa mantém um Departamento Agrícola que presta assessoria técnica a esse produtor rural, resultando em alto custo de transação.	
- Na etapa de processamento da cana é utilizado um sistema de moagem que é específico para este processamento, resultado em alto custo de transação.	
- A manutenção do sistema fabril é realizada apenas para a produção de álcool anidro e que opera por apenas 7 meses do ano, resultado em alto custo de transação.	- Utilização da planta (principalmente nos períodos de entre-safra) no processamento de outras culturas (batata-doce e beterraba).
b) Incerteza (atributo da transação)	
Custos de Transação para a COOPERCANA	Ações desenvolvidas pela COOPERCANA para reduzir os custos de transação
- Imprevisibilidades dos aspectos climáticos para as etapas de plantação e colheita da cana acarretam em alto custo de transação.	- Negociações anuais entre a Cooperativa e os associados para definição de preços da colheita.
c) Frequência (atributo da transação)	
Custos de Transação para a COOPERCANA	Ações desenvolvidas pela COOPERCANA para reduzir os custos de transação
- Como o prazo da relação entre a Cooperativa e os produtores é por tempo indeterminado, podendo atingir várias safras, desde que as partes queiram continuar e cumpram com suas obrigações, a maior parte das relações entre as partes é informal, o que acarreta em um baixo custo de transação.	
d) Oportunismo (pressuposto comportamental da transação)	
Custos de Transação para a COOPERCANA	Ações desenvolvidas pela COOPERCANA para reduzir os custos de transação
- Ocorre na etapa de carregamento da cana e no recebimento de matéria-prima por parte dos carregadores e produtores rurais, aumentando os custos de transação.	- Promoção de treinamento operacional para operadores de carregadeiras; - Mudança no sistema de pagamento da matéria-prima via a ATR, ou seja, se pagará pelo nível de sacarose da cana colhida.
- Também há comportamento oportunista por parte de alguns cortadores de cana, que possuem contratos de exclusividade com a Cooperativa, aumentam os custos de transação.	- Desenvolvimento de uma Associação de cortadores de cana. - Substituição da colheita manual pela colheita mecanizada.
e) Racionalidade limitada (pressuposto comportamental da transação)	
Custos de Transação para a COOPERCANA	Ações desenvolvidas pela COOPERCANA para reduzir os custos de transação
- A pressão dos associados para interferir no planejamento da colheita aumenta os custos de transação.	- Explicação detalhada aos associados do processo e variáveis consideradas na tomada de decisão para o planejamento da colheita.
- A incerteza inerente ao tempo de duração da safra gera racionalidade limitada, que por consequência é reduzida via investimentos em informações especializadas, o que aumenta os custos de transação.	
- Como há falta de comunicação eficiente entre a Cooperativa e associados em relação ao adequado momento para a colheita, gera aumento nos custos de transação.	

5.9 Governança da COOPERCANA na Cadeia de Suprimentos

Os principais mecanismos utilizados na coordenação da cadeia de suprimentos da COOPERCANA, estão relatados na seqüência.

Inicialmente é importante destacar que a coordenação da gestão da Cooperativa é viabilizada por uma estrutura organizada a partir da discussão de núcleos de base. Nas reuniões com os núcleos (que ocorre no mínimo 2 vezes por ano), são definidas as diretrizes gerais e o planejamento das ações da Cooperativa. A estrutura contempla também o Conselho Deliberativo de Lideranças (duas lideranças por núcleo), cuja finalidade é definir e apreciar as propostas levantadas nos núcleos, bem como deve deliberar sobre quais são as linhas políticas que devem ser executadas pelo Conselho de Administração.

Já o Conselho de Administração (com mandato de 2 anos), é composto pelo Presidente, Vice-presidente, Secretário e quatro Conselheiros Administrativos da COOPERCANA, que tem como propósito executar as ações propostas pela base. Todas as ações administrativas são controladas e garantidas pelo acompanhamento mensal das finanças da Cooperativa, através do Conselho Fiscal, que é composto por três membros.

A Cooperativa utiliza como principais mecanismos para manter sua governança, a cooperação, a coordenação e a concentração dos produtores rurais associados. Esses mecanismos, de forma conjunta, viabilizam o gerenciamento da cadeia de suprimentos.

Quanto ao fluxo de informações entre a Cooperativa e os produtores associados, pôde-se depreender que as informações são disponibilizadas pela Cooperativa em reuniões realizadas com os núcleos de base. Tais informações dizem respeito ao início e duração da safra, utilização de vinhaça, questões técnicas relacionadas à cana-de-açúcar (plantio, tratamentos culturais e pragas), além da discussão e acerto em conjunto, de preços, prazos e qualidade do produto. Em alguns casos, o associado desloca-se até a Cooperativa no intuito de sanar suas dúvidas, principalmente sobre o andamento da safra. Nesse caso, as informações são repassadas para o Departamento Agrícola da Cooperativa.

Foi possível verificar, também, que, embora a maior parte dos contatos seja de cunho informal, (são estabelecidos contatos diretos entre os produtores, a Diretoria e o Departamento Agrícola), existe um relacionamento de reciprocidade positivo entre as partes. A Rádio Amizade FM, por exemplo, é outro canal utilizado pela COOPERCANA para divulgar ações e prestar esclarecimentos no âmbito da Cooperativa, através de um programa semanal que é apresentado pelos diretores da COOPERCANA, Ainda que todos os produtores

cooperativados entrevistados tenham afirmado que há necessidade de aperfeiçoar o fluxo de informações.

Em relação aos mecanismos de controle utilizados pela Cooperativa, foi possível perceber que existem algumas deficiências. Os controles existentes estão localizados nos seguintes setores: a) Departamento Agrícola (são utilizadas planilhas de planejamento de safra e colheita); b) Recebimento de matéria-prima (cana), sendo que este dá origem ao pagamento para o produtor associado; c) Industrialização do álcool (nas operações de moagem, caldeiras e destilação); d) Escritório (são utilizadas planilhas individuais para controle financeiro dos associados); e e) Laboratório de análise química (é avaliado o teor de sacarose). Não há um sistema integrado de coleta de dados, o que em alguns casos, dificulta a tomada de decisão pela Diretoria.

No que tange aos incentivos disponibilizados pela Cooperativa aos associados, pode-se verificar que alguns dos incentivos concedidos em outras safras passadas não foram implantados na safra de 2007, como por exemplo, o sistema troca-troca e o auxílio adubação. Porém, outros incentivos foram mantidos e alguns até ampliados, como é o caso do custo de serviço de máquina para implantação e reforma do canavial, além do transporte de mudas, bagaço e vinhoto até as propriedades. No ano de 2007, também foi adotado o mecanismo de incentivo para os produtores associados que não tiveram a cana colhida durante o período da safra. Tal decisão ocorreu, principalmente, pelos seguintes motivos: i) término da safra em dezembro; ii) limite da capacidade de moagem; e iii) cana ainda em estágio de maturação (cana plantada mais tarde). Segundo dados da COOPERCANA, na última safra deixaram de ser colhidos aproximadamente 315 hectares de cana, o que corresponde a 22.000 toneladas de cana (base de cálculo 70 ton/ha). Para medir as áreas não cortadas, foi utilizado o sistema GPS. Dessa forma, foi estipulado que o valor a ser pago aos produtores associados é de R\$ 10,00 por tonelada.

A Cooperativa também mantém um viveiro experimental, de mudas que testa novas variedades de cana, para verificar a adaptação ao micro clima da região. Os associados destacaram que há incentivo para a aquisição e utilização dessas mudas de cana-de-açúcar, testadas no viveiro da Cooperativa. Afirmaram que recebem orientações explícitas sobre tratamentos culturais, uso de adubo, forma correta de utilizar a vinhaça, assistência técnica na identificação e uso correto de herbicidas e combate a pragas. A Cooperativa realiza a compra de insumos (especialmente adubo), para posteriormente, repassá-los aos Associados, reduzindo consideravelmente os custos para o produtor rural.

Quanto ao processo de coordenação institucional da cadeia de suprimentos foi identificado que a estrutura de governança utilizada é híbrida, baseada em contratos clássicos de adesão do associado à Cooperativa. Dessa forma, nesses contratos são definidas as quotas e a forma de participação individual para todos os produtores. Como essa relação é baseada na confiança entre as partes, negociações ou acordos posteriores inexistem.

Quanto à forma de pagamento da matéria-prima para os produtores rurais associados, pôde-se verificar que o mesmo é sempre a prazo, podendo variar de 30 a 90 dias. Tal prazo de pagamento está correlacionado com o prazo negociado com as distribuidoras por ocasião da venda do álcool.

Assim, o principal instrumento que rege as transações, é o contrato estabelecido entre as partes no momento de adesão do produtor à Cooperativa. Após a mesma, as relações passam a ser informais e baseadas no conhecimento mútuo das condições que regem os negócios específicos.

Quanto à comercialização do álcool, as transações ocorrem no mínimo, mensalmente, baseadas nas condições de mercado. A transação é caracterizada pela relação de venda entre a Cooperativa e o setor de distribuição intermediário. A COOPERCANA serve-se de um agente especializado (que neste caso é a ALCOPAR), e de experiência no mercado, mantendo relacionamento comercial com os principais distribuidores de álcool combustível no Brasil. Mesmo não havendo nenhum tipo de contrato de fornecimento entre as partes, percebeu-se que existe uma relação de confiança com o referido agente.

6 Conclusões, Limitações e Recomendações para Trabalhos Futuros

Neste capítulo, inicialmente são apresentadas as conclusões do trabalho em consonância com os objetivos propostos na pesquisa. Nesse sentido, são delineados os principais argumentos relativos à descrição do modelo de negócio adotado pela COOPERCANA, sua caracterização e os atores envolvidos na cadeia produtiva, além da identificação das potencialidades e limites mais relevantes do modelo. Posteriormente, serão apresentadas as principais limitações do presente trabalho e finalmente, as recomendações para a realização de pesquisas (trabalhos) futuras.

6.1 Conclusões

Esta dissertação procurou identificar e compreender as características gerais do modelo de negócio adotado pela COOPERCANA. Para a realização da análise proposta foram utilizados conceitos, baseados na literatura especializada, com o objetivo de compreender a inserção do referido modelo do prisma da teoria. Nesse sentido, atribui-se ênfase às noções conceituais de gestão cooperativa, cadeia produtiva/cadeia de suprimentos, logística e a teoria dos custos de transação.

A COOPERCANA é responsável pela produção da matéria-prima (cana-de-açúcar), logística de entrada, produção do álcool hidratado e a comercialização do produto. Ou seja, a COOPERCANA trabalha com uma noção de cadeia de produção verticalizada.

O modelo de negócio adotado pela COOPERCANA, está baseado em uma concepção de autogestão, na medida em que a cooperativa é completamente gerida pelos próprios associados. O processo é viabilizado a partir da seguinte lógica (de baixo para cima – *bottom-up*): i) gestão articulada a partir de uma estrutura construída com foco nos núcleos de base (7

núcleos em 2007); ii) estrutura do conselho de lideranças (2 representantes de cada núcleo); iii) Conselho de administração que executa as propostas levantadas nos núcleos de base (composto pelo presidente, vice-presidente, secretário e 4 conselheiros administrativos).

Na caracterização dos principais elos da cadeia de suprimentos, foi possível identificar que os seguintes atores principais: i) produtores rurais, responsáveis pela oferta de matéria-prima; ii) cooperados da COOPERCANA, responsáveis pela logística de entrada da usina (carregamento e transporte), iii) usina, responsável pela industrialização do álcool; iv) a própria direção da COOPERCANA, responsável pela comercialização do álcool hidratado junto às distribuidoras.

Já do prisma do suporte, a cadeia de suprimento, os principais agentes envolvidos estão relacionados com as empresas pertencentes a indústria de máquinas, ferramentas e insumos, os fornecedores de equipamentos e peças e os fornecedores de insumos para a usina. No que tange às principais relações interorganizacionais estabelecidas pela COOPERCANA, é possível citar a Cre\$ol, a COOPERCIL, a GEAB, COOPAX e Rádio Amizade FM e, na esfera institucional destacam-se as relações com a ANP, o IBAMA e a EMA. De forma geral, pode-se afirmar que, embora a COOPERCANA se encontre em uma região geográfica muito distante dos centros hegemônicos de decisão do país, existe uma preocupação relevante no sentido de estabelecer relacionamentos externos que possam alavancar o desempenho econômico-financeiro, social e ambiental da cooperativa.

O mapeamento da cadeia existente permitiu descrever e analisar as etapas agrícola, industrial e comercial onde a COOPERCANA está envolvida. Um ponto essencial da descrição e análise do caso consistiu em perceber que as etapas (agrícola, industrial e comercial) consideradas, inter-relacionam-se (e interagem) mutuamente, o que é especialmente relevante no caso das etapas agrícola e industrial. Dessa forma, qualquer decisão tomada de forma isolada e local tende a refletir de forma negativa no resultado global da operação. Este é mais um ponto positivo a considerar da gestão da COOPERCANA, que permite a tomada de decisão tendo em vista a ótica da cadeia produtiva como um todo.

Porém, do ponto de vista analítico, o trabalho propôs uma compreensão das etapas de forma individualizada, o que permite uma visão mais adequada das especificidades do caso. No entanto, as descrições e análises propostas visaram prover o entendimento e o encadeamento global da cadeia produtiva em cena.

A etapa agrícola foi dividida em: i) planejamento do plantio; ii) planejamento varietal; iii) planejamento da colheita. Um elemento importante a ser destacado está relacionado com a possibilidade de ampliação do plantio da cana, caso a usina seja ampliada. Es se tipo de ação é

factível, à medida em que a Cooperativa dispõe de maquinários que comporta este potencial aumento de produção. Porém, um ponto que deve ser considerado enquanto elemento de risco, é a instabilidade do clima da região. Nesse sentido, a COOPERCANA tem realizado um abrangente acompanhamento no que diz respeito às variedades mais adequadas para o microclima e o tipo de solo da região. Uma vez realizado o plantio, tem-se o planejamento de colheita que é organizado de um prisma eminentemente técnico. A idéia central é priorizar as decisões a serem tomadas, com uma visão de sistema, a respeito de tópicos tais como: i) início do plantio; ii) clima; iii) solicitações dos associados; iv) processo de maturação da cana.

A atividade de corte é realizada através de terceiros (os safristas que colhem cebola na entressafra de cana até o mês de junho). Nessa categoria estão integrados os moradores das vilas e familiares de micro-produtores plantadores de cana, que atuam somente durante a colheita. O corte é realizado de forma manual o que implica em uma maior taxa de emprego na região e tende a promover a melhoria da renda das famílias. Porém, é preciso considerar a criticidade do trabalho realizado pelos cortadores de cana, já que ocorre em condições que prejudicam a saúde dos trabalhadores, na medida em que o trabalho realizado é insalubre e árduo, além de ocorrer em dias sob sol forte, ou em dias muito frios, além de ser extremamente sacrificoso. Esses fatos são valorizados na estratégia da COOPERCANA e existe um reconhecimento da necessidade de modificação, da situação o mais rapidamente possível. Um encaminhamento plausível de melhorias, envolve a substituição gradativa do processo manual pelo mecanizado, através do projeto e implantação de máquinas de pequeno porte adaptadas à realidade da região. Estas ações, embora possam eventualmente acarretar uma redução dos empregos durante a safra, possuem a expressiva vantagem de melhorar a condição de vida dos trabalhadores que realizam esta operação e, eventualmente, podem acarretar uma redução dos custos globais associados a esta parte do processo produtivo.

Outro aspecto relacionado à colheita diz respeito à queima dos canaviais que é uma atividade realizada antes do corte. Essas ações ocasionam problemas ambientais, na medida em que: i) geram fumaça no ar; ii) acarretam o empobrecimento do solo. De outro lado, as queimadas permitem aumentar a produtividade do trabalho, na medida em que facilitam o corte da cana. A título de síntese parece possível considerar que tal tipo de situação, na medida em que tem impacto ambiental significativo, tenderá a ser tratado pela COOPERCANA e pela sociedade civil, no intuito de modificar esta situação em um futuro próximo.

A outra parte do planejamento a ser considerado está relacionada com as atividades de carregamento e transporte. Essa é uma atividade realizada de forma mecanizada. Um

elemento crítico ligado à operação, é o método utilizado para carregar a cana nos caminhões que, em virtude do sistema utilizado (rastelamento), tende a recolher, além da cana, impurezas (terra, pedra, etc.). O ponto a considerar é que interfere no peso da carga, refletindo no pagamento feito ao associado, relativo ao pagamento da matéria-prima.

Quanto à etapa industrial, é possível dividir as atividades desenvolvidas em sistema de recepção e descarga de cana, processo de industrialização de álcool e destino dos resíduos.

No que concerne ao sistema de recepção de matéria-prima, é relevante destacar que se trata de um procedimento dos mais complexos e delicados da cadeia. Tal situação, como já descrito anteriormente, ocorre devido ao sistema de pesagem (massa verde) e ao desconto na carga por impurezas (terra, pedra e outros). A situação torna-se mais difícil quando é necessário analisar a carga, no intuito de emitir um parecer sobre tal desconto que varia de 5% e 8%, podendo chegar a 10%. Como a análise é visual, e não existe uma regra diferenciada para se determinar o referido percentual, muitas vezes ocorrem reclamações por parte dos associados, relativas ao desconto aplicado. Os problemas potenciais ocasionados pelas reclamações legítimas são, na grande maioria das vezes, contornados pela direção da COOPERCANA. O equacionamento desta questão, pode ser realizado através da execução de melhorias elaborando a medição através do chamado Açúcar Total Recuperável (ATR). O ponto central para elaborar as mudanças necessárias parece estar relacionado com a análise dos investimentos necessários em infra-estrutura, aquisição dos equipamentos e capacitação do pessoal envolvido na operação.

Já em relação à planta, um ponto crítico relaciona-se com os aspectos ligados à manutenção da planta industrial, na medida em que se percebe que certas partes da planta apresentam um processo gradual de depreciação física. Dessa forma, a probabilidade de ocorrência de quebras ou falhas deve ser considerada como um fator de risco (parada da planta), além dos potenciais riscos ligados à saúde dos trabalhadores (que, na verdade, são inerentes a este tipo de operação). Destaca-se aqui, a necessidade de prover recursos para manutenção da planta no sentido de executar as atividades necessárias. Os investimentos realizados podem: i) melhorar a eficiência global da planta; ii) aumentar a capacidade da planta; iii) melhorar os atuais níveis de segurança industrial. Dentre as possíveis melhorias que podem ser implantadas estão: a) melhoria nos processos e equipamentos em fase de deterioração (manutenção); e b) melhorias no ponto de vista da modernização de processos. Porém, para que todas as ações elencadas para a planta possam ser efetivadas em um horizonte de médio prazo, é possível que seja necessário, um processo de capitalização da cooperativa.

Do ponto-de-vista dos gargalos, para aumentar a capacidade da planta, pode-se apontar o processo de moagem. Em 2007, a usina atingiu sua capacidade máxima de esmagamento (128.000 toneladas/ano). Neste sentido, estruturalmente parece necessário a realização de investimentos para que seja possível ampliar a capacidade da planta. Uma idéia perseguida atualmente pela COOPERCANA é a realização de investimentos visando aumentar a capacidade da moagem em 30%.

Outro ponto a considerar é a utilização dos resíduos gerados durante a etapa industrial (bagaço e vinhaça), que podem passar a ser pensados como co-produtos, capazes de oferecer melhorias a economicidade do empreendimento. O bagaço é atualmente utilizado como fonte geradora de energia para a usina. Porém, atualmente observa-se uma sobra de aproximadamente 30%, que está, momentaneamente, sendo utilizada para alimentação animal. No entanto, formas alternativas de utilização do bagaço podem ser estudadas, entre os quais é possível citar: i) utilização da fibra de cana hidrolisada para alimentação animal; ii) secagem e prensagem da fibra para utilização nas indústrias como combustível; iii) processo de humificação da fibra para uso como adubo orgânico; iv) produção de celulose, de papel jornal e de embalagem; e v) fabricação de aglomerados para a indústria da construção. Existe uma recomendação no sentido de dar continuidade do estudo de viabilidade técnica e econômica, visando o reaproveitamento do bagaço. No caso da vinhaça, existe uma preocupação da COOPERCANA, uma vez que praticamente é toda utilizada na fertirrigação das lavouras. Então, soluções que viabilizem a adoção da vinhaça como matéria-prima para a fabricação de diferentes produtos, com perspectiva de venda no mercado (por exemplo, utilização da vinhaça para a geração de gás metano, utilização do CO² para uso alimentício e industrial), é um assunto a ser considerado na estratégia futura da COOPERCANA.

No que se refere à etapa de comercialização do álcool, hoje o processo ocorre através da ALCOPAR, agente que representa a Cooperativa. Tal procedimento é praticado no Rio de Janeiro, em um encontro das distribuidoras de combustíveis, onde acontecem as negociações do produto. Compete à COOPERCANA receber a informação com a confirmação do negócio, entregar o produto à distribuidora compradora e receber pela venda. Portanto, no aspecto comercial, a COOPERCANA necessita cumprir a legislação federal através da Agência Nacional de Petróleo (ANP), que regula a distribuição de combustíveis no Brasil, o que a impossibilita de participar desta etapa do processo. Para poder se tornar uma distribuidora, a COOPERCANA precisa obter a concessão da LO (Licença de Operação) junto a ANP. A idéia parece apontar para que a COOPERCANA passe a atuar como uma distribuidora o que permitirá, futuramente, a venda do álcool diretamente ao mercado. Para que isso aconteça,

existe um caminho a ser percorrido, quanto à legislação (IBAMA) e o aporte de recursos financeiros para obter a licença.

No que se refere aos custos de transação, é possível afirmar que a existência da racionalidade limitada no contexto da COOPERCANA tende a dificultar a tomada de decisão por parte de sua Direção em relação a seu futuro, o que aumenta o custo de transação. Dessa forma, a racionalidade limitada que parece ser inerente ao processo decisório da Cooperativa, ainda é mais influenciada pela presença da incerteza, principalmente na relação com o produtor rural. Além disso, percebeu-se a existência de comportamento oportunista por parte de alguns agentes da cadeia produtiva da COOPERCANA (produtores rurais, carregadores e cortadores de cana), nas relações com a mesma e a alta especificidade dos ativos (principalmente no canavial e na industrialização), são os atributos mais influentes nos custos de transação existentes na Cadeia de Suprimentos da Cooperativa.

Como principais mecanismos de coordenação, foram identificados os seguintes: i) fluxo de informações entre a Cooperativa e os produtores associados, cujas informações são disponibilizadas pela cooperativa em reuniões realizadas com os núcleos de base; ii) o sistema de controles existente em alguns setores, porém, sem a integração das informações; iii) sistema de incentivos disponibilizados (custo de serviço de máquina para implantação e reforma do canavial, transporte de mudas, bagaço e vinhoto até as propriedades e o sistema de incentivo para os produtores associados que não tiveram a cana colhida durante o período da safra).

No que tange ao processo de coordenação institucional da cadeia de suprimentos, foi identificado que a estrutura de governança utilizada é híbrida, baseada em contratos clássicos de adesão do associado à Cooperativa.

Após as análises supracitadas é interessante considerar as principais potencialidades e limites da experiência da COOPERCANA. Como primeira potencialidade, pode-se destacar a tecnologia social e de gestão (cooperativa) desenvolvida pela COOPERCANA, que contempla desde o planejamento, passando pela produção agrícola baseada na pequena propriedade familiar, até a comercialização do álcool hidratado. A maior parte das atividades, é realizada pelos profissionais associados. Esse se configura como o seu mais relevante potencial que é o de tratar-se de uma experiência inovadora e pioneira na região e no país. O modelo de negócio é inovador dado que: i) está baseado na noção de uma cooperativa com a importante especificidade de que a mesma abarca vários elos da cadeia produtiva (produção agrícola, logística de entrada e usina); ii) é um modelo adaptado diretamente para as especificidades de uma estrutura agrária baseada na agricultura familiar (que é o caso de

grande parte da estrutura fundiária do RS e de outras regiões do país); iii) parte da noção de auto-gestão enquanto perspectiva econômica e social de desenvolvimento da micro-região onde a COOPERCANA está inserida. É relevante destacar, no que tange à tecnologia de gestão adotada, que em função da adoção do conceito de cooperativa as tomadas de decisão tendem a ser mais lentas. No entanto, podem ser tomadas a partir da visão da cadeia produtiva como um todo e não parcialmente o que tende a tornar mais eficaz o processo decisório.

Uma segunda potencialidade a ser destacada, é que o modelo de negócios proposto, é adaptado à realidade do Estado do RS (pequena agricultura familiar). Salienta-se que, em referência a eficácia econômica, social e ambiental do modelo vigente, o mesmo pode servir como modelo a ser replicado em outras regiões do país, que possuam as mesmas características de estrutura fundiária, onde haja predominância de pequenos agricultores e boa potencialidade para a produção de cana-de-açúcar. O modelo, pensado de forma ampliada, levanta a possibilidade de utilização de culturas alimentares integradas e consorciadas às demais atividades da propriedade.

Como terceira potencialidade, é que a COOPERCANA possa participar do processo de distribuição do combustível produzido, ampliando a sua ação na cadeia produtiva do álcool.

Finalmente, é relevante destacar os aspectos dos potenciais associados ao cunho tecnológico. Neste sentido, algumas ações podem ser fomentadas e desenvolvidas, entre elas: a ampliação do desenvolvimento de co-produtos derivados do bagaço e da vinhaça; projeto de usinas tecnologicamente mais avançadas.

No que se refere às limitações, pode-se sublinhar que o primeiro ponto a destacar, é a influência do processo de construção histórica da COOPERATIVA. A partir da formação da cooperativa, os esforços se concentraram em viabilizar o arrendamento da massa falida (ALPOX). O pagamento para a aquisição da usina foi concluído em 30 de maio de 2005. O esforço de cunho econômico-financeiro levado adiante pela COOPERCANA, gerou evidentes dificuldades do prisma dos investimentos necessários para a efetiva modernização do negócio, particularmente em termos das inovações de cunho tecnológico, necessários na cadeia produtiva (por exemplo: mecanização da colheita, desenvolvimento de co-produtos a partir do bagaço e da vinhaça, etc.) e na própria modernização da planta existente.

Um segundo fator limitante, está associado à distância geográfica da planta, em relação aos potenciais desenvolvedores de tecnologia. Associado a este ponto encontra-se o fato de que a maior parte das soluções para melhorias nas usinas, estão ligadas a escalas muito maiores, para atender os centros hegemônicos de produção de álcool em São Paulo, Paraná e

Mato Grosso. Torna-se relevante destacar que, tal limitação, talvez possa ser equacionado através do estabelecimento de inter-relações com instituições tecnológicas (Universidades, Centros de Tecnologia, etc.) e empresas que tenham como foco o desenvolvimento de soluções adequadas, para escalas iguais ou menores do que a atual usina da COOPERCANA.

Como terceiro fator que potencialmente limita o desempenho econômico da operação como um todo, diz respeito à utilização atual feita dos ativos disponíveis. No período da safra, a usina é utilizada nos 3 turnos, durante aproximadamente 7 meses em cada ano. Porém a planta permanece parada durante 5 meses. Supondo que 1 mês seja destinado à conservação e manutenção da planta, nos demais meses a usina poderia servir para processar outras culturas a serem desenvolvidas para a operação da planta. Entre elas é possível pensar em mandioca, batata-doce, beterraba e sorgo-sacarino. A idéia geral a ser perseguida para vencer esta limitação potencial, consiste em gerar uma cultura na cooperativa, associada com práticas de gestão de negócios e tecnológica, que consiga ampliar a renda e, mais amplamente, a economicidade global da operação. Nesse sentido, uma possibilidade a adicionar é analisar a possibilidade em utilizar os créditos de carbono que podem gerar recursos adicionais, para o negócio como um todo.

6.2 Limitações da Pesquisa

Uma das principais limitações deste trabalho está relacionada à utilização do estudo de caso único. Segundo Yin (2005), uma preocupação comum em relação aos estudos de caso, é que eles fornecem pouca base para realizar uma generalização científica. Desse modo, a partir deste estudo, é possível afirmar que as informações relatadas e analisadas e, especialmente as conclusões do trabalho, não são passíveis de serem generalizantes, pelo menos acriticamente, para outras cooperativas que venham a adotar um modelo de gestão similar.

Outra limitação relevante deste trabalho, é que ele não analisa o ambiente concorrencial da indústria de álcool no Brasil e, em particular, não discute as barreiras tecnológicas e econômicas para que soluções que venham a adotar a tecnologia de gestão de cooperativa proposta pela COOPERCANA, possam ser generalizadas, o que envolve tanto aspectos políticos (políticas públicas, regulação, etc.), como econômico (por exemplo: aspectos ligados à escala de produção) e tecnológicos (soluções social e tecnicamente adaptadas para as escalas propostas e para o tipo de propriedade industrial envolvida).

6.3 Recomendações para Trabalhos Futuros

As principais recomendações para trabalhos futuros são:

- O estudo utilizou um determinado referencial teórico que pode ser ampliado para futuros trabalhos a serem realizados com foco neste objeto de trabalho (por exemplo: um referencial teórico que possa considerar em mais detalhes os aspectos ligados à autogestão);
- Propor estudos a respeito da COOPERCANA no intuito de verificar a potencialidade de utilizar ferramentas gerenciais que possam melhorar a eficácia global das operações;
- Realizar estudos tecnológicos e de viabilidade econômico-financeiro, objetivando, propor soluções para a utilização dos resíduos da industrialização do álcool (visando transformar a idéia de ‘resíduos’ em co-produtos que gerem renda);
- Realizar estudos aprofundando questões a respeito da implantação de alternativas viáveis, tecnológica e economicamente, para a mecanização da colheita.

Referências Bibliográficas

- ALVES, M. R. P. A. Logística Agroindustrial. In: BATALHA, M. O. **Gestão Agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 1997.
- ALVES, J. M.; STADUTO, J. R. Análise da Estrutura de Governança: O Caso Cédula do Produtor Rural (CPR). **Anais do II Workshop Brasileiro de Gestão de Sistemas Agroalimentares**. Ribeirão Preto: PENSA/FEA/USP, 10 e 11 de novembro de 1999.
- ANAIS DO XI CONGRESSO BRASILEIRO DE COOPERATIVISMO. Brasília, novembro de 1997.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES – ANFAVEA. **Produção de automóveis por tipo e Combustível – 2007**. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br>>. Acesso em: 30 de janeiro de 2008.
- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO – ANP. **Portaria n. 29/1999**. Brasília: Agência Nacional do Petróleo, 1999.
- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO – ANP. **Anuário estatístico 2007**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/conheca/anuario_2007>. Acesso em 15 de mar 2008.
- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO – ANP. **Guia para licenciamento ambiental – 2008**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/>>. Acesso em 28 de junho 2008.
- ARAÚJO, N. B.; WEDEKIN, I.; PINAZZA, L. A. **Complexo Agroindustrial: o Agronegócio Brasileiro**. São Paulo: Ed. Agroceres, 1990.
- 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**. Tese de Doutorado. Porto Alegre Programa de Pós-Graduação em Administração – PPGA/UFRGS, 267 p., 2004.
- ARROW, K. **The organization of economic activity: issues pertinent to the choice of market versus non markets allocation**. In: the analysis and the evolution of public expenditure. Comité económico conjunto de los Estados Unidos. 91 Congresso. Washington, 1969.
- ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Relatório da Subcomissão da Cana-de-açúcar, do Alcool e do Etanol**. Agosto de 2007. Disponível em <<http://www.al.rs.gov/>>. Acesso em 20 de outubro de 2007.
- AZEVEDO, P. F. Nova Economia Institucional: referencial geral e aplicações para a agricultura. **Revista de Economia Agrícola** v. 47, n. 1, p.33-52, 2000.
- BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.

- BASTIANI, I. C. R. **Risco e taxa de retorno: agroindústria cooperativa versus pequena propriedade rural**. Tese de Doutorado. São Paulo: Programa de Pós-graduação em Administração da Fundação Getúlio Vargas, 1991.
- BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 1997.
- BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. **Gestão de Cadeias Produtivas: Novos Aportes Teóricos e Empíricos. Working-paper**. São Carlos: UFSCAR, 1999.
- BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. **Gerenciamento de Sistemas Agroindustriais: Definições e Correntes Metodológicas**. In: BATALHA, M. O. **Gestão Agroindustrial**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- BECKER, D. F. **Redenep – A pesquisa, o planejamento e a gestão em rede do desenvolvimento local-regional**. Lajeado: UNIVATES Editora, 2000.
- BERMAN, B. **Marketing Channels**. London: John Willey & Sons, 1996.
- BIALOSKORSKI NETO, S. **Gestão do Agribusiness Cooperativo**. In: BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial**. 2 ed., p.515-543. São Paulo: Atlas, 1997.
- BIALOSKORSKI NETO, S. **Ensaio em Cooperativismo**. Piracicaba: Série Didática n. 121, 1998.
- BIALOSKORSKI NETO, S. **Agronegócio cooperativo**. In: BATALHA, M. O. **Gestão Agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 2001.
- BIALOSKORSKI NETO, S. **Estratégias e cooperativas agropecuárias: um ensaio analítico**. In: BRAGA, M. J.; REIS, B. S. **Agronegócio cooperativo – reestruturação e estratégias**. Viçosa: UFMG, 2002.
- BOFILL, A.; DÍAZ, J. A.; GUYÓN, L.; MARTÍNEZ, R. *Application of mathematical methods to the management of sugar cane enterprises. Computer Applications in Food Production and Agricultural Engineering*. IFP, 1982, p.175-190.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.
- BRASKEM, Petroquímica de Classe Mundial. **Braskem anuncia investimentos de mais de R\$ 1,0 bilhão no Rio Grande do Sul**. Junho de 2008. Disponível em: <http://www.braskem.com.br/site/portal_braskem/pt/sala_de_imprensa>acesso em: 15 de junho de 2008.
- CÂMARA, G. M. S. **Produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: ESALQ/FEALQ, 1993.
- CASTRO, A. M. G. **Análise da competitividade de cadeias produtivas. Workshop da Suframa – Cadeias produtivas e extensão rural na Amazônia**. Manaus: EMBRAPA, 2000.
- CHANG, H.; WANG, J. S.; HO, F. W. *The effect of different pan ratio for controlling irrigation of sugarcane in Taiwan*. In: International Society of Sugar Cane Technologists, Formosa: Lianjing, 1968. v. 13, p. 652-663.
- CHING, H. Y. **Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada: Supply Chain** São Paulo: Atlas, 1999.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa Qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis: Vozes, 2005.
- CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Pioneira, 1997.
- COASE, R.H. *The Nature of the Firm*. **Revista Econômica**, n.4, novembro de 1937.

- COBRA. **Administração de Vendas**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira Cana-de-Açúcar Safra 2007/2008**. Novembro de 2007. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em 09 de dezembro de 2007.
- CONSELHO DOS PRODUTORES DE CANA, AÇÚCAR E ALCOOL DE SÃO PAULO – CONSECANA-SP. **Manual de instruções Consecana-SP: Regulamento & Normas operacionais**. 5. ed. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/pages/consecana.asp>>. Acesso em: 25 de maio de 2008.
- COOK, M. L. Nova geração de cooperativas. **Anais do XI Congresso Brasileiro de Cooperativismo**. Brasília, p. 149-153, novembro de 1997.
- COOPER, M. C.; ELRAM, L. *Characteristics of Supply Chain Management and the Implication for Purchasing and Logistics Strategy*. **The International Journal of Logistics Management**, v. 4, n. 2, 1993.
- COOPER, M. C.; LAMBERT, D. M. *Issues in Supply Chain Management*. **Industrial Marketing Management**, v.29, p. 65-83, 2000.
- COOPER, M. C.; LAMBERT, D. M. & PUGH, J. D. *Supply Chain Management: More than a new name for logistics*. **The International Journal of Logistics Management**. V.8,n.1.p.1-13, 1997.
- COOPERCANA. **Dados Estatísticos da Cooperativa**. Porto Xavier: Coopercana, 2007.
- COPERSUCAR. **A utilização da queimada na colheita da cana-de-açúcar**. Piracicaba: Copersucar, 1986.
- COPERSUCAR. **Proálcool: fundamento e perspectivas**. São Paulo. Copersucar. 1989.
- COPERSUCAR. **Processo de produção- Transporte, pesagem, descarregamento e estocagem da cana – a extração do caldo de cana**. 2004. Disponível em: <<http://www.copersucar.com.br>>. Acesso em 15 de janeiro de 2008.
- COPERSUCAR. **Produtos**. 2008. Disponível em: <<http://www.copersucar.com.br>>. Acesso em: 06 abril de 2008.
- CORTEZ, L.; MAGALHÃES, P.; HAPPI, J. Principais subprodutos da agroindústria canavieira e sua valorização. **Revista Brasileira de Energia**, v. 2, n. 2, 1992.
- CUNHA, F. **A Logística Atual de Transporte das Distribuidoras e a Infra-Estrutura para a Exportação de Alcool**. In: Seminário Alcool: Gerador de Divisas e Empregos. Rio de Janeiro, 2003.
- DANTAS, A.; KERTSNTZKY, J.; PROCHNIK, V. Firma, Indústria e Mercado. In: HASEBCLEVER, L.; KUPFER, D. **Organização Industrial**. 2.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2002, p. 23-41.
- DIAS, R. R. **Um modelo de formação e organização de cadeias de agronegócios**. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Programa de Pós-graduação em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.
- DIAS, S. R. *et al.* **Gestão de marketing: professores do departamento de mercadologia da FGV-EAESP e convidados**. São Paulo: Saraiva, 2003.
- DRUCKER, Peter F. The economy's dark continent. *Fortune* p. 103,265, 268 e 270, abr. 1962.

- EGGERTSSON, T. *Economic Behavior and Institutions*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. In: ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Relatório da Subcomissão da Cana-de-açúcar, do Álcool e do Etanol**. Agosto de 2007. Disponível em <<http://www.al.rs.gov/>>. Acesso em 20 de outubro de 2007.
- FARINA, M. M. Q.; AZEVEDO, P. F.; SAES, M. S. M. *Competitividade: Mercado, Estado e Organizações*. São Paulo: Editora Singular, 1997.
- FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA DO RIO GRANDE DO SUL – FEE/RS. **IDESE e sua Variação Percentual e Informações Demográficas e Econômicas, dos Coredes, no Rio Grande do Sul – 2007**. Disponível em: <<http://www.fee.tche.br>>. Acesso em: 06 de janeiro de 2008.
- FERNANDES, A. C. **Cálculos na agroindústria da cana-de-açúcar**. Piracicaba: STAB, 2000.
- FERREIRA, M. E. T. Aspectos agrônômicos da queimada da cana-de-açúcar. **Working - paper**. Ribeirão Preto: Centro de Estudos Regionais da Universidade de São Paulo, 1991.
- FRONZAGLIA, T.; BIALOSKORSKI NETO, S. *Equity management and property rights on cooperatives: Comparison between United States and Brazil strategies*. **Anais do X World Congress of Rural Sociology**. Rio de Janeiro, 2000.
- FULTON, M. The future of Canadian Agricultural Cooperatives : a property rights approach. *American Journal of Agricultural Economics*. December, 1995.
- FURLANI NETO, V. L. A colheita da cana-de-açúcar. In: CÂMARA. G. M. S. **Produção da cana-de-açúcar**. Piracicaba: ESALQ, 1993, p. 226-242.
- GANESAN, S. Determinants of long – term orientation in buyer – seller relationships. *Journal of Marketing* .v.58.april 1994.p.1-19.
- GASCHO, G. J.; SHIH, S. F. *Sugarcane*. In: TEARE, I. D.; PEET, M. M. **Crop water relations**. New York: John Willey, 1983, p. 445-479.
- GASPARETTO, V. **Proposta de uma sistemática para avaliação de desempenho em cadeias de suprimentos**. Tese de Doutorado. Florianópolis: Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1999.
- GOLDBERG, R. A. *Agribusiness coordination: a systems approach to the wheat, soybean and Florida orange economies*. **Working -paper**. Division of research. Graduate School of Business Administration. Boston: Harvard University, 1968.
- GREEN, R. H.; SANTOS, R. R. *Economía de red y reestructuración del sector agroalimentario*. **Desarrollo económico**, v. 32, n. 126, jul-set, 1992.
- GULATI, R. *The architecture of cooperation: managing coordination costs and appropriation concerns in strategic alliances*. **Administrative Science Quarterly**. v. 43, p. 781-814. 1998.
- GUSMÃO, S. L. L. **Proposição de Um Esquema Integrando a Teoria das Restrições e a Teoria dos Custos de Transação para Identificação e Análise de Restrições em Cadeias de Suprimentos: estudo de casos na cadeia de vinhos finos do Rio Grande do Sul**. Tese de Doutorado. Porto Alegre: Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

HARRIS, J. K.; SWATMAN, P. M. C. *Efficient consumer response (ECR) in Australia: The Australian grocery industry*. In: **3rd Pacific Asia Conference on Information Systems**, Brisbane, Queensland, p.427-440, apr. 3-5, 1997.

HARTT, C. E. *Effects of moisture supply upon translocation and storage of C14 in sugarcane*. **Plant Physiology**, v. 42, p. 338-346, 1967.

HISÃO, T. C. *Plant response to water stress*. **Plant Physiology**, n. 24, p. 519-570, 1973.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Departamento da Cana-de-Açúcar. **Evolução da produtividade da cana-de-açúcar no Brasil – 2006**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 23 de janeiro de 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção agrícola 2008 – Estimativa de maio em relação a abril**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 23 de junho de 2008.

INTERNATIONAL ETHANOL TRADE ASSOCIATION – IETHA. **Contrato Internacional de álcool sai do papel – 2007**. Disponível em: <<http://www.ietha.org/ethanol/>>. Acesso em: 11 de junho de 2008.

INSTITUTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – IPD. Caracterização da região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. In: **Capacitação de Agentes Sociais em Organização e Gestão de Associações e Cooperativas**, n. 3 Ijuí: Unijuí, 2003.

JAGER, W. **As cooperativas brasileiras sob o enfoque da moderna teoria da cooperação**. Brasília: Organização das Cooperativas Brasileiras, 1992.

JANK, M. S. Agenda do dia para as cooperativas: no setor agropecuário, entidades têm de lidar com a concorrência acirrada e precisam rever suas regras. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, Caderno de Economia, p. 6, 18 de junho de 1997.

JOHNSON. R. W. **Administração financeira**. São Paulo: Pioneira, 1970.

JOSKOW, P. L. *The new institutional economics: alternative approaches*. **Journal of Institutional and Theoretical Economics**, v. 151, n.1, p.248-259, 1995.

KOSLOVSKI, J. P. **Autogestão nas cooperativas: liberdade com responsabilidade**. Curitiba: Ocepar, 1992.

KREPS, D. M. *A course in microeconomic theory*. Princeton: Princeton University Press, 1990.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LAZZARINI, S. G.; CHADDAD, F. R.; COOK, M. L. *Integrating supply chain and network analyses: The study of netchains*. **Journal of Chain and Network Science**, v. 1, n. 1, p. 7–22, 2001.

LEÃO, R. M. **Álcool – Energia Verde**. São Paulo: Iqual Editora, 2002.

LEWIS, VOEHL, STEIN. **Third International Conference on Chain Management in Agribusiness and the Food Industry**. Wageningen: Holland, 1997.

LOADER, R. *Transaction Cost and Relationships in Agri-Food Systems*. **Proceeding of the 2nd International Conference on Chain Management**. Wageningen, Netherlands, 1995.

- LUZ, P. H. C. **Efeitos de sistemas de colheita e formas de cultivo de soqueira sobre a produção e qualidade tecnológica da cana-de-açúcar**. Dissertação de Mestrado. Piracicaba: Programa de Pós-graduação em Agricultura da Universidade de São Paulo, 1989.
- MALASSIS, L. *Economie agro-alimentaire*. Paris: Cujas, 1979.
- MALHEIROS, R. C. **Análise de sistemas industriais: a filière avícola de Santa Catarina**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Florianópolis: Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, 1991.
- MALIGO, C. **Modelo para Simulação da Operação de Carregamento de Caminhões-Tanque em uma Base de Distribuição de Combustíveis Automotivos**. Dissertação de Mestrado Profissional em Logística. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2005.
- MARAFANTE, L. J. **Tecnologia da fabricação do álcool e do açúcar**. São Paulo: Ícone Editora, 1993.
- MARGARIDO, F. B. **Atualização em Produção de cana-de-açúcar**. In: SEGATO, S. V. Piracicaba: Cp2, 2006.
- MARIOTINI, M. A. **O desenvolvimento Tecnológico do Setor Sucroalcooleiro no Estado de São Paulo (1975-1985)**. Dissertação de Mestrado. Campinas: Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, 2004.
- MAXIMILIANO, S. S. **Modelos para a previsão da produtividade da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) através de parâmetros climáticos**. Dissertação de Mestrado. Piracicaba: Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade de São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/>>. Acesso em 20 de dezembro de 2007.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. **Departamento da Cana-de-açúcar e Agroenergia**. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em 20 de abril de 2008.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR – MDIC. **Álcool Combustível**. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: 06 de janeiro de 2008.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Registros Administrativos**. RAIS, vários anos. CD-ROM, 2002.
- MORVAN, Y. *Filière de Production*. In: MORVAN, Y. *Fondaments d'économie industrielle*, London: Economica, 1985, p. 199-231.
- NATALE NETO, J. **A Saga do Álcool: fatos e verdades sobre os 100 anos do álcool combustível em nosso país**. Osasco, SP:Novo Século Editora,2007.
- NEVES, M. F. **Um Modelo para Planejamento de Canais de Distribuição no Setor de Alimentos**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade de São Paulo, 1999.
- NEVES, M. F.; CONEJERO, M. A. Sistema agroindustrial da cana: cenários e agenda estratégica. **Revista de Economia Aplicada**, v. 11, n. 4, p. 587-604, out./dez., 2007.
- NEVES, M. F.; ZYLBERSTJN, D. Toll Processing no Agribusiness Brasileiro: O exemplo do Sistema Agroindustrial Citrícola. **Anais do XXXIII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural**, Curitiba, 1995. p.1-21.

- NEVES, M. F.; CHADDAD, F. R.; LAZZARINI, S. G. **Gestão de negócios em alimentos**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.
- NEVES, M. F.A.; LOPES, F. F.; ROSSI, R. M.; MELO, P. A. O. Metodologias para análise de cadeias agroindustriais para citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 3, p. 468-473, dezembro, 2004.
- NORTH, D. C. **Custos de transação, instituições e desempenho econômico**. São Paulo: Instituto Liberal, 1992.
- NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégias, operações e avaliação** Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- ODUM, H. T.; ODUM, E. C. **Energy basis for human and nature**, New York: McGraw-Hill Book Company, 1976.
- ODUM, H. T.; ODUM, E. C. **The Prosperous Way Down**. New York: John Wiley, 2001.
- OLIVEIRA JÚNIOR, C. C. **Avaliação da eficiência empresarial das cooperativas**. Curitiba: OCEPAR, 1992.
- OMTA, O.; TRIENEKENS, J.; BEERS, G. *The knowledge domain of chain and network science*. **Journal on Chain and Network Science**, v. 1, n. 2, p. 77 – 85, 2001.
- PEDROZO, E. A. Análise de Cooperativas Agrícolas através da Utilização de Estratégias Industriais. **Anais do 17º ENANPAD**, Salvador, p.122-136, 27 a 29 de setembro de 1993.
- PELTON, L. E.; STRUTTON, D.; LUMPKIN, J. R. **Marketing Channels: A Relationship Management Approach**. London: Times Mirror Books, 1997.
- PEREIRA, A. C. **Contribuição à análise e estruturação das demonstrações financeiras das sociedades cooperativas brasileiras – ensaio de abordagem social**. Tese de Doutorado. São Paulo: Programa de Pós-graduação em Contabilidade da Universidade de São Paulo, 1993.
- PINHO, D. B. **A doutrina cooperativista nos regimes capitalista e socialista – suas modificações e sua utilidade**. São Paulo: Editora Pioneira, 1966.
- PINHO, D. B. **O pensamento cooperativo e o cooperativismo brasileiro**. Manual de Cooperativismo. São Paulo, CNPq, v.1, 1982.
- PLAZA PINTO, C. **Tecnologia da digestão anaeróbia da vinhaça e desenvolvimento sustentável**. Dissertação de Mestrado. Campinas: Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrônoma, 1999.
- PNAD. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**. Rio de Janeiro: IBGE, vários anos. CD-ROM, 2003.
- POIRIER, C. C.; REITER, S. E. **Otimizando sua rede de negócios**. Futura, São Paulo, 1997.
- POLÔNIO, W. A. **Manual das sociedades cooperativas**. São Paulo: Atlas, 1999.
- RADEMAKERS, M. F. L. Inter-firm Cooperation in Agribusiness: Towards a Framework for Cross-national Analysis. **Proceedings of the Third Internacional Conference on Chain Management in Agribusiness and the Food Industry**. Wageningen, Netherlands, 28-29 may, 1998.

- RAMBO, A. G. **A contribuição Territorial Coletiva e da Densidade Institucional nos Processos de Desenvolvimento Territorial Local/Regional: A Experiência da Coopercana – Porto Xavier/RS**. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.
- RICHARDSON, G. B. *The organization of industry*. *Economic Journal*, set-out, p.883-896, 1972.
- RICCIARDI, L. **Cooperativismo: uma solução para os problemas atuais**. Vitória: Coopermídia, 1996.
- RIPOLI, T. C.; RIPOLI, M. L. **Biomassa de cana-de-açúcar: colheita, energia e ambiente**. Piracicaba: T&C, 2004.
- ROESCH, S. M. A. **Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- ROSS, D.F. **“Competing through supply chain management creating market: creating market – winning strategies through supply chain partnership”**, Boston: Kluwer Academic, 1998.
- SCHROPFER, E. W. **Comparação de custos de produção entre uma empresa cooperativada e uma empresa convencional**. Trabalho de Conclusão do Curso de Administração – Gestão Internacional de Negócios. Santo Ângelo: Instituto Cenequista de Ensino Superior, 2005.
- SCRAMIM, F. C. L.; BATALHA, M. O. Supply Chain Management em Cadeias Agroindustriais: Discussões a cerca das Aplicações no Setor Lácteo Brasileiro. **Anais do II Workshop Brasileiro de Gestão de Sistemas Agroalimentares**. Ribeirão Preto: PENSA/FEA/USP, 10 e 11 de novembro de 1999.
- SILVA, T. N. Participação dos cooperados na gestão de cooperativas de produção: uma análise da separação entre propriedade e controle. **Revista Perspectiva Econômica**, v. 29, n.º 86, p. 5-97, jul./ago., 1994.
- SILVA, J. P. **Análise financeira das empresas**. São Paulo: Atlas, 1995.
- SIMON, H. A. **Comportamento Administrativo: estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas**. Rio de Janeiro: FGV, 1971.
- SONKA, S.T. & CLOUTIER, L.M. **“System dynamics to evaluate information coordination in agricultural supply chains”**. Revista Brasileira de agroinformática, v.1.n.1, 1998.
- STERN, L.; EL-ANSARY, A. I.; COUGHLAN, A. **Marketing Channels**. 5th ed. New York: Prentice Hall, 1996.
- SZMRECSÁNYI, T. Tecnologia e degradação ambiental: O caso da agroindústria canavieira no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v. 24, n. 10, p. 73-78, outubro, 1994.
- THEIS, C. E.; HAMMACHER, R. L. **Estudo de viabilidade da ampliação da capacidade de moagem de álcool anidro em uma destilaria de álcool hidratado**. Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Administração e Negócios Agroindustriais. Santo Ângelo: Instituto Cenequista de Ensino Superior, 2005.
- UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DO ESTADO DE SÃO PAULO (ÚNICA). **Procedimentos para preparação e uso de misturas Álcool-Diesel**. Agosto de 2003. Disponível em: <<http://www.unica.com.br>>. Acesso em: 08 de dezembro de 2007.

- UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DO ESTADO DE SÃO PAULO (ÚNICA). **Açúcar e álcool no Brasil: Commodities da energia e do meio ambiente**. Maio de 2004. Disponível em: <<http://www.portalunica.com.br/portalunica>>. Acesso em: 18 de outubro de 2007.
- UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DO ESTADO DE SÃO PAULO (ÚNICA). **Geração descentralizada de emprego e renda**. 2006. Disponível em: <<http://www.portalunica.com.br>>. Acesso em 15 de setembro de 2007.
- UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DO ESTADO DE SÃO PAULO (ÚNICA). **Produção e uso de etanol no Brasil – Respostas às questões mais frequentes**. 2007. Disponível em: <<http://www.portalunica.com.br>>. Acesso em 15 de setembro de 2007.
- UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DO ESTADO DE SÃO PAULO (ÚNICA). **UNICA prevê que safra 2008/09 será a maior da história**. 2008. Disponível em: <<http://www.portalunica.com.br/portalunica/noticias>>. Acesso em 12 de junho de 2008.
- VIAN, C. E. F.; BELIK, W. Os desafios para a reestruturação do complexo agroindustrial canavieiro do Centro -Sul. **Revista de Economia Brasileira**, v. 4, n. 1, p. 153-194, jan./jun. 2003.
- WHITEOAK, P. *The realities of quick response in the grocery sector: A supplier viewpoint*. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 29, n. 7, 1999.
- WILLIAMSON, O. E. *The Economic Institutions of Capitalism*. New York: The Free Press, 1985.
- WILLIAMSON, O. E. *Comparative economic organization: the analysis of discrete structural alternatives*. **Administrative Science Quarterly**. v. 36, p. 269-296. 1991.
- WILLIAMSON, O. E. *The Mechanisms of Governance*. New York: Oxford University Press, 1996.
- WOOD JÚNIOR, T.; ZUFFO, P. *Supply Chain Management*. **Revista de Administração de Empresas**. v. 38, n. 3, 1998.
- WOOD JÚNIOR, T. **Mudanças Organizacionais**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Porto Alegre: Bookmann, 2005.
- ZYLBERSZTAJN, D. Organização de cooperativas: desafios e tendências. **Revista de Administração de Empresas**, v. 29, n. 3, p. 23-32, jul./set., 1994.
- ZYLBERSZTAJN, D. Empresas cooperativas: reestruturação e sobrevivência. **Relatório de Pesquisa**, CNPq, 1999.
- ZYLBERSZTAJN, D. Conceitos Gerais, Evolução e Apresentação do Sistema Agroindustrial. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. **Economia e Gestão dos Negócios Agroalimentares**. São Paulo: Pioneira. 2000.
- ZYLBERSZTAJN, D. Estabilidade e Difusão de Arranjos Verticais de Produção: uma contribuição teórica. **Anais do II Seminário Brasileiro da Nova Economia Institucional**, Campinas, março de 2001.
- ZYLBERSZTAJN, D. Quatro estratégias fundamentais para cooperativas agrícolas. In: BRAGA, M. J.; REIS, B. S. **Agronegócio cooperativo – reestruturação e estratégias**. Viçosa: UFMG, 2002.

Apêndices

Apêndice A – Questionários de coleta de dados (Roteiro de Entrevistas)

Apêndice A – Questionários de coleta de dados (Roteiro de Entrevistas)

1-ROTEIRO DE ENTREVISTA SOBRE INFORMAÇÕES RELATIVAS AOS ASSOCIADOS

IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

Núcleo a que pertence: _____ Data: _____

1.1 Há quanto tempo o(a) Sr.(a) planta cana-de-açúcar?

1. () menos de 5 anos
2. () de 6 a 10 anos
3. () de 11 a 15 anos
4. () mais de 15 anos

1.2 Qual o tamanho da sua propriedade, em hectares? Quantos hectares são destinados ao plantio da cana-de-açúcar?

1.3 O Sr. arrenda terra? Se sim, quantos hectares são destinados ao plantio da cana?

1.4 Quais das culturas abaixo são produzidas atualmente na sua propriedade, além da cana-de-açúcar e quantos hectares são destinados a cada produto?

1. () soja (____ ha)
2. () milho (____ ha)
3. () trigo (____ ha)
4. () feijão (____ ha)
5. () hortifrutigranjeiros (____ ha)
6. () Outras? (____ ha)

1.5 Que fatores o incentivaram a plantar cana?

1. () econômico
2. () Influência da família (pais, filhos, irmãos, vizinho etc.)
3. () Situação financeira
4. () Comunidade
5. () Coopercana
6. () Outro(s):

1.6 O(a) Sr.(a) poderia responder qual a sua renda mensal?

1. () até R\$ 500,00
2. () de R\$ 501,00 a R\$ 1.000,00
3. () de R\$ 1.001,00 a R\$ 2.000,00
4. () de R\$ 2.001,00 a R\$ 3.000,00
5. () de R\$ 3.001,00 a R\$ 5.000,00
6. () acima de R\$ 5.001,00

1.7 Desse total, quanto % a renda da cana representa neste ganho?

1.8 E com outras atividades? Quanto estas representam em %?

1. () Aposentadoria (____)
2. () Transporte (____)

- 3.() Venda de produtos (____)
- 4.() Pecuária (____)
- 5.() Outros (____)

1.9 Como é realizado o pagamento da safra, por parte da COOPERCANA?

1.10 Quantos pessoas vivem da renda da propriedade?

- 1.() de 1 pessoa a 2 pessoas
- 2.() de 3 pessoa a 4 pessoas
- 3.() de 4 pessoa a 5 pessoas
- 4.() mais que 5 pessoas

1.11 Pretende ampliar a cultura de cana-de-açúcar? Se sim, em quantos hectares?

1.12 Se ampliada a área de produção de cana, sem o aumento da área total da propriedade, qual das culturas, será reduzida/ ou deixará de ser produzida?

1.13 Qual a participação da COOPERCANA no processo de planejamento da lavoura até a colheita da cana?

1.14 Qual o custo do plantio de cana por hectare?

1.15 E o custo de manutenção do canavial? Qual a vida útil?

1.16 Que benefícios a cultura da cana trouxe para a propriedade ou para a família?

1.17. Como é estabelecida a relação de confiança entre o Sr. e a cooperativa? (comunicação, integração, satisfação)

1.18. Qual a sua participação nas decisões junto a COOPERCANA com relação ao modelo de gestão utilizado?

2- ROTEIRO DE ENTREVISTA SOBRE INFORMAÇÕES RELATIVAS AO PLANEJAMENTO AGRÍCOLA E PLANEJAMENTO DE COLHEITA DE CANA-DE-AÇÚCAR

IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

Cargo: _____

Tempo de cooperativa: _____ no cargo: _____

2.1. Com que setores/gerentes (DIRETORES) da cooperativa mantêm contatos constantes?

2.2. Como é realizado o planejamento agrícola, considerando-se os aspectos, planejamento, organização, direção e controle?

2.3. Quais aspectos técnicos devem ser considerados para um bom planejamento agrícola?

2.4. Quais os tipos de cana (variedades) são utilizados pela COOPERCANA?

2.5. Qual o número ideal de cortes por propriedade e por variedade? Por que? Em que tempo?

2.6. Quais os fatores que devem ser levados em consideração para escolha de qual variedade plantar?

2.7. Como é realizado o planejamento e dimensionamento dos recursos que devem ser utilizados no planejamento da colheita?

2.8. Existe um documento formal que determina a seqüência de colheita?

3. ROTEIRO DE ENTREVISTA SOBRE INFORMAÇÕES RELATIVAS AO CORTE, CARREGAMENTO E TRANSPORTE DE CANA-DE-AÇÚCAR

IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

Cargo: _____

Tempo de cooperativa: _____ no cargo: _____

3.1. Com que setores/gerentes da cooperativa mantêm contatos constantes?

3.2. Plano de colheita:

Que informações são necessárias para determinar o plano de colheita da cana-de-açúcar?
Quem as define?

3.3. Como é determinado o estágio de maturação da cana-de-açúcar e a influência do teor de sacarose nesse processo?

3.4. Quais aspectos devem ser considerados na programação de corte?

3.5. Por que queimar a cana?

3.6. Quais as vantagens de se queimar a cana? E as desvantagens?

3.7. Em que horário normalmente o canavial é queimado? Qual o motivo da escolha?

3.8. Como é determinada a área a ser queimada e quais os riscos dessa operação?

3.9. Conhece as regras ambientais sobre cuidados nas queimadas?

3.10. Existem outras possibilidades além da queimada, no processo de retirada das sobras na terra?

Corte:

3.11. Como são organizadas as frentes de corte e o número de cortadores necessário em cada uma delas?

3.12. De que forma e por quem os trabalhadores dos canaviais são contratados?

3.13. Como são transportados até o campo?

3.14. A qual categoria sindical pertencem os trabalhadores contratados temporariamente no campo?

3.15. Qual a capacidade individual de corte de cada trabalhador? Existe uma cota diária?

3.16. Quais as operações realizadas pelos cortadores de cana no campo?

3.17. Como é medida e controlada a produtividade do cortador de cana e quando ocorre o seu efetivo pagamento?

Carregamento:

3.18. Que tipo de equipamentos são utilizados (executam a operação) para o carregamento de cana?

3.19. A qual categoria sindical pertencem os carregadores?

3.20. Como é realizado o carregamento da matéria-prima?

3.21. Existe uma cota diária para carregamento? Se sim, qual? Se não por quê?

3.22. Qual o custo-hora dos equipamentos utilizados no carregamento?

3.23. Existe algum risco desses equipamentos comprometerem ou contribuirão significativamente para a redução da vida útil do canavial? (esmagamento da soca)

3.24. Quais as formas de remuneração adotadas para elaborar a operação logística?

Transporte:

3.25. Como é realizado o transporte do campo até a usina? São próprios ou terceirizados?

3.26. Quais os tipos de transportes utilizados e sua capacidade (em toneladas):

3.27. A qual categoria sindical pertencem os transportadores?

3.28. Existe uma cota diária para transporte? Se sim, qual? Se não porque?

3.29. Qual a atividade a ser executada com o veículo/equipamento? Qual o tipo de carga a ser transportada?

3.30. Se ocorrer problemas mecânicos nos equipamentos (carregadeiras) de transporte e serviços, qual ação é tomada? (mecanismo de socorro)

3.31. Qual a intensidade de uso? O percurso se fará em zona urbana, rural ou em ambas? Em que tipo de terreno? A região é plana ou tem aclives/declives acentuados? Quais suas condições climáticas?

4- ROTEIRO DE ENTREVISTA SOBRE INFORMAÇÕES RELATIVAS A RECEPÇÃO DE CANA: PESAGEM, AMOSTRAGEM E DESCARGA DE CANA NA MOENDA

IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

Cargo: _____

Tempo de cooperativa: _____ no cargo: _____

- 4.1. Com que setores/gerentes da cooperativa mantêm contatos constantes?
- 4.2. Como está organizado o sistema de recepção, que compreende operações como pesagem, amostragem, armazenagem intermediária e descarga de cana nas moendas?
- 4.3. Existe a preocupação com relação à operação fabril, considerando o fluxo de cana transportada do campo à usina que permita alimentação uniforme da moenda?
- 4.4. Se tal situação não ocorre, podem ocorrer paradas na moenda? Nesse caso, o que deve ser feito?
- 4.5. Quais as providências que devem ser tomadas quando o fluxo ideal de cana transportada do campo para a usina sofrer com algumas variações do ambiente, como clima, corte e transporte, por exemplo?
- 4.6. Quando a colheita é muito distante, como ocorre a distribuição das frentes de corte, ou qual a orientação em relação as frentes de corte?
- 4.7. Existe uma preocupação com relação à ociosidade de caminhões no pátio ou em fila de espera para descarga? Se existe ociosidade, como é equacionada pela COOPERCANA?
- 4.8. O tempo de atravessamento é compreendido desde a entrada do caminhão na usina, seu descarregamento e sua volta ao campo, seu carregamento no campo, até seu retorno à usina, novamente. Como o tempo de atravessamento é controlado pela COOPERCANA?
- 4.9. Como a COOPERCANA busca a otimização das operações que envolvem esses veículos, nas áreas agrícola e industrial, e se isso resulta em acréscimo de custos para a usina?

**5- ROTEIRO DE ENTREVISTA SOBRE INFORMAÇÕES RELATIVAS A SUPRIMENTOS
NA USINA**

IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

Cargo: _____

Tempo de cooperativa: _____ no cargo: _____

- 5.1. Com que setores/gerentes da cooperativa mantêm contatos constantes?
- 5.2. Como são obtidas as matérias-primas? Quantos fornecedores existem para cada matéria-prima? Como é o relacionamento com eles?
- 5.3. Há quanto tempo, em média, eles fornecem para a cooperativa? Existe um programa para estabelecer relacionamento, lealdade e confiança de longa duração com os fornecedores?
- 5.4. A cooperativa possui Contratos de Fornecimento, por material, junto a seus Fornecedores?

- 5.5.É realizado o acompanhamento do consumo médio de materiais?
- 5.6.As entregas de seus Fornecedores são monitoradas (controladas)? De que forma?
- 5.7.Há quanto tempo, em média, eles fornecem para a empresa? Existe um programa para estabelecer relacionamento, lealdade e confiança de longa duração com os fornecedores?
- 5.8.Qual o poder de barganha da empresa em relação aos dos fornecedores? Como é feito o controle de qualidade da matéria-prima?
- 5.10.Quem aprova a compra de insumos para a produção?

6- ROTEIRO DE ENTREVISTA SOBRE INFORMAÇÕES RELATIVAS A MOAGEM E PRODUÇÃO DE ÁLCOOL NA USINA

Planejamento Industrial:

- 6.1.A cooperativa elabora um plano de colheita suficientemente claro e detalhado para orientar de modo seguro as atividades da área de produção?
- 6.2.Tal plano leva em conta o plano estratégico e o plano financeiro da cooperativa?
- 6.3.Na hora da tomada de decisões, quais fatores são levados em consideração?
- 6.4.O plano agrícola está em sintonia com o plano industrial? (área plantada x volume industrializado)
- 6.5.Os responsáveis pelos vários setores têm conhecimento do plano agrícola e, cada um sabe com clareza qual é a participação de seu setor na execução desse plano?
- 6.6.A elaboração do plano de produção envolve os responsáveis pelos vários setores e as observações deles são ouvidas?
- 6.7.Qualquer alteração na estratégia financeira da cooperativa é prontamente comunicada ao setor de produção e gera as alterações que se façam necessárias ao plano de produção?
- 6.8.O plano de produção é suficientemente claro e detalhado para orientar as atividades de compras, estocagem, movimentação de materiais, etc.?

Máquinas e Equipamentos:

- 6.9.Os equipamentos e máquinas utilizados pela cooperativa são suficientemente modernos para atender a produção?
- 6.10.São mantidos sempre em condições adequadas de funcionamento?
- 6.11.Pode-se dizer que a cooperativa não tem nenhum equipamento ou máquina que gere produção além da almejada? Por que?
- 6.12.A cooperativa tem equipamento ou máquina parada, necessitando de reparo? Por que?

- 6.13.A cooperativa tem padrões de desempenho por máquina-hora, por setor, mês, padrões de consumo de material e energia, ou outros similares?
- 6.14.Emitem-se relatórios de produtividade periódicos que são comparados aos padrões?
- 6.15.Os desvios são verificados e procura-se investigar suas causas e eliminá-las?
- 6.16.A cooperativa calcula o Rendimento de seus equipamentos/processos?
- 6.17.Com relação a o cupação de seus equipamentos, a vida útil, e o desgaste, são levados em conta na relação do cálculo do custo industrial?

7- ROTEIRO DE ENTREVISTA SOBRE INFORMAÇÕES GERENCIAIS, DE MERCADO E CAPACITAÇÃO DOS GESTORES DA COOPERCANA

IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

Cargo: _____

Tempo de cooperativa: _____ no cargo: _____

Cadeia de suprimentos:

7.1.Como a cooperativa está estruturada na organização de sua cadeia de suprimentos?Com quem mantém relações organizacionais e institucionais?

7.2.Como a cooperativa monitora o seu desempenho logístico e quais os indicadores utilizados?

7.3.Qual a integração interna entre campo, suprimentos e produção?

7.4 Qual a participação da COOPERCANA no processo de planejamento da lavoura até a colheita da cana?

Fluxo de Informações:

7.5.Que tecnologias da informação estão sendo utilizadas pela cooperativa?(software)

7.6.Qual a integração externa via sistemas de informação com clientes, fornecedores e associados? Ou como se relacionam?

7.7.Quais são os indicadores de resultados utilizados pela cooperativa? Quais poderão ser disponibilizados?

7.8.A expansão da produção de cana na região, passando a ocupar mais áreas, não trará dificuldades para a produção de outros alimentos? Qual o papel da COOPERCANA nesse sentido?

Legislação ambiental:

7.9.É exigido o licenciamento ambiental para o funcionamento da unidade produtora da COOPERCANA?

7.10. Como é o processo de licenciamento ambiental?

7.11. Quanto às exigências para controle de emissão de poluentes associada diretamente com os processos produtivos de cana e álcool, existem normas específicas?

7.12. Atualmente, qual é a exigência ambiental para o controle das queimadas da palha da cana-de-açúcar no campo?

7.13. Com relação a vinhaça, existe regulamentação para controle do uso como fertilizante na lavoura? Como a COOPERCANA trata a questão da vinhaça?

Participação do associado:

7.14. O associado recebe alguma capacitação para as atividades exercidas?

7.15. Como é estabelecida a relação de confiança entre a cooperativa e os agricultores? (comunicação, integração, satisfação)

7.16. Existe uma propaganda junto ao agricultor para informá-lo dos benefícios que eles podem usufruir ao se associar a esta entidade?

7.17. Qual a diretriz da cooperativa com relação ao aumento ou redução do número de associados?

7.18. Existe projetos paralelos, como micro-destilarias para auxiliar os produtores no aumento da renda?

7.19. Que benefícios a cultura da cana trouxe para a região e para as famílias?

7.20. Qual a participação dos associados nas decisões junto a COOPERCANA com relação ao modelo de gestão utilizado?

7.21. Atualmente, quais são as maiores preocupações da usina em relação aos associados, de modo geral?

7.22. Existe algum incentivo que a cooperativa coloca à disposição dos associados, para fomentar a produção de matéria-prima?

7.23. Como a cooperativa efetua o pagamento da safra aos produtores? Em que período?

Limites e possibilidades:

7.24. Quais os limites para o desenvolvimento da cadeia produtiva do álcool combustível para a COOPERCANA?

7.25. Quais as possibilidades e potencialidades de desenvolvimento da cadeia produtiva do álcool combustível para a COOPERCANA?

7.26. As máquinas de corte de cana já são utilizadas pela cooperativa?

7.27. Pretende-se utilizá-las futuramente? Quando?

8- ROTEIRO DE ENTREVISTA RELATIVO A COMERCIALIZAÇÃO EDISTRIBUIÇÃO DO ÁLCOOL

IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

Cargo: _____

Tempo de cooperativa: _____ no cargo: _____

8.1.Qual a relação entre os distribuidores de álcool e a cooperativa?

8.2.Como ocorre o processo de comercialização do álcool entre a cooperativa e os distribuidores?

8.3 Como é o processo de negociação da venda do produto?

8.4.Existe um contrato de fornecimento do álcool com os distribuidores?

8.5.Como é realizado o transporte de álcool da Cooperativa até os distribuidores?