

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

VALDECIR JOSÉ ZONIN

**POTENCIAIS E LIMITAÇÕES DA INDÚSTRIA DE BIODIESEL NO BRASIL:  
UM ESTUDO DE CASO**

São Leopoldo

2008

Valdecir José Zonin

**POTENCIAIS E LIMITAÇÕES DA INDÚSTRIA DE BIODIESEL NO BRASIL:  
UM ESTUDO DE CASO**

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

Valdecir José Zonin

POTENCIAIS E LIMITAÇÕES DA INDÚSTRIA DE BIODIESEL NO BRASIL: UM ESTUDO DE CASO

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 (dia) (mês) (ano)

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. – Universidade

---

Prof. Dr. – Universidade

---

Prof. Dr. – Universidade

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

Visto e permitida a impressão  
São Leopoldo, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

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

**Z87p Zonin, Valdecir José**

Potenciais e limitações da indústria de biodiesel no Brasil:  
um estudo de caso / Valdecir José Zonin. – 2008.

276 f. : il. color. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção e  
Sistemas) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São  
Leopoldo, 2008.

Orientador: Prof. Dr. José Antonio Valle Antunes Junior.

1. Biodiesel. 2. Energia – Fontes alternativas – Estudo de  
caso. 3. Recursos energéticos – Brasil. 4. Economia agrícola –  
Logística. I. Antunes Junior, José Antonio Valle, orientador.  
II. Título.

Bibliotecária responsável Schirlei T. da Silva Vaz - CRB 10/1364

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a todos os que trilharam comigo esta caminhada, solidarizando-se durante a concretização desta etapa na minha vida profissional e pessoal. À família em geral, avôs, pais, irmãos e a minha esposa, por compartilharem, por muitas e muitas vezes, o tempo ou a ausência.

*"Quem não sonha não realiza,  
Quem não ousa não conhece seus limites".  
(Arquimedes Bastos)*

## **AGRADECIMENTOS**

À UNISINOS, pelo apoio institucional, concedido durante a realização o curso.

Ao Curso de Engenharia de Produção e Sistemas da UNISINOS, pela oportunidade da interlocução com o mundo científico. À coordenação do curso, pelos seus professores, Dr. Giancarlo Medeiros Pereira (ex-coordenador) e Dr. Guilherme Luís Roehe Vaccaro (coordenador atual). De igual forma, a todo o seu quadro de professores, que contribuíram e acreditaram neste trabalho realizado. À secretaria do curso e, em especial ao prof. Dr. Miguel Afonso Sellitto, por suas contribuições.

Ao prof. Dr. José Antônio Valle Antunes Júnior (Junico), pela orientação, motivação e convivência acadêmica que, com seu brilhante conhecimento, deixa ensinamentos para toda a vida.

Ao prof. Rodrigo Pinto Leis, por suas sugestões, contribuições, críticas sinceras e profissionais realizadas, bem vindas a este trabalho.

Aos colegas da 1ª turma de mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas, pela troca de conhecimento e convivência, em especial ao colega Darci Luiz Kuiawinski, pelo apoio, amizade e motivação.

Ao Sr. Reinado (pai) e Sra. Amélia (mãe) pelos ensinamentos, lições de vida, força e fé sempre depositados. Aos irmãos Valdir, Neiva, Wilson, Valter, Nilva e Maria pelo apoio incondicional. Um agradecimento especial aos irmãos: Engº Agrº Ms.Valdir P. Zonin, supervisor Regional da EMATER de Erechim/RS e ao Engº Agrº Prof. Dr. Wilson J. Zonin, Pró-Reitor de Extensão da UNIOESTE, Cascavel/PR, por suas atuações profissionais, servindo como estímulo e perseverança.

A minha esposa, professora Carina Dartora Zonin, por sua dedicação, apoio afetivo, emocional e profissional a este projeto, compartilhando, de forma companheira e

incondicional, todas as fases e momentos desta conquista. Ao Sr. Antenor Dartora e a Sra. Irma P. Dartora, pelo apoio, entusiasmo e exemplo de vida que representam.

À BSBIOS, por meio dos seus Diretores Sr. Erasmo Carlos Battistella – Diretor de Operações, pelo apoio nesta dissertação, seu entusiasmo, liderança, visão empreendedora e empresarial sobre o Cenário Energético, o Sr. Antonio Roso – Diretor Presidente do Conselho e a Sra. Cristhine Roso – Diretora Administrativa, pela história empresarial e conhecimento que representam.

Aos colegas de equipe de coordenação da BSBIOS, Aloísio, Barp, Fabiana, Fernando, Gabriela, Ildo, Larisse, Leandro, Moisés, pelo apoio, profissionalismo e ação companheira. Aos colaboradores e colegas do Departamento de Fomento, Matheus, Fabieli, Eduardo, Érica e, de forma especial, ao Engº Agrº Fábio Junior Benin, pelo profissionalismo e apoio neste trabalho.

À ALSOL, pelo apoio estrutural deste trabalho, pela intelectualidade que compõe o corpo pensante, enquanto empresa nova, inovadora e com um dos melhores potenciais em termos de projeto e engenharia para o futuro da matriz energética no Brasil. Um agradecimento cordial aos seus membros, Sres. Mauro, Petraco, Junico, Mauricio, Ivan, Hilgert.

À FETAG/RS, por meio de seus Diretores, Assessores e funcionários, pela convivência no período em que tive a oportunidade de atuar nesta importante organização, que dedica-se em favor da agricultura e pecuaristas familiares no RS. De forma especial, ao seu Presidente, Sr. Elton Roberto Weber, pelo apoio na pesquisa, ao Diretor Nelson Wild pela motivação que sempre despertou quanto ao tema bionergia. Aos colegas, Engº Agrº André Raup e Engº Agrº Giovanni P. Zortéa, pelo apoio e colaboração nesta caminhada.

Ao sempre amigo, Dr. Ezídio Vanelli Pinheiro, ex-presidente da FETAG/RS e Deputado Federal, pelo seu apoio e ensinamentos políticos, pela sua liderança sindical exemplar e experiência de vida que serve de espelho, humildade, motivação e luta.

À CONTAG, pelo convívio e troca de experiências em razão da caminhada sindical. De forma especial, aos amigos, assessores Poleze e Moacir.

Às lideranças, políticas e técnicas, representando suas organizações, governamentais e não governamentais, que participaram da entrevista dirigida, nesta pesquisa. Destacando e estendendo meus sinceros agradecimentos à: Sr. Antonio Roso (Diretor Presidente do Conselho da BSBIOS, Passo Fundo RS), Sr. Erasmo C. Battistella (Diretor de Operações da BSBIOS, Passo Fundo RS), Sr. Gilberto R. Cunha (Chefe Geral da Embrapa Trigo, Passo Fundo RS), Sr. Mario A. R. do Nascimento (Pres. EMATER RS, Porto Alegre RS), Sr.



Oriberto O. Adami (Gerente Regional da EMATER, Passo Fundo RS), Sr. Rui Polidoro Pinto (Pres. da FECOAGRO RS, Porto Alegre RS), Sr. Elton R. Weber (Pres. da FETAG RS, Porto Alegre RS), Sr. Arnaldo Campos (Diretor de Bioenergias do MDA, Brasília, D.F), Sr. Roberto Terra (Consultor da região Sul, Biodiesel do MDA, Brasília, D.F) e Sr. Frederique Rosa e Abreu (Coord. Geral Agroenergias – MAPA, Brasília, D.F).

## RESUMO

A atual crise energética repercute no contexto das sociedades e aponta para uma mudança nesta indústria no âmbito internacional e nacional. Neste contexto, o Brasil vem estruturando o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB). Este trabalho está baseado no caso da BSBIOS, empresa gaúcha inserida no âmbito do PNPB. A pesquisa parte de uma análise geral e enfoca critérios utilizados para a escolha das matérias-primas agrícolas para suprir as usinas de biodiesel, fatores ora potenciais, ora limitantes à indústria de biodiesel. Para isso, desenvolve-se um modelo de referência que considera: i) contextualização sucinta do cenário energético atual, envolvendo o objeto da pesquisa; ii) conceitos estruturais ligados às matrizes produtivas escolhidas para este estudo (soja, canola, girassol e mamona); iii) aspectos conceituais relacionados com cadeia de produção, cadeia de suprimentos, logística e rede. Na seqüência, o trabalho sugere que a decisão sobre a adoção das matérias-primas agrícolas para a produção do biodiesel considere, simultaneamente, os critérios econômico, tecnológico e social. Neste sentido, é elaborado um questionário que serviu de referência para entrevistar os principais atores relacionados com este processo de decisão no contexto da BSBIOS. O trabalho aponta que a BSBIOS optou estrategicamente por constituir programas que incentivam o cultivo (através da organização de expansão das áreas cultivadas) das culturas da canola e do girassol, envolvendo ambientes de redes de cooperação. Ainda, no curto prazo, a BSBIOS tem aceitado a evidência de que a principal fonte de matéria-prima seja a soja. Tendo em vista as dificuldades associadas ao conhecimento técnico, incentivar a produção da mamona ainda é questão dependente dos resultados das pesquisas e das práticas relacionadas a tal cultura. Estes e outros resultados foram derivados de uma visão multicriterial (envolvendo aspectos econômicos, tecnológicos e sociais), sendo relevante pensar o processo decisório a partir de uma perspectiva que integre uma visão macro (ambiente nacional e internacional) e micro (o prisma da realidade da empresa em si).

Palavras-chave: bioenergia, biodiesel, sistemas agroindustriais e matérias-primas agrícolas.

## **ABSTRACT**

*The current energy crisis reflects in the context of societies and points out to a change in this industry under international and national levels. In this context, Brazil comes structuring the National Production and Use of Biodiesel Program (PNPB). This work is based on the case of BSBIOS, gaúcha company inserted under PNPB. The research part of a general analysis of this issue and focus on criteria used to select the raw materials to supply the plants of biodiesel, factors that enable the development of at moment potential and at moment limitations of biodiesel industry. For this, it was developed a reference model that considers: i) short contextualization of the current energy scenario, involving the object of search; ii) structural concepts related matrices productive chosen for this study (soybean, canola, sunflower and castor bean); iii) conceptual aspects related to the production chain, supply chain, logistics and network. Following, the work suggests that the decision on the adoption of agricultural raw materials for the production of biodiesel deems, simultaneously, the economic, technological and social criteria. In this sense, a questionnaire was prepared, that served as a reference to interview the main actors related to this decision-making in the context of BSBIOS. The work shows that BSBIOS opted on strategically program that provides encouragement on the cultivation (through the expansion of cultivated areas) of crop, canola and sunflower, involving environments of networks cooperation. Still, in the short term, BSBIOS has accepted the evidence that the main source of raw material is soybean. Knowing the difficulties associated with the technical knowledge, encouraging the production of castor bean is still a matter that depends on the results of research and practices related to this culture. These and other results were derived from a multi criteria vision (issues involving economic, technological and social aspects) where it was relevant thinking of the decision from a perspective that integrates a macro vision (national and international environment) and micro (the prism of the reality of the company itself).*

*Key-words: bioenergy, biodiesel, systems agroindustriais and agricultural raw materials.*

## SUMÁRIO

1	Introdução .....	18
1.1	Importância do Trabalho .....	19
1.2	Justificativas da Pesquisa.....	21
1.2.1	Justificativa Geral .....	21
1.2.2	Justificativa Acadêmica .....	24
1.2.3	Justificativa sob a ótica da Empresa .....	24
1.3	Questão de Pesquisa .....	25
1.4	Objetivos da Pesquisa .....	26
1.4.1	Objetivo Geral .....	26
1.4.2	Objetivos Específicos .....	26
1.5	Delimitações da Pesquisa .....	26
1.6	Organização do Trabalho.....	27
2	Contextualização do Objeto da Pesquisa .....	29
2.1	Considerações Iniciais: As Crises Internacionais do Petróleo.....	29
2.2	Petróleo e o Impacto no Meio Ambiente .....	32
2.3	Caracterização e Estrutura da Indústria do Biodiesel no Brasil .....	33
2.3.1	Marcos Legais para a Produção do Biodiesel.....	34
2.3.2	O Selo Social e a Produção do Biodiesel no Brasil .....	41
2.4	A Cadeia de Produção do Biodiesel no Brasil: Descrição Sucinta e Rotas Tecnológicas Usuais .....	43
2.4.1	A Cadeia de Produção do Biodiesel .....	43
2.4.2	Esquema Geral de Produção do Biodiesel: Rota Genérica.....	44
2.5	Aspectos Conjunturais da Produção de Biodiesel no Brasil.....	45
2.6	A Produção de Biodiesel no RS .....	48
3	Organização da Matriz de Fornecimento: Cadeia de Suprimentos na Região de Atuação da BSBIOS.....	53
3.1	O Sistema Produtivo da Soja .....	53
3.1.1	Breve histórico e evolução da cultura da soja no país e no RS .....	54
3.1.2	Cenário mundial da soja .....	56
3.1.3	Cenário brasileiro e regional da produção da soja .....	57
3.1.4	Potenciais e limitações da cultura da soja.....	60
3.2	O Sistema Produtivo da Canola .....	62
3.2.1	Breve histórico e evolução da cultura da canola no país e no RS .....	62
3.2.2	Cenário mundial da canola .....	64
3.2.3	Cenário brasileiro e regional da produção da canola .....	67
3.2.4	Potenciais e limitações da cultura da canola .....	68

3.3 O Sistema Produtivo do Girassol.....	70
3.3.1 Breve histórico e evolução da cultura do girassol no país e no RS .....	70
3.3.2 Cenário mundial da cultura do girassol .....	71
3.3.3 Cenário brasileiro e regional da produção de girassol.....	72
3.3.4 Potenciais e limitações da cultura do girassol .....	74
3.4 O Sistema Produtivo da Mamona .....	76
3.4.1 Breve histórico e evolução da cultura da mamona no país e no RS .....	76
3.4.2 Cenário mundial da cultura da mamona .....	77
3.4.3 Cenário brasileiro e regional da produção de mamona .....	78
3.4.4 Potenciais e limitações da cultura da mamona .....	80
3.5 Análise Conjunta dos Sistemas de Produção das Oleaginosas: Soja, Canola, Girassol e Mamona .....	81
3.5.1 Análise dos custos de produção das matrizes e mercado .....	83
4 Referencial Teórico .....	86
4.1 Cadeia de Produção e Conceitos Associados .....	86
4.2 Sistema Agroindustrial .....	90
4.2.1 Cadeia Global de <i>Commodities</i> .....	92
4.2.2 Gerenciamento de Sistemas Agroindustriais .....	93
4.2.3 Cadeia de Produção Agroindustrial.....	94
4.2.3.1 <i>Aplicações do Conceito de Cadeia de Produção Agroindustrial</i> .....	95
4.3 Cadeia de Suprimentos e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos .....	96
4.3.1 Considerações Iniciais .....	96
4.3.2 O Conceito de Cadeia de Suprimentos .....	97
4.3.3 Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos .....	98
4.3.4 Avaliação de <i>Performance</i> na Gestão da Cadeia de Suprimentos.....	104
4.3.5 Cadeia de Suprimentos Agroindustriais .....	105
4.3.6 Redes de Cadeia de Suprimentos.....	106
4.4 Redes de Cooperação Interorganizacionais .....	106
4.5 Aspectos Logísticos Associados à Cadeia de Produção e Suprimentos .....	111
4.5.1 Transportes .....	113
4.5.2 Armazenagem, Estoques e Distribuição de Matérias-Primas.....	116
4.6 Sazonalidade e Natureza Biológica da Produção Agrícola .....	118
4.7 Comercialização Agroindustrial, Transação de <i>Commodities</i> e Diversificação de Matérias-Primas .....	119
4.8 Produção Agrícola e Logística Agroindustrial .....	121
4.9 Planejamento da Produção.....	122
4.10 Conceitos Gerais Relacionados a Custos.....	123
4.11 Agronegócio e Empreendedorismo Rural .....	125
4.12 A Questão Social: Inclusão da Agricultura Familiar no Acesso aos Mercados .....	127
4.13 Curva ABC como Ferramenta de Análise e Decisões com Múltiplos Critérios.....	130
5 Método .....	133
6 Avaliação Global das Matérias-primas para a Produção de Biodiesel: Aspectos Econômicos, Tecnológicos e Sociais.....	141
6.1 Fatores Relacionados às Questões Econômicas .....	141
6.1.1 Custos Atuais das Matérias-Primas e Tendências .....	141
6.1.2 Mercado de Energia x Mercado de Alimentos: Confrontos e Possibilidades .....	143
6.1.3 Reflexos sobre a Produtividade Agrícola .....	145
6.1.4 Disponibilidade de Matérias-Primas para a Produção de Biodiesel.....	145
6.1.5 Potencial de Aumento de Áreas e Produção de Matérias-primas no RS e no Brasil e os Ambientes Concorrenciais/Rotacionais de cada Matéria-prima Estudada...	146

6.1.6	Logísticas de Armazenagem e Transporte das Matérias-primas .....	149
6.1.7	O Papel dos Governos em Relação às Políticas Agrícolas e à Tributação .....	151
6.2	Fatores Relacionados às Questões Tecnológicas .....	153
6.2.1	O Caminho pelo Incremento de Produtividade Agrícola: Possibilidades e Limites .....	153
6.2.2	Uso das Matérias-primas na Etapa de Esmagamento .....	155
6.2.3	Uso das Matérias-primas na Etapa de Transesterificação .....	156
6.2.4	O Domínio Tecnológico para Produção das Matérias-primas pela Pesquisa, Extensão e Agricultor .....	157
6.2.5	Gargalos e Virtudes da Mecanização Agrícola para a Produção de Matérias-primas .....	159
6.3	Fatores Relacionados às Questões Sociais .....	160
6.3.1	Tecnologia de Gestão e as Redes Informais de Cooperação .....	160
6.3.2	Gestão de Contratos .....	161
6.3.3	Organização da Produção .....	161
6.3.3.1	<i>Organização da Produção: Setor Cooperativo</i> .....	162
6.3.3.2	<i>Organização da Produção: Setor Sindical ligado à FETAG/CONTAG</i> .....	163
6.3.4	Potencial das Matérias-primas: Alternativas para a Inclusão Social.....	165
6.3.4.1	<i>Potenciais Gerais da Cultura do Girassol e a Inclusão Social</i> .....	166
6.3.4.2	<i>Potenciais Gerais da Cultura da Canola e a Inclusão Social</i> .....	166
6.3.4.3	<i>Potenciais Gerais da Cultura da Mamona e a Inclusão Social</i> .....	167
6.3.5	Análise Final dos Potenciais das Matérias-primas .....	167
7	Estudo de Caso da BSBIOS.....	169
7.1	Aspectos Gerais da BSBIOS .....	169
7.2	Localização e Capacidade Instalada da BSBIOS .....	176
7.3	Descrição do Fluxograma de Produção de Biodiesel da BSBIOS .....	185
7.4	Organização da Cadeia de Suprimentos da BSBIOS .....	192
7.5	Perfil dos Atores que Integram a Rede de Produção de Matéria-Prima para a Produção de Biodiesel da BSBIOS.....	199
7.6	Fatores Multicriteriais Associados à Produção das Matrizes Produtivas da BSBIOS .....	204
8	Conclusões, Limitações e Recomendações para Trabalhos Futuros .....	216
8.1	Conclusões .....	216
8.2	Limitações da Pesquisa .....	224
8.3	Recomendações Para Trabalhos Futuros .....	225
	Referências .....	226
	Anexos .....	240
	ANEXO A – Quadro evolutivo do preço da soja no período 2007-2008.....	241
	ANEXO B – Análise Comparativa entre Rotas Metélica X Eética na Produção de Biodiesel .....	242
	ANEXO C – Capacidade Autorizada x Capacidade Instalada da Indústria de Biodiesel no Brasil.....	244
	ANEXO D – Custos de Produção da Soja, Canola, Girassol e Mamona .....	246
	ANEXO E – Questionário de avaliação das matrizes produtivas (soja, canola, girassol e mamona) para produção de biodiesel: enfoques econômico, tecnológico e social.....	250
	ANEXO F – Perguntas e Transcrição das Respostas do Questionário de avaliação das matrizes produtivas (soja, canola, girassol e mamona) para a produção de biodiesel: enfoques econômico, tecnológico e social.....	254

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Retrato das crises do petróleo e seus reflexos nos aumentos sobre o preço do barril de petróleo .....	31
Figura 2: Matriz Energética Brasileira em 2007 .....	35
Figura 3: Evolução Projetada do Marco Regulatório do Biodiesel no Brasil.....	36
Figura 4: Cadeia de produção do Biodiesel: um desenho esquemático.....	43
Figura 5: Esquema Geral de Produção de Biodiesel .....	45
Figura 6: Quantidades Ofertadas Regionalmente de Biodiesel até Dezembro de 2007 .....	46
Figura 7: Produção da BSBIOS – Passo Fundo RS .....	49
Figura 8: Produção da BRASIL ECODIESEL – Rosário do Sul/RS .....	50
Figura 9: Produção da OLEOPLAN – Veranópolis/RS .....	50
Figura 10: Produção da Indústria gaúcha em relação ao contexto nacional.....	51
Figura 11: Distribuição da produção de soja por Estado: safra 2006/2007 .....	58
Figura 12: Evolução da produtividade da soja segundo as regiões do Brasil nas respectivas safras .....	59
Figura 13: Produtividade esperada da Soja na Safra 2007/2008 .....	60
Figura 14: Variação do preço da soja: safras 2004 a 2008 .....	61
Figura 15: Mapa dos municípios de realização de pesquisa com canola varietal no Estado do RS .....	63
Figura 16: Produção e demanda de óleo de canola nos EUA de 1989 a 2001 .....	66
Figura 17: Evolução da área, produção e produtividade de girassol no mundo .....	71
Figura 18: Evolução do preço do óleo de mamona (U\$/ton em Rotterdam) entre 1999 e 2005 .....	78
Figura 19: Evolução das parcerias .....	102
Figura 20: O Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.....	103
Figura 21: Exemplo de Cadeia de Produção.....	116
Figura 22: Relação entre Escala de Produção e Consumidores do Produto Rural.....	127
Figura 23: Etapas desenvolvidas para o desenvolvimento da pesquisa.....	138
Figura 24: <i>Layout</i> final projetado para a empresa .....	176
Figura 25: Desenho esquemático da cadeia de produção genérica da BSBIOS.....	188
Figura 26: Consumo de óleo de canola por finalidade na União Européia no período de 2003/2004 a 2007/2008 .....	198
Figura 27: Esquema representativo da rede de cooperação informal na qual atua a BSBIOS .....	200

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Tributação Federal Incidente na Matriz do Biodiesel .....	38
Quadro 2: Resultados dos leilões de biodiesel (2005-2007) .....	47
Quadro 3: Produção gaúcha de biodiesel comparado com o total produzido no Brasil em m <sup>3</sup> /ano .....	49
Quadro 4: Comparação entre volumes ofertados e entregues pelas usinas gaúchas de biodiesel.....	52
Quadro 5: Área produzida no RS entre os principais cereais de verão e inverno no período de 2001-2007 .....	55
Quadro 6: Produção colhida dos principais cereais no RS no período de 2001-2007.....	56
Quadro 7: Evolução da produção, área plantada e produtividade da soja no Brasil: 1990-2006.....	58
Quadro 8: Área destinada a culturas hibernais na safra 2006/2007 e previsão para a safra 2007/2008 no RS .....	69
Quadro 9: Análise do poder calorífico de diesel e éster solteiro e em misturas .....	77
Quadro 10: Distribuição dos Estados produtores de mamona na safra 2006/2007 .....	79
Quadro 11: Evolução da produção, área plantada e produtividade da mamona no Brasil entre 1990 e 2006.....	80
Quadro 12: Produção mundial de oleaginosas e derivados - 2003/2004.....	82
Quadro 13: Análise comparativa das oleaginosas - soja, canola, girassol e mamona - com vistas ao mercado de biocombustíveis.....	84
Quadro 14: Classificação de custos por modal de transportes .....	114
Quadro 15: Relação entre o porte do produtor e sua renda agrícola bruta .....	126
Quadro 16: Criticidade em razão de vários parâmetros.....	131
Quadro 17: Classificação ABC com múltiplos critérios.....	131
Quadro 18: Quadro do Ambiente Rotacional e Concorrencial das Culturas .....	147
Quadro 19: Marco inicial das pesquisas das matérias-primas pelas EMBRAPAs no Brasil .	154
Quadro 20: Tributação incidente sobre os produtos e co-produtos relacionados ao biodiesel.....	175
Quadro 21: Capacidade nominal da BSBIOS.....	177
Quadro 22: Pontos fortes e fracos em relação à utilização de óleos de diferentes culturas para o processo de transesterificação.....	180
Quadro 23: Especificações exigidas pela ANP para o biodiesel nacional.....	181
Quadro 24: Exportação brasileira de soja (anos 2006 a 2008) .....	194
Quadro 25: Soja em grão (valores em 1000 toneladas).....	196
Quadro 26: Farelo de soja (valores em 1000 toneladas).....	196
Quadro 27: Óleo de soja (valores em 1000 toneladas) .....	196



Quadro 28: Quadro comparativo das oleaginosas - soja, canola, girassol e mamona .....	199
Quadro 29: Fatores multicriteriais considerados em relação às matérias-primas.....	205

# 1 Introdução

Tendo em vista as questões associadas à limitação da oferta global de petróleo no mundo, a conseqüente alta observada nos preços de seus derivados e os aspectos relacionados com o incremento dos problemas ambientais derivados da queima dos combustíveis fósseis (a assinatura do protocolo de Quioto torna evidente o compromisso dos países visando à emissão de gases, tais como o carbônico, metano e enxofre), está surgindo um leque de debates no âmbito mundial a respeito das chamadas fontes de energia renováveis. Neste contexto, o biodiesel, o álcool e o etanol se constituem em alternativas reais sob o prisma mais amplo das energias alternativas.

De forma geral, parece essencial considerar a necessidade de realização de pesquisas científicas e tecnológicas visando compreender em profundidade os modelos energéticos que podem ser eficazes no presente e no futuro da humanidade. É relevante estudar a potencialidade da constituição de uma nova matriz energética mais limpa e renovável, portanto, portadora de um maior grau de sustentabilidade.

Pode-se entender que esta ‘nova matriz energética’ constitui-se também em uma oportunidade no mundo dos negócios, na medida em que tende a gerar novos espaços econômicos tanto nas indústrias como na agricultura, mais especificamente no setor que se denomina de agronegócios.

Historicamente, o Brasil tem-se envolvido diretamente com as questões de cunho energético. Os primeiros esforços estruturantes mais significativos estiveram relacionados com a constituição do Programa Nacional do Álcool (PROÁLCOOL) na década de 70 e seus desdobramentos pragmáticos.

Mais recentemente, no final do ano de 2004, foi criado o Programa Nacional de Biodiesel (PNBIO), embora o seu lançamento formal tenha sido feito ao longo do ano de 2005. Tal programa foi formalizado na legislação brasileira através da lei nº. 11.116 e da lei

nº. 11.097. Nesta legislação foram considerados diversos aspectos, tais como: i) diferenciação tributária; ii) estabelecimento de percentuais obrigatórios de mistura nos combustíveis<sup>1</sup>; iii) criação do selo de combustível social para as empresas que trabalharem com a agricultura familiar (segundo os percentuais de cada Estado da Federação); iv) normativos específicos para produção e uso do biodiesel; e v) critérios associados ao Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER).

Em 2007, já se experimentou, em nível nacional, o uso do biodiesel, de forma não obrigatória, com a adição de 2% de biodiesel no óleo diesel mineral, que potencializou um consumo de aproximadamente 840 milhões de litros do produto. No entanto, a partir de janeiro de 2008, passa a vigorar de forma obrigatória tal mistura, que tende a aumentar seu percentual à medida do desenvolvimento do PNBIO (ANP, 2008). Sendo assim, a indústria brasileira do biodiesel caminha para sua estruturação e organização produtiva. Neste contexto, emergem no Rio Grande do Sul, quatro indústrias de produção de biodiesel, localizadas em Passo Fundo, Veranópolis, Cachoeira do Sul e Rosário do Sul. Todas juntas, quando operarem com capacidade total, poderão produzir um volume aproximado de 400 milhões de litros, representando 50% da demanda nacional do B2 (ANP, 2008). Assim, a BSBIOS é uma das primeiras empresas a iniciar a operação da produção de biodiesel no Estado do RS, cuja capacidade nominal instalada equivale a 110 milhões de litros de biodiesel anuais, correspondendo a mais de 25% da produção gaúcha de biodiesel.

Desta forma, o presente trabalho pretende estudar o caso da empresa BSBIOS – Indústria e Comércio de Biodiesel Sul Brasil S/A, instalada na cidade de Passo Fundo/RS, pela sua importância e representatividade dentro do cenário gaúcho e nacional de produção de biodiesel. Ao mesmo tempo, o caso está inserido diretamente no contexto nacional do desenvolvimento do PNBIO.

## **1.1 Importância do Trabalho**

O Brasil tende a ser visualizado internacionalmente como o ‘país da biodiversidade’. O potencial agrícola do Brasil permite a ampliação da fronteira agrícola associada à diversificação sustentável da produção. Dentro deste contexto, uma opção objetiva consiste

---

<sup>1</sup> Como por exemplo, o uso de B2, que estabelece uma obrigatoriedade de se adicionar 2% de biodiesel ao óleo diesel mineral.

em aproveitar esta potencialidade para a produção de energias limpas e renováveis a partir da utilização da biomassa. Obviamente, um ponto relevante é considerar os aspectos ambientais envolvidos neste processo de desenvolvimento da agricultura e do agronegócio no país.

Dentro do plano energético nacional, a produção do biodiesel encontra-se em seus passos iniciais; porém, é visível a construção que o governo tem feito para a consolidação da produção do biodiesel no país. É evidente que este processo apresenta um conjunto de incertezas e problemas que devem ser considerados, como, por exemplo: i) a economicidade das soluções propostas a partir de diferentes alternativas de matérias-primas agrícolas (soja, canola, mamona, girassol, etc.); ii) avaliações sobre os balanços energéticos das matrizes produtivas propostas; iii) a visão de que os biocombustíveis possam concorrer com a produção alimentar; iv) a continuidade do selo social; e v) as conseqüências na cadeia produtiva do petróleo e seus derivados (indústria de plástico, produtos químicos, lubrificantes, etc.).

Dentro deste contexto, o Estado do Rio Grande do Sul (RS) vem participando do PNBIO através da instalação de empresas nesta nova indústria, entre as quais está a BSBIOS. Importante ressaltar a potencialidade do Estado do RS na produção agrícola que pode alimentar as empresas de biodiesel. O RS produz anualmente (IBGE, 2008): i) 3,83 milhões de hectares<sup>2</sup> de soja; ii) 19,57 mil hectares de girassol; iii) 21,22 mil hectares de canola; e iv) 2,3 mil hectares de mamona<sup>3</sup>. Estas são as principais oleaginosas que poderão servir de matéria-prima para a produção de biodiesel no Estado.

Tais informações demonstram que o Estado do RS possui capacidade na sua agricultura, a partir das culturas mencionadas, de abastecer diversas unidades de produção de biodiesel. Outro ponto relevante refere-se à questão da aquisição de matéria-prima para a produção do biodiesel e sua relação com a agricultura familiar. Segundo a Instrução Normativa nº. 01 (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2005), as empresas produtoras de biodiesel deverão adquirir, nos Estados do Sul, pelo menos 30% das matérias-primas da agricultura familiar local para que possam ser contempladas com uma política tributária diferenciada, conforme estabelece a Lei 11.116/2005. No caso da adoção desta política, as empresas poderão ser enquadradas no processo de selo social, forma que apresenta o produto aos consumidores finais nas bombas de combustíveis. A adoção do B2 já vem sendo aplicada de forma

---

<sup>2</sup> Hectare é uma medida usual para demarcar uma área de terra cuja dimensão métrica compreende 10.000 metros quadrados.

<sup>3</sup> Dado estimado em função dos trabalhos desenvolvidos por quatro empresas de produção de biodiesel no RS, somados às áreas já existentes, cuja produção é direcionada para a indústria óleo-química.

obrigatória em todos os postos de comercialização de combustível no RS, percentual a ser aumentando para B3, em julho de 2008, segundo a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP (2008). Por sua vez, os postos estão sendo fiscalizados pela ANP, dado que a tarefa de distribuição é uma atribuição legal da PETROBRAS, Petróleo Brasileiro S.A., e suas redes credenciadas (por exemplo, Ipiranga, Shell e BR). Finalmente, é importante ressaltar que as distribuidoras são legalmente responsáveis pela retirada da produção do biodiesel das indústrias.

A importância do programa de biodiesel não pode ser percebida de forma restrita como oportunidade para a agricultura, pois move cadeias amplas e complexas. De outro modo, o tema relacionado à produção de biodiesel é recente e reserva à Engenharia de Produção, bem como a outras áreas afins, grandes oportunidades e espaços para a colaboração profissional, principalmente no que tange ao processo de produção de conhecimento e a formação acadêmico-profissional que esta nova cadeia produtiva nacional e internacional potencializa.

Neste cenário, considera-se importante estudar cientificamente um conjunto de questões ligadas às potencialidades e limitações da instalação eficaz, do prisma econômico, financeiro, tecnológico e social, de empresas de biodiesel no RS, em particular, e no Brasil, em geral. O presente estudo pretende contribuir para melhorar a compreensão do tema em cena.

## **1.2 Justificativas da Pesquisa**

A seguir são apresentadas as principais justificativas para a realização deste trabalho, subdivididas em justificativa geral, justificativa acadêmica e justificativa para a Empresa em questão.

### **1.2.1 Justificativa Geral**

Conforme já foi destacado anteriormente, a matriz energética mundial, nos dias de hoje, vem passando por um processo de significativa reestruturação. Isto está exigindo que os países reformulem suas próprias estratégias e matrizes energéticas, visando obter soluções economicamente viáveis e que, simultaneamente, tenham a capacidade de reduzir a emissão de poluentes na atmosfera causada pela eliminação excessiva de dióxido de carbono, metano,

enxofre, entre outros gases que comprometem a qualidade futura de nosso planeta e provocam o aquecimento global. O Brasil parece caminhar nesta mesma direção, pois tem assumido a defesa de políticas energéticas que introduzem consideravelmente as energias renováveis, cumprindo com a sua parte no que se refere aos compromissos internacionais estabelecidos pelo Protocolo de Quioto.

Porém, para que isto ocorra é necessário reorganizar a indústria de bioenergia que já está instalada historicamente no país, principalmente, através do desenvolvimento do PROÁLCOOL (voltado ao álcool), e criar uma indústria correspondente para o desenvolvimento do biodiesel. No caso específico do RS, existe um movimento relevante no sentido da instalação de empresas ligadas ao biodiesel, no qual se insere o caso da BSBIOS.

No caso da instalação de empresas de biodiesel, existe um conjunto de questões a serem abordadas. Para tratar do tema é essencial adotar como referencial um conjunto de conhecimentos oriundos dos mundos econômico, financeiro, social e ambiental. De um lado, é importante o aporte do conhecimento mercadológico e de tecnologia industrial. De outro, igualmente importante, é compreender os cenários sócio-produtivos que englobam toda a cadeia produtiva do biodiesel, desde as matérias-primas até os produtos finais. Isto envolve aspectos relativos: i) à produção da matéria-prima; ii) à logística de entrada; iii) ao processo de fabricação; e iv) à logística de saída (distribuição).

Assim, uma questão fundamental a ser analisada é a economicidade da produção do biodiesel no país em comparação com os preços do diesel convencional. Neste sentido, a questão mais crucial na presente conjuntura parece estar relacionada com a problemática das matérias-primas a serem utilizadas na produção do biodiesel, dado que elas podem representar em torno de 90% do custo total da operação<sup>4</sup>. Além disto, deriva-se deste questionamento a necessidade de se entender o processo de variação de seus preços no mercado ao longo do tempo, quando levado em conta a oscilação dos preços da soja (matriz principal) e do óleo vegetal em relação aos preços praticados para a venda de biodiesel nos leilões.

Em linhas gerais, o fornecimento de matéria-prima pode ser feito a partir de culturas oleaginosas anuais (uma safra por ano), entre as quais é possível incluir a soja, a mamona, o girassol e a canola, além das chamadas culturas oleaginosas perenes que permitem várias safras a partir de um plantio, ao longo de vários anos, entre as quais as mais relevantes e em plena discussão no país, são o tungue, o pinhão-manso. Hoje a cultura mais utilizada para a

---

<sup>4</sup> Este dado, inicialmente estimado, poderá ser mais bem visualizado no estudo de caso, pois será apresentada uma análise dos custos da cadeia de suprimentos e suas relações com os preços do biodiesel praticados em leilão.

produção de biodiesel é a soja. No entanto, a soja é uma *commodity* mundial, utilizada simultaneamente na indústria de bioenergia e de alimentos, o que oferece alguns importantes inconvenientes para que seja a principal matriz produtiva do biodiesel, sendo eles: i) baixo teor de óleo extraído; ii) concorre com o óleo comestível, o que traz insegurança em sua oferta para a produção de biocombustíveis; iii) dependência, na valorização do produto, dos preços do farelo, cujo mercado é totalmente independente daquele em que se formam os preços do biodiesel (ABRAMOVAY e MAGALHÃES, 2008). Desta forma, seus preços são instáveis, variando consideravelmente ao longo do tempo.

Numa analogia comparativa, um exemplo ilustra esta problemática que preocupa e é tema de discussão: em março de 2007, o preço da soja grão FOB<sup>5</sup> praticado na região de Passo Fundo/RS era de R\$ 31,18 a saca de 60 kg e, no mesmo período de 2008, atingiu o preço de R\$ 47,78 a saca de 60 kg (CENTRO DE INTELIGÊNCIA DA SOJA, 2008). Atualmente, em função do aumento da demanda global pela soja, os preços estão elevados, dificultando e até mesmo inviabilizando, em alguns momentos, a operação econômica do biodiesel no país através da soja. No Anexo A, apresenta-se um quadro evolutivo do preço da soja caracterizando sua instabilidade, no período dos anos 2007-2008.

As demais alternativas de matéria-prima para a produção de biodiesel (girassol, canola e mamona) tendem a não se constituir em *commodities*, pelo menos não em curto prazo. Por outro lado, no caso dessas matrizes oleaginosas é preciso desenvolver estratégias amplas para o seu desenvolvimento, incluindo relevantes aspectos de gestão (contratos de parceria, redes envolvendo usinas e produtores rurais, desenvolvimento de pesquisas agrônomicas, etc.) e da cadeia produtiva do biodiesel a partir destas culturas. Além disso, em alguns casos, quando da adoção destas culturas, pode ser necessário modificar, adaptar ou ajustar as plantas industriais nos aspectos relativos ao ‘esmagamento’ e ao processo de transesterificação. Outro ponto também importante é a localização da produção agrícola, pois a mesma influencia de forma relevante nos custos associados à logística de entrada. Logo, deve-se fazer um estudo profundo das configurações adequadas para se trabalhar com outras matérias-primas que possam substituir a soja, pelo menos parcialmente, na produção de biodiesel, devendo-se levar em considerações as restrições objetivas (por exemplo: clima, produtividades agrícolas das diferentes culturas, distâncias, etc.), principalmente na parte agrícola, pois se constitui em fator essencial para o desempenho da cadeia produtiva do biodiesel como um todo.

---

<sup>5</sup> Denominação da cláusula de contrato segundo a qual o frete não está incluído no custo da mercadoria.

É neste contexto que a BSBIOS mostra-se um caso importante de ser estudado, uma vez que é uma empresa produtora de biodiesel, localizada no RS, que possui como estratégia a diversificação da produção de matérias-primas (soja, canola, girassol e mamona) para o beneficiamento de biodiesel. Portanto, trata-se de uma situação ímpar e profícua para a pesquisa, quando se questiona quais as melhores alternativas para o desenvolvimento de biodiesel a partir de uma análise de cadeias produtivas distintas, em que se apresentam também diferentes pontos positivos e limitadores de cada alternativa disponível, cuja análise, aqui, recai sobre culturas anuais, entre as quais se incluem: soja, canola, girassol e mamona. Além disso, como a matéria-prima é o principal item na definição dos custos do biodiesel, a análise das variáveis de cada uma das culturas fornecedoras de insumos poderá proporcionar informações importantes para uma tomada de decisão mais global e sistêmica por parte dos gestores envolvidos com a cadeia produtiva do biodiesel no RS e também no país.

### **1.2.2 Justificativa Acadêmica**

Penteado (2005) enfatiza que é complexo estudar o tema biodiesel. O autor sugere que existem lacunas no que tange à pesquisa do tema principalmente nos tópicos envolvendo: i) sistemas logísticos para a produção do biodiesel; ii) análise dos custos de produção no âmbito da cadeia logística; iii) aspectos legais associados ao tema; e iv) aspectos ambientais ligados à redução da emissão de poluentes.

Assim, a partir do estudo de caso desenvolvido na BSBIOS, pretende-se contribuir para um melhor entendimento dos aspectos ligados à cadeia produtiva do biodiesel e ao impacto que novas alternativas de matérias-primas para sua produção podem trazer para a sua cadeia produtiva como um todo. A partir destas análises qualitativas das vantagens e desvantagens de adotar diferentes matérias-primas, poderão ser gerados outros trabalhos a fim de aprofundar ainda mais os temas pertinentes ao biodiesel no país, como por exemplo: i) desenvolvimento de modelos para pesquisa operacional, proporcionando uma análise mais detalhada e dinâmica de qual alternativa de cadeia produtiva poderá otimizar melhores resultados; i) desenvolvimento de estratégias eficazes que permitam auxiliar a tomada de decisão sobre as matérias-primas utilizadas a partir de horizonte de tempo diferentes (curto, médio e longo prazo).

### **1.2.3 Justificativa sob a ótica da Empresa**



Do prisma específico da Empresa, cuja ótica o trabalho é desenvolvido, os ganhos passíveis de serem explorados cientificamente estão relacionados com a análise dos cenários e tendências locais, regionais, nacionais e internacionais relativos ao comportamento da cadeia de suprimentos do biodiesel. Particularmente relevante, é o debate a respeito das matérias-primas disponíveis e potenciais para a produção do biodiesel em uma perspectiva plural, envolvendo os aspectos econômicos, financeiros, tecnológicos e sociais. Uma análise dos custos de produção de cada tipo de matéria-prima para a produção de biodiesel tende a permitir a construção de modelos sistêmicos que podem orientar o processo de tomada de decisão da Empresa. Vale lembrar, no entanto, que este é um elemento importante, porém não único, já que outros fatores ocorrem associadamente e deles, também depende a decisão de nível empresarial.

Além disto, para a Empresa é relevante compreender em profundidade os aspectos ligados à agricultura (de forma geral) e à agricultura familiar (de forma específica), pois tais temas estão interligados aos aspectos legais, econômicos, sociais e ambientais. A opção da Empresa por determinada cultura agrícola é estratégica e pode variar quando analisada a partir de uma perspectiva de curto, médio e longo prazo.

### **1.3 Questão de Pesquisa**

O Brasil passou a oportunizar desde 2005, a adição do biodiesel no óleo diesel mineral, o que tornou-se obrigatório em 2008. Este processo está definido pela regulamentação dos principais marcos regulatórios legais, os quais regem o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) no país. Uma das principais razões postas para a criação do programa diz respeito aos possíveis efeitos ambientais, como a redução na emissão de poluentes diversos que provocam os distúrbios e as chamadas mudanças climáticas globais, uma preocupação de ordem mundial.

Esta questão, uma vez abordada no país, tem motivado empresas a atenderem ao chamado para apostarem no desenvolvimento e na produção do biodiesel e, conseqüentemente, proporcionar melhorias significativas na atual matriz energética brasileira. Neste sentido, para o desenvolvimento seguro da indústria de biodiesel no Brasil, considera-se importante o desenvolvimento de cadeias de suprimentos e de produção, capazes de dar suporte à nova demanda gerada por este mercado, o qual necessita de culturas oleaginosas que respondam a este propósito. Assim, levando-se em conta a preocupação atual, em relação à

dependência da soja para este processo, como cultura exclusiva e disponível em potencial, sugere-se a seguinte questão de pesquisa: *Que fatores de cunho econômico, tecnológico e social, as usinas de biodiesel devem considerar para definir as matérias-primas agrícolas utilizadas para a produção de biodiesel no país?*

## **1.4 Objetivos da Pesquisa**

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

### **1.4.1 Objetivo Geral**

Este trabalho tem como objetivo geral contextualizar e analisar os principais fatores de cunho econômico, tecnológico e social e suas principais inter-relações na cadeia produtiva e de suprimentos, no que diz respeito à produção de biodiesel, inserida no Programa Nacional de Produção de Biodiesel. Objetiva-se, desta forma, além da análise geral da cadeia produtiva, considerá-los no processo decisório da escolha de matérias-primas agrícolas a serem utilizadas pelas usinas de biodiesel, no Brasil.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Contextualizar e entender o atual cenário vivido pela indústria de biodiesel no país;
- Descrever genericamente a cadeia produtiva do biodiesel das usinas que atuam no Brasil;
- Identificar os principais fatores que são relevantes para a tomada de decisão nas usinas que produzem biodiesel no que tange à definição das matérias-primas;
- Analisar sistemicamente, os principais fatores relevantes para a tomada de decisão nas usinas que produzem biodiesel no que se refere à escolha das matérias-primas.

## **1.5 Delimitações da Pesquisa**

Visando aprimorar conhecimentos do setor, ligado à política bioenergética nacional, e colaborar com esta discussão, buscou-se constituir algumas linhas gerais da pesquisa. Neste sentido, considera-se como delimitações do presente trabalho, o que segue:

- O trabalho procura restringir-se à análise dos elos: i) produção de matéria-prima, principal foco do trabalho; ii) logística de entrada (transporte e armazenamento da matéria-prima); iii) mudanças tecnológicas das usinas, derivadas da utilização de diferentes matérias-primas; e iv) abordagem dos principais aspectos sociais envolvidos.
- Serão analisadas no trabalho somente as culturas anuais, mais especificamente: soja, canola, girassol e mamona.
- O trabalho foi desenvolvido tendo como objeto o estudo de caso de uma indústria de biodiesel, localizada na cidade de Passo Fundo/RS. O foco restringiu-se à análise da cadeia de produção e suprimentos, aspectos logísticos e de redes de cooperação envolvidos.
- Para a análise dos fatores que interferem na tomada de decisão, tanto do prisma da empresa quanto dos entrevistados, foram utilizados apenas três enfoques: econômico, tecnológico e social, sendo considerados por serem aqueles fatores que mais sustentam as decisões em termos de tipos de matérias-primas a serem utilizadas para a produção de biodiesel.

## **1.6 Organização do Trabalho**

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

O capítulo 1 aborda a introdução, a importância do trabalho, a justificativa da pesquisa e os objetivos da mesma. Também são abordadas a estrutura do trabalho e a delimitação da pesquisa.

No capítulo 2, é apresentada uma contextualização em torno do objeto de pesquisa, ou seja, as usinas produtoras de biodiesel no país.

Já o capítulo 3 destaca a organização da matriz de fornecimento a partir de quatro culturas analisadas para a produção de biodiesel no trabalho, ou seja, soja, canola, girassol e mamona.

O capítulo 4 apresenta as principais teorias que embasam a pesquisa, sendo elas: sobre o sistema agroindustrial, cadeia produtiva, cadeia de suprimentos, sistema logístico (de forma geral) e redes de cooperação.

No capítulo 5, apresenta-se o método da pesquisa e o método de trabalho, adotados para a realização da presente dissertação.

Já o capítulo 6 destaca a descrição e a análise dos fatores econômicos, tecnológicos e sociais sob a ótica dos entrevistados.

No capítulo 7, apresenta-se a descrição do estudo de caso da BSBIOS e a análise dos principais fatores econômicos, tecnológicos e sociais sob a ótica do caso.

E no capítulo 8 são elaboradas as análises conclusivas do trabalho, limitações e recomendações para trabalhos futuros.

## 2 Contextualização do Objeto da Pesquisa

Este capítulo trata da contextualização da pesquisa. Inicialmente, apresenta-se um breve relato das condições históricas relacionadas ao desenvolvimento das crises internacionais do petróleo. Em seguida, são destacadas as relações entre a utilização intensiva do petróleo e as consequências ambientais advindas do uso hegemônico desta matriz energética. A partir das considerações gerais sobre o desenvolvimento da crise energética e ambiental em curso, apresenta-se uma visão do programa brasileiro de biodiesel tendo como base os aspectos estruturais e conjunturais da problemática. Neste sentido, destaca-se o marco regulatório do programa de biodiesel desde a sua origem. Além disso, também é tratado do tema relativo ao selo social, que é uma base essencial para o desenvolvimento social, econômico e ambiental desta indústria no Brasil.

### 2.1 Considerações Iniciais: As Crises Internacionais do Petróleo

O petróleo<sup>6</sup> foi um dos primeiros recursos naturais que nossos antepassados aprenderam a usar (CORRÊA, 2003). Porém, sua utilização mais intensa iniciou em 1847, quando um comerciante na Pensilvânia (EUA) começou a engarrafar e vender petróleo de vazamentos naturais chamados de *oil seeps*<sup>7</sup> para ser utilizado como lubrificante. Em 1852,

---

<sup>6</sup> Petróleo é o termo utilizado para designar ambos, o óleo e o gás natural (CORRÊA, 2003). É um produto obtido da decomposição de matéria orgânica armazenada em sedimentos, que migra através de aquíferos e fica aprisionado em reservatórios.

<sup>7</sup> Como a maioria do petróleo que se forma em sedimentos não encontra condições de armadilha adequada, ele pode percorrer um caminho, juntamente com a água subterrânea, até atingir a superfície onde acaba se perdendo. Daí a origem do termo *oil seep*, que significa: *oil* (petróleo) + *seep* (infiltrar-se). Este termo também é conhecido

um químico canadense descobriu que o aquecimento e a destilação do petróleo permitiam produzir querosene, um líquido que podia ser utilizado em lâmpadas. No ano de 1859, também na Pensilvânia/EUA, foi realizada a perfuração do primeiro poço de petróleo. A partir deste momento, o petróleo foi rapidamente descoberto em outros locais dos EUA, como em West Virgínia (1860), em Colorado (1862), no Texas (1866) e na Califórnia (1875). Assim, o petróleo foi se tornando um recurso natural essencial para o desenvolvimento do capitalismo no século XX.

Porém, em 1968, o governo dos Estados Unidos informou aos governos dos demais países que a produção norte-americana de petróleo estava alcançando seu limite máximo (CARVALHO, 1987). Em 1970, 110 anos após o nascimento da indústria do petróleo nos EUA, a produção americana começou a declinar, embora a demanda pelo produto continuasse a crescer. No entanto, a alternativa para satisfazer a crescente demanda mundial estava cada vez mais relacionada com a utilização das reservas do Oriente Médio.

Este processo relacionado com a dificuldade de balancear a oferta e a demanda de petróleo desemboca no primeiro choque do petróleo no ano de 1973 (CARVALHO, 1987). Este incidente crítico aponta para o fim da era do petróleo abundante e barato<sup>8</sup>. No ano de 1979, acontece a chamada segunda crise internacional do petróleo, dando seqüência aos debates sobre os limites do petróleo enquanto fonte principal de energia no mundo. Segundo Parente (2003), o ano de 1973 representou um verdadeiro marco na história do planeta, pois o homem passou a valorizar as fontes de energia. Neste sentido, muitos esforços foram dedicados à superação da crise. Estas ações podem ser divididas em dois macro-grupos de ações: i) conservação ou economia de energia; e ii) uso de fontes alternativas de energia.

A partir das crises internacionais do petróleo, em 1973 e 1979, a consciência mundial sobre os limites da utilização deste recurso natural não renovável tornou-se cada vez maior. Porém, a questão ambiental associada ao tema do petróleo ainda não era percebida de forma tão explícita. Na Figura 1, destaca-se o retrato das crises do petróleo e seus reflexos nos aumentos sobre o preço do barril de petróleo.

---

como vazamentos naturais (CORRÊA, 2003).

<sup>8</sup> Esse choque consistiu, basicamente, no embargo que os árabes impuseram aos Estados Unidos. Pela primeira vez, os países membros da Organização para a Produção e Exportação de Petróleo (OPEP) recusavam-se a negociar preços com as companhias petrolíferas. Foi assim que, entre outubro de 1973 e dezembro de 1974, o preço do barril de petróleo passou de 3 dólares para 12 dólares, oito vezes mais caro do que no começo de 1970. No início de 1983, o barril já atingia 36 dólares, representando quase três vezes mais o aumento em relação a 1981, (CARVALHO, 1987).

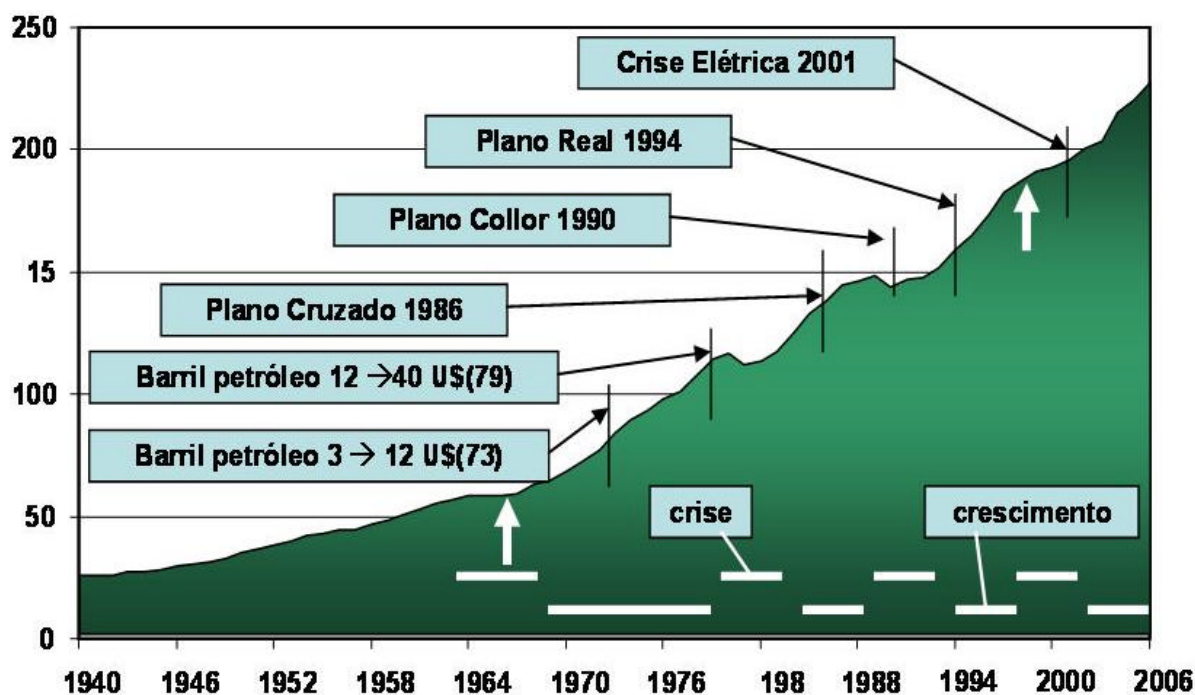


Figura 1: Retrato das crises do petróleo e seus reflexos nos aumentos sobre o preço do barril de petróleo

Fonte: Adaptado de Ministério de Minas e Energia – MME (2007).

No caso do Brasil, segundo Bautista Vidal (1991), em 1973, quando do embargo do petróleo pelos Árabes, as principais fontes de energia na época (hidreletricidade e petróleo), respondiam por 60,6% do consumo interno energético. Esta proporção aumentou para 71,2% durante a segunda crise internacional do petróleo em 1979, mantendo-se até 1987. Ainda para Bautista Vidal, a situação do Brasil em relação ao petróleo sempre foi desfavorável até 1989, quando a produção interna de petróleo começa a responder de forma mais rápida às expectativas do consumo interno. De outra forma, o Brasil, em 1970, importava 68,8% do petróleo consumido, aumentando para 85,2% até 1979, quando deflagrada a nova crise mundial.

Mesmo com as novas descobertas de petróleo em mar profundo no país, a análise, segundo Bautista Vidal (1991), não se altera, pois mesmo que as novas fontes pudessem ser extraídas, e totalmente recuperáveis em seus volumes (4,5 bilhões de barris em 1990), seriam ainda insuficientes. No Brasil, a grande vocação energética nacional, de natureza permanente, chama-se biomassa (BAUTISTA VIDAL, 1991).

## 2.2 Petróleo e o Impacto no Meio Ambiente

O consumo de combustíveis fósseis derivados de petróleo tem impacto significativo na qualidade do meio ambiente. A poluição do ar, as mudanças climáticas globais, os derramamentos de óleo e a geração de resíduos tóxicos são resultados do uso e da produção desses combustíveis. A poluição do ar das grandes cidades é, provavelmente, o mais visível impacto da queima dos derivados de petróleo. Nos EUA os combustíveis consumidos por automóveis e caminhões são responsáveis pela emissão de 67% do monóxido de carbono (CO), 41% dos óxidos de nitrogênio (Nox), 51% dos gases orgânicos reativos, 23% dos materiais particulados e 5% do dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>). Além disso, o setor de transportes é responsável por aproximadamente 30% das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), um dos principais responsáveis pelo aquecimento global<sup>9</sup>.

Neste contexto, conforme o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS, 2002) e Lopes (2002), a mudança do clima é um dos mais graves problemas ambientais enfrentados nos últimos anos. Pode ser considerada uma das mais sérias ameaças à sustentabilidade do meio ambiente, à saúde, ao bem-estar humano e à economia global.

Conforme *Jacovine et. al.* (2006), cientistas do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) relatam que há fortes evidências de que a ação humana tem grande responsabilidade na mudança do clima do planeta. Segundo *Frangetto e Gazzani* (2002) *apud* *Jacovine et. al.* (2006), o risco de um aquecimento global exagerado passa a aumentar após a revolução industrial. Isto ocorre por que houve um acréscimo considerável do uso de combustíveis fósseis nos meios de produção, elevando quase 50% os níveis de concentração de gases poluentes, entre eles os chamados Gases de Efeito Estufa (GEE), que têm a capacidade de reter calor e alterar tanto o equilíbrio térmico quanto o climático do planeta<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> De forma distinta dos derivados do petróleo, o biodiesel permite que se estabeleça um ciclo fechado de carbono, no qual o CO<sub>2</sub> é absorvido quando a planta cresce e é liberado quando o biodiesel é queimado na combustão do motor (HOLANDA, 2004).

<sup>10</sup> A principal consequência prevista, devido ao aumento na concentração desses gases, é o aumento da temperatura global. Estima-se que a temperatura média da superfície terrestre tenha sofrido um acréscimo de 0,6°C, no século passado (SCARPINELLA, 2002). Ainda, alguns cientistas prevêem um aumento da ordem de 5,8°C para os próximos cem anos (COUTINHO, 2004 *apud* JACOVINE *et. al.*, 2006). Desta forma, a



Segundo o IPCC, nos últimos 20 anos, cerca de 3/4 das emissões antrópicas de dióxido de carbono para a atmosfera são decorrentes da queima de combustíveis fósseis, principalmente, pelos setores industriais e de transportes. A quarta parte restante é, predominantemente, devido à mudança do uso do solo, às queimadas e aos desmatamentos (SCARPINELLA, 2002).

A questão ambiental tornou-se elemento tão importante que foi assinado o chamado protocolo de Quioto, uma proposta concreta de início do processo de estabilização das emissões de GEEs (CEBDS, 2001). Este protocolo estabeleceu que os países<sup>11</sup> devem reduzir suas emissões de GEE para que elas se tornem 5,2% inferiores aos níveis de emissão de 1990. O protocolo propugna que essa redução deve ser realizada entre 2008 e 2012<sup>12</sup>.

O retrato ambiental sucinto supracitado tende a reforçar a necessidade da utilização desta matriz energética alternativa, não de forma única, mas complementar às demais formas de produção de energia limpa, auxiliando na redução desses efeitos ambientais destacados. A seguir são abordadas as características e estruturas da indústria do Biodiesel.

## **2.3 Caracterização e Estrutura da Indústria do Biodiesel no Brasil**

A biomassa, assim como as demais formas de energia renovável, vem ganhando destaque e impulso a cada ano no Brasil. Estes avanços são frutos de aspectos ligados aos avanços tecnológicos em curso e na crença que o país apresenta potenciais agroclimáticos para o seu desenvolvimento. A partir deste cenário, vêm sendo elaborados os principais marcos regulatórios visando viabilizar a produção sustentável de biodiesel.

---

concentração excessiva de gases na atmosfera vem causando aquecimento em um nível que afeta significativamente o clima global.

<sup>11</sup> Os países que assinaram o protocolo de Quioto são: Austrália, Áustria, Belarus, Bélgica, Bulgária, Canadá, Croácia, República Checa, Dinamarca, Estônia, União Européia, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Hungria, Islândia, Irlanda, Itália, Japão, Letônia, Liechtenstein, Lituânia, Luxemburgo, Mônaco, Holanda, Nova Zelândia, Noruega, Polônia, Portugal, Romênia, Federação Russa, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Suécia, Suíça, Turquia, Ucrânia e Reino Unido (CONVENÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇAS DO CLIMA, 2008).

<sup>12</sup> Para possibilitar a redução de emissões e, ao mesmo tempo, assegurar uma transição economicamente viável, o Protocolo de Quioto estabeleceu os chamados 'mecanismos de flexibilização' (CEBDS, 2001). O comércio de emissões é relativo à negociação de certificados de redução entre países. Qualquer um desses países que tenha reduzido as emissões abaixo das suas metas poderá vender essa diferença para outros países que assinaram o Protocolo, creditando então essas reduções nas suas metas (CEBDS, 2001).

O biodiesel é um combustível renovável, biodegradável e ambientalmente sustentável. Trata-se de um sucedâneo ao óleo diesel mineral, constituído de uma mistura de ésteres metílicos ou etílicos, de ácidos graxos, obtidos da reação de transesterificação de qualquer triglicerídeo com um álcool de cadeia curta, metanol ou etanol. Pode ser utilizado para mover motores à combustão interna com ignição por compressão (PARENTE, 2003).

Assim, neste tópico são apresentados os principais marcos que normatizam e disciplinam o funcionamento do programa nacional de biodiesel no Brasil. Na seqüência deste item serão tratados, de forma resumida, os aspectos relativos ao selo social que é essencial para a compreensão do papel da pequena agricultura familiar no contexto do Programa Brasileiro do Biodiesel.

### **2.3.1 Marcos Legais para a Produção do Biodiesel**

De acordo com o Ministério de Minas e Energia (2007), o Brasil produz 30,9% do total da energia gerada a partir da biomassa, conforme a figura 2, a seguir. Esta matriz aponta para um crescimento, visto que em 2006 a participação da biomassa foi de 30,2% e em 2005 correspondendo á 29,1%, conforme as Diretrizes de Política de Agroenergia. Tal crescimento proporciona um aumento importante no balanço das energias renováveis, apontado já em 45,8% do total da oferta interna de energia brasileira em 2007. Esta média é superior às condições de produção de energia renovável dos panoramas mundiais (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2007). Desta forma, a Figura 2 demonstra a oferta interna de Energia no Brasil.

A ampliação da participação da biomassa nesta matriz pode ser feita a partir do desenvolvimento processual e sistemático da agroenergia no país. É nesta ótica que se insere o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel no Brasil. Porém, no âmbito da construção desta política, existe uma preocupação de alinhar os aspectos da produção de energia em si, por meio das seguintes óticas: i) políticas de cunho social (através da geração de emprego, ocupação e renda pela produção industrial e o cultivo das matérias-primas); e ii) políticas de cunho ambiental.

De acordo com o Decreto número 5.448 e a Lei número 11.097/2005<sup>13</sup> foi autorizada a adição de 2%, em volume (B2), de biodiesel ao óleo diesel de origem fóssil, comercializado

---

<sup>13</sup> De acordo com o Ministério de Minas e Energia (2007), em janeiro de 2008, o percentual de 2% tornou-se obrigatório para todos os produtores detentores do selo de combustível social (Resolução número 03, de 23 de

para o consumidor final no território nacional, cuja política já vigora, de forma obrigatória, desde 01 de janeiro de 2008. O percentual pode ser superior quando o combustível resultante for destinado para teste ou para frotas cativas ou específicas, transporte aquaviário ou ferroviário, geração de energia elétrica e processo industrial específico. Segundo projeções da Agência Nacional do Petróleo – ANP (2007), a aplicação desta lei no país (atendimento do B2) implica na necessidade de produção, até o final do ano de 2008, de 840 milhões de litros de biodiesel.

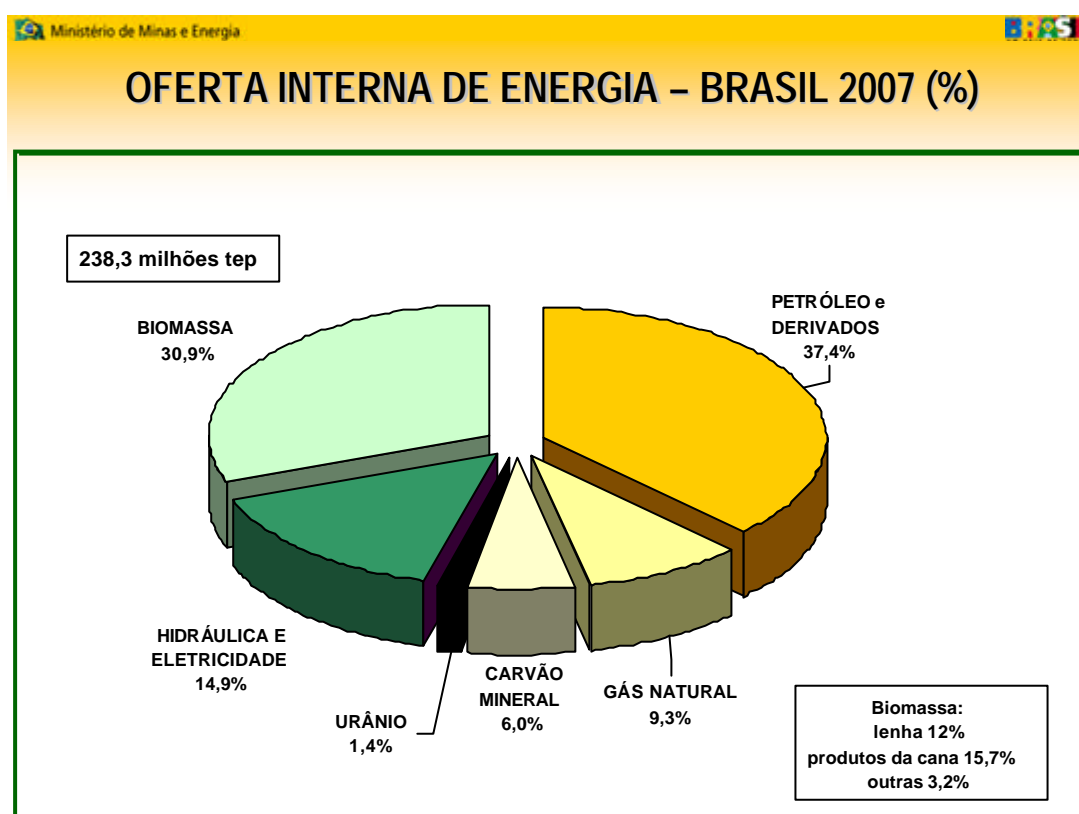


Figura 2: Matriz Energética Brasileira em 2007

Fonte: Ministério de Minas e Energia – MME (2007).

No que tange ao mercado potencial de biodiesel (incluindo distribuidores, revendedores e consumidores), pode-se afirmar que é o mesmo dos produtos derivados do petróleo. Segundo o Ministério de Minas e Energia – MME (2005), a ANP estimou que o potencial de produção em 2006 pudesse ser em torno de 176 milhões de litros anuais de biodiesel, utilizando o B2. De janeiro a julho de 2005, a produção nacional atingiu 70,2 milhões de litros do produto.

Outro fato que merece destaque é a Lei número 11.097/2005, que estabelece em 5% o volume a ser adicionado de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor final, num prazo de 8 anos, a contar de 2005. A Figura 3 apresenta um resumo da evolução projetada do marco regulatório do Biodiesel no país.



Figura 3: Evolução Projetada do Marco Regulatório do Biodiesel no Brasil

Fonte: Associação Brasileira de Indústrias de Óleos Vegetais – ABIOVE (2008).

É relevante observar que o quadro projetado do marco regulatório poderá ser alterado em função da dinâmica do mercado nacional e mundial envolvendo pontos como: i) políticas públicas no país; ii) avanços nas soluções tecnológicas na cadeia do biodiesel; iii) avanço das capacidades instaladas no país e no mundo; iv) preços relativos dos combustíveis; v) preços de produção das matérias-primas que servem de insumo para a produção do Biodiesel.

Já as estimativas do Ministério de Minas e Energia, juntamente com a Agência Nacional do Petróleo, apontam que a capacidade autorizada atual está na ordem de 2.772,61 (dois bilhões, setecentos e setenta e dois milhões e sessenta e um mil litros de biodiesel/ano). Tal número sugere que, se tomado por base a atual capacidade autorizada (mesmo que não signifique a capacidade efetivamente instalada), a obrigatoriedade da adição de B5 possa ser antecipada em relação ao previsto em lei.

Do ponto-de-vista de conteúdo predominantemente microeconômico, a Instrução Normativa número 01, editada pelo Ministério de Estado do Desenvolvimento Agrário em 2005, regulamenta o fluxograma produtivo da matéria-prima inicial e orienta acerca da necessidade da construção de ambientes de cooperação interinstitucionais. A idéia geral é que a cadeia produtiva do biodiesel deve suprir o consumidor final de um produto de qualidade e quantidade, a preços compatíveis com as suas necessidades, além de apresentar responsabilidade ambiental e social. Isto por que as ações envolvidas entre os diferentes atores, em um determinado projeto, possuem caráter de complementaridade e não de

concorrência. Para que isso ocorra, não é necessário que os agentes econômicos possuam os mesmos objetivos estratégicos, mas que os mesmos possam atuar de forma sinérgica e complementar.

De forma geral, alguns aspectos do marco regulatório instituído pelo Governo Federal são relevantes de serem considerados:

a) De acordo com a Instrução Normativa número 01 do Ministério de Estado do Desenvolvimento Agrário e a Resolução número 42/2004 da ANP, o biodiesel pode vir a substituir no futuro no Brasil, parcial ou totalmente, o óleo diesel de origem fóssil. Ao mesmo tempo, a instrução regulamenta o fluxo produtivo da matéria-prima a ser utilizada, objetivando fundamentalmente aumentar a inclusão social dos agricultores familiares na cadeia produtiva de produção do biodiesel, através da produção de matérias-primas oriundas destas categorias e possibilitando, em essência, o acesso aos novos mercados.

b) A lei 11.116/2005 define: i) a política tributária federal incidente; e ii) cria o Selo de Combustível Social, visando diferenciar a alíquota normal aplicada sobre o óleo diesel mineral (nos impostos PIS/COFINS) e reduzindo a tributação para o produtor de Biodiesel que adquirir matéria-prima da agricultura familiar e de pequenos produtores<sup>14</sup>. O Quadro 1 resume a tributação federal incidente na matriz do biodiesel no Brasil.

Quadro 1: Tributação Federal Incidente na Matriz do Biodiesel

<b>BIODIESEL</b>
------------------

<sup>14</sup> Estas medidas objetivam atacar um problema que ocorreu no aspecto social da implantação do PROÁLCOOL, no qual os pequenos produtores não tiveram presença significativa. A proliferação perversa e indiscriminada da figura do 'bóia fria', descompromissada das responsabilidades sociais, foi outro ponto fraco relevante quando da implantação do PROÁLCOOL (BAUTISTA VIDAL, 1991).

	Agricultores Familiares no Norte, Nordeste e Semi-árido com Mamona ou Palma	Agricultura Familiar Geral	Agricultura Intensiva no Norte, Nordeste e Semi-árido com Mamona ou Palma	Regra Geral	Diesel de Petróleo
	R\$/Litro	R\$/Litro	R\$/Litro	R\$/Litro	R\$/Litro
<b>CIDE</b>	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente	<b>0,07</b>
<b>PIS/COFINS</b>	<b>100%</b> de redução em relação à regra geral <b>(0,00)</b>	<b>68%</b> de redução em relação à regra geral <b>(0,07)</b>	<b>32%</b> de redução em relação à regra geral <b>(0,15)</b>	<b>0,222</b>	<b>0,148</b>
<b>Somatório dos Tributos Federais</b>	<b>100%</b> de redução em relação à regra geral <b>(0,00)</b>	<b>68%</b> de redução em relação à regra geral <b>(0,07)</b>	<b>32%</b> de redução em relação à regra geral <b>(0,15)</b>	<b>0,222</b>	<b>0,218</b>

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA (2005).

Para apresentar o Selo de Combustível Social, o produtor de Biodiesel deverá adquirir a matéria-prima da agricultura familiar, de acordo com as seguintes proporções (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO, 2005):

- No mínimo 50% para os produtores de biodiesel localizados no Nordeste e Semi-árido;
- No mínimo 30% para os produtores de biodiesel localizados no Sul e Sudeste;
- No mínimo 10% para os produtores de biodiesel localizados no Norte e Centro Oeste.

c) A portaria número 202 de 30/12/1999 da ANP (publicada no Diário Oficial da União de 31/12/99) estabelece os requisitos a serem cumpridos para acesso a 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.

d) A portaria ANP n. 170, de 20/10/1999 (DOU 21/10/1999), dispõe sobre a anuência prévia por parte da ANP para a importação de biodiesel e produtos provenientes da indústria petroquímica.

e) A portaria ANP n. 29, de 09/02/1999 (DOU 10/02/1999), da ANP 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.

f) A portaria ANP n. 72, de 26/04/2000 (DOU 27/04/2000), regulamenta os procedimentos a serem observados pelo distribuidor de combustíveis derivados de petróleo, álcool combustível, biodiesel, mistura óleo diesel/biodiesel, especificada ou autorizada pela ANP e outros combustíveis automotivos para aquisição de gasolina automotiva e óleo diesel do produtor.

g) A portaria n. 104 da ANP, de 20/06/2000 (DOU 21/06/2000), regulamenta o procedimento de inspeção de instalações de base de distribuição, armazenamento e terminal de distribuição derivados de petróleo, álcool combustível, biodiesel, mistura óleo diesel/biodiesel, especificada ou autorizada pela ANP e outros combustíveis automotivos, com a finalidade de avaliar a conformidade das mesmas com a legislação e normas de proteção ambiental, segurança industrial e das populações.

h) A portaria ANP n. 107, de 28/06/2000 (DOU 29/06/2000), dispõe sobre a anuência prévia por parte da ANP para a exportação de biodiesel e produtos derivados de petróleo e provenientes da indústria petroquímica e assemelhadas.

i) A portaria n. 297 da ANP, de 18/12/01 (DOU 20/12/2001), institui a obrigatoriedade de apresentação de dados relativos à comercialização de gasolinas A e A Premium; óleo diesel B, D e marítimo; biodiesel e misturas óleo diesel/biodiesel; gás liquefeito de petróleo; óleos combustíveis 1A, 2A, 1B e 2B; produtos asfálticos CAP e ADP; nafta petroquímica; querosene de aviação; gás natural veicular, industrial, doméstico e comercial por produtor e importador.

j) A portaria ANP n. 310, de 27/12/01(DOU 28/12/2001), estabelece as especificações para comercialização de óleo diesel e mistura óleo diesel/biodiesel (B2) automotivo em todo o território nacional e define obrigações dos agentes econômicos sobre o controle de qualidade do produto.

k) A portaria n. 311 da ANP, de 27/12/01 (DOU 28/12/2001), estabelece os procedimentos de controle de qualidade na importação de petróleo, seus derivados, álcool etílico combustível, biodiesel e misturas óleo diesel/biodiesel.

l) A portaria da ANP n. 313, de 27/12/01 (DOU 28/12/2001), estabelece a regulamentação para a importação de óleo diesel e biodiesel.

m) A portaria n. 315 da ANP, de 27/12/01 (DOU 28/12/2001), faz a regulamentação para a exportação de derivados de petróleo e biodiesel.

n) A portaria da ANP n. 319, de 27/12/01 (DOU 28/12/2001), institui a obrigatoriedade de apresentação, pelo consumidor final, de dados relativos à aquisição de óleo diesel, biodiesel de produtor, de importador e diretamente no mercado externo, além de distribuidor.

o) A portaria n. 003 da ANP, de 10/01/03 (DOU 20/01/2003), mostra o procedimento para a comunicação de incidentes a ser adotado pelos concessionários e empresas autorizadas pela ANP a exercer as atividades de exploração, produção, refino, processamento, armazenamento, transporte e distribuição de petróleo, seus derivados e gás natural, biodiesel e de mistura óleo diesel/biodiesel.

p) A resolução da ANP n. 41, de 24/11/04 (DOU 09/12/2005), regulamenta a obrigatoriedade de autorização da ANP para o exercício da atividade de produção de biodiesel.

q) A resolução n. 42 da ANP, de 24/11/04 (DOU 09/12/2005), estabelece a especificação para a comercialização de biodiesel que poderá ser adicionado ao óleo diesel na proporção de 2% em volume.

r) A resolução da ANP n. 45, de 11/12/07 (DOU 12/12/2007), diz que os produtores de óleo diesel, Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRAS) e Alberto Pasqualini (REFAP S.A), adquirentes nos pregões eletrônicos n. 069/07-ANP e n. 070/07-ANP, devem adquirir biodiesel, com o intuito de formar estoque, em volume superior à demanda mensal desse produto para atendimento ao percentual mínimo de adição obrigatória ao óleo diesel, nos termos da lei n. 11.097, de 16 de janeiro de 2005.

s) A resolução da ANP n. 44, de 11/12/07 (DOU 12/12/2007), estabelece que os produtores de óleo diesel adquirentes de biodiesel em leilões públicos realizados pela ANP,



para atendimento ao percentual mínimo obrigatório de que trata a lei n. 11.097, de 13 de janeiro de 2005, deverão fornecer biodiesel aos distribuidores, independentemente desses terem adquirido óleo diesel de outros produtores ou de importadores que não tenham participado dos leilões públicos realizados pela ANP.

t) A resolução da ANP n. 34, de 01/11/07 (DOU 05/11/2007), indica os critérios para comercialização de óleo diesel e mistura óleo diesel/biodiesel especificada pela ANP por distribuidor e transportador-revendedor-retalhista.

u) A resolução n. 33 da ANP, de 30/10/07 (DOU 31/10/2007), dispõe sobre o percentual mínimo obrigatório de biodiesel, de que trata a lei n. 11.097, de 13 de janeiro de 2005, referente ao ano de 2008, a ser contratado mediante leilões para aquisição de biodiesel, pela ANP.

v) A resolução da ANP de n. 18, de 22/06/07 (DOU 25/06/2007), estabelece a obrigatoriedade da autorização prévia da ANP para a utilização de biodiesel, B100, e de suas misturas com óleo diesel, em teores diversos do autorizado por legislação específica, destinados ao uso experimental, caso o consumo mensal supere a 10.000 litros.

### **2.3.2 O Selo Social e a Produção do Biodiesel no Brasil**

Neste item são abordadas outras questões relevantes sobre o selo social criado junto ao Programa Nacional de Biodiesel, as quais merecem ser tratadas de forma específica, fora do ambiente puramente legal, percebido na análise anterior.

O Selo de Combustível Social foi uma inovação em relação aos demais programas instituídos no Brasil, em particular ao chamado PROÁLCOOL. A idéia básica consistiu em criar um mecanismo legal que assegurasse que as empresas produtoras de biodiesel fossem obrigadas a estabelecer relações comerciais e de negócios com agricultores familiares. O caráter político e social do projeto objetiva a efetiva inclusão social dos atores ligados à agricultura familiar visando propiciar o desenvolvimento de diversas regiões do país a partir das comunidades agrícolas.

Como pré-requisito para a obtenção e manutenção do selo de combustível social, a empresa também deverá apresentar e respeitar os seguintes critérios:

- Apresentar contrato de compra e venda com o agricultor familiar e as respectivas cooperativas;
- Os preços a serem praticados devem respeitar os preços de referência efetuados, na localidade ou no mercado;
- O controle de compra e aplicação de preço se dará pelo instrumento da Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP), conferido aos produtores que são enquadrados na modalidade familiar e pela Nota Fiscal de Produtor, emitida no momento da venda da produção;
- Nas negociações de preço e assistência técnica deverá ter assento e participação pelo menos uma das representações de Agricultura Familiar (por exemplo: Sindicatos dos Trabalhadores ou Federações Filiadas à CONTAG e outras credenciadas no MDA);
- O prazo contratual é uma condição necessária, a qual deverá regulamentar o tempo de vigência do mesmo ou o número de safras a que se refere;
- O valor da compra da matéria-prima deverá estar explícito;
- Os critérios de reajustes do preço contratado em caso do contrato ser revalidado para o(s) próximo(s) ano(s) ou próxima(s) safra(s);
- As condições de entrega da matéria-prima devem estar claras (exemplo: deve ser definido o local de entrega da produção feita pelos agricultores familiares);
- Devem ser explicitadas as salvaguardas previstas para cada parte, normais e pertinentes para cada contrato;
- Deverá ser feita a identificação e concordância com os termos contratuais da representação do agricultor familiar que participou das negociações, como forma de validação do instrumento perante o MDA.

Ainda, para a concessão de uso do Selo Combustível Social, o produtor de biodiesel deverá assegurar assistência técnica (de forma direta ou terceirizada) e capacitação para todos os agricultores familiares dos quais ele adquire matérias-primas. Desta forma, o produtor de biodiesel deverá apresentar plano de capacitação e assistência técnica compatíveis com o Plano Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural do MDA.

## 2.4 A Cadeia de Produção do Biodiesel no Brasil: Descrição Sucinta e Rotas Tecnológicas Usuais

Neste item serão discutidos sucintamente: i) a cadeia de produção genérica do Biodiesel; e ii) o esquema geral de produção do biodiesel (rota genérica).

### 2.4.1 A Cadeia de Produção do Biodiesel

Como já dito anteriormente, a lei n. 11.097 de 2005 instituiu a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira. Esta lei representa a posição atual do governo em relação à organização da base da cadeia produtiva do biodiesel<sup>15</sup>. A cadeia produtiva do biodiesel está representada na Figura 4.

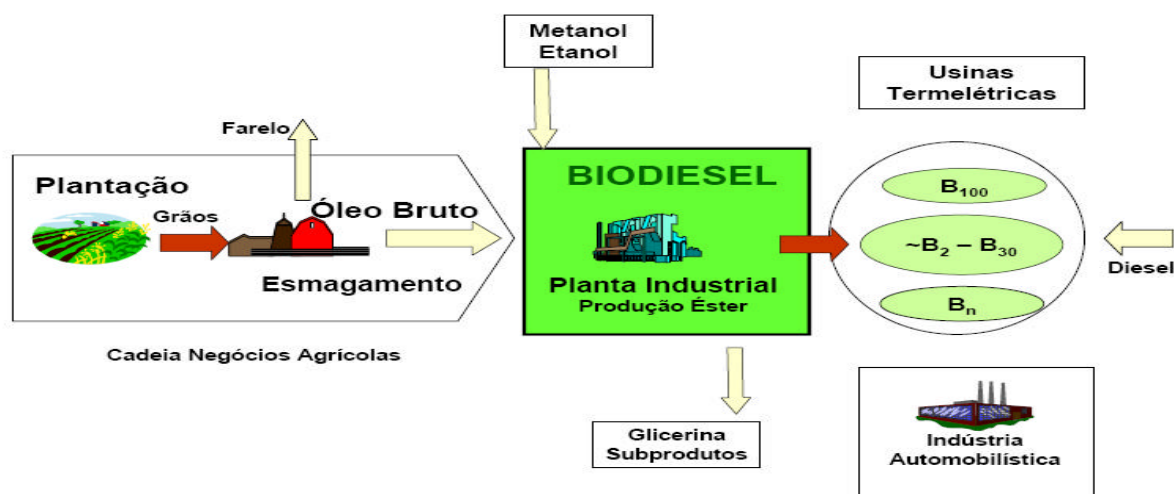


Figura 4: Cadeia de produção do Biodiesel: um desenho esquemático

Fonte: Ministério de Minas e Energia – MME (2005).

Entendendo a composição dos atores que fazem parte da cadeia de produção, fica fortalecido o olhar crítico sobre os processos controláveis e os não controláveis. A montante da cadeia de produção do biodiesel existe um relacionamento com a cadeia de negócios

<sup>15</sup> Cadeia produtiva é o conjunto de componentes interativos, incluindo os sistemas produtivos, fornecedores de insumos e serviços, indústrias de processamento e transformação, agentes de distribuição e comercialização, além de consumidores finais (BALERINI, 2005). Conforme Ribas Junior (2003), cadeia produtiva é o conjunto das atividades, nas diversas etapas de processamento ou montagem, que transforma matérias-primas básicas em produtos finais.

agrícolas na busca das matérias-primas do processo produtivo. Neste sentido, um olhar sobre a matéria-prima envolve o desenvolvimento de tópicos, tais como: i) escolha da cultura oleaginosa, visando à organização dos processos de suprimento de matéria-prima; ii) sistema de produção agrícola; e iii) compra de grãos e de óleo vegetal. Portanto, a cadeia produtiva a montante da planta industrial é bastante dependente de fatores externos, tais como: i) relevo, solo, clima, entre outros; ii) alterações nos preços relativos das matérias-primas (por exemplo: matérias-primas que funcionam como *commodities* tendo seus preços oscilando de acordo com o comportamento do mercado mundial). Sendo assim, as variáveis a montante da planta industrial tendem a ser de mais difícil controle em função das variações e das incertezas associadas às mesmas. A partir da entrada da matéria-prima - 'da porteira para dentro' - os fatores envolvidos, como recebimento, armazenamento, industrialização e distribuição final são passíveis de um controle maior por parte dos empresários que atuam nas empresas industriais. Isto por que são submetidos a menores variações e riscos.

#### **2.4.2 Esquema Geral de Produção do Biodiesel: Rota Genérica**

No processo industrial para produção de biodiesel, conhecido como transesterificação (mais utilizado em escala comercial), o primeiro processo é a preparação da matéria-prima. Consiste, basicamente, no esmagamento das matérias-primas oleaginosas (por exemplo: soja, girassol, canola, mamona, etc.). Nele, os óleos são direcionados para a reação de transesterificação. Neste processo, é possível adotar tanto as chamadas rotas etílicas como as metílicas<sup>16</sup>. Em ambos os casos são utilizados catalisadores (por exemplo: hidróxido de sódio).

Posteriormente, são feitas as separações de fases (fase pesada e fase leve). Na fase leve, a partir dos processos de 'recuperação de álcool dos ésteres' e 'purificação dos ésteres', é obtido o biodiesel comercial. Na fase pesada, através dos processos de 'recuperação do álcool da glicerina' e da 'destilação da glicerina', são obtidos o resíduo glicérico e a glicerina destilada. O resíduo glicérico pode ser utilizado, por exemplo, na fabricação de sabão. A glicerina destilada pode ser utilizada, entre outros usos, para a fabricação de remédios,

---

<sup>16</sup> Um debate sucinto sobre as vantagens e desvantagens da utilização das rotas etílicas e metílicas está no Anexo B deste trabalho.

cosméticos, pasta de dentes, espuma de uretano, resinas sintéticas, na fabricação de tabaco, alimentos e rações<sup>17</sup> (KNOTHE *et. al.*, 2006).

A Figura 5 apresenta uma descrição geral dos aspectos tecnológicos genéricos envolvidos na produção do biodiesel.

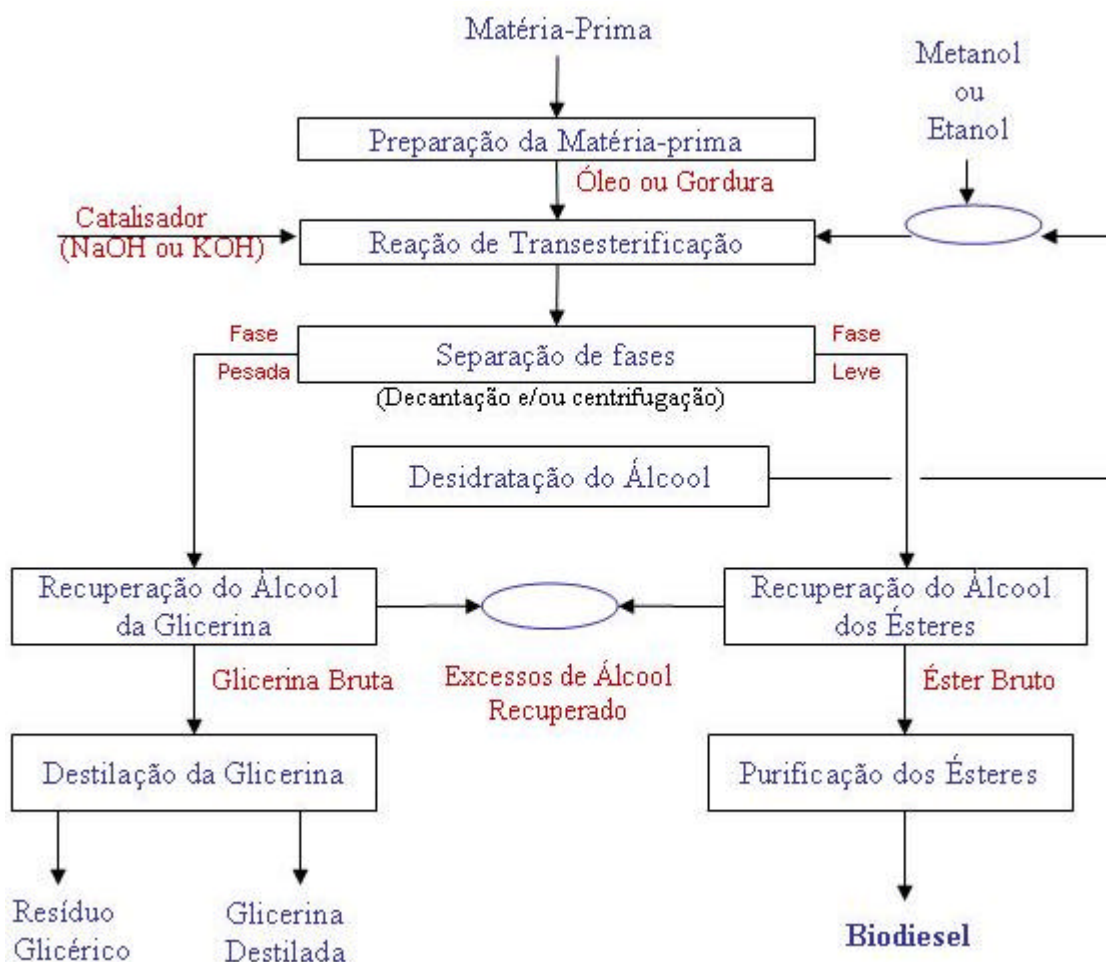


Figura 5: Esquema Geral de Produção de Biodiesel

Fonte: Penteado (2005).

## 2.5 Aspectos Conjunturais da Produção de Biodiesel no Brasil

O Governo Federal, através do Ministério de Minas e Energia (MME) e da Agência Nacional de Petróleo (ANP), define a questão das capacidades produtivas na indústria de

<sup>17</sup> Neste caso, é necessário um processo adicional de purificação da glicerina (retirada dos traços de metanol da mesma) para que possa ser usada para esta finalidade.

biodiesel a partir de dois conceitos fundamentais: a capacidade autorizada e a capacidade anual estimada. Por capacidade autorizada, entende-se a máxima capacidade autorizada pela ANP. Já a capacidade estimada refere-se à capacidade anual, que é limitada de acordo com a licença ambiental de operação vigente (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2007). No Anexo C deste trabalho, apresenta-se a lista completa de tais capacidades por empresa no país.

A capacidade total autorizada pela ANP para a indústria de biodiesel (hoje composta de 53 plantas/usinas industriais), para o ano de 2008, é de 9.249,94 m<sup>3</sup>/dia (nove milhões, duzentos e quarenta e nove mil e noventa e quatro metros cúbicos por dia), equivalente a 2.772,610 (dois bilhões, setecentos e setenta e dois milhões, seiscentos e dez mil litros de biodiesel por ano), capacidade total anual estimada<sup>18</sup>, considerando-se a operação em 300 dias/ano, segundo o MME - ANP (2008).

A capacidade autorizada pela ANP mostra um potencial que atinge patamares de produção superiores ao B5 (mistura de 5% de biodiesel e 95% de óleo diesel) estimado em 2,4 bilhões de litros anuais. A Figura 6 demonstra as quantidades de biodiesel ofertadas e a concentração da produção por regiões no Brasil.

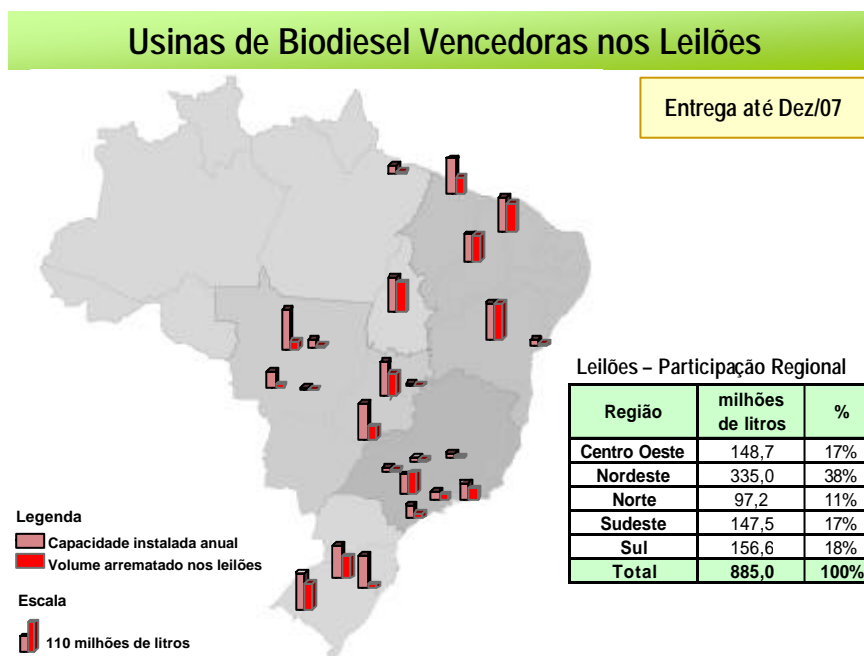


Figura 6: Quantidades Ofertadas Regionalmente de Biodiesel até Dezembro de 2007

Fonte: Ministério de Minas e Energia (2008).

<sup>18</sup> A ANP estima estas capacidades em função das vistorias e visitas técnicas realizadas junto às empresas produtoras no país.

Até dezembro de 2007 foram realizados sete leilões públicos de comercialização de biodiesel, desde o início do Programa, em 2004. A Figura 6 retrata as regiões onde ocorre a concentração das principais usinas produtoras em escala comercial no Brasil. Dentre as regiões produtoras, destaca-se a região Nordeste com 38% do percentual leiloado, seguido da região Sul com 18%<sup>19</sup>, no Sudeste e Centro-Oeste com 17% e no Norte com 11%. O Quadro 2 apresenta os resultados dos leilões de biodiesel no Brasil e as quantidades efetivamente produzidas.

Quadro 2: Resultados dos leilões de biodiesel (2005-2007)

Ordem dos leilões	Datas dos leilões	Volume leiloado	Ano para efetivar a entrega	Volume efetivamente entregue/ano – m <sup>3</sup>
1° Leilão	09/12/04	70.000 m <sup>3</sup>	2005	736
2° Leilão	30/03/06	170.000 m <sup>3</sup>	2006 e 2007	69.002
3° Leilão	11 e 12/07/06	50.000 m <sup>3</sup>		
4° Leilão	11 e 12/07/06	550.000 m <sup>3</sup>		
5° Leilão	14/02/07	50.000 m <sup>3</sup>	2007 e 2008	402.726
6° Leilão	13 e 14/11/07	304.000 m <sup>3</sup>		
7° Leilão	14/11/07	76.000 m <sup>3</sup>		
<b>Subtotal até 2007</b>				472.464
			2008	51.784
<b>Total Geral</b>		1.270.000 m <sup>3</sup>		524.248

Fonte: Ministério de Minas e Energia (2008).

A política de comercialização de biodiesel até o presente momento no Brasil é por meio de leilões. Em tais leilões, a ANP estipula volumes e condições de entrega para cada lote leiloado. Até o ano de 2007 (fase não obrigatória da mistura de biodiesel ao óleo diesel), as empresas, mesmo após tendo vencido um determinado lote em leilão, tinham um determinado prazo para a efetiva entrega do produto segundo as especificações de qualidade estipuladas pela Instrução Normativa n. 42 e o local determinado para a entrega. Mesmo incidindo multas pela não entrega, a maioria das empresas optou pela não entrega total do volume efetivamente devido, pois do total de 1,2 bilhões de litros leiloados, desde o início do programa, apenas 472,4 milhões de litros foram efetivamente entregues. Uma das principais razões pela não

<sup>19</sup> Dentre os Estados do Sul do país, o RS é o Estado onde três das quatro usinas participaram efetivamente deste processo. Neste caso, as empresas BSBIOS, OLEOPLAN e BRASIL ECODIESEL foram as que venceram. A GRANOL iniciou suas operações em 2007, porém, de forma associada com a matriz em Goiânia.

entrega do volume total efetivo, deveu-se em função dos aumentos e oscilações da matriz produtiva da soja que, posteriormente aos leilões, obteve elevações significativas, comprometendo sua utilização para este fim.

A partir de 2008, tornou-se legalmente obrigatória a mistura do biodiesel (B2). Desta forma, as empresas são obrigadas a entregar a produção a que se comprometeram, segundo o volume ofertado e vencido durante os leilões. As empresas que não entregarem a produção comprometida estão sujeitas a multas e penalidades, além da restrição da participação em leilões futuros.

Dentre os leilões realizados, a BSBIOS esteve participando nas vendas em dois leilões, totalizando 70 milhões de litros no leilão de número 4 (para entrega em 2007) e 5,37 milhões de litros no leilão de número 7 (para entrega em 2008).

## 2.6 A Produção de Biodiesel no RS

Atualmente, atuam no Rio Grande do Sul quatro empresas produtoras de biodiesel credenciadas junto a ANP, sendo elas: i) BSBIOS, localizada na cidade de Passo Fundo; ii) OLEOPLAN, localizada em Veranópolis; iii) GRANOL, localizada em Cachoeira do Sul; e iv) BRASIL ECODIESEL, localizada em Rosário do Sul. Juntas, estas empresas possuem uma capacidade instalada para a produção de 432,3 milhões de litros anuais, considerando-se a operação em 300 dias/ano em capacidade plena, ANP (2008).

Segundo dados relatados pela ANP, as três empresas gaúchas juntas (exceto a Granol, que não participou dos leilões em 2007) produziram desde a fase inicial (julho/2007) até fevereiro de 2008, 52,3 milhões de litros, quando no Brasil, no mesmo período, produziu-se 454,5 milhões de litros. Logo, a produção gaúcha representou 11,5% da produção nacional, entre 2007 e início de 2008 (fase obrigatória). Tomando-se por base apenas a produção de 2008, o Brasil produziu 51,784 milhões de litros, sendo que, deste total, o RS foi responsável por 9,647 milhões de litros, correspondendo desta forma por 18,6%. O Quadro 3 apresenta a produção gaúcha de biodiesel, comparado com o total produzido no Brasil em m<sup>3</sup>/ano.

Quadro 3: Produção gaúcha de biodiesel comparado com o total produzido no Brasil em m<sup>3</sup>/ano

Estado/Federação	Empresa(s)	2005	2006	2007	2008*
RS	BSBIOS			13.369	5.370
RS	ÓLEOPLAN			7.770	0,0



RS	B.ECODIESEL			21.557	4.277
RS	GRANOL			0,0	0,0
RS	Todas (4 empresas)			42.696	9.647
BRASIL	Todas (53 autorizadas)	736	69.002	402.726	51.784

\* Para o ano de 2008, considera-se os valores apontados referentes apenas aos meses de janeiro e fevereiro.  
 Fonte: Adaptado da Agência Nacional do Petróleo - ANP (2008).

Na Figura 7, apresenta-se a produção de biodiesel da BSBIOS para o atendimento do B2, abastecimento feito pela rede de misturadoras e distribuidoras de combustíveis. A Produção da BSBIOS em 2007 foi de 13,369 milhões de litros. Em 2008, para o atendimento do mercado demandado, foram produzidos 5,37 milhões de litros de biodiesel e entregues nos padrões e datas estipuladas pelas normas da ANP.

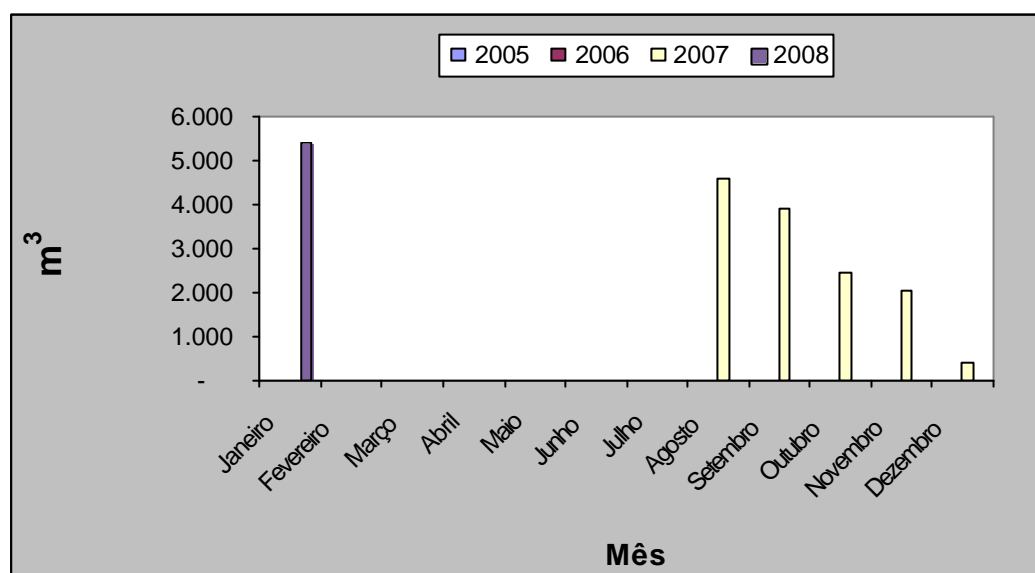


Figura 7: Produção da BSBIOS – Passo Fundo RS

Fonte: Ministério de Minas e Energia – MME (2008).

Já no caso da BRASIL ECODIESEL, localizada em Rosário do Sul/RS, no ano de 2007, foram produzidos 21,557 milhões de litros e, em 2008, 4,277 milhões de litros conforme Figura 8.

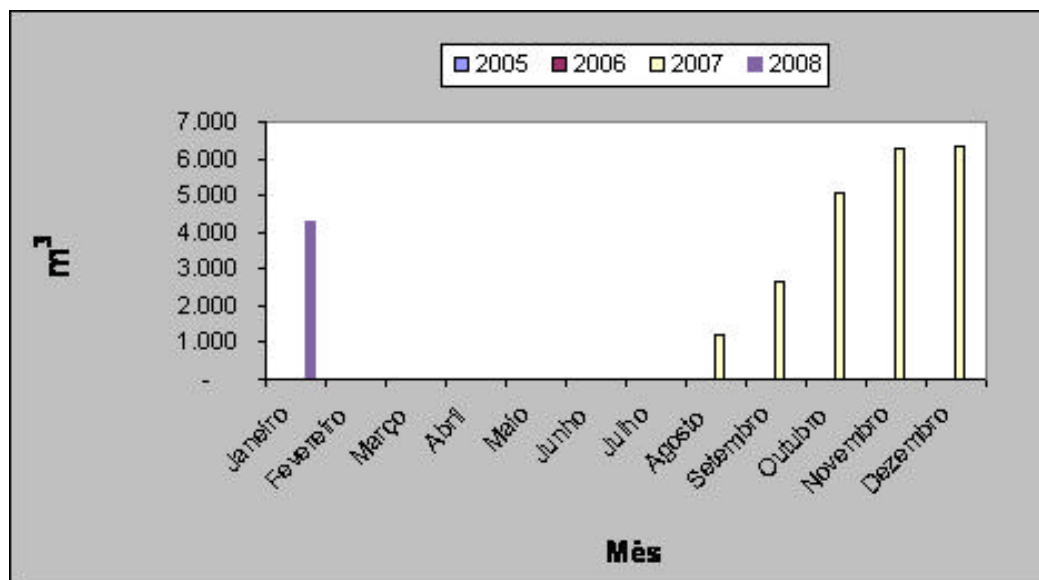


Figura 8: Produção da BRASIL ECODIESEL – Rosário do Sul/RS

Fonte: Ministério de Minas e Energia – MME (2008).

A produção da OLEOPLAN, em 2007, foi de 7,77 milhões de litros e, em 2008, não consta no sistema da agência, conforme apresenta a Figura 9.

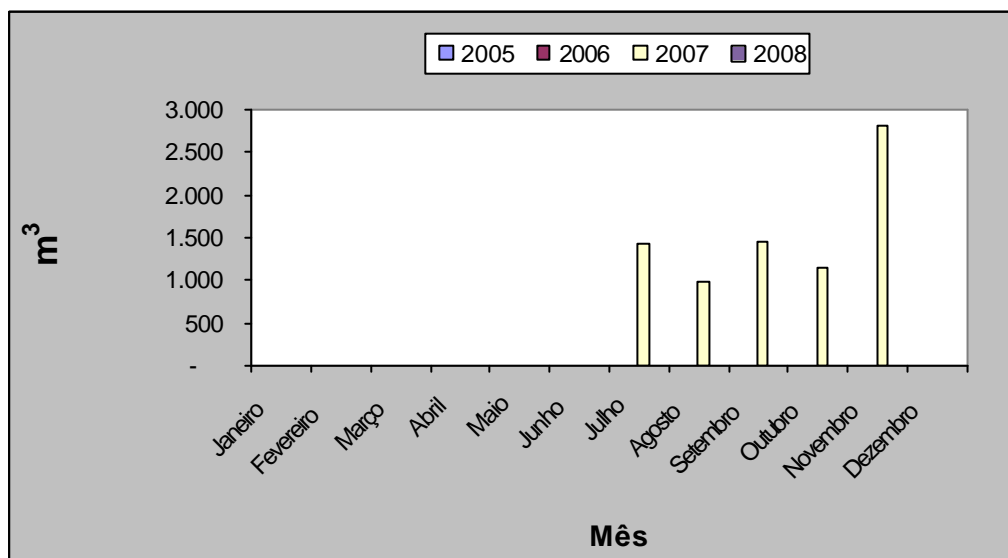


Figura 9: Produção da OLEOPLAN – Veranópolis/RS

Fonte: Ministério de Minas e Energia – MME (2008).

A GRANOL, unidade de Cachoeira do Sul/RS, não consta produção e entrega de forma direta até o presente momento.

Considerando-se que o primeiro ano, em termos de produção no RS foi a de 2007, o volume total de biodiesel produzido até o momento (fevereiro/2008) no Estado foi de 42.696 milhões de litros, em 2007, e 9.647 milhões de litros, no primeiro bimestre de 2008.

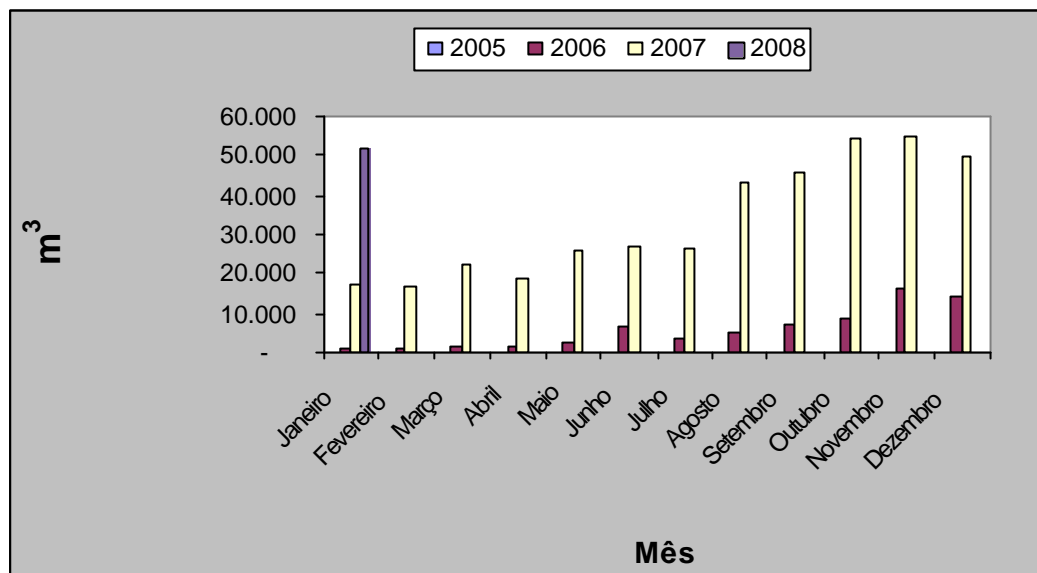


Figura 10: Produção da Indústria gaúcha em relação ao contexto nacional

Fonte: Ministério de Minas e Energia – MME (2008).

No Brasil, desde a ocorrência do primeiro leilão até os últimos ocorridos em dezembro de 2007, já foram leiloados 1,25 bilhão de litros de biodiesel. No entanto, levando-se em conta a produção efetiva nos anos de 2007 e início de 2008, a produção brasileira ficou em 524.248 milhões de litros. Deste total, 52,343 milhões de litros foram produzidos no RS. Isto significa afirmar que nos anos de 2007 e 2008, o Rio Grande do Sul produziu 9,98% da produção nacional.

No contexto da indústria gaúcha, em 2007 (fase não obrigatória da mistura), a BSBIOS produziu 13,369 milhões de litros, correspondendo a 31,31% da produção gaúcha. Em 2008, considerando-se os dois primeiros meses do ano, dos 9,647 milhões de litros produzidos no RS, a BSBIOS foi responsável pela produção de 5,370 milhões de litros correspondendo, desta forma, a 55,66% da produção gaúcha.

Em relação à produção nacional, considerando-se 2007 e o primeiro bimestre de 2008, foi produzido um total de 452,510 milhões de litros no país. Deste total, a BSBIOS produziu 18,739 milhões de litros, ou seja, 4,12% do volume nacional.

A partir do Quadro 4, pode-se perceber que nenhuma empresa conseguiu em 2007, cumprir com a entrega dos volumes totais vendidos nos leilões da ANP. Desta forma, dentre

os fatores que podem explicar isto, pode-se citar: i) o alto preço da *commodity* soja no mercado internacional e nacional; e ii) falta de obrigatoriedade para o cumprimento dos volumes vendidos, já que em 2007 vivia-se um período não obrigatório em termos de entrega do produto. Por outro lado, em 2008, a partir do momento em que passa a vigorar a obrigatoriedade da mistura, nota-se uma preocupação da entrega de todo o volume prometido pelas empresas.

Quadro 4: Comparação entre volumes ofertados e entregues pelas usinas gaúchas de biodiesel

Nome da empresa	Ano	Quantidade ofertada nos leilões (milhões de litros)	Quantidade efetivamente entregue (milhões de litros)	% entregue em relação ao total do leilão
BSBIOS – Passo Fundo	2007	70,00	18,739	26,77%
	2008	5,37	5,37	100%
Brasil Ecodiesel – Rosário do Sul	2007	122,00	25,834	21,17%
	2008	10,0	4,277	42,77%
Oleoplan – Veranópolis	2007	20,00	7,770	38,85%
	2008	10,00	0,00	0%
Granol – Cachoeira do Sul	2007	30,00	0,00	0%
	2008	0,0	0,0	0%
<b>TOTAL</b>		<b>242,00</b>	<b>52,343</b>	<b>21,62%</b>

Fonte: Ministério de Minas e Energia – MME (2008).

Do prisma desta dissertação, faz-se necessário uma discussão geral sobre os custos das matérias-primas agrícolas envolvidas na produção do biodiesel, de forma específica, e a matriz produtiva agrícola, de forma geral. Assim, no próximo capítulo tais temas são apresentados em detalhes.

### **3 Organização da Matriz de Fornecimento: Cadeia de Suprimentos na Região de Atuação da BSBIOS**

Neste capítulo é realizada uma análise geral das quatro culturas oleaginosas - soja, canola, girassol e mamona - apontadas como matrizes produtivas de biodiesel. Neste sentido, de forma geral, para cada matriz produtiva, procura-se abordar aspectos relativos aos seus sistemas produtivos e realizar uma análise sob os prismas: i) histórico e evolutivo; ii) cenário mundial, nacional e regional; iii) aspectos tecnológicos, condições produtivas; e iv) potenciais e limitações de cada cultura.

No contexto histórico geral, é importante perceber que o Estado do Rio Grande do Sul pode ser segmentado em duas grandes áreas: a metade Sul, tradicional na pecuária de corte e cultivo de arroz irrigado e, a metade Norte, caracterizada como tradicional no cultivo de milho, soja, feijão, cereais de inverno, presença forte da bacia leiteira e concentração da grande maioria da população do Estado.

De um modo geral, estas características, associadas a fatores relacionados aos solos, climas, temperaturas e precipitação que ocorrem no RS e em outras regiões do país, favorecem o cultivo destas oleaginosas, permitindo a obtenção de bons potenciais de rendimento das mesmas e a translocação atual e futura destas matrizes, na forma de Matérias-Primas, para a indústria de produção de biodiesel no país. Neste sentido, a seguir é apresentada a análise de cada matriz.

#### **3.1 O Sistema Produtivo da Soja**

### 3.1.1 Breve histórico e evolução da cultura da soja no país e no RS

A soja nos seus primórdios habitava a costa leste da Ásia, principalmente, a China. Conforme dados da EMBRAPA Soja (2004), a sua evolução ocorreu a partir do processo de cruzamento natural entre espécies de soja selvagem, sendo aos poucos melhorada por cientistas da antiga China.

Na segunda década do século vinte, os Estados Unidos iniciam sua exploração comercial, primeiramente como forrageira e depois como grão. Em 1940, os americanos atingiram o auge da produção, com dois milhões de hectares (cultivo como forrageira) e em 1941 o cultivo para grãos ultrapassou a área cultivada para forragem. Logo após, houve um período de declínio, provocando o seu desaparecimento e o ressurgimento da produção em forma de grãos, em meados dos anos 60, com crescimento exponencial não só nos EUA, mas também em países como Brasil e Argentina (EMBRAPA SOJA, 2004).

No Brasil, os primeiros materiais genéticos foram introduzidos e testados no Estado da Bahia, em 1882, trazido dos EUA. Não havendo êxito, em 1891, novos materiais foram testados em São Paulo, com relativo êxito para a produção de feno e grãos. Em 1900, a soja foi testada no Rio Grande do Sul, considerado o Estado mais setentrional, cujas condições climáticas eram similares as da região de origem dos materiais avaliados (EMBRAPA SOJA, 2004).

A expansão da soja no Brasil aconteceu de forma mais acelerada nos anos 70, com o interesse da indústria de óleo e a demanda do mercado internacional. O óleo de soja é mais utilizado pela população mundial no preparo de alimentos e também é extensivamente usado em rações animais. Outros produtos derivados da soja incluem farinha, sabão, cosméticos, resinas, solventes e, mais recentemente, como alternativa para a produção de biocombustíveis.

Essa expansão cresce nos países do Mercosul (Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai), assim como a presença de grandes empresas multinacionais nos segmentos de comercialização e industrialização, que se estende em áreas de produção de sementes e financiamentos da produção do grão. Não é por acaso que as indústrias de processamento de soja têm grande interesse em participar na produção do biodiesel. O setor apresentava, em 2005, uma capacidade ociosa de 10 milhões de toneladas por ano. Neste sentido, tais empresas assediam o governo para justificar uma variedade de benefícios do Estado: subsídios, isenções fiscais, financiamento com recursos públicos e outros, para acelerar o ingresso no Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (SCHLESINGER, 2006).

Segundo a EMBRAPA Soja (2004), o Brasil figura como segundo produtor mundial,

com produção de 50 milhões de toneladas correspondendo a 25% da produção mundial em 2004. Porém, este número não superou 2003, quando o país produziu 52 milhões de toneladas, participando desta forma com quase 27% da safra mundial.

Neste sentido, pode-se considerar que a soja já é uma cultura aclimatada para grande parte das condições agrícolas brasileiras. Embora originalmente típica de países temperados, já foi ‘tropicalizada’, sendo cultivada em diversas regiões do Brasil (BARUFFI *et. al.*, 2007).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2008), no Rio Grande do Sul a área de soja aumentou de 2,97 milhões de hectares na safra de 2001 para 3,89 milhões de hectares em 2007. Este incremento anual constante, verificado no Quadro 5, demonstra a cultura da soja extremamente inserida no contexto produtivo gaúcho, fruto do domínio tecnológico da cultura e reflexo dos bons preços que a mesma vem obtendo. Além disso, é possível verificar que uma comparação da área produzida das principais culturas de verão e inverno, dando uma dimensão de ocupação por cultura em nível de Estado.

Quadro 5: Área produzida no RS entre os principais cereais de verão e inverno no período de 2001-2007

Área plantada (ha)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Cevada</b>	94.865	99.686	60.820	82.848	86.695	54.750	48.673
<b>Milho</b>	1.675.963	1.464.836	1.416.777	1.303.297	1.206.119	1.422.060	1.365.507
<b>Soja</b>	2.976.498	3.307.252	3.591.970	3.984.337	4.179.272	3.868.501	3.891.303
<b>Trigo</b>	615.152	800.307	1.063.894	1.124.845	844.821	699.451	815.215

Fonte: Adaptado de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2008).

Nota-se que o crescimento da área de soja em relação às demais culturas é expressivo. Em 2005, atingiu seu maior número com uma diminuição nos anos seguintes em razão da estiagem ocorrida na safra de 2005, quando se esperava uma safra de 9 milhões de toneladas e foram colhidos efetivamente apenas 2,44 milhões em razão do sinistro ocorrido naquele ano (ver Quadro 6). Mesmo assim, a cultura voltou a reagir em termos de desempenho produtivo, atingindo em 2007 a marca de 9,93 milhões de toneladas, considerado um recorde na produção e produtividade no Estado do RS.

Quadro 6: Produção colhida dos principais cereais no RS no período de 2001-2007

Produção (t)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Cevada</b>	202.310	164.379	147.257	210.667	196.973	90.763	115.375
<b>Milho</b>	6.134.207	3.901.171	5.426.124	3.376.862	1.485.040	4.538.143	5.990.417
<b>Soja</b>	6.951.830	5.610.518	9.579.297	5.541.714	2.444.540	7.559.291	9.938.817
<b>Trigo</b>	1.075.897	1.126.524	2.395.557	2.061.410	1.389.731	823.062	1.711.958

Fonte: Adaptado de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2008).

### 3.1.2 Cenário mundial da soja

Segundo dados da EMBRAPA Soja (2004), em nível mundial, os maiores países produtores de soja são: Estados Unidos, Brasil, Argentina, China e Índia. Estes países juntos produzem mais de 90% da soja mundial. No entanto, as possibilidades de crescimento e expansão da cultura em nível mundial apontam para o Brasil como melhor condição. Ainda, segundo a EMBRAPA (2004), o Brasil possui apenas no ecossistema dos cerrados cerca de mais de 90 milhões de hectares de terras ainda virgens, aptas para sua incorporação e cultivo. Já em relação aos demais países, o crescimento em termos de área é potencialmente limitado, com exceção da Argentina, que além dos seus 15 milhões de hectares, ainda possui uma área estimada de 20 milhões de hectares a serem cultivados. Em relação aos demais países, EUA, China e Índia, vislumbra-se crescimento apenas em termos de área se houver diminuição de outros cultivos, podendo-se, desta forma, considerá-los fronteiras agrícolas quase totalmente esgotadas.

Dentro do cenário mundial, o Brasil figura como o país que apresenta as melhores condições para expandir a produção e atender o crescimento esperado da demanda mundial que, segundo a EMBRAPA Soja (2004), tem crescido numa média de cerca de cinco milhões de toneladas/ano, desde 1970.

Segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2008), no cenário mundial, o Brasil é hoje o segundo maior produtor e o maior exportador de soja, seguido pela Argentina, China e Índia. Na safra 2005/06, foram produzidas cerca de 53 milhões de toneladas da cultura. Ao mesmo tempo, em 2005 foram exportados 40 milhões de toneladas (75,5% da produção), com a geração de uma receita de US\$ 9,28 bilhões para o país.



### 3.1.3 Cenário brasileiro e regional da produção da soja

O Brasil vem demonstrando seu potencial relacionado à produção da soja a partir do crescimento das suas produtividades, sobremaneira, de forma mais qualitativamente do que o avanço em termos de área explorada. Atualmente, o Centro-Oeste é a maior região produtora do país, contribuindo com 50% da produção nacional, já que, somente o estado de Mato Grosso responde por 27% da produção nacional.

Na safra de 2006/2007, segundo dados do MAPA (2007), 58 milhões de toneladas da cultura foram colhidas no Brasil. Deste total, uma grande parte foi transformada em óleo, usado tanto na alimentação quanto na transesterificação de óleos para obtenção de biodiesel. A soja ocupa atualmente a liderança das oleaginosas para a produção de biodiesel, mesmo contendo apenas 18% de teor de óleo presente no grão, um teor baixo quando comparado com outras culturas, como girassol, canola e mamona, que possuem o dobro deste potencial (BIODIESEL-BR, 2008).

No Brasil, nos últimos 15 anos, segundo o MAPA (2007), a produção de soja colhida passou de 15,39 milhões de toneladas (safra 1990/1991) para 56,32 milhões de toneladas (safra 2006/2007). Neste período, a área plantada aumentou de 9,7 milhões de hectares para 20,2 milhões de hectares. O maior crescimento se deu entre as safras 2001/2002 e 2004/2005, com acréscimo de 6,7 milhões de hectares de área plantada. De igual forma, as produtividades, neste período, também registraram um salto significativo, aumentando de 1.580 kg/ha (safra 1990/1991) para 2.736 kg/ha (safra 2006/2007), sendo que, no período 2000-2002, destacam-se as melhores técnicas empregadas no plantio com sementes modificadas, mecanização da agricultura, uso de fertilizantes e uso de agricultura de alta precisão<sup>20</sup>. A seguir, o Quadro 7 apresenta a evolução da produção, área plantada e a produtividade da soja no Brasil, no período de 1990-2006.

Ainda, segundo o MAPA (2007), no transcorrer da safra 1990/1991, a região Sul representava 40% da produção, com expressividade do Estado do Paraná (23%), considerado o maior produtor na época, e Rio Grande do Sul (15%). A região Centro-Oeste representava 43%, e os Estados com maior representatividade eram o Mato Grosso (17%) e Mato Grosso

---

<sup>20</sup> A agricultura de precisão é definida como um conjunto de ferramentas (semeadura adequada respeitando densidade de plantas, genótipo adaptado ao local, zoneamento agrícola, controle de invasores no momento adequado e, mais recentemente, o uso de GPS) que possibilitam ao agricultor 'ter um domínio' maior dos fatores envolvidos no sistema de produção, inclusive no momento da colheita.

do Sul (15%), sendo Goiás o quinto maior produtor do país, com 11%. Quanto às demais, a região Sudeste 13%, Nordeste 4% e a região Norte não tinha expressividade na produção.

Quadro 7: Evolução da produção, área plantada e produtividade da soja no Brasil: 1990-2006

Safra	Produção (milhões ton.)	Área Plantada (milhões ha.)	Produtividade (kg/ha.)
1990/1991	15,39	9,7	1.580
1995/1996	23,19	10,7	2.175
2000/2001	38,43	14,0	2.751
2003/2004	49,79	21,4	2.329
2005/2006	53,43	22,2	2.403

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2007).

Desde a safra 2000/2001, o Estado do Paraná não é mais o maior produtor de soja do país, a posição passou a ser ocupada pelo Mato Grosso, cuja produção acrescida com a do Centro-Oeste somaram 45% da produção nacional (principais produtores: Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás). Logo, a região Sul manteve-se como a segunda área produtora, representando 42%, com maior expressividade dos Estados do Paraná, com 22% da produção e do Rio Grande do Sul, com 19% da produção (MAPA, 2007).

Em 2006/2007, a região Centro-Oeste disparou com a maior área produtora do país (47% da produção no Brasil), com destaque para o Mato Grosso que mais uma vez cresceu sua produção para 27% e permaneceu como maior Estado produtor de soja no país. A região Sul diminuiu sua expressividade para 37% da produção brasileira, com destaque para os Estados do Paraná (21%) e Rio Grande do Sul (14%). A região Sudeste manteve sua produção, representando 7% e as regiões Nordeste e Norte aumentaram suas produções para 7% e 2%, respectivamente. Neste sentido, a Figura 11 ilustra uma síntese da produção de soja por regiões, na safra 2006/2007, no Brasil.

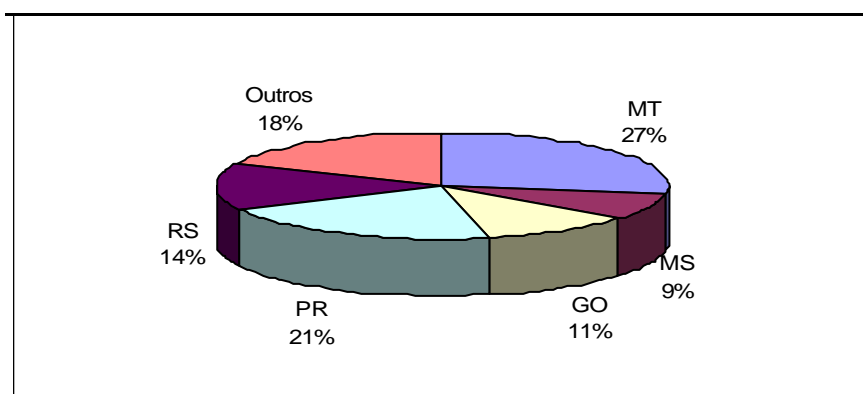


Figura 11: Distribuição da produção de soja por Estado: safra 2006/2007

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2007).

Ainda segundo o MAPA (2007), a área plantada de soja aumentou na região Centro-Oeste para 44%, um acréscimo de 3% em relação aos anos de 2000/2001, e a região Sul teve um decréscimo de 3%, representando 40% da área plantada de soja no Brasil. Em relação às outras regiões, elas continuaram a concentrar menos de 20% da área total plantada.

Quanto à produtividade agrícola, o MAPA (2007) aponta que sempre houve uma evolução crescente da produtividade de soja no Brasil, com destaque para a região Centro-Oeste que atingiu, na safra 2006/2007, 2.941 kg/ha de produtividade contra 2.263 kg/ha, obtida na safra de 1990/1991. Já, na safra de 2003/2004, foram registradas as menores produtividades no país, com índices entre 2.100 e 2.700 kg/ha. Neste sentido, a região Sul teve o maior crescimento percentual, já que em 1990/1991 havia tido produtividade de apenas 1.224 kg/ha. Assim, a Figura 12 ilustra a evolução da produtividade da soja nas diversas regiões do Brasil.

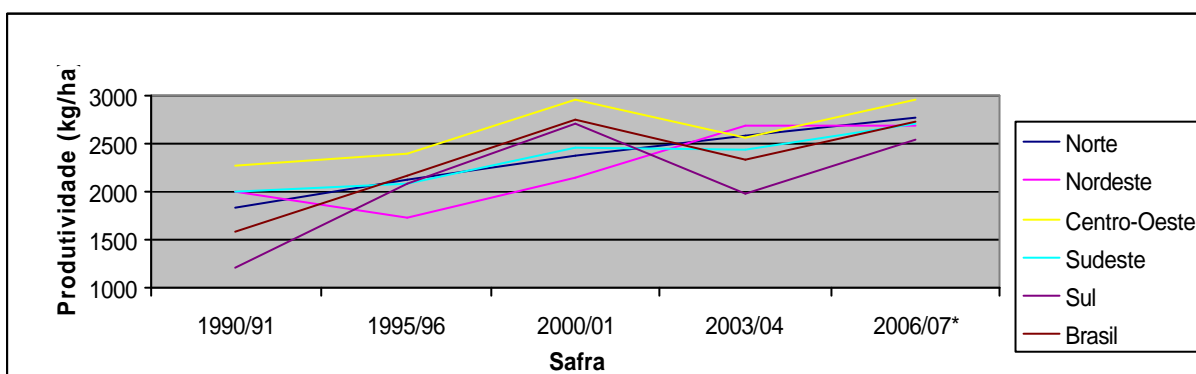


Figura 12: Evolução da produtividade da soja segundo as regiões do Brasil nas respectivas safras

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2007).

No Rio Grande do Sul, a área cultivada na safra 2007/2008 foi de 3,83 milhões de hectares, onde foram colhidos 7,7 milhões de toneladas e uma média de 2.030 kg por hectare em termos de produtividade. Cabe ressaltar que nesta safra ocorreram pequenas estiagens localizadas, o que provocou a diminuição da produção em função das estimativas inicialmente previstas, superiores a 9,0 milhões de toneladas (IBGE, 2008).

Outro ponto importante, segundo o IBGE (2008), relaciona-se à produtividade nacional. Neste sentido, tomando-se o conjunto das regiões brasileiras, observa-se uma tendência a uma relativa homogeneização dos comportamentos regionais, em função da produtividade da soja. Porém, as estimativas para a safra 2008/2009 apontam para um acréscimo de área plantada de 1,8%, segundo ilustra a Figura 13.

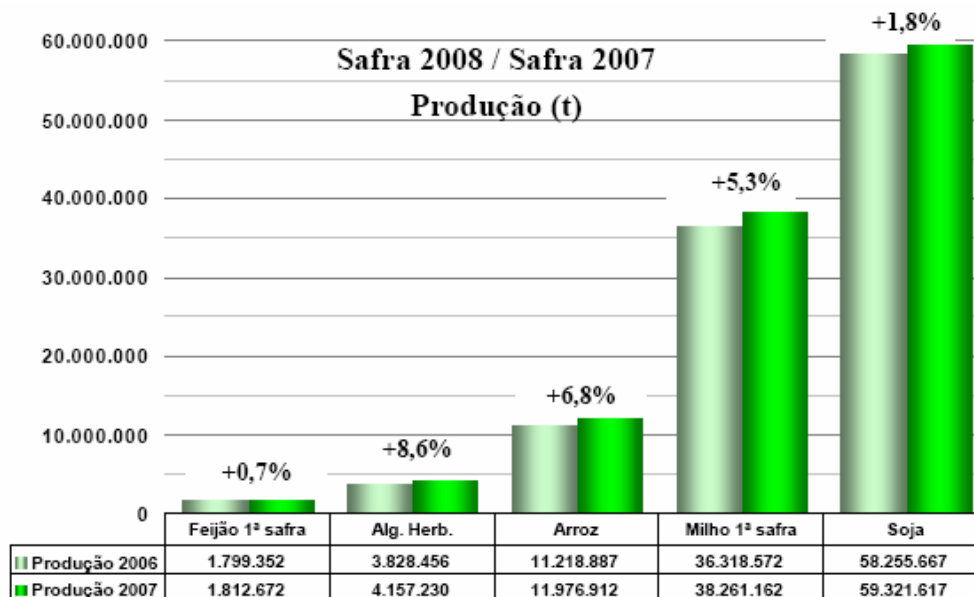


Figura 13: Produtividade esperada da Soja na Safra 2007/2008

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2008).

Nestas condições, com o pequeno incremento de área plantada, poderá oportunizar uma produção de 59,322 milhões de toneladas de grãos em 21,047 milhões de hectares, conforme as produtividades de 2.819 kg/ha esperadas para a safra 2007/2008, segundo estimativas do IBGE (2008).

### 3.1.4 Potenciais e limitações da cultura da soja

A soja é a cultura oleaginosa que lidera o *ranking* das culturas potenciais para a produção de biodiesel, sendo responsável por mais de 90% do óleo produzido e disponível no mercado atualmente (ABIOVE, 2008). Seu cultivo, estimado para a safra (2007/2008), ultrapassou 4 milhões de hectares, colhidos em 2007 no RS.

Por tratar-se de uma *commodity*, a cultura tem sua composição de preços determinado principalmente pela bolsa de Chicago/EUA, fator que determinou a oscilação de preços, somente na última safra (2007/08), aumentando de R\$ 23,00, por saca (60 kg) de grãos, para valores acima de R\$ 40,00 na safra colhida e comercializada em 2008, segundo a CISOJA (2008). A seguir, a Figura 14 representa a variação do preço da soja em grãos, mensalmente, em cinco anos consecutivos.

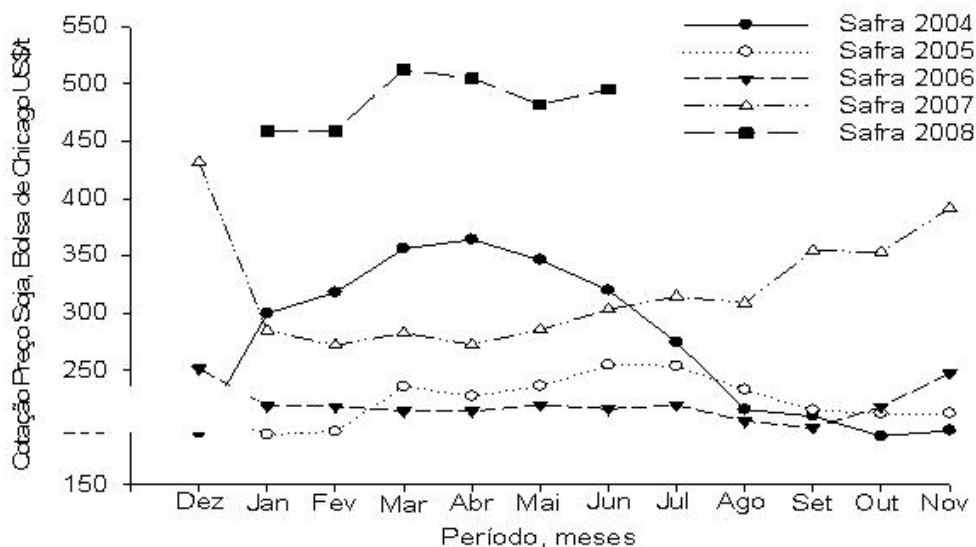


Figura 14: Variação do preço da soja: safras 2004 a 2008

Fonte: ABIOVE (2008).

Esta oscilação, estabelecida pela regra de mercado na qual a cultura está submetida, caminha no sentido contrário ao qual regrou o programa brasileiro de biodiesel, que determina a composição do preço do biodiesel através dos leilões realizados pela Agência Nacional do Petróleo (ANP). Neste mecanismo (leilão), os preços finais para a venda do biodiesel, que são produzidos pelas empresas, são fixos, independente do parâmetro matéria-prima que origina o óleo vegetal a ser usado no processo de produção de biodiesel (ABRAMOVAY e MAGALHÃES, 2008). Deste modo, as oscilações dos preços da soja no mercado tendem a interferir em determinados momentos na competitividade do biodiesel, tornando o seu uso limitado. Este tipo de situação sugere a necessidade da busca de alternativas a esta cultura para que seja aumentada a oferta de matérias-primas agrícolas, com preços mais estáveis do ponto de vista econômico, reduzindo, desta forma, possíveis incertezas e potencializando novos arranjos produtivos nos sistemas de produção do biodiesel.

A soja é uma oleaginosa que possui potencialidade agrícola já consolidada, apesar de possuir um valor percentual de quantidade de óleo relativamente baixo (18%), se comparado com outras oleaginosas, como a canola, girassol e a mamona. Seu cultivo é muito difundido no país (BARUFFI *et. al.*, 2007).

Porém, o uso da soja em forma de grãos e óleo para fins energéticos apresenta vários aspectos potenciais que merecem ser considerados. Atualmente, o óleo de soja corresponde a 90% da produção nacional de óleos vegetais e em curto prazo é o único que pode viabilizar a

produção de biodiesel em todas as regiões, já que os demais tipos de óleo têm pequenas produções locais e não possuem excedentes (ABIOVE, 2008). Desta forma, os fatores disponibilidade e oferta regional desta matéria-prima (óleos vegetais) constituem-se em elementos decisivos para o sucesso do programa de biodiesel e, neste caso, devem ser percebidos como potencial.

Sendo assim, a soja desponta como principal matéria-prima do mercado de biodiesel inclusive por que pode atender às necessidades imediatas deste novo parque industrial, que aumenta a cada dia (ABIOVE, 2008). Ao mesmo tempo, por ocupar grandes propriedades no interior do Brasil, a cultura da soja representa uma parcela muito pequena de empregos no campo, pois seu cultivo é mecanizado, com uso de máquinas e fertilizantes, reduzindo a utilização de mão-de-obra rural, o que não potencializa o lado social do programa, em virtude do selo social e da inclusão social.

## **3.2 O Sistema Produtivo da Canola**

### **3.2.1 Breve histórico e evolução da cultura da canola no país e no RS**

A canola é uma espécie oleaginosa da família das crucíferas, passível de ser incorporada nos sistemas de produção de grãos no sul do Brasil. De acordo com Cunha *apud* Tomm (2007), pode ser percebida como excelente alternativa econômica e opção rotacional de inverno (especialmente com o trigo), oportunizando a produção de óleos vegetais neste período e permitindo, ao mesmo tempo, a estratégia da utilização da mesma estrutura destinada à produção das culturas de verão (máquinas agrícolas, secadores e silos).

Segundo Cunha *apud* Tomm (2007), as pesquisas e experiências na produção de grãos e óleo da canola iniciaram na EMBRAPA por volta de 1980, com a finalidade de produção de biocombustíveis, sendo interrompidas na década de 1990, após alterações nas prioridades governamentais.

No Brasil, o cultivo da canola iniciou-se em 1974, sendo o Rio Grande do Sul o Estado pioneiro no cultivo. Em 1980, a produção estendeu-se até o Estado do Paraná que, atualmente, apresenta grande potencial para produção dessa cultura. Como mencionado anteriormente, a canola apresenta-se como uma excelente alternativa para o sistema de

rotação de culturas com o trigo e de sucessão com o milho, devido ao fato de reduzir doenças fúngicas de solo, bem como por ser recicladora de nitrogênio (TOMM, 2007).

Devido às características climáticas semelhantes ao seu país de origem, a canola adaptou-se melhor no sul do Brasil. No ano de 1980, um programa de cultivo da canola foi implantado, atingindo 118 municípios gaúchos dos 233 existentes na época, visando à utilização de seu óleo num dos primeiros ensaios para a produção de biodiesel, o qual seria utilizado em frotas cativas, coordenada pela PETROBRAS/RJ, conforme Barni *apud* FEPAGRO (2007). O cancelamento dos estudos e as prioridades da PETROBRAS, neste período, fizeram com que a tal produção tivesse que ser redirecionada para outras finalidades, comprometendo a continuidade deste projeto na época. No ano de 2006, a FEPAGRO/RS retomou suas pesquisas com canola varietal, através dos seus centros de pesquisa sediados em diversos municípios gaúchos. A seguir, apresenta-se na Figura 15 o mapa da localização dos centros de pesquisa da Canola da FEPAGRO/RS.

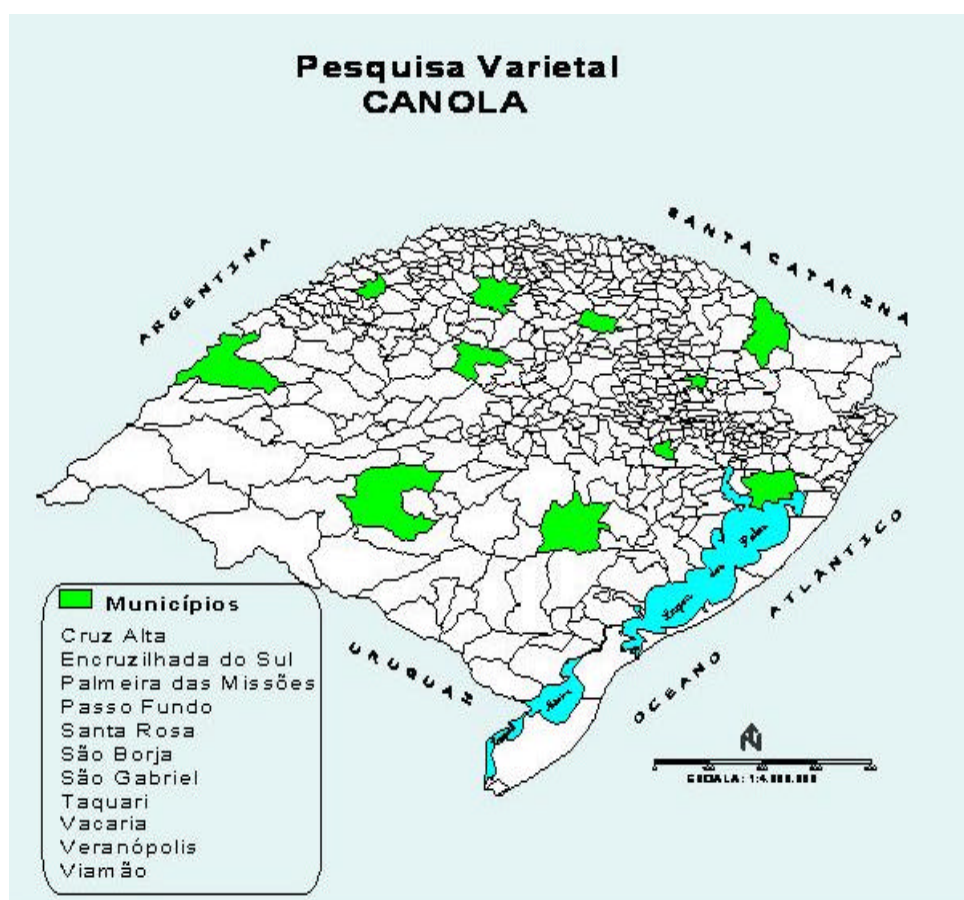


Figura 15: Mapa dos municípios de realização de pesquisa com canola varietal no Estado do RS

Fonte: FEPAGRO/RS (2007).

Conforme o *Canola Council of Canadá* (1999) apud Tomm (2007, p. 11), do ponto de vista conceitual, canola é o nome atribuído à cultura, considerado um termo genérico internacional cuja descrição oficial significa “um óleo com menos de 2% de ácido erúxico<sup>21</sup> e menos de 30 micromoles de glucosinolatos<sup>22</sup> por grama de matéria seca da semente”. A canola destaca-se como mais uma alternativa a ser somada junto às culturas de inverno (trigo, aveia e cevada), não competindo pela mesma área de produção, mas sim, incorporando-se aos sistemas de rotação/sucessão de culturas e apresentando-se como potencial fonte de renda para os produtores.

A cultura possui um teor de óleo elevado (em torno de 38%) e características físico-químicas interessantes (65% de ácidos graxos monoinsaturados, 5% saturados e 29% polinsaturados). Esta cultura apresenta-se como a segunda oleaginosa mais produzida no mundo, sendo que no ano de 2004 sua produção atingiu 39 milhões de toneladas de matéria-prima e, conseqüentemente, 14 milhões de toneladas de óleo (USDA, 2004). Ainda na Europa, a produção de biodiesel é hegemonicamente baseada no óleo de canola, devido às suas características físico-químicas apresentadas, suas áreas em produção, sendo considerada, desta forma, como referência para a padronização dos demais óleos.

Com a extração do óleo contido nos grãos, tem-se a geração de co-produtos como o farelo, apresentando-se como um importante suplemento protéico para alimentação de animais. Nas condições atuais do cultivo da canola no país (cultivo de primavera), o farelo apresenta um teor de proteína variável, em torno de 24% a 27%, diferentemente do que acontece na Europa, onde esses valores podem chegar a 38%. Neste cenário, é possível vislumbrar um mercado potencial de comercialização de farelo de canola.

Com a expansão do programa de biocombustíveis, estimulado pelo Governo Federal, a matriz energética brasileira necessitará apoiar-se no fomento de novas culturas destinadas à produção de matérias-primas para, assim, as transesterificadoras de óleos vegetais produzirem o biocombustível. Neste contexto, a canola destaca-se podendo ser uma alternativa viável (EMBRAPA TRIGO, 2007).

### **3.2.2 Cenário mundial da canola**

---

<sup>21</sup> O Ácido Erúxico tem especial valor como lubrificante superior. É considerado como hidrocarboneto de alto valor calorífico, com boas qualidades de lubrificação, alta taxa de cetano, ponto de ignição baixo e valioso componente para a produção de biodiesel (WIKIPÉDIA, 2008).

<sup>22</sup> Segundo Tomm (2007), glucosinolatos são substâncias encontradas no farelo e indesejáveis à alimentação.



Segundo a EMBRAPA Trigo (2007), a Europa é onde se concentra a principal e maior produção de canola mundial, com destaque para a Alemanha, que é a principal produtora de biodiesel. Com base na canola (*rape seed*), os alemães estruturaram um importante programa de produção de óleo diesel vegetal que, em 2007, foi responsável por gerar um milhão de toneladas do combustível. Mesmo sendo vista como oleaginosa importante em outros países como os EUA, Canadá e União Européia, a canola não tem obtido a mesma expressão no Brasil por razões de dificuldades mercadológicas e tecnológicas.

Assumindo um lugar de destaque no cenário de matérias-primas para produção de óleos - segunda colocada frente a sua maior concorrente, a soja - a canola é cultivada extensivamente na Europa, Canadá, Ásia, Austrália e Estados Unidos. Duas espécies dominam a produção: a *Brassica napus L.* e *Brassica rapa L.* (EMBRAPA TRIGO, 2007).

Numa visão mais abrangente do mercado mundial de biocombustíveis, pode-se dividi-lo em três regiões distintas, cada qual voltada aos seus interesses, com diferentes 'pontos de vista'. O mercado Norte Americano, liderado pelos EUA, vê no biocombustível uma estratégia para reduzir a dependência do petróleo importado do Oriente Médio, fortificando sua matriz energética e assegurando o crescimento econômico do país. A área plantada com canola nos EUA saltou de 60 mil hectares em 1991 para aproximadamente 650 mil hectares em 2000. O mesmo aconteceu com a produtividade, que passou de 1.385 kg/ha para 1.622 kg/ha. Mesmo assim, a demanda por canola nos EUA fica acima da produção do país, conforme pode ser visto na Figura 16 (OILSEEDS, 2007).

Os Estados Unidos, país cuja produção de canola vem aumentando consideravelmente, conta com uma série de incentivos fiscais à produção e uso de biodiesel. O ato da criação dos planos de produção das oleaginosas (*Job Creation Act*<sup>23</sup>), de 2004, é um exemplo disso. Nele é previsto um crédito fiscal aos produtores de biodiesel de US\$ 1,00 por galão produzido, no caso de biodiesel, oriundo de óleos virgens (como exemplo, o óleo de canola, além da soja), bem como um crédito às distribuidoras e refinarias de US\$ 0,01 por galão para cada ponto percentual de biodiesel misturado ao óleo diesel mineral. Além disso, a criação do Ato Regulatório de Energia em 1992 (o *Energy Policy Act*), colocado em prática em 2005, estabelece um crédito de US\$ 0,10 por galão de biodiesel produzido por pequenos produtores até o limite de 15 milhões de galões (BIODIESEL-BR, 2008).

---

<sup>23</sup> *Job Creation Act* significa 'ato de criação dos programas de plantio' (traduzido pelo autor).

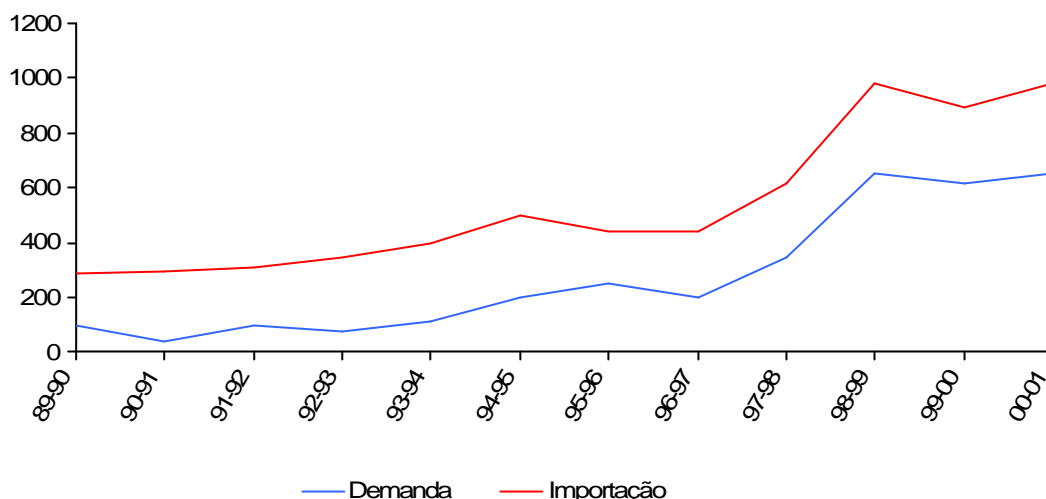


Figura 16: Produção e demanda de óleo de canola nos EUA de 1989 a 2001

Fonte: OILS EEDS (2007).

Outro pólo mundial produtor de canola é a União Européia (UE) que, atualmente, lidera a produção mundial de biocombustíveis, com 120 plantas industriais e uma produção de 6.069 milhões de toneladas, o equivalente a 6.894 milhões de m<sup>3</sup>, conforme dados do Instituto de Economia Agrícola – IEA/SP (2006), apesar da relativa escassez de terras agricultáveis nos países que o formam. Nestes países, o enfoque para o fomento da produção é de caráter ambiental, sendo que a previsão para 2010 e 2020 é adicionar 5,75% e 8% de biodiesel, respectivamente, no óleo diesel consumido (ABIOVE, 2008). Dentre os países que integram a UE, merece destaque a Alemanha que concentra 52% da produção mundial, demonstrando que, quando os incentivos são adequados, a produção pode crescer rapidamente (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 2008). Ainda, segundo o Instituto de Economia Agrícola (2008), 59% da canola consumida na UE no ano de 2006 foi destinada para a produção de biodiesel e geração de energia.

Assim, dentro deste cenário, têm países que se destacam em exportação e importação de óleo de canola. Distinguem-se como exportadores, a Alemanha e o Canadá, que detêm juntos 55,05% do volume de óleo exportados (31,76% e 23,29%). Como importadores, destaque para a Holanda e a União Européia que juntos importam 32% do óleo produzido (REVISTA CLARIDADES AGROPECUÁRIAS, 2003).

Estudos realizados pelo *Food and Agricultural Policy Research Institute* (FAPRI, 2006) estimam para 2010 um aumento de aproximadamente 20% na produção de óleos com base nas culturas oleaginosas da soja, canola, palma e outras, passando de 97 milhões de toneladas para 120 milhões de toneladas. Dentro desta perspectiva de aumento, a canola é a

cultura que apresenta maior destaque frente à utilização de seu estoque para a produção de biocombustíveis.

Mais especificamente nos países do Sul, a estimativa para a oleaginosa, em termos de área, prevê uma produção de 130 mil hectares, entre o Paraguai (60 mil hectares), o Brasil (50 mil hectares) e a Argentina (20 mil hectares) (PARANÁ ONLINE, 2008).

### 3.2.3 Cenário brasileiro e regional da produção da canola

No Brasil, devido aos escassos investimentos em pesquisa, a cultura possui uma área ainda inexpressiva. Segundo Tomm (2007), existem dificuldades tecnológicas para a expansão do cultivo dessa oleaginosa no país, a saber: i) necessidade de identificar épocas de semeadura para regiões com maior altitude e ii) o ajuste de tecnologias de manejo. Ainda, complementando a visão de Tomm, a canola não tem obtido no Brasil a mesma expressão quando comparada aos EUA, Canadá e União Européia, por razões de dificuldades mercadológicas e ao mesmo tempo tecnológicas (EMBRAPA, 2008).

No ano de 2004, a área semeada com canola foi de 10.804 hectares no Rio Grande do Sul (IBGE/RS, 2008), 1.611 hectares no Paraná e 2.417 hectares em Goiás (DERAL/PR, 2008). No ano seguinte, a área no RS passou para 20.000 hectares em virtude da facilidade de comercialização, elevada lucratividade e liquidez, quando comparada com as demais culturas de inverno. Nesse mesmo ano de 2005, o Paraguai semeava 60.000 hectares, prevendo para o ano de 2006 uma área de aproximadamente 100.000 hectares. Experimentos em latitudes baixas (17°S a 18°S), a exemplo do Estado de Goiás, mostram o potencial desta cultura no período da safrinha nessas regiões.

Conforme Barni *apud* FEPAGRO (2007), a canola é cultivada há mais de 20 anos no estado do RS. No município de Passo Fundo/RS, em 2006, agricultores vinculados à Agrícola Ferrari semearam 4.600 hectares, enquanto que a Cotribá semeou 3.200 hectares, a Giovelli & Cia. Ltda. semeou 12.000 hectares e a Celena Alimentos semeou mais de 6.700 hectares (TOMM *apud* REVISTA PLANTIO DIRETO, 2006).

Recentemente, em 2007 e 2008, segundo relato do Departamento de Fomento da BSBIOS – Indústria e Comércio de Produção de Biodiesel Sul Brasil S.A, localizada em Passo Fundo RS, a empresa implantou o cultivo da canola, visando incorporá-la ao programa de biodiesel e atingindo áreas de 3.000 hectares e 6.500 hectares de canola, relativas às regiões Norte e Noroeste do Estado, nos respectivos anos. Tais áreas são fomentadas e

desenvolvidas em conjunto com outras entidades, como cooperativas agrícolas, cerealistas, EMATER, entre outros.

Ao mesmo tempo, diversas pesquisas de campo vêm acontecendo, tanto em relação aos estados do sul, como no Centro-Oeste. Assim, alguns avanços podem ser evidenciados em termos de pesquisa e produção. No âmbito de país, em abril de 2008, foi publicado o primeiro Zoneamento Agroclimático para o cultivo da canola, relativo ao Estado do Rio Grande do Sul (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO – DOU, em 29/04/2008). Assim, o cultivo poderá obter linhas de crédito disponibilizadas e sistemas de seguro para a garantia das operações. Um avanço importante do ponto de vista tecnológico e produtivo.

### 3.2.4 Potenciais e limitações da cultura da canola

Seguindo paralelamente o preço da soja, determinado pela bolsa de Chicago/EUA, a canola acompanha a mesma tendência, porém, seu mercado é determinado pela bolsa de Rotterdam/Holanda. Barbosa *et. al.* (1995) analisaram um período de quatorze anos (1980 a 1993) e observaram que o preço médio pago por uma tonelada de óleo de canola ficou cotado com valor médio de US\$ 428,00/t. Recentemente, analisando cinco anos consecutivos (1998 a 2003), destaca-se que o preço do óleo de canola manteve-se na casa dos US\$ 423,00 por tonelada métrica, ocorrendo uma diminuição em relação ao período anterior (REVISTA CLARIDADES AGROPECUÁRIAS, 2003).

Com o fomento da canola, oportunizado mundialmente pela crescente demanda de biocombustíveis, decorrentes de políticas colocadas em prática neste início de século, associadas à demanda desse produto para a alimentação humana e animal, o setor agrícola deve ter um crescente aumento nos preços dessa *commodity* (BIODIESEL-BR, 2008).

Vislumbrando um mercado crescente de biocombustíveis, o cultivo de canola no RS apresenta grande potencialidade de expansão, não mais se restringindo ao mercado alimentício. Segundo o IBGE (2008), dos 5,21 milhões de hectares cultivados com soja e milho no período de safra (primavera/verão) no Rio Grande do Sul, apenas 1.013 hectares foram destinados, em 2007, às culturas hibernais<sup>24</sup> para produção de grãos (ver Quadro 8).

---

<sup>24</sup> Culturas hibernais são as que admitem o cultivo no período de inverno.

Quadro 8: Área destinada a culturas hibernais na safra 2006/2007 e previsão para a safra 2007/2008 no RS

Culturas	Em mil hectares	
	Safra 2006/07	Safra 2007/08
Trigo	693,3	816,7
Aveia	65,9	66,0
Centeio	4,3	3,7
Cevada	90,0	98,3
Triticale	9,4	7,8
Colza/Canola	22,0	21,22
<b>Total</b>	<b>884,9</b>	<b>1.013,72</b>

Fonte: Adaptado de CONAB (2008) e IBGE (2008).

Desta forma, pode-se destacar que a área de canola no estado do Rio Grande do Sul ainda é incipiente em relação ao total de áreas ‘ociosas’ que existem durante o período de inverno no Estado. Assim, é possível perceber que no período de inverno existe uma área expressiva, não sendo ainda utilizada para a produção de grãos e com potencial significativo para exploração da cultura da canola no RS.

De outro lado, alguns riscos associados à canola, segundo a EMBRAPA Trigo (2008), apontam que o período mais crítico da cultura frente ao estresse por frio é o enchimento das síliquas, o qual pode causar desuniformidade no enchimento, bem como abortamento das mesmas, diminuindo drasticamente a produção. Além disto, conforme Dalmago *apud* EMBRAPA Trigo (2008), outros fenômenos naturais também influenciam em etapas importantes do desenvolvimento da canola, a saber:

- Excesso de precipitações (semeadura e colheita);
- Déficit hídrico (semeadura e crescimento inicial);
- Geadas (até  $\pm$  30 dias após emergência e final da floração/enchimento das síliquas);
- Temperaturas altas (floração);
- Granizo (enchimento da síliqua até antes da colheita); e
- Ventos (principalmente antes da colheita).

Desta forma, se comparado com a cultura do trigo, tem-se riscos associados quando relacionados à problemática das geadas intensas no período do florescimento. Logo, o propósito do cultivo da canola não é que a mesma torne-se competitiva frente ao trigo, mas sim, que possa, além de diversificar o sistema de produção de grãos no período de inverno,

apresentar-se como uma alternativa de rotação cultural, fonte de renda tanto para o produtor quanto matéria-prima para a indústria (TOMM, 2007).

### **3.3 O Sistema Produtivo do Girassol**

#### **3.3.1 Breve histórico e evolução da cultura do girassol no país e no RS**

O girassol é originário da América do Norte e foi introduzido no Brasil através do Rio Grande do Sul por imigrantes europeus, no final do século XIX, conforme Pelegrini (1985) *apud* Dall’Agnol *et. al.* (2005). Em território brasileiro, a planta já teve áreas expressivas na década de 80. Em 1981, atingiu 58 mil hectares predominantemente no Rio Grande do Sul. No ano de 2002, atingiu 94.000 hectares, cujos principais Estados produtores foram Goiás, Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul, com 70%, 12,6% e 8,1%, respectivamente.

As áreas sempre oscilaram muito em virtude da fragilidade das variedades existentes, baixa produtividade da cultura, baixo teor de óleo das sementes, falta de tradição na cultura, problemas de comercialização e na industrialização e, principalmente, falta de tecnologias. Assim, a área foi reduzida ao seu patamar mais baixo, chegando a 3 mil hectares em 1985.

A partir de 1989, a EMBRAPA Soja retomou as pesquisas com a cultura do girassol e os resultados começaram a surgir, disponibilizando ao produtor nacional tecnologias para a sua produção, como adubação, controle de plantas daninhas, época de semeadura, controle de pragas e adaptação da colhedora (EMBRAPA SOJA, 2004).

Dados obtidos em mais de 60 pontos de testes no Brasil permitiram indicação de variedades para o cultivo. O ano de 2000 começou com o lançamento do BRS 191, o primeiro híbrido simples de alto teor de óleo (em torno de 46%), precoce e adaptado às condições nacionais (EMBRAPA SOJA, 2004).

O girassol, segundo dados da EMBRAPA (2004), é uma das quatro maiores culturas produtoras de óleo vegetal comestível no mundo e, atualmente, o segundo óleo mais consumido no Brasil. A maior parte desse óleo ainda é importado, uma vez que a área destinada à produção de óleo industrial de girassol gira em torno de 50 mil hectares, enquanto os outros usos da cultura ocupam 60 mil hectares.

Nos últimos anos, a cultura tem apresentado crescimento constante, saltando de 5 mil hectares em 1995 para aproximadamente 90 mil na safra de 2000. A área plantada de girassol

deve triplicar nesta safra (2005) por causa do aumento do consumo de biodiesel no Brasil e do uso de óleos vegetais mais saudáveis na alimentação das famílias brasileiras.

O girassol é uma cultura que se potencializa cada vez mais como uma solução de plantio entressafra, possuindo diversas espécies que se adaptaram por todo o território brasileiro. Como oleaginosa, devido às particularidades agronômicas, ou seja, sua resistência a fatores abióticos, adaptação, ciclo reprodutivo, época de semeadura e a crescente demanda do setor industrial e comercial, a cultura do girassol tem se constituído em uma importante alternativa econômica em sucessão a outras culturas produtoras de grãos, uma vez que os atuais sistemas agrícolas que utilizam rotação restrita de cultura são caracterizados pelos altos custos de produção e problemas fitossanitários.

Segundo a EMPRAPA (2002), o girassol permite melhor aproveitamento da estrutura de produção com áreas ociosas e as máquinas agrícolas disponíveis no parque de máquina das propriedades, já que pode ser cultivado na entressafra, após a colheita da cultura de verão, em algumas regiões do país.

### 3.3.2 Cenário mundial da cultura do girassol

Nos últimos dez anos, (1994 a 2004), a área mundial plantada de girassol tem aumentado cerca de 1,2% ao ano. Apesar do aumento da área, a produção média do período praticamente se estabilizou em 24,4 milhões de toneladas, havendo um decréscimo de produtividade de 8,5% (ver Figura 17).

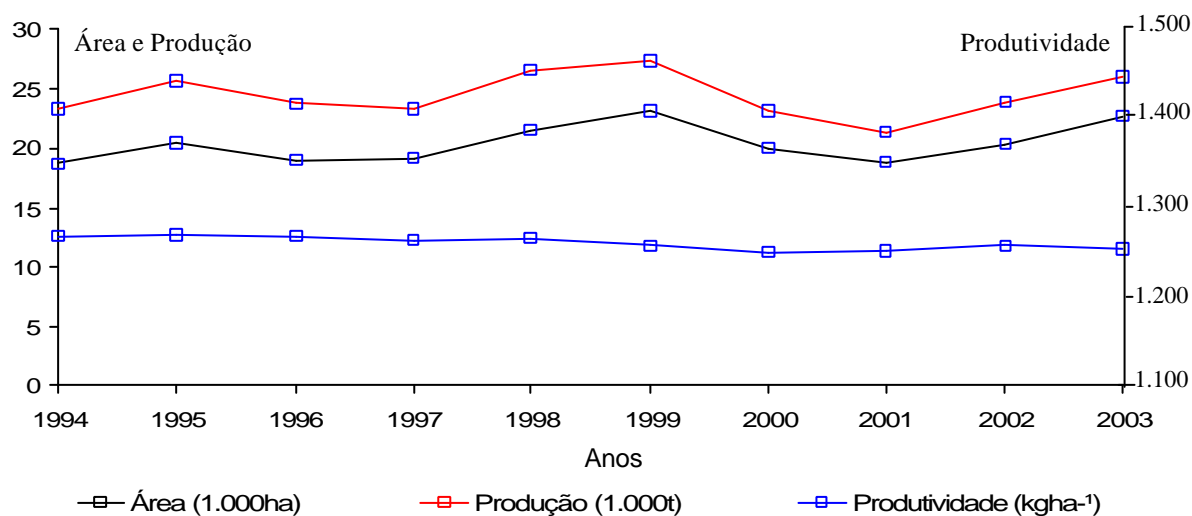


Figura 17: Evolução da área, produção e produtividade de girassol no mundo

Fonte: USDA (2004).

Este decréscimo na produtividade, segundo Lazzarotto *et. al. apud* Campos Leite *et. al.* (2005), pode ser atribuído ao deslocamento da cultura para áreas consideradas marginais para o cultivo, passando a serem cultivadas com a cultura da soja, como ocorreu na Argentina. Além disso, há problemas de ordem química (fertilidade) e/ou na tecnologia de produção, maior ocorrência de doenças e fatores relacionados a questões de mercado (demanda).

A maioria dos países considerados os principais produtores de girassol e derivados estão localizados no Continente Europeu e, na safra de 2003, responderam por 49,9% da produção mundial desse grão e 54,3% da produção mundial de óleo de girassol (USDA, 2004). Ainda, conforme Lazzarotto *et. al. apud* Campos Leite *et. al.* (2005), na produção de grãos, a Rússia participa com (18,6%), seguida da Ucrânia (16,3%), União Européia (14,9%) e Argentina (12,3%).

Conforme Lazzarotto *et. al. apud* Campos Leite *et. al.* (2005), no que tange à demanda, é relevante destacar que na safra de 2003, os países considerados os maiores consumidores do grão de girassol, visando, principalmente, a industrialização para obter óleo e farelo, foram a União Européia (21,3%), Rússia (17,1%), Ucrânia (12,8%) e Argentina (11,6%). Destes, a União Européia importa cerca de 29,1% da produção de grãos que consome. Isto retrata que a maior parte do parque industrial que realiza o processamento da oleaginosa está no Continente Europeu, que é também o maior consumidor do produto.

A grande parte do óleo de girassol produzido no mundo é destinada à alimentação humana (93%). Por outro lado, o processamento para fins industriais, visando a elaboração de outros produtos, tem aumentado cerca de 3,6% no ano, passando a representar 5,6% do consumo de óleo. Ainda, segundo Lazzarotto *et. al. apud* Campos Leite *et. al.* (2005), entre os anos de 1993 e 2003, o preço do óleo de girassol em média, tanto nos Estados Unidos, quanto em Rotterdam, foram respectivamente, de US\$ 551,8 e US\$ 528,9 (dólares por tonelada). Ao mesmo tempo, registrou-se neste período pequeno decréscimo do estoque mundial, dado o aumento da demanda deste óleo.

### **3.3.3 Cenário brasileiro e regional da produção de girassol**

De um modo geral, num olhar sistêmico sob o horizonte do agronegócio brasileiro, a cultura do girassol tem pouca participação na produção agrícola nacional, porém vem apresentando taxas de crescimento expressivas nos últimos nove anos e surge como alternativa rentável na rotação de lavouras de milho, soja e trigo.



No Brasil, a área plantada no país cresceu quase dez vezes, ao saltar de 12,5 mil hectares em 1998 para 120 mil hectares na safra de 2006/2007. Para a safra 2007/2008, a previsão é de quase 300 mil hectares plantados, de acordo com um levantamento feito pela Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (2008). Logo, a produção de girassol para a safra 2007 ficou projetada com aumento de 28,2% sobre o total colhido em 2005/2006.

Lazzarotto *et. al.* *apud* Campos Leite *et. al.* (2005) destacam que no cenário nacional, os Estados que mais se destacam na produção de girassol são: Goiás (maior produtor do Brasil), São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Rio Grande do Sul e Paraná.

Contudo, para introduzir o girassol no sistema de produção e fazer com que a cultura ganhe dimensão relevante frente às demais culturas no cenário nacional e particularmente na cadeia de óleos, é fundamental a realização de avaliações e de um planejamento prévio acerca de alguns pontos principais: i) mercado comprador da matéria-prima (não só pela indústria alimentícia, mas também pela inserção de indústrias de biodiesel); ii) condições tecnológicas; iii) recursos produtivos e investimentos; iv) potencialidade de cada região (zoneamento agrícola); v) preço mínimo para a cultura; e vi) seguro agrícola para quem produz, reduzindo riscos inerentes ao sistema de produção (EMBRAPA SOJA, 2004).

Frente a um mercado cada vez mais ávido por matéria-prima competitiva em nível industrial, a busca por fontes alternativas de produtos que possam contribuir com a cultura da soja (principal oleaginosa nos dias de hoje), além de não entrar em competição direta, são fundamentais.

Assim como o PROÁLCOOL, a cadeia de biocombustíveis à base de oleaginosas está apenas dando seus primeiros passos no Brasil. Frustrações de safra, ausência de seguro agrícola e mercado oscilante baseado em um único comprador (tradicionalmente o que acontece com as culturas de girassol e canola que são destinados à indústria alimentícia), ainda fazem com que essas culturas sejam marginalizadas.

Alguns aspectos positivos do girassol são capazes de tornar esta cultura atrativa aos produtores em longo prazo. Em primeiro lugar, o girassol proporciona aos produtores uma cultura alternativa e complementar que possibilita uma segunda ‘safra’ sobre a mesma área e no mesmo ano agrícola, utilizando a mesma estrutura disponível para soja e milho. Um segundo aspecto relativo ao girassol, é quanto ao seu uso como outra opção de matéria-prima oleaginosa para a indústria, aumentando a gama de produtos e diminuindo a ociosidade. Um terceiro benefício para o produtor que cultiva o girassol, é que este grão oferece ao mercado um óleo comestível de alto valor nutritivo (PELEGRINI, 1985 *apud* DALLI’AGNOL *et. al.*, 2005). Mais recentemente, o girassol também tem se mostrado uma alternativa interessante

para a produção de energia, já que o óleo de girassol pode ser utilizado como matéria-prima para a produção de biocombustíveis.

Políticas públicas estratégicas podem mudar fortemente o mercado dessa cultura. Além de abrir uma nova perspectiva de cultivo e renda para o agricultor, permite implantar um sistema de rotação de culturas com ganhos econômicos e agronômicos para o sistema agroindustrial.

O Rio Grande do Sul, por ter sido o pioneiro no cultivo do girassol, não apresenta uma escala de produção significativa quando comparado com outros Estados brasileiros que introduziram a cultura anos mais tarde. Devido ao cultivo tradicional de milho e soja ser implantado cedo (agosto e meados de outubro/novembro), os produtores vislumbram no girassol uma cultura que atrasa a semeadura do milho e da soja.

Recentemente, tem-se observado uma sutil mudança neste cenário, principalmente, no RS. Áreas com girassol estão sendo implantadas no início de julho/agosto e posteriormente em sucessão às culturas do milho e/ou soja, dependendo da região do Estado. Essa mudança está ocorrendo com maior intensidade na fronteira oeste do RS, onde predominam solos mais rasos, com menor fertilidade e que, nas últimas safras (2004 e 2006/2007), a cultura da soja esteve entre as mais prejudicadas. Segundo dados do IBGE (2008), a área cultivada neste ano foi de aproximadamente 19.571 hectares, no Estado.

### **3.3.4 Potenciais e limitações da cultura do girassol**

Apesar das vantagens aparentes (rotação cultural, otimização de máquinas, mão-de-obra, uso da terra e instalações), o cultivo do girassol no país é, ainda, bastante limitado. Para Lazzarotto *et. al. apud* Campos Leite *et. al.* (2005), embora a área explorada com girassol seja ainda relativamente pequena, existe a potencialidade de exploração da cultura em uma área de aproximadamente de 10 milhões de hectares. Essa limitação de cultivo é baseada em fatores como: i) insegurança do mercado frente à comercialização do produto; ii) desconhecimento de técnicas de cultivo por parte dos produtores; e iii) preços pouco atrativos.

Frente a essa insegurança, os produtores com potencialidades de investimento no girassol são levados ao desestímulo face à cultura. Mais recentemente, com o impulso dado pelo mercado de biocombustíveis, o fomento de culturas alternativas como girassol, canola, mamona, dendê, nabo forrageiro, entre outras, tem assumido destaque no cenário nacional.

Conforme Lazzarotto *et. al. apud* Campos Leite *et. al.* (2005), dentro da cadeia de produção do girassol, observa-se a existência de vários tipos de agricultores envolvidos que

utilizam níveis tecnológicos distintos. A maior parte dessa produção é direcionada para atender o segmento industrial voltado à produção de óleo e farelo, com a finalidade de atender, respectivamente, demandas da população humana e da alimentação animal. A partir desta cultura, podem ser obtidos quatro produtos principais: óleo bruto, torta desengordurada, grãos e plantas integrais (LAZZAROTTO *et. al. apud* CAMPOS LEITE *et. al.*, 2005).

Em termos de rotação e/ou sucessão de culturas, uma potencialidade relaciona-se à semeadura de milho após girassol. Pode apresentar rendimentos satisfatórios da cultura com nível tecnológico baixo e médio, quando comparado com semeaduras em áreas ausentes de girassol. Outra opção para regiões que apresentam condições climáticas que prolonguem o ciclo do girassol, mesmo de cultivares mais precoces, é a semeadura de soja após girassol, apresentando rendimentos bem expressivos da cultura. Cabe ressaltar aqui, que semeaduras tardias (safrinha), para a região Sul do país, não é indicada devido à predominância de climas mais instáveis, com alta umidade e chuvas intensas, o que inevitavelmente favorece a proliferação de doenças da parte aérea, diminuindo drasticamente os rendimentos de aquênios (ROSSI, 1997).

Estas características são interessantes quando se vislumbra a possibilidade de utilização do girassol com ciclo reduzido não só na indústria alimentícia, como também para a produção de biocombustível. A obtenção de altos rendimentos é uma função da interação genótipo/ambiente e uso de um pacote tecnológico adequado.

Com base nos estudos de Dall'Agnol *et. al. apud* Campos Leite *et. al.* (2005), pode-se dizer que o girassol é uma cultura com característica de múltipla aptidão, podendo ser utilizado para a produção de grãos e óleo, como planta de cobertura e adubação verde e como opção nos sistemas de rotação de culturas para a promoção da ciclagem de nutrientes, aumentando a eficiência no uso de insumos e beneficiando as culturas em sucessão, potencializando, desta forma, sua utilização nos sistemas produtivos. Ainda, em termos de fertilidade, mostra-se como uma cultura que melhora a fertilidade dos solos, trazendo nutrientes que foram lixiviados para perfis mais profundos do solo até uma camada mais próxima da superfície, onde plantas com sistema radicular mais superficial beneficiar-se-ão dos mesmos, seqüencialmente.

Para diversos estados brasileiros (a exemplo da região sul e centro-oeste), segundo o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA (2008), está se definido o zoneamento agroclimático do girassol, oportunizando, assim, maior segurança no manejo e condução da cultura, permitindo aos produtores a tomada de créditos agrícolas junto aos bancos para a implantação das lavouras com a cultura, bem como a disponibilização de

sistemas de seguro. Logo, estas ferramentas aumentam potencialmente a aderência dos produtores de forma geral para o cultivo desta oleaginosa no país.

### **3.4 O Sistema Produtivo da Mamona**

#### **3.4.1 Breve histórico e evolução da cultura da mamona no país e no RS**

A mamoneira (*Ricinus communis L.*) pertence à família *Euphorbiaceae*, sendo uma planta proveniente da região Leste da África, provavelmente da Etiópia. Segundo Anjos e Silva *et. al.* (2007), a mamona tem sua exploração em nível comercial entre as latitudes de 40°S até 40°N e necessita de 600 a 700 mm anuais de água para obter rendimentos satisfatórios (acima de 1500 kg/ha). O óleo contido na semente, por possuir características bem distintas de outros óleos vegetais, é usado para a produção de anticongelantes de combustível de avião e espaçonaves, revestimento de poltronas e paredes de avião (por apresentar baixa flambilidade e liberar baixos produtos tóxicos), além de resinas, tintas e cosméticos (AZEVEDO e LIMA, 2001).

O principal produto obtido a partir da mamona, segundo Anjos e Silva *et. al.* (2007), é o óleo extraído de suas sementes. Este óleo, por sua vez, é conhecido no Brasil como óleo de rícino e o nome internacional, conhecido como *castor oil*. Com relação ao uso deste óleo (pós-processado), os autores apontam: uso medicinal e cosmético, fabricação de plásticos e lubrificantes, fibra ótica, vidro a prova de balas e próteses ósseas. Ainda, atua como anti-congelamento de combustíveis e lubrificantes de aviões e foguetes espaciais a baixas temperaturas.

No RS, as pesquisas em torno da cultura iniciaram no ano de 2003, na EMBRAPA Clima Temperado (Pelotas/RS). Até então, segundo Anjos e Silva *et. al.* (2007), eram inexistentes, mas os cultivos já incipientes. Neste sentido, esta EMBRAPA iniciou os estudos em torno da cultura, comprovando elevado potencial de produção nas condições de solo e clima no Estado do Rio Grande do Sul. Ainda, segundo os autores, aproveitando a capacidade e competência instalada, continuando os investimentos em P&D, o Sul do Brasil poderá, brevemente, se tornar referência na produção de mamona e seus derivados.

Em função do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, a mamona tem sido muito discutida no ambiente acadêmico, profissional, na pesquisa, extensão e até mesmo

no setor produtivo, visando sua utilização para a produção de biodiesel. Desta forma, Anthonisen *et. al.* (2004) *apud* Anjos e Silva (2007) testaram a mistura de éster e diesel com 20% e 5% de éster para analisar seu poder calorífico quando solteiro e em mistura, objetivando testar o comportamento do óleo de mamona na produção de biodiesel. Desta forma, os resultados são expressos no Quadro 9.

Quadro 9: Análise do poder calorífico de diesel e éster solteiro e em misturas

Amostra	Poder Calorífico (Kcal/kg)
Diesel	10.300 ± 500
Éster	9.800 ± 500
Éster/diesel (5/95)	10.000 ± 500
Éster/diesel (20/80)	9.500 ± 500

Fonte: Anthonisen *et. al.* (2004) *apud* Anjos e Silva (2007).

Pela análise realizada, o biocombustível de mamona, conforme os autores, equipara-se ao diesel de petróleo em termos de poder calorífico, sendo considerado como tal, como importante matéria-prima para fonte de energia.

Com enorme potencial para expansão desta cultura principalmente na região Norte do país, devido principalmente a questões climáticas, a ricinocultura (nome dado à prática do cultivo da mamona) desponta no cenário atual de produção de energia como uma importante fonte de energia para a produção de biodiesel.

### 3.4.2 Cenário mundial da cultura da mamona

Atualmente, a área de mamona cultivada no mundo é de aproximadamente 1,1 milhão de hectares (FAO, 2005; DESER, 2005). A Índia, maior produtora mundial desse grão (870,0 mil toneladas) é seguida pela China (268,0 mil toneladas) e o Brasil (176,7 mil toneladas). Ao mesmo tempo, os três países respondem, na respectiva ordem, pela maior produção mundial de óleo de mamona, atingindo 92% do total produzido (MOSKIN, 1986 *apud* ANJOS e SILVA, 2007). Porém, a mamona já atinge cultivo comercial em mais de 15 países. O óleo de mamona é classificado no grupo dos óleos não comestíveis (*non-edibles oils*) em virtude de sua toxicidade. Os países que se destacam como maiores importadores mundiais são: a França, os Estados Unidos e a China. Neste contexto, o Brasil figura como o segundo maior exportador mundial, sendo a Índia o país que mais exporta.

A mamona, no que tange a seus preços, possui relativa semelhança com o processo que ocorre com o óleo de canola. De modo geral, tem seu preço balizado pela soja, porém, é determinado pela bolsa de valores de Rotterdam/Holanda. Assim, observando o comportamento do preço do óleo de mamona no período de 1999 a 2005, Macedo e Nogueira (2005) constatam que a cotação máxima do óleo ocorreu em janeiro de 2000, seguida por um período de forte queda entre 2001 e 2002 e, em seguida, voltando a aumentar e estabilizar-se entre 2003 e 2005, conforme retrata a Figura 18.

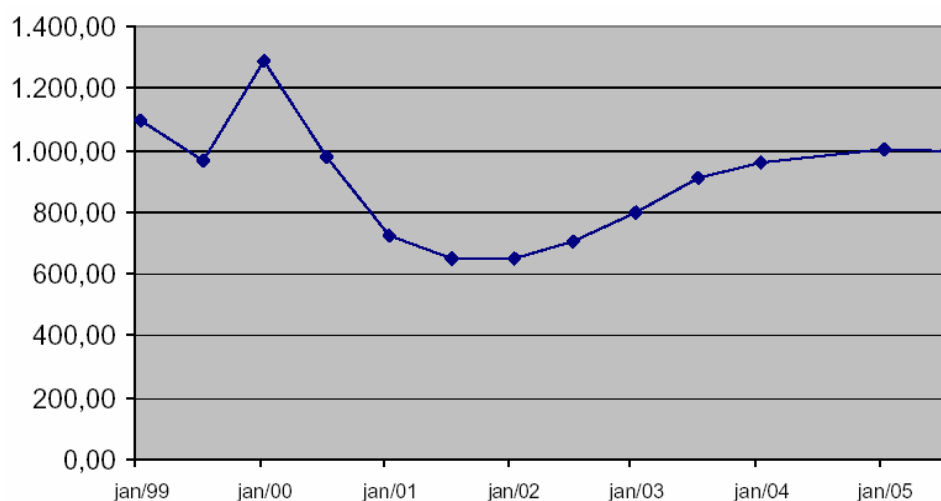


Figura 18: Evolução do preço do óleo de mamona (US\$/ton em Rotterdam) entre 1999 e 2005

Fonte: Macedo e Nogueira (2005).

Analisando os momentos de valorização do preço do óleo de mamona, os autores definem que, com a elevação da cotação da soja no mercado internacional, o óleo de mamona demonstrou seguir este aumento. Este mesmo comportamento ocorre com o óleo de canola, uma vez regrado pela bolsa de Rotterdam. Assim, segundo Macedo e Nogueira (2005), o comportamento em relação à valorização do óleo de mamona deixa de orientar-se em função do dólar, passando a reagir em virtude das oscilações ocorridas com a soja.

### 3.4.3 Cenário brasileiro e regional da produção de mamona

O Brasil é atualmente, segundo dados do MAPA (2007), o terceiro maior produtor mundial de mamona e o segundo em termos de exportação de óleo de mamona, porém o rendimento de grãos por hectare é menor quando comparado com a Índia. No país, o maior produtor é o Estado da Bahia, com 149,5 mil hectares cultivados e uma produção de 134,9 mil toneladas, correspondendo a 90% da produção nacional (IBGE, 2008).

A produção nacional de mamona está atualmente concentrada principalmente na região Norte do país, com destaque para o Estado da Bahia, que responde por 77% da produção nacional, conforme destaca a seguir o Quadro 10.

Quadro 10: Distribuição dos Estados produtores de mamona na safra 2006/2007

Estados	%
Bahia	77 %
Piauí	8 %
Ceará	4 %
Pernambuco	3 %
São Paulo	2 %
Outros Estados	6 %

Fonte: Adaptado de Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2007).

O Nordeste brasileiro é a região que apresenta maior expressividade na produção de mamona, com participação variando entre 87% em 1990/1991 e 92% em 2000/2001, atingindo 94% da produção nacional em 2006/2007. O destaque maior é para o estado da Bahia, que obtinha 53% da área plantada em 1990/1991, 88% em 2000/2001 e 77% da produção nacional em 2006/2007. Desta forma, a região Sudeste do país apresenta-se como a segunda área produtora do país.

No que tange à produtividade, a região Sudeste destaca-se em relação à do Nordeste, apresentando índices superiores a 1.000 kg/ha, enquanto que na região Nordeste os índices ficam entre 500 e 710 kg/ha. As demais regiões apresentam pouca ou nenhuma expressividade em relação à produção de mamona.

Fatores importantes como níveis de radiação solar, temperatura, necessidades hídricas, preparos, correções, adubações e manejos de solo, têm sido objetos de estudo pela EMBRAPA Clima Temperado (ANJOS e SILVA *et. al.*, 2007). Estudos relacionados aos aspectos botânicos e agrônômicos da cultura vêm demonstrando o potencial da mamona, principalmente, neste momento que é vista como uma matriz para diversificação da produção de biocombustíveis. Os resultados de pesquisa relacionados a estes aspectos e também observando os rendimentos de grãos obtidos nos ensaios, nas safras 2003/2004, 2004/2005 e 2005/2006, apontados pela EMBRAPA Clima Temperado de Pelotas/RS, apontam para um desempenho promissor, enquanto formador de renda na agricultura, principalmente a familiar. A seguir, o Quadro 11 apresenta dados da evolução da mamona no período 1990-2006, em termos de produção, área plantada e produtividade no Brasil.

Quadro 11: Evolução da produção, área plantada e produtividade da mamona no Brasil entre 1990 e 2006

Safra	Produção (mil ton.)	Área Plantada (mil ha)	Produtividade (kg/ha)
1990/1991	133,8	238,9	560
1995/1996	47,6	121,5	392
2000/2001	79,9	161,4	495
2003/2004	107,3	166,2	646
2005/2006*	103,9	147,9	703
2006/2007**	152,3	209,1	728

\* Dados preliminares

\*\* Projeção

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2007).

O Quadro 11 aponta que os índices de produtividades atingidos estão ainda bem abaixo dos potenciais apresentados pela pesquisa. Mesmo assim, no período de 1990 a 2006, (exceto na safra de 1990/1991), houve um aumento no que tange aos três fatores analisados (produção, área plantada e produtividade). Isso mostra que as perspectivas quanto ao cultivo da mamona no país estão crescendo, porém de modo lento.

No Estado do Rio Grande do Sul, a pesquisa é recente ainda. No entanto, apesar do pouco tempo de pesquisa, a EMBRAPA Clima Temperado vem comprovando elevado potencial de produção nas condições edafo-climáticas do Estado (ANJOS e SILVA *et. al.*, 2007). Segundo os autores, o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel tem sido a principal força para a propulsão ao aumento de área de plantio da mamona, visando à produção de biodiesel para o programa brasileiro.

#### 3.4.4 Potenciais e limitações da cultura da mamona

Apresentando sensibilidade ao fotoperíodo, a mamona é considerada uma planta de dias longos, em que períodos inferiores a nove horas de luz não é propício ao seu cultivo. Esse fato é explicado pela relação entre a emissão de flores, sendo que dias longos favorecem a formação de flores femininas e dias curtos a formação de flores masculinas, conforme Anjos e Silva *et. al.* (2007). Assim, encontra condições adequadas para a produção no estado do RS (WREGGE *apud* ANJOS e SILVA *et. al.*, 2007).

Um fator importante para a expressão de sua potencialidade relaciona-se ao seu sistema radicular, podendo atingir 1,5 m de profundidade (desde que não haja impedimento químico e/ou físico). Por apresentar um baixo índice de área foliar (IAF), seu cultivo não é indicado para solos com potencial de degradação, sendo que em áreas com declividade acima



de 12% seu cultivo solteiro não é indicado. Por esta razão, pode tolerar períodos de maior *stress* hídrico, quando comparada com outras culturas.

Temperaturas abaixo de 10°C causam inviabilidade no pólen da mamona, não havendo formação das bagas. Dados citados na literatura apontam a faixa de temperatura de 28°C como sendo a ideal para o desenvolvimento da cultura da mamona (EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 2005).

Para a região Sul do país, o cultivo da mamona ocorre somente nos períodos de verão, devido ao fato das baixas temperaturas predominarem no período de inverno (abril a julho). No entanto, Anjos e Silva *et. al.* (2007) apontam para a necessidade da utilização de solos profundos, com boa drenagem, de textura franca e com boa capacidade de suprimento de nutrientes para o favorecimento e desenvolvimento produtivo da mamona. Da mesma forma, a cultura apresenta uma demanda razoável em termos de nutrientes essenciais, especialmente, nitrogênio, fósforo e potássio, cálcio e magnésio. Neste sentido, os autores recomendam o cultivo em solos com fertilidade natural média a alta.

Segundo resultados das pesquisas junto à EMBRAPA Clima Temperado, os cultivares utilizados nos experimentos, entre 2003 e 2006, têm oportunizado rendimentos superiores a 3.000 kg por hectare, chegando em alguns casos a 4.000 kg por hectare. Desta forma, somados ao teor de óleo elevado (até 52%) no grão, é possível dimensionar a importância da cultura enquanto fonte de óleo para o mercado energético (ANJOS e SILVA *et. al.*, 2007). No entanto, somado a estes fatores, é necessário o uso correto das tecnologias disponíveis para aumentar as possibilidades dos rendimentos para que os mesmos fatores-chaves não venham a se tornarem limitações ao seu cultivo.

### **3.5 Análise Conjunta dos Sistemas de Produção das Oleaginosas: Soja, Canola, Girassol e Mamona**

Na conjuntura atual, a escolha e a utilização de uma ou de outra oleaginosa (fonte de matéria-prima), poderá, em alguns momentos, onerar demasiadamente o processo de produção de biodiesel e, conseqüentemente, inviabilizar um determinado lote de produção de biodiesel e até mesmo determinados projetos agroindustriais. Neste sentido, alguns fatores importantes relacionados ao: i) tipo de matéria-prima; ii) custos de aquisição e disponibilidade de matéria-prima no mercado; iii) custos de produção agrícolas; iv) volume de produção e

produtividades; v) logística de transportes e armazenagens; vi) remuneração ao produtor; bem como a vii) cotação do biodiesel a ser vendido são elementos que precisam, necessariamente, ser considerados no momento da tomada de decisão.

Primeiramente, em nível de Brasil, é possível considerar que as áreas de produção da canola e do girassol são, ainda, insignificantes quando comparadas a outras culturas como a soja. Como exemplo disso, no ano de 2004, enquanto a soja apresentava 22 milhões de hectares cultivados e a cana-de-açúcar outros 5,8 milhões, o girassol representava 95 mil hectares e a canola 33 mil hectares (CONAB, 2008). Estes números, em si, dão uma idéia geral da hegemonia da soja e sua expressiva disponibilidade no mercado.

Desta forma, diante da crescente busca por novas alternativas energéticas, têm sido ampliados estudos e iniciativas direcionadas ao processamento do óleo bruto vegetal e/ou animal, visando à produção de biodiesel. Esta busca, no entanto, não se restringe apenas ao Brasil e, sim, em nível mundial. Desta forma, o Quadro 12 evidencia a exploração mundial de oleaginosas e derivados, com destaque para soja, canola (colza), algodão, amendoim e girassol.

Quadro 12: Produção mundial de oleaginosas e derivados - 2003/2004

Produto	Matéria Prima Grão		Farelo		Óleo	
	(milhões t)	(%)	(milhões t)	(%)	(milhões t)	(%)
Soja	190,1	58,9	133,9	72,9	31,0	49,4
Colza (Canola)	39,0	12,0	21,7	11,8	14,0	22,3
Algodão	35,2 <sup>1</sup>	10,9	12,0	6,5	3,8	6,1
Amendoim	32,1	9,9	5,9	3,2	4,9	7,8
Girassol	26,0	8,3	10,2	5,5	9,0	14,4
Total	322,4	100	183,7	100	62,7	100

<sup>1</sup> Caroço de algodão.

Fonte: Adaptado de USDA (2004).

O Quadro 12 sugere o entendimento que na safra 2003/2004, em nível mundial, a cultura da soja foi a de maior destaque, sendo responsável pela formação do volume de 31 milhões de toneladas de óleo, correspondendo a aproximadamente 50% do volume total produzido. No entanto, a colza (canola) com 22,3% é apontada como segunda oleaginosa em termos de produção mundial, contrariando desta certa forma o cenário interno (a produção brasileira) de oleaginosas. Seguidos em terceiro lugar pelo girassol, com 14,4% do volume total. Embora a cultura do girassol ocupe apenas o quinto lugar em produção de matéria-

prima, destaca-se, mesmo assim, pelo elevado teor de óleo que a cultura proporciona em relação às demais.

Por serem consideradas *commodities*, estas culturas têm seu preço estabelecido pelo mercado internacional, sendo que o preço da soja é balizado pela bolsa de valores de Chicago/EUA e as demais culturas pela bolsa de valores de Rotterdam, na Holanda. Este padrão de comportamento tem sido responsável por implicar em oscilações constantes de preço destas matrizes, devido à oferta/procura ou especulações de investidores, o que torna o mercado de certa forma, em alguns momentos, inseguro quanto à produção de biodiesel.

Outra percepção necessária é que, das culturas analisadas, há três oleaginosas que podem ser cultivadas no período estival (de verão) – soja, girassol e mamona - e apenas uma no período hibernal (de inverno) – canola. Neste sentido, uma das estratégias para o aumento da oferta de óleos vegetais pode-se dar pelo aproveitamento racional das áreas ociosas, em alguma das estações de plantio. Se isto coincidir com a utilização de matrizes com maior teor de óleo no grão, numa estratégia de diversificação da produção, poderá provocar a abertura do mercado de bioenergia ao fomento dessas culturas, antes ‘marginalizadas’.

### **3.5.1 Análise dos custos de produção das matrizes e mercado**

Com base nas informações reunidas nos quatro sistemas de produção de oleaginosas para processamento de biodiesel (soja, canola, girassol e mamona), faz-se necessário uma análise conjunta destas oleaginosas, consideradas como fonte de matérias-primas para a indústria de biodiesel. Desta forma, na seqüência é apresentado um quadro comparativo destas matrizes, visando estimar as possibilidades que cada uma apresenta, enquanto resposta econômica aos produtores. Vale ressaltar aqui que, de modo geral, os valores (em reais) tomados como parâmetro para efeito de cálculo foram os valores praticados no mercado, região de Passo Fundo, equiparados com a valorização da bolsa de Chicago e Rotterdam para o mês de maio de 2008. Desta forma, para a soja foi considerado um valor de R\$ 45,00/saca/60 kg, para canola R\$ 46,80/saca/60 kg, para o girassol R\$ 46,80/saca/60 kg e para a mamona R\$ 36,00/saca/60 kg.

Neste sentido, o Quadro 13 busca apresentar uma análise comparativa entre as matrizes estudadas, seus custos de produção e as margens econômicas possíveis que cada cultura pode render aos produtores, visando à inserção das mesmas na produção de biodiesel no estado e no país.

Quadro 13: Análise comparativa das oleaginosas - soja, canola, girassol e mamona - com vistas ao mercado de biocombustíveis

Cultura	Aquisição R\$/Kg	% Óleo	Relação peso grão/teor de óleo	Custo de produção <sup>7</sup> R\$/ha	Custo de produção R\$/Kg	Produtividade esperada KG/ha	Margem bruta do produtor R\$
Soja	0,75	18	5,55	613,03	0,289	2.120	976,95
Canola	0,78	36	2,77	669,95	0,50 <sup>1</sup>	1.333	329,80
Girassol	0,78	38	2,63	771,90	0,53	1.455	319,35
Mamona	0,60	50	2,0	639,68	0,59	1.080	8,32

<sup>1</sup> Dados obtidos no Custo de Produção operacional da Canola - BSBIOS, lavoura de alta tecnologia, produtividade de 1.800kg/ha, levando em conta a média dos VBC's dos bancos.  
Obs.: não está incluso neste custo o valor da terra e benfeitorias.

Uma análise, a partir do Quadro 13, aponta para o entendimento de que, na medida em que aumenta o teor de óleo dos grãos (na ordem soja<canola<girassol<mamona), a relação peso de grãos/teor de óleo também é afetada, porém na ordem inversa. Assim, é possível constatar que, para produzir um litro de óleo, necessita-se, por exemplo, mais soja do que mamona (soja>canola>girassol>mamona). Neste sentido, no que tange a volume de grãos para extração de óleo, o volume de matéria-prima para produzir um litro de óleo é, em 'grosso modo', aproximadamente, duas vezes maior na soja, quando comparado com as demais culturas.

Dentro deste contexto, analisando-se a produção de um litro de óleo vegetal a partir de grãos de soja e grãos de canola, tem-se que, para produzir um litro de óleo de soja, são necessários 5,55 kg de grãos. Este processo gera um custo de aquisição para a empresa no valor de R\$ 4,16 (comprando soja em grão). O mesmo processo, porém, com grãos de canola necessitaria de 2,63 kg, gerando um custo de aquisição de R\$ 2,16. Logo, de um modo geral, é possível avaliar que o uso do óleo de canola pode ser 48,07% mais barato para o processo industrial (não considerando os custos fixos, apenas a extração do óleo), quando comparado à soja. Esta mesma análise pode ser estendida para as matrizes girassol e mamona, porém observando-se que os níveis de produtividades por hectare destas culturas são diferentes uma da outra e isto também é fator que impacta no custo final de aquisição das culturas.

De outra forma, fazendo uma análise por outro ângulo, separando a fração torta (farelo) da fração óleo, tem-se um cenário interessante que merece ser discutido. Levando-se em conta o uso da soja para produzir biodiesel, num total de 100% do grão, tem-se 18% de óleo e 78% de torta (há perdas no processo por limpeza, etc.). Assim, 5,55 Kg de grãos custam R\$ 3,91 (ABIOVE, 2008) e 18% de 5,55 kg de grãos geram um litro de biodiesel

vendido a R\$ 2,20 (preço referencial da ANP em dezembro de 2007). Em contrapartida, 78% de 5,55 kg de grãos geram 4,29 kg de farelo, que foi comercializado ao mercado de rações por R\$ 550,00/tonelada (bolsa de Chicago em 12/12/2007), o que confere uma receita de R\$ 2,35. Logo, somando-se o valor obtido com a produção de biodiesel mais a comercialização do farelo, gera um valor agregado bruto de R\$ 4,55 e um custo de R\$ 3,91. Neste contexto, a comercialização do farelo compõe 51,64% do valor bruto agregado.

Para facilitar a compreensão da composição dos custos de produção das matérias-primas, apresentam-se no Anexo D os custos de produção operacionais para as quatro matrizes produtivas (soja, canola, girassol e mamona), respectivamente. Tais custos levaram em conta o mesmo momento de elaboração e os mesmos parâmetros analisados. Ao mesmo tempo, foram levados em conta os níveis de produção e produtividades esperados pelos órgãos de apoio consultados.

Na seqüência, será abordado no próximo capítulo, o referencial teórico que trata das conceituações relacionadas às cadeias de produção e de suprimentos, à matriz de fornecimento de matérias-primas, à indústria e suas interações com as demais cadeias agroindústrias, bem como às redes de cooperação. Outros temas também serão abordados, tais como logística de transportes e armazenagens, métodos multi-critérios, os quais darão suporte para o entendimento sobre a escolha das matérias-primas a serem utilizadas na indústria estudada.

## 4 Referencial Teórico

A seguir é apresentado o referencial teórico utilizado para o desenvolvimento da presente dissertação. Os tópicos abordados são: i) Cadeia de Produção e Conceitos Associados; ii) Sistema Agroindustrial; iii) Cadeia de Suprimentos e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos; iv) Redes de Cooperação Interorganizacionais; v) Aspectos Logísticos Associados à Cadeia de Produção e Suprimentos; vi) Sazonalidade e Natureza Biológica da Produção Agrícola; vii) Comercialização Agroindustrial, Transação de *Commodities* e Diversificação de Matérias-Primas; viii) Produção Agrícola e Logística Agroindustrial; ix) Planejamento da Produção; x) Conceitos Gerais relacionados a Custos; xi) Agronegócio e Empreendedorismo Rural; xii) A Questão Social: Inclusão da Agricultura Familiar no Acesso aos Mercados e, por fim, uma análise geral da Curva ABC como Ferramenta de Análise e Decisões com Múltiplos Critérios.

### 4.1 Cadeia de Produção e Conceitos Associados

Conforme Batalha e Silva *apud* Batalha (2001), pode-se afirmar que a abordagem acerca da Cadeia de Produção (CP), inicia-se na escola francesa nos anos 60, sendo utilizada no estudo da produção agrícola de países em desenvolvimento. A princípio focalizou sistemas locais de produção e consumo, mais preocupada com a questão institucional do que com a temática da competitividade que, recentemente, passou a utilizar a Teoria dos Custos de Transação (TCT) em suas análises.

A Cadeia de Produção, propugnada por essa escola francesa que a denomina *filière*, conforme Batalha e Silva *apud* Batalha (2001), é uma abordagem mesoanalítica, pois não foca nem a unidade nem o macro-ambiente. Trata-se, assim, de um corte vertical na cadeia,

cujo foco está para as relações complexas e heterogêneas que se estabelecem na cadeia de produção agrícola, orientando-se para uma lógica de jusante e (ou a) montante. Cabe salientar, para tanto, que essa noção é fortemente utilizada na análise de cadeias agrícolas.

Segundo Batalha e Silva *apud* Batalha (2001), CP pode ser interpretada como um termo que signifique cadeias agroindustriais de produção. Já para Pedroso (2002), existe na literatura um conjunto de percepções sobre esse termo, envolvendo tanto discussões a respeito de sua origem como de sua conceituação. Entretanto, Pedroso (2002) enfatiza que, em relação às diferenças conceituais existentes, há alguns elementos importantes e possíveis de se destacar, compondo uma visão geral dessas cadeias de produção. Os elementos conceituais centrais a serem considerados do prisma da análise de CP são:

- Existe um conjunto seqüencial nas cadeias de produção envolvendo operações de transformações independentes, passíveis de separação e conectadas tecnologicamente entre si;
- Existe um fluxo de relações comerciais e financeiras permeando os diferentes estágios de transformação ao longo da cadeia de produção; e
- Existe a necessidade de desenvolver um conjunto de ações no intuito de organizar e articular os meios de produção envolvidos na cadeia de produção.

Batalha e Silva *apud* Batalha (2001) segmentam a Cadeia de Produção em três grandes blocos: comercialização, produção dos insumos (apresentando operações convergentes e divergentes ao longo das diferentes cadeias produtivas) e industrialização. Estes autores também propugnam que o conceito de *filière* também pode ser estendido para tratar das Cadeias Agroalimentares (CAAs), pois é aplicado a uma seqüência de atividades que transformam uma *commodity* em um produto pronto para o consumidor final. A partir disso, Morvan (1985) *apud* Zylbersztajn (2000) afirma que esta visão possui o desafio de buscar aproximar visões da organização industrial das necessidades da gestão pública. Neste sentido, o autor enfatiza:

“Cadeia (*filière*) é uma seqüência de operações que conduzem à produção de bens. Sua articulação é amplamente influenciada pela fronteira de possibilidades ditadas pela tecnologia e é definida pelas estratégias dos agentes que buscam a maximização dos seus lucros. As relações entre os agentes são de interdependência ou complementariedade e são determinadas por forças hierárquicas. Em diferentes níveis de análise a cadeia é um sistema, mais ou menos capaz de assegurar sua

própria transformação” (MORVAN, 1985 *apud* ZYLBERSZTAJN, 2000, p. 9).

Uma Cadeia de Produção Agroindustrial (CPAI), outro conceito derivado do conceito de CP, pode ser segmentada de jusante a montante em três macro-segmentos que, em muitos casos práticos, possuem limites que não são facilmente identificáveis. Além disso, esta divisão em macro-segmentos pode variar muito segundo o tipo de produto e segundo o objetivo da análise. Os três macro-segmentos, propostos por Batalha e Silva *apud* Batalha (2001), são:

- a) Comercialização: representa as empresas que estão em contato com o cliente final da CP e que viabilizam o consumo e o comércio dos produtos finais (supermercados, mercearias, restaurantes, cantinas, etc.), podendo ser incluídas neste macro-segmento as empresas responsáveis somente pela logística de distribuição;
- b) Industrialização: 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
- c) Produção de matérias-primas: 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.).

No entanto, Pedroso (2002) aponta para a multiplicidade de visões que se manifestam na literatura em torno de Cadeias de Produção, inclusive, quanto a sua origem e conceituação. Para discutir os conceitos de CP, são usadas diferentes abordagens para sua definição, tais como: ii) análise de sistemas; ii) organização industrial; ii) nova e tradicional economia industrial; iv) ciência da gestão; e v) economia industrial (RAIKES *et. al.*, 2000).

Com base em Batalha e Silva *apud* Batalha (2001), pode-se afirmar que a utilização desses diferentes enfoques busca abordar temas como distribuição logística, otimização de processos, estratégias, governanças, relação institucional, fluxos diversos, de forma a poder descrever e entender a complexa dinâmica das cadeias produtivas, tanto no que se referem aos relacionamentos, trocas, competitividade das empresas e do sistema como um todo, bem como no que tange ao relacionamento entre as diversas cadeias que se cruzam, competem e se apóiam.

Ainda, para Batalha (2001) estas abordagens implicam em cortes verticais nas cadeias de suprimentos, podendo partir de determinada matéria-prima até o produto final ou partir



desse produto final para suas diversas origens. Assim, Batalha e Silva *apud* Batalha (2001) defendem que o conceito da CP tem especial utilização como metodologia de divisão setorial e sistema produtivo, mas também auxilia nas seguintes questões: i) serve de base para a formulação e análise de políticas públicas e privadas; ii) é útil como ferramenta de descrição técnico-econômica; iii) apóia na análise estratégica das empresas; iv) auxilia na análise das inovações tecnológicas; v) serve de apoio à tomada de decisão e na análise de competitividade.

De outro modo, a análise de CPs, embora assemelha-se a análise de *filière*, não restringe-se às Cadeias Agrícolas, abrangendo também outros tipos de cadeias, como as Cadeias Setoriais (CSs) e Complexos Industriais (CIs). Desta forma, embora constituindo-se em abordagens distintas, neste trabalho são abordadas como sinônimo. Na análise destas cadeias, conceitos como o de Gestão da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management* – SMC) e de Canais de Marketing (CMs) são também utilizados. Conforme Bowersox e Closs (2001), Ballou (2006), Coughlan *et. al.* (2002) e Novaes (2001), o primeiro é derivado da logística, buscando integrar e controlar os processos ao longo da Cadeia Produtiva, e o segundo organiza os fluxos do canal do produtor (propriedade, posse física, promoção, negociação, pagamento, pedido, entre outros) até o consumidor final, através de uma rede de intermediários do produtor.

Neste sentido, de modo geral, a conceituação que mais se assemelha com este trabalho refere-se à Batalha e Silva *apud* Batalha (2001). Isto, especialmente, quando propõem que a cadeia de produção possa ser segmentada em três macro-segmentos, muito embora estas divisões, segundo os autores podem variar conforme o tipo de produto analisado. Assim, propõem os seguintes macro-segmentos: comercialização, industrialização e produção de matérias-primas, segmentando-se, desta forma, uma cadeia de produção de jusante a montante. Sendo assim, percebe-se que a visão dos autores vai além do simples conceito do tema em si e aproxima-se da realidade observada na cadeia de produção do biodiesel, a qual pode utilizar a divisão proposta pelos autores, no que se refere aos macro-segmentos propostos, permitindo, inclusive, avançar também para as especificidades, quando necessário. Um outro ponto finalmente relevante, ainda sobre a visão de Batalha e Silva *apud* Batalha (2001), refere-se à utilização do conceito de cadeia de produção como instrumento de formulação de políticas públicas e privadas. Nesta perspectiva, visa-se, também aqui neste trabalho, identificar pontos frágeis na cadeia produtiva e motivá-los por meio de políticas públicas e privadas.

Em função do caso que será apresentado mais adiante neste trabalho, considera-se pertinente apresentar, na seqüência, uma análise geral a respeito dos conceitos que envolvem os Sistemas Agroindustriais e a Cadeia de Produção Agroindustrial.

## 4.2 Sistema Agroindustrial

As metodologias de análise dos Sistemas Agroindustriais (SAIs), embora surgidas em épocas e lugares diferentes, são oriundas do enfoque proposto por Goldberg e pelos diversos economistas industriais franceses, o que proporciona diversas semelhanças (BATALHA e SILVA *apud* BATALHA, 2001). Os conceitos de SAIs apresentam como principais semelhanças a realização de cortes verticais no sistema econômico a partir de determinado produto final ou a partir de uma matéria-prima de base e, na seqüência, destinam-se ao estudo de sua lógica de funcionamento. Além disso, os diversos conceitos de SAI compartilham o ponto de vista de que a agricultura deve ser vista dentro de um sistema mais amplo, no qual estejam inclusos nas análises os produtores de insumos, as agroindústrias e o processo de distribuição e comercialização. Neste sentido, a aplicação potencial das metodologias de análise para SAI aponta para modelos e ferramentas de descrição técnico-econômica de um setor (BATALHA e SILVA *apud* BATALHA, 2001).

Ainda, para Batalha e Silva *apud* Batalha (2001), um SAI pode ser definido como um conjunto formado de elementos ou sub-elementos em interação. Desta forma, caracteriza-se pelas seguintes condições: i) está localizado em um dado meio ambiente; ii) cumpre uma função ou exerce uma atividade; iii) é dotado de uma estrutura e evolui no tempo; e iv) tem objetivos definidos. Assim, uma análise em termos de Cadeia de Produção deve levar em consideração, também estas características acima.

Já para Zylbersztajn *apud* Zylbersztajn e Neves (2000), quando analisa os Sistemas Agroalimentares (SAGs), entende que o sistema deve ser visto como um conjunto de relações contratuais entre empresas e agentes especializados, cujo objetivo final é disputar o consumidor de determinado produto. Colocado desta forma, os conceitos aqui estudados aplicam-se a Cadeias Produtivas em geral, embora o foco do presente trabalho seja os Sistemas Produtivos de Alimentos.

Partindo-se da premissa de que toda a empresa está inserida em um meio ambiente dinâmico, onde esta empresa está em interação permanente, Melese (1990) *apud* Batalha e

Silva (2001) propõe uma sistemática de análise do sistema organização-meio-ambiente, que se une a noção mesoanalítica da Cadeia de Produção (CP). Assim, este tipo de análise deve estudar as mudanças do meio ambiente, sem desconsiderar a estrutura interna da empresa. A divisão da firma em subsistemas estáticos (*marketing*, vendas, produção, etc.) é artificial, pois esta forma de fracionar não permite o entendimento global da empresa, bem como sua inserção no seu meio ambiente político, social, econômico e tecnológico (MELESE, 1990 *apud* BATALHA e SILVA, 2001).

Em termos de CP e SAI, dois principais aspectos evidenciados no que tange às visões dos modelos teóricos da literatura, citados por Batalha e Silva *apud* Batalha (2001), são o caráter mesoanalítico e o caráter sistêmico, que precisam ser amplamente considerados, principalmente, quando aborda-se e analisa-se os SAIs.

A partir desta visão, um elemento relevante a apontar é que o enfoque sistêmico considera que todo o sistema evolui no espaço e no tempo em função de mudanças internas e externas ao sistema. Enquanto sistema, uma Cadeia de Produção Agroindustrial (CPAI), também estará sujeita a mudanças ao longo do tempo, decorrentes de fatores, políticos, econômicos, tecnológicos, sócio-culturais e legais ou jurídicos. Ao mesmo tempo em que as empresas sofrem influências do meio ambiente ao qual estão inseridas, também acabam sendo influenciadas pelos próprios objetivos nos quais se determina alcançar. Assim, é por meio desta relação que as dinâmicas podem se alterar constantemente. Neste contexto, a análise de Cadeias de Produção pode estudar este equilíbrio e as situações que provocam as alterações. Mas para isso é necessária a criação de um espectro mesoanalítico (BATALHA e SILVA *apud* BATALHA, 2001).

Batalha e Silva *apud* Batalha (2001), utilizando diferentes abordagens teóricas (como por exemplo, Gestão da Cadeia de Suprimentos, Canais de Distribuição, Sistema Agroalimentar, Alianças e Redes Verticalizadas, Canais de Produção, *Filière* e *Commodity System Approach*), enfatizam que estes temas se relacionam com as análises de Sistema Agroindustrial (SAI). Tais abordagens, conhecidas como mesoanalíticas, apresentam a relação existente entre os diferentes agentes que constituem a Cadeia Produtiva e suas interações. Segundo os autores, estas mesoanálises acabam, por sua vez, impulsionando de forma combinada dois paradigmas, a saber: o da competição e o da cooperação. Tais paradigmas são importantes e necessitam ser considerados em virtude dos modernos ambientes mercadológicos competitivos, globalizados e dinâmicos. Assim sendo, a mesoanálise caracteriza-se pela visão estrutural e funcional dos subsistemas e suas relações nas CPs, preconizando um enfoque sistêmico que, na visão de Batalha e Silva *apud* Batalha

(2001), é a segunda característica mais importante de uma Cadeia de Produção Agroindustrial (CPAI).

Já Zylbersztajn *apud* Zylbersztajn e Neves (2000), analisando Sistemas Agroalimentares (SAAs), aponta que os sistemas mudam ao longo do tempo, na medida em que as relações entre os agentes se modificam ou por mudanças em termos de tecnologia ou por intervenção externa. Aprofundando o tema, o autor defende que agentes que atuam nos SAAs (de forma semelhante à análise dos Sistemas Agroindustriais) estarão mantendo uma relação intensa de cooperação e conflito. Em determinados momentos, o sucesso individual dependerá do ambiente cooperativo, ao mesmo tempo em que estarão disputando margens, já que o fluxo monetário do consumidor final acaba sendo distribuído entre os diferentes agentes que colaboram na produção e distribuição.

Desta forma, é razoável concluir que o desenvolvimento e aperfeiçoamento do SAI, mais ou menos eficiente, será resultado do grau de interação e das relações existentes entre o sistema, o que pode envolver o gerenciamento de redes de relações que, às vezes, são complexas e, no geral, são não lineares. Assim, um sistema de produção pode ser visto como uma rede de empresas formadas através de alianças estratégicas, abarcando processos de fusão e aquisição, podendo, em determinado momento, ocorrer o controle total da cadeia, via integração vertical completa. Logo, a noção de Redes de Empresa pode ser incorporada ao estudo da dinâmica das CPs e da ligação entre os atores deste sistema social, sendo muito útil no entendimento das novas formas de organização das Cadeias Agroindustriais (CAIs).

Por fim, dentro das abordagens mesoanalíticas citadas, é necessário focar outros pontos e conceitos de relevância, que oportunizam uma melhor leitura deste trabalho, pois ocorrem de forma associada à discussão da Cadeia de Produção, citando-se como, por exemplo, a *Commodity System Approach* (CSA) e a *Global Commodity Chain Analysis* (GCC). A seguir, apresenta-se uma abordagem genérica da Cadeia Global de *Commodities* (CSA), em função do seu grau de associação com o tema até então discutido neste trabalho.

#### **4.2.1 Cadeia Global de *Commodities***

Para Raikes *et. al.* (2000), Cadeia Global de *Commodities* (*Global Commodity Chain* – GCC), constitui-se em uma rede de processos produtivos que como conseqüências resultam em *commodities* acabadas, sendo este conceito, amplamente, utilizado na discussão das Cadeias Agrícolas Mundiais (CAM). Esta visão compreende, além do comércio da produção agrícola propriamente dita, a integração econômica entre insumos, produtos dispersos,

manufaturados, entre outros. A GCC nasce da teoria dos sistemas mundiais e incorpora conceitos da teoria das transações econômicas e da teoria moderna de negócios.

Dando seguimento a esta visão sistêmica, Batalha e Silva *apud* Batalha (2001) apontam que as Cadeias Produtivas são classificadas em: i) cadeias direcionadas pelo produtor; e ii) cadeias direcionadas pelo comprador, porém, é possível entender quatro dimensões significativas (estrutura de saída, cobertura territorial, governança e base institucional). Neste contexto, procura-se compreender de que forma os atores-chave constroem, coordenam e controlam os laços e fluxos produtivos entre matérias-primas, fornecedores, processadores, distribuidores e varejistas.

Nas cadeias direcionadas ou governadas pelo produtor (como por exemplo, a cadeia automobilística), os fabricantes exercem o papel de atores-chave. Desta forma, atividades de menor valor agregado são terceirizadas, a montante, para uma rede de fornecedores e, a jusante, para distribuidores ou varejistas. De outra forma, cadeias governadas pelos compradores, também chamadas de liderantes, têm suas estratégias de abastecimento influenciadas pelas expectativas dos consumidores, das ONG's e de agências governamentais com relação às normas de segurança, normas ambientais e trabalhistas. Um exemplo disto são as cadeias agroalimentares e as demais exportações de bens, geralmente, governadas por número limitado de compradores (HUMPHREY e SCHMITZ, 2008).

Para Raikes *et. al.* (2000), a GCC ainda apresenta problemas no que se refere a sua definição, sendo fraca ou com uma definição ambígua, criando dificuldades para os estudos específicos e para a seleção metodológica de teste, o que gerou poucas análises quantitativas. A distinção binária entre cadeias governadas por produtores ou compradores parece não ser suficiente, não englobando outras realidades que apontam uma distribuição diferente de poder entre elas, dispensando-se, desta forma, o confronto de suas diferenças.

#### **4.2.2 Gerenciamento de Sistemas Agroindustriais**

A cada dia que passa, o processo globalizado de mercado, responsável pela inovação dos ambientes concorrenciais, sugere novas dinâmicas competitivas para as empresas e para o agronegócio de forma geral. No entanto, a saída para o enfrentamento destas realidades pode ser encontrada nas formas e metodologias de relacionamentos de cada empresa dentro do mercado ou na sua ação em relação às Cadeias Produtivas (CPs) em que atuam. Desta forma, para Batalha e Silva *apud* Batalha (2001), a capacidade sistêmica para reagir às mudanças,

que são cada vez mais rápidas no cenário competitivo, aumenta quando são operacionalizadas ações que concretizam uma melhor coordenação da CP.

Neste contexto, tornam-se relevantes os desafios da organização das CPs. Sendo assim, para facilitar esta organização, o poder público pode assumir um papel importante, atuando como um facilitador no atendimento das necessidades de operacionalização de uma Cadeia Agroindustrial (CAI). No entanto, as próprias empresas (normalmente privadas), em função de tomar decisões estratégicas necessárias a sua própria função gerencial, são cotidianamente chamadas a colaborar no gerenciamento de espaços de decisões e ações mais complexas, criando assim o Sistema Agroindustrial – SAI (BATALHA e SILVA *apud* BATALHA, 2001).

De acordo com Balerini (2005), aspectos relevantes a serem considerados no gerenciamento dos SAIs são: i) maximização da produção biológica e/ou econômica; ii) minimização dos custos; iii) eficiência máxima do sistema produtivo para determinado cenário sócio-econômico; iv) atendimento de determinados padrões de qualidade; v) alcance da sustentabilidade do sistema produtivo; e vi) garantia da competitividade do produto.

Para aprimorar estes entendimentos que cercam a amplitude de visão acerca do gerenciamento de SAIs, Batalha e Silva *apud* Batalha (2001) sugerem a discussão de outros temas mais específicos, relacionados às alianças estratégicas que atuam no interior das Cadeias Agroindustriais, como as Redes de Cooperação de Empresas e a Gestão da Cadeia de Suprimentos, os quais vão sendo tratados sequencialmente.

#### **4.2.3 Cadeia de Produção Agroindustrial**

Dentro dos níveis de análise de um Sistema Agroindustrial (SAI), é relevante considerar alguns apontamentos a respeito da Cadeia de Produção Agroindustrial (CPAI), embora seu conceito básico já tenha sido relativamente descrito a partir do conceito de Cadeia de Produção (CP). Neste sentido, na visão de Batalha e Silva *apud* Batalha (2001), uma CPAI é definida a partir da identificação de determinado produto final, ao contrário da visão de Complexo Industrial (que busca orientar-se a partir de uma determinada matéria-prima). Após a identificação do produto final, é importante realizar o encadeamento das diversas operações (técnicas, comerciais e logísticas) necessárias a sua produção, tanto a jusante quanto a montante. Neste sentido, esta visão pragmática conceitual de Batalha (2001) destaca a semelhança com as visões do prisma prático a ser trabalhado na pesquisa.

Outro nível de análise para uma CPAI pode ser representado pelas Unidades Sócio-Econômicas de Produção (USEP), que irão compor o SAI. Tais unidades podem ser representadas por seus setores funcionais, como: i) produção agrícola; ii) transformação agroindustrial; iii) distribuição; e iv) alimentação fora do domicílio. Ao mesmo tempo, tais setores funcionais podem se relacionar com as diversas formas de organização existentes, como: i) artesanal; ii) capitalista/privada; iii) cooperativa; e iv) pública. De acordo com Batalha e Silva *apud* Batalha (2001), é desta relação que nasce o Sistema Agroindustrial.

#### ***4.2.3.1 Aplicações do Conceito de Cadeia de Produção Agroindustrial***

Numa visão geral, muitos autores discutem a questão sobre o grau de agregação que pode ser visto em relação à aplicação dos conceitos de Cadeia de Produção Agroindustrial. Porém, considera-se o nível de meso-agregação, como sendo aquele situado entre o nível típico da firma e da análise macroeconômica, aproximando-se do conceito de setor. No entanto, não se limita a ele, já que a cadeia pode atravessar diferentes setores da economia (ZYLBERSZTAJN *apud* ZYLBERSZTAJN e NEVES, 2000).

De acordo com Batalha e Silva *apud* Batalha (2001), numa visão mais ampla, pode-se apresentar cinco principais utilizações do conceito de Cadeia de Produção, ligadas ao contexto do agronegócio, sendo elas:

1. Metodologia de divisão setorial do sistema produtivo: este enfoque utiliza métodos estatísticos para buscar explicar a formação de ramos e setores dentro do sistema produtivo;
2. Formulação e análise de políticas públicas e privadas: procura identificar os atores frágeis (fracos) e sugere incentivo, através de uma política adequada e mecanismos governamentais pertinentes, de modo a promover o desenvolvimento de todos os agentes da cadeia.
3. Ferramenta de descrição técnico-econômica: a técnica envolve a identificação das operações de produção responsáveis pela transformação da matéria-prima em produto acabado ou semi-acabado. A economia permite analisar as relações econômicas originadas pela estrutura técnica, identificando atores envolvidos e principais mercados (MALHEIROS, 1991; PIRES, 2001).
4. 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 pontos de ocorrência de sinergias comerciais e tecnológicas entre as atividades que a

constituem. Desta forma, a diversificação de uma empresa pode orientar-se segundo duas direções diferentes:

- a) Diversificação dentro dos setores ligados às atividades existentes: o primeiro ponto é a definição da CP e/ou complexo no qual a empresa está inserida, sendo realizadas posteriormente observações sob os seguintes fatores: i) relações comerciais diretas; ii) relações comerciais indiretas; e iii) relações tecnológicas. Assim, delimitam-se os setores-alvos para a diversificação e consideram-se ainda os fatores de proximidade técnico-econômica e fatores de avaliação estratégica.
  - b) Penetração em uma CP na qual a empresa está ausente: escolhe-se a CP que será alvo da diversificação, definem-se os elos, considerando os custos gerais e a atratividade. Havendo possibilidades de vantagens competitivas, a empresa poderá tentar obter o controle total ou parcial da CP.
5. Ferramenta de análise das inovações tecnológicas e apoio à tomada de decisão tecnológica: com a representação de uma CP pode-se identificar, por exemplo, as perturbações criadas a montante e a jusante da inovação original, podendo avaliar também as conseqüências das inovações tanto no interior da cadeia como nas demais cadeias com as quais ela se interconecta. Para Schumpeter *apud* Batalha e Silva (2001), o papel da empresa inovadora é contestar continuamente o equilíbrio das estruturas industriais através da modificação das regras do jogo concorrencial.

### **4.3 Cadeia de Suprimentos e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**

Enquanto conceito geral, a noção de Cadeia de Suprimentos pode ser associada dentro de um contexto mais amplo de Cadeia de Produção. Assim, pode-se afirmar que, o processo de abastecimento de matérias-primas, que fazem parte dos Sistemas Agroindustriais, podem ser mais bem compreendidas, ao serem abordadas à luz dos conceitos que norteiam a Cadeia de Suprimentos e o seu gerenciamento.

#### **4.3.1 Considerações Iniciais**



O tema Cadeia de Suprimentos (CS) ganha crescente interesse tanto no meio acadêmico como empresarial. Seu entendimento, bem como a compreensão da sua importância e dinamismo é relevante tanto para a esfera privada (que elabora seus diferentes programas e projetos de desenvolvimento competitivo e sustentável) quanto para a esfera pública (que tem seu interesse voltado para a elaboração eficaz de políticas públicas). Sendo assim, o delineamento da CS é fator que merece atenção, uma vez que daí parte todo o desenho dos arranjos de fornecimento, compras de produtos e estoques.

A Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain* – SC) e a Gestão da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management* – SCM) são termos que recebem, desde suas conceituações originais, diversas conotações importantes. A noção a ser perseguida é que estes conceitos, em seu conteúdo central, possam proporcionar aos usuários uma visão de sistema, ou seja, uma visão de conjunto que permita abordar temas complexos envolvendo diferentes e diversos atores, de uma forma racional e o máximo possível eficaz. Em um segundo plano, a idéia é que seja possível realizar diversos recortes conceituais que permitam tratar de forma mais apurada e adequada às questões teóricas e práticas envolvidas a partir da finalidade específica que se propõe determinado trabalho. Neste intuito, a seguir é apresentado o posicionamento de autores relevantes sobre esses conceitos, buscando elucidar as principais contribuições que permitam compreender em profundidade os fenômenos estudados.

#### **4.3.2 O Conceito de Cadeia de Suprimentos**

Para Lambert (2001), Cadeia de Suprimentos é um conjunto de processos para obter materiais, agregar-lhes valor dentro da concepção dos clientes e consumidores e disponibilizar os produtos ‘onde’ e ‘quando’ os clientes e consumidores os desejarem. Este conceito esclarece alguns pontos centrais associados ao tema. Em primeiro lugar, o objetivo principal a ser perseguido é gerar uma visão integrada por parte dos atores que atuam ao longo do processo: fornecedores, produtores, clientes/consumidores. Em segundo lugar, explicita a necessidade de que todas as atividades desenvolvidas ao longo da cadeia tenham por foco a geração de valor para os consumidores/clientes.

Já para Novaes (2001), a Cadeia de Suprimentos é formada tendo como base as diferentes cadeias de valor das empresas que formam o sistema como um todo. Ainda, é relevante perceber que o valor gerado pela cadeia está diretamente relacionado com a lucratividade. Na verdade, o valor global gerado está diretamente ligado à diferença entre a receita gerada com as compras efetivadas pelos clientes e o custo total apurado ao longo da cadeia de suprimentos. Este conceito relaciona o valor gerado com a lucratividade obtida.

Trata-se, assim, de um aspecto relevante da questão compreender que as percepções de valor do cliente/consumidor se cristalizam em termos econômicos e podem ser mensurados através das receitas auferidas. De outra parte, para que a operação seja lucrativa, é essencial um tratamento eficaz dos custos envolvidos em todos os elos da cadeia de valor. É especialmente relevante tratar daqueles elos da cadeia de suprimentos que são sensíveis do ponto-de-vista dos custos e preços envolvidos nas transações efetuadas (NOVAES, 2001).

Bovet e Martha (2001) postulam que a análise da rede de valor é um método de Gestão da Cadeia de Suprimentos na medida em que pode ser observada a partir de cinco aspectos centrais, a saber: i) alinhamento com os desejos dos clientes; ii) construção de colaboração e visão sistêmica entre os atores envolvidos; iii) trabalho ágil e equilibrado na cadeia de valor; iv) fluxos rápidos, ou seja, tempos de atravessamento reduzidos; e v) uso da Tecnologia de Informação (TI) para agilizar os processos. Neste conceito, os autores esclarecem que não basta desenhar as Cadeias de Suprimentos, há também a necessidade de que o método da análise da rede de valor deve, essencialmente, buscar atender às diferentes dimensões competitivas observadas, tais como: custo, atendimento, tempo de atravessamento e flexibilidade (BOVET e MARTHA, 2001). Para que isto possa ser executado na vida real, é necessária a construção de uma visão de colaboração entre os atores envolvidos, dentro de um contexto de uma visão cada vez mais sistêmica.

Neste sentido, relacionado os aspectos conceituais ao trabalho de pesquisa, compartilha-se com a visão de Lambert (2001), quando aponta que Cadeia de Suprimentos é um conjunto de processos para obter materiais, agregar-lhes valor dentro da concepção dos clientes e consumidores e disponibilizar os produtos ‘onde’ e ‘quando’ os clientes e consumidores os desejarem. Este pensamento retrata a realidade estudada e contempla o raciocínio desenvolvido para o trabalho.

### **4.3.3 Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**

Uma das possibilidades de construir o conceito de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (SCM) consiste em explicitar os aspectos operacionais ligados ao tema. Segundo Poirier e Reiter (1996), a SCM é um sistema pelo qual organizações e empresas entregam seus produtos e serviços aos seus consumidores, numa rede de organizações interligadas. Os problemas associados ao seu planejamento e execução, são:

- Planejamento da demanda (previsão);

- Colaboração de demanda (processo de resolução colaborativa para determinar consensos de previsão);
- Promessa de pedidos (quando alguém promete um produto para um cliente, levando em conta tempo de duração e restrições);
- Otimização da rede estratégica (quais produtos as plantas e centros de distribuição devem servir ao mercado), realizado normalmente mensalmente ou anualmente;
- Produção e planejamento de distribuição (coordenar os planos reais de produção e distribuição para todo o empreendimento), realizado diariamente;
- Calendário de produção - para uma locação única - criar um calendário de produção viável, sendo executado minuto a minuto;
- Planejamento de redução de custos e gerência de desempenho: diagnóstico do potencial e de indicadores, estratégia e planificação da organização, resolução de problemas em tempo real, avaliação e relatórios contábeis, avaliação e relatórios de qualidade.

A partir de uma perspectiva mais estratégica, o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (SCM) pode ser percebido como uma atividade global que visa reduzir a quantidade total de recursos necessários para gerar um nível desejado de serviço ao consumidor (HOULIHAN, 1985). A idéia central aqui está associada com a necessidade de aumentar a produtividade econômica (fazer mais com menos recursos) da Cadeia de Suprimentos. De uma ótica mais pragmática, a idéia básica consiste em buscar sistematicamente o enxugamento das cadeias produtivas. Para que isto possa ser feito, é preciso colocar o foco no alinhamento das ações efetuadas no sentido de atender as necessidades de serviço aos consumidores/clientes<sup>25</sup>. Este conceito aponta para projetar e operacionalizar efetivos mecanismos de coordenação nas cadeias produtivas.

Outros autores indicam e explicitam objetivos específicos que são importantes para suportar o aumento contínuo e sistemático da produtividade econômica sugerido por Houlihan (1985). Cavinato (1991) sugere que um ponto relevante consiste em sincronizar as

---

<sup>25</sup> Como objetivo básico na SCM, Vollmann e Cordon (1996) apontam a necessidade de maximizar as potenciais sinergias entre as partes da cadeia produtiva, de forma a atender o consumidor final mais eficientemente, tanto pela redução de custos, como pela adição de mais valor aos produtos finais. Como resultado de uma prática eficiente em SCM, tem-se simplificação e obtenção de uma cadeia produtiva mais eficiente. Trata-se de 'enxugar' a cadeia produtiva através da eliminação das perdas, aspecto defendido pela abordagem da 'produção enxuta'.

necessidades dos clientes com o fluxo de materiais dos fornecedores. Já Stevens (1989) trabalha a noção de que é necessário atuar para a redução sistemática e contínua dos estoques ao longo da Cadeia de Suprimento. Estas reduções dos estoques, se bem feitas, permitem a redução dos custos globais da operação, sem prejuízo dos serviços prestados aos clientes.

Resumindo-se, parece possível afirmar que as noções apresentadas acima convergem para utilizar a noção de SCM, no intuito de alavancar as vantagens competitivas derivadas da adoção na prática deste conceito, por parte dos diferentes atores envolvidos no processo.

Ainda dentro de uma abordagem estratégica, a adoção de um Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (SCM) implica na busca da realização de um alinhamento estratégico ao longo de toda a Cadeia de Suprimentos. Esta necessidade surgiu em função das novas características de competição no mercado, através das quais é possível perceber que é essencial proporcionar: i) respostas cada vez mais rápidas às demandas dos consumidores/clientes; ii) respostas rápidas às novas oportunidades de negócios que surgem; e iii) aumento da competitividade ao longo de toda a cadeia de suprimentos. Enfim, trata-se de construir vantagens competitivas sustentáveis no médio e longo prazo (CHRISTOPHER, 1997).

No mesmo sentido dos autores anteriores, Ross (1998) postula que o SCM pode ser concebido como uma filosofia de gestão em contínua evolução, que objetiva unificar as competências e recursos produtivos coletivos, atuando também nas funções administrativas encontradas, tanto dentro como fora da empresa. O intuito básico do SCM implica na necessidade de gerar formas de inter-relacionar parceiros de negócios ao longo da intersecção dos canais de suprimentos, bem como na otimização global (redução global dos custos), incluindo estoque, transporte, avarias, perdas, entre outras. Além disso, engloba também as preocupações do ponto de vista da competitividade dos sistemas, relacionados com a inovação, fluxos de produtos, serviços e informações disponibilizadas ao mercado.

A partir das observações feitas anteriormente, um aspecto a ser aprofundado está relacionado com o caráter dos relacionamentos estabelecidos entre os diferentes atores que atuam na Cadeia de Suprimentos. Neste sentido, Christopher (1997) define SCM como o gerenciamento dos relacionamentos em todas as direções entre fornecedores e consumidores para oferecer mais valor aos consumidores finais e minimizar o custo total da Cadeia de Suprimentos. Portanto, gerenciar essa cadeia envolve o controle dos fluxos entre seus diferentes estágios no intuito de maximizar a lucratividade total. Para que isto aconteça, os processos da cadeia devem ser integrados de forma mais eficaz possível. Ainda para Christopher (1997), isso ocorrerá apenas se existir a adoção de formas eficazes e produtivas

de colaboração entre compradores e fornecedores, o que implica em construir soluções do tipo ganha-ganha (*win-win*). Ações típicas, neste sentido, são: i) utilização de sistemas compatíveis em termos de Tecnologia de Informação (TI); ii) troca de informações que sejam relevantes e comuns para os diversos atores da Cadeia de Suprimentos; e iii) compartilhamento de instalações. Logo, obter confiança no tempo entre os atores passa ser uma estratégia para que possam emergir soluções integradas, que impliquem na melhoria competitiva ao longo de toda a cadeia de valor em questão.

Para Hunt (1997), na medida em que os relacionamentos ficam mais colaborativos, as ligações sociais, processuais e sistêmicas ficam ainda mais fortes<sup>26</sup>. Elas podem incluir todos ou quase todos os seguintes itens:

- Os contatos ocorrem em muitos níveis e funções;
- Sessões conjuntas de planejamento em que os dois parceiros trocam informações;
- Planejamento e programação da produção, intimamente ligados;
- Trocas de pessoal e indicações de técnicos para as equipes de ambas as empresas;
- Visitas conjuntas de vendas e programas comuns de promoção para ajudar o cliente a conseguir novos clientes.

É importante que neste processo colaborativo os parceiros, atores e empresas estejam dispostos a criar relacionamentos, mesmo que seja necessário abrir mão de parte da liberdade de decisão individual e correr risco de se tornar refém um do outro (DAY, 2001). A Figura 19 representa um ciclo conceitual de evolução de uma parceria.

A partir de uma perspectiva mais ampla, parece possível afirmar que a competição, cada vez mais, acontece entre diferentes cadeias de valor (CHING, 1999). Esta idéia vem em contraposição à noção de que a concorrência ocorre isoladamente entre diferentes organizações<sup>27</sup>. A complexidade associada à hipercompetição nos mercados atuais reforça a idéia de que se faz necessário pensar a competição a partir de uma olhar mais amplo e sistêmico, entre os quais é possível incluir a noção de Gerenciamento da Cadeia de

---

<sup>26</sup> Segundo Hunt (1997), a partir da perspectiva de *marketing* de relacionamento, as firmas deveriam desenvolver o portfólio de relações que complementam as competências existentes para ocupar posições estratégicas e vantagem competitiva. Porém, boas relações demoram tempo para serem desenvolvidas, pois não são meramente selecionadas.

<sup>27</sup> Em determinadas condições, há empresas que procuram a verticalização e a individualização. Nestas situações, se o risco de oportunismo em um relacionamento for alto, o custo do oportunismo para monitorar tais contingências pode ser excessivamente alto (WATHNE e HEIDE, 2000).

Suprimentos. Este tipo de conceito baseia-se na percepção de que existe a necessidade de alavancar ações cada vez mais sistêmicas e sistemáticas entre os diversos atores inter-relacionados. Assim, os conceitos de Ching (1999) e Christopher (1997) podem ser relacionados, pois as práticas de relacionamento entre clientes e fornecedores que participam de um mesmo sistema são essenciais para sustentar a competitividade das diferentes Cadeias de Suprimentos. Figueiredo e Arkader (2000) sustentam também este posicionamento.

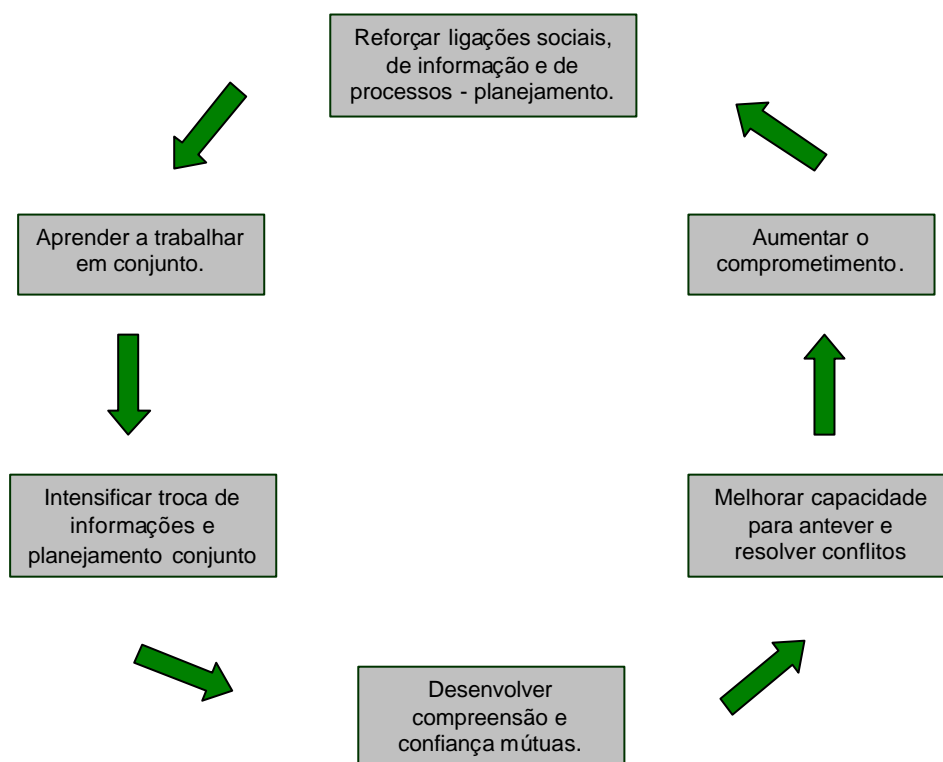


Figura 19: Evolução das parcerias

Fonte: Adaptado de Day (2001).

Um ponto central da discussão sobre SCM está relacionado com os mecanismos de coordenação adotados. De forma geral, parece possível afirmar que a eficácia do serviço ao cliente está diretamente relacionada com a forma de coordenação entre os diversos atores da cadeia de suprimentos. Isto, como já discutido anteriormente, tende a exigir das partes envolvidas a melhoria significativa da qualidade do relacionamento entre as diferentes funções e partes (BOWERSOX e CLOSS, 1996).

Ainda, para Bowersox, Closs e Cooper (2006), a Figura 20 ilustra a visão de que o processo integrado de geração de valor deve ser administrado desde a compra de materiais até a entrega do produto/serviço ao cliente final, passando pela rede de fornecedores, empresa integrada e rede de distribuição.

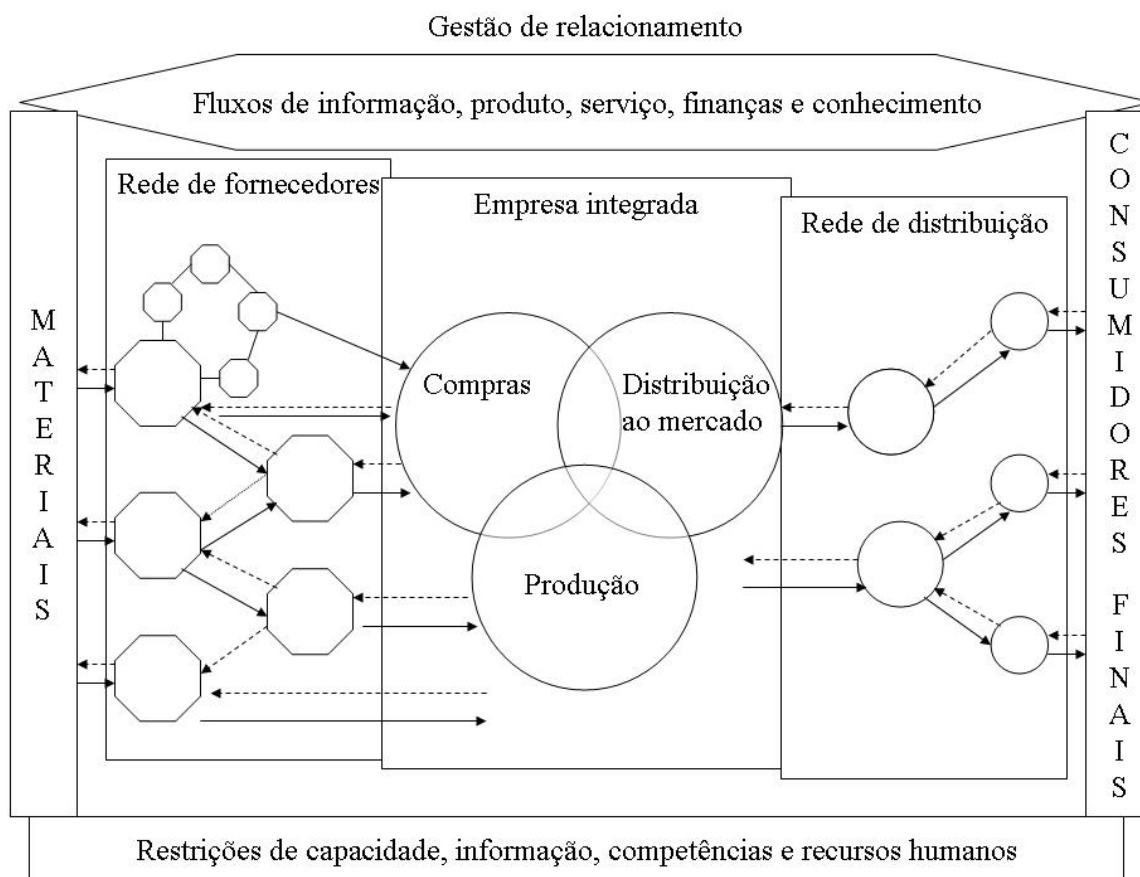


Figura 20: O Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

Fonte: Bowersox, Closs e Cooper (2006).

É relevante que os mecanismos de coordenação/gestão da Cadeia de Suprimentos sejam suficientemente robustos para que seja possível integrar todas as partes envolvidas no sentido da agregação de valor e a eliminação de perdas. A idéia central é que, em cada passo, ocorra o fornecimento de serviços intermediários que contribuam, em última instância, para o resultado final da operação (DORNIER *et. al.*, 2000).

Outro enfoque verificado sobre Gestão da Cadeia de Suprimentos (SCM) é o gerenciamento de relações ao longo do canal de distribuição entre vendedores e compradores para entregar valor superior a um menor custo total no sistema como um todo (LARSEN, 1999). Através de objetivos comuns, os esforços podem ser empregados numa mesma direção, como a geração de valor, por exemplo, em que os custos para este processo possam ser minimizados. Como resultado final do processo de relacionamento na Cadeia de Suprimentos, Kotler (2000) aponta a necessidade de construir processualmente um patrimônio corporativo relevante, ou seja, a rede de *marketing*. No mesmo sentido, Morgan e Hunt (1994)

afirmam que *marketing* de relacionamento refere-se a todas as atividades de *marketing* direcionadas a estabelecer, desenvolver e manter/sustentar boas e bem sucedidas relações de troca ao longo do tempo.

A partir da análise teórica, é possível perceber, através de Bowersox e Closs (1996), que há um alinhamento de sua teoria com os conceitos e propósitos a serem trabalhados nesta pesquisa. Uma tendência que o autor aponta é exigir das partes envolvidas a melhoria significativa da qualidade do relacionamento entre as diferentes funções e partes, ao mesmo tempo em que a eficácia do serviço ao cliente está diretamente relacionada com a forma de coordenação entre os diversos atores da cadeia de suprimentos.

#### **4.3.4 Avaliação de *Performance* na Gestão da Cadeia de Suprimentos**

Tendo como objeto a avaliação de *performance* da Cadeia de Suprimentos, Larsen (1999) afirma que a competência logística abrange uma interação complexa de recursos físicos e humanos, o que envolve recursos e capacidades desenvolvidas a partir dos atores envolvidos e que interagem entre si. A Visão Baseada em Recursos (*Resource Based View – RBV*) tem desenvolvido perspectivas focadas nos recursos e capacidades das firmas, em que a capacidade refere-se à disponibilidade de um recurso para atingir um determinado fim. De acordo com Hunt (1997), recursos envolvem ativos tangíveis e intangíveis disponíveis a empresa que está habilitada a produzir, eficiente e eficazmente, uma oferta que tenha valor para algum segmento. As auditorias estratégicas de recursos é um ponto de partida para manter um portfólio de relacionamentos, enfocando não apenas nos balanços convencionais ou receitas, mas também nas competências centrais e nos recursos relacionais que agregam valor ao composto (*mix*) total de competências estratégicas da firma.

Da perspectiva do *marketing*, particularmente do *marketing* de relacionamento, a eficiência é obtida através de: (i) retenção do cliente lucrativo; (ii) aperfeiçoamento de recursos; e (iii) pela troca de informações com o cliente a respeito do produto (SHETH e PARVATIYAR, 1995).

Já Madhok (2002) sugere uma estrutura triangular de análise mista, envolvida por uma abordagem de eficiência (transações particulares), recursos (habilidades e capacidades particulares) e governança. O autor também sugere que as abordagens da Teoria dos Custos de Transação (TCT) e a RBV deveriam ser observadas enquanto complementares, pois uma teoria estratégica da firma deveria sustentar um processo decisório com respeito à governança de mercado e à governança hierárquica, mas também contabilizar como os recursos e



capacidades das firmas podem ser melhor transformados em vantagem competitiva. A idéia defendida é que diferentes firmas têm diferentes propensões a cooperar e, também diferem na forma pela qual cooperam (MADHOK, 2002). Esta visão teórica posta representa um foco importante a ser desenvolvido pela pesquisa, já que o autor menciona, numa abordagem de eficiência, recursos e governança. Ambientes estes que se relacionam de forma direta com o caso em estudo.

A partir dos diversos recursos e competências que podem compor a forma como a Cadeia de Suprimentos irá ser analisada quanto *a performance*, um conjunto de indicadores, a partir de uma abordagem relacional, deverão ser adotados (MENON e VARADARAJAN, 1992).

Como este trabalho está inserido dentro do segmento agroindustrial do biodiesel, a seguir serão apresentados os principais conceitos relacionados com as Cadeias de Suprimentos Agroindustriais.

#### **4.3.5 Cadeia de Suprimentos Agroindustriais**

Segundo Ross (1998), a noção de Cadeia de Suprimentos Agro-industriais (CSAI), de forma similar ao conceito geral de Cadeia de Suprimentos, está relacionada com a integração dos diversos participantes de uma cadeia logística, envolvendo tanto a parte agrícola como a industrial. Para o avanço da gestão desta Cadeia de Suprimentos é necessário pensar em uma gestão compartilhada e sistêmica dos processos-chaves de negócios, interligando as diversas unidades organizacionais e membros do canal, desde o fornecedor inicial de matérias-primas (agricultura), passando pela fábrica (indústria) até o consumidor final.

O processo de integração dos atores da CP necessita de um alinhamento estratégico de toda a cadeia de valor. Neste sentido, é importante que haja conciliação entre as estratégias corporativas empresariais da empresa com as estratégias da Cadeia de Suprimentos (CS). Para Batalha e Silva *apud* Batalha (2001) rever uma forma para facilitar esta conciliação é a elaboração de um planejamento estratégico para toda a CP. Este planejamento visa harmonizar as intenções estratégicas de cada participante da cadeia, bem como planejar e viabilizar ações que possibilitarão a formação de alianças estratégicas de sucesso. Tais alianças estariam associadas à realização de acordos de cooperação ao longo da Cadeia Agroindustrial, através dos quais todos possam, de forma complementar, preservar seu espaço dentro da cadeia.

#### **4.3.6 Redes de Cadeia de Suprimentos**

Brito e Roseira (2005) propõem um modelo para o entendimento das Redes de Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Network* – SCN). Os autores partem do princípio de que a liberalização e globalização do comércio e da produção intensificam a competição a partir da aquisição de produtos e serviços complementares. Essa especialização fez com que a produção de determinado produto resultasse de uma determinada cadeia complexamente estruturada, fazendo com que essas redes de valor agregado acabassem competindo entre si e cooperando. As fronteiras entre clientes e fornecedores não são mais perfeitamente definidas e a especialização aumenta a interdependência entre as empresas, fazendo com que os gestores busquem desenvolver uma rede de fornecedores, identificando os parceiros estratégicos e buscando formas de comprometimento que permitam o acesso a recursos e atividades essenciais para a empresa.

Sob essa perspectiva, o que a empresa pode oferecer depende da sua capacidade de mobilizar os recursos e atividades de outras empresas que, por sua vez, depende de quão valiosa são suas próprias atividades e recursos para empresas. Desta forma, a importância da empresa na rede será determinada pelas suas relações de troca, formando a base de sua estratégia que, por sua vez, se traduzirá em esforços para influenciar, modificar ou preservar essa posição (JOHANSON e MATSSON, 1992; MÖLLER e HALINEN, 1999).

O delineamento da CS é de fato um dos fatores que merece atenção, dado que daí surge todo o projeto dos arranjos do fornecimento, das compras de produtos e dos estoques, muitos dos quais se desenvolvem pelo mecanismo da estruturação de redes produtivas, também chamadas de Redes de Cooperação. A seguir serão apresentados conceitos importantes sobre estes arranjos.

#### **4.4 Redes de Cooperação Interorganizacionais**

Os ambientes de cooperação entre atores de uma determinada cadeia são, atualmente, uma nova dinâmica que impulsiona e oportuniza novas relações tanto de cooperação de mercado quanto nas relações competitivas que o mercado globalizado impõe. As redes constituem-se em objeto de estudo em diferentes áreas, tais como as que se referem: a políticas públicas, à ciência e tecnologia, à aprendizagem organizacional, à estratégia, entre

outras. Para Porter (1998), partindo das visões de *cluster*, enfatizam-se os ambientes concorrenciais entre empresas como fortalecedor do processo competitivo.

Verschoore Filho (2004) defende que as contribuições agregadas são superiores em relação às individuais. Ao mesmo tempo, a capacidade de contribuição de uma empresa com as outras é maior no ambiente de rede, tornando-se viáveis ações conjuntas que no individual poderiam estar impossibilitadas.

A partir das diferentes abordagens dos autores de referência nesta temática, os principais objetivos do processo de cooperação são os seguintes: i) a busca pela diminuição da vulnerabilidade das empresas em relação a novos ambientes competitivos; ii) possibilitar o aumento da capacidade e a velocidade de absorção de novidades técnicas e gerenciais; iii) possibilitar condições que favoreçam o processo inovativo; e iv) aumentar o poder de barganha das empresas nas cadeias nas quais estão inseridas. Desta forma, a cooperação é uma forma encontrada pelas Pequenas e Médias Empresas (PMEs) para reduzir os riscos coletivamente e demarcar espaço no mercado, por meio de vantagens sobre os concorrentes.

Conforme Amato (2000), as necessidades das PMEs para a formação de Redes de Cooperação (RC) são: i) combinar competências e utilizar *know-how* de outras empresas; ii) dividir o ônus de realizar pesquisas tecnológicas, compartilhando o desenvolvimento e os conhecimentos; iii) partilhar riscos e custos de explorar novas oportunidades; iv) oferecer uma linha de produtos de qualidade superior e mais diversificada; v) compartilhar recursos com especial destaque aos que estão sendo subutilizados; vi) fortalecer o poder de compra; e vii) obter mais força no mercado internacional.

A organização de RCs é uma estratégia para aumentar a competitividade de PMEs, ocorrendo através de iniciativas articuladas pelo poder público, sindicatos, associações, entre outros, que visam promover as relações entre empresas de uma mesma área para identificar novas oportunidades de negócio, estratégia esta que vem crescendo no Brasil (CASAROTTO FILHO e PIRES, 1999).

Castells (1999) descreve a sociedade contemporânea a partir de uma visão de globalização e mundialização da economia, tendo como um vetor essencial à revolução tecnológica em curso, que tende a alterar rapidamente os diferentes mercados onde as empresas atuam. Neste cenário, caracterizado pela economia globalizada, a busca de inovações é valorizada permanentemente, ou seja, novas oportunidades de negócios tenderão a privilegiar produtos e serviços que envolvam alto conteúdo de conhecimentos e informações. No contexto desta revolução tecnológica, é essencial levar em consideração as modificações significativas proporcionadas pela utilização da Tecnologia de Informação (TI).

Na verdade, a TI tende a penetrar em todas as esferas da atividade humana, acarretando alterações significativas no que tange às transformações sociais, políticas e ambientais. Ainda, é relevante ressaltar que tende a ocorrer um aumento significativo da utilização das informações e conhecimentos no âmbito da sociedade humana. O sentido da transformação é a criação de uma sociedade em rede (CASTELLS, 1999). Na verdade, trata-se da criação processual de uma sociedade mundial que gira em torno de redes de empresas, organizações e instituições. É neste contexto geral que nasce a noção da necessidade de cooperar, mais precisamente, a noção de cooperar para competir no âmbito das diferentes cadeias produtivas.

Uma das decorrências das questões colocadas anteriormente é que, no atual contexto de globalização da economia, o relacionamento entre as empresas é um ponto essencial para o desenvolvimento da competitividade das empresas e de uma dada região. Sendo assim, um ponto a considerar é como concentrar esforços para a criação de uma base de conhecimento comum para os atores envolvidos no processo de promoção do desenvolvimento de uma dada região ou cadeia produtiva. De uma ótica mais ampla, Castells (1999) esclarece que os processos de transformação social, sintetizados no tipo ideal de sociedade em rede, ultrapassam, em muito, a esfera das relações sociais e técnicas de produção, na medida em que afetam profundamente a cultura e o poder na sociedade moderna.

Vários autores possuem definições relevantes sobre redes. Segundo Porter *apud* Neto (2000), redes se constituem em um método de organizar as atividades econômicas através de coordenação e/ou cooperação interfirmas. Segundo Grandori e Soda (1995), o termo rede se constitui em uma noção abstrata referente a uma série de nós e relacionamentos conectados entre si. Já Castells (1999, p. 498), define rede como:

“Um conjunto de nós interconectados, mas que por sua maleabilidade e flexibilidade oferece uma ferramenta de grande utilidade para dar conta da complexidade da configuração das sociedades contemporâneas sob o paradigma informacional”.

A partir das definições postas acima e, em consonância com a visão geral observada na literatura, considera-se importante destacar que a criação de ambientes de cooperação entre atores de uma determinada cadeia produtiva, proporciona uma nova visão das relações passíveis de serem estabelecidas entre os atores em um mercado globalizado. A idéia central a ser perseguida é que ações de cooperação entre os atores podem permitir com que a competição de uma dada cadeia produtiva possa ser superior a de outra cadeia concorrencial.

Casarotto Filho e Pires (1999) apontam as seguintes intenções principais que levam a criação de redes: i) combinar competências e utilizar *know-how* de outras empresas; ii) dividir o ônus de realizar pesquisas tecnológicas, compartilhando o desenvolvimento e os conhecimentos; iii) partilhar riscos e custos de explorar novas oportunidades, realizando experiências em conjunto; iv) oferecer uma linha de produtos de qualidade superior e mais diversificada; v) exercer uma pressão maior no mercado, aumentando a força competitiva em benefício do cliente; vi) compartilhar recursos, com especial destaque aos que estão sendo subutilizados; vii) fortalecer o poder de compra; e viii) obter mais força para atuar nos mercados internacionais.

Em outras palavras, é possível afirmar que a atuação das organizações em forma de rede tem alguns objetivos, entre os quais é possível destacar: i) diminuir a vulnerabilidade das empresas em relação a novos concorrentes; ii) aumentar a capacidade e a velocidade de absorção de novidades técnicas e gerenciais; iii) criar condições que favoreçam o processo de inovação (dividir o ônus do associado à realização de pesquisas aplicadas e tecnológicas); e iv) aumentar o poder de barganha das empresas nas cadeias nas quais elas estão inseridas (HASTENREITER FILHO *apud* VERSCHOORE FILHO, 2004).

Do ponto-de-vista da tipologia de redes, Grandori e Soda (1995) apontam a existência de três tipos básicos de redes, a saber: i) redes sociais; ii) redes burocráticas; e iii) redes proprietárias. As redes sociais destacam-se pela informalidade nas relações inter-empresariais e prescindem de qualquer tipo de acordo ou contrato formal. De forma geral, estão direcionadas para o intercâmbio da mercadoria social (prestígio, *status*, mobilidade profissional, etc.) e são subdividas em redes sociais simétricas e assimétricas. As redes sociais simétricas caracterizam-se pela inexistência de poder centralizado, em que os participantes da rede compartilham a mesma capacidade de influência. Este tipo de arranjo tem um caráter mais exploratório, tendo as informações alto potencial de utilização (por exemplo, nos pólos e distritos de alta tecnologia existe uma troca de informações e de conhecimentos entre as partes, sendo a coordenação realizada por meio de mecanismos informais). Já as redes sociais assimétricas caracterizam-se pela presença de um agente central, cuja função é coordenar os contratos formais de fornecimento de produtos e/ou serviços entre as empresas e organizações que participam desta rede (por exemplo: a rede italiana de fornecimento da Benetton).

Já as redes burocráticas são consideradas opostas às redes sociais, pois existe um contrato formal que se destina a regular não somente as especificações de fornecimento, mas também a própria organização da rede e as condições de relacionamento entre seus membros (GRANDORI e SODA, 1995). As redes burocráticas também podem ser subdividas em

simétricas e assimétricas. Alguns exemplos de redes burocráticas simétricas são as associações comerciais que se caracterizam pelos cartéis, federações e consórcios. Neste tipo de rede, estão presentes os mecanismos de coordenação e de divisão do trabalho entre empresas, assim como os sistemas de controles para o monitoramento dos desempenhos e participações dos diversos membros do consórcio. Já as redes burocráticas assimétricas podem ser exemplificadas através das redes de agências (destinadas à comercialização de produtos e serviços padronizados, como apólices de seguro), de licenciamentos (envolve cláusulas de natureza organizacional, como os serviços de assistência técnica prestados por uma rede de concessionárias de automóveis) e de *franchising* (categoria mais completa de rede burocrática, pois estabelece conjuntos de procedimentos formalizados, de resultados padronizados, de sistemas de contabilidade e de treinamento de pessoal padronizados, sendo impostos ao franqueado todos estes padrões).

E as redes proprietárias são caracterizadas pela formalização de acordos relativos ao direito de propriedade entre os acionistas de empresas. Como ocorre nos demais tipos de redes, as redes proprietárias também podem ser simétricas e assimétricas. Um exemplo importante das redes proprietárias simétricas são as *joint-ventures*, empregadas na regulação das atividades de pesquisa e desenvolvimento, inovação tecnológica e de sistemas de produção de alto conteúdo tecnológico. Já as redes proprietárias assimétricas podem ser exemplificadas pelas associações do tipo capital *venture*, pois envolvem a relação entre um investidor de um lado e a empresa parceira de outro. Este tipo de relação tende a ser encontrada em setores de tecnologia de ponta, nos quais se estabelecem os mecanismos de decisão conjunta de transferência de tecnologia gerencial.

Outra classificação relevante de redes interorganizacionais é distingui-las a partir da noção de redes verticais e horizontais (SANTOS *et. al.*, 1994). Nas redes do tipo vertical, as relações de cooperação ocorrem entre uma empresa e os componentes dos diferentes elos ao longo de uma cadeia produtiva. A empresa coopera com parceiros comerciais, como os fornecedores, produtores, distribuidores e prestadores serviço. Já nas redes horizontais, as relações de cooperação se dão entre empresas que produzem e oferecem produtos similares, que pertencem a um mesmo setor ou ramo de atuação, isto é, entre uma empresa e seus concorrentes.

Finalmente, é importante destacar que na literatura de redes um tema comum relevante é a necessidade para construir as relações de confiança para que a colaboração possa ser eficaz (ALTER e HAGE, 1993; HUXHAM e VANGEN, 2005). É também consenso na literatura de redes que, no processo de cooperação, relações de confiança são muito mais

relevantes do que relações do tipo contratuais. Em outros termos, é possível afirmar que a confiança é um elemento central nas relações de cooperação e é um fator decisivo de (a) ser perseguido na medida em que se torna necessário estabelecer um respeito aos compromissos assumidos entre as empresas de uma rede (GEINDRE, 2000). A construção de uma cultura, baseada nas relações de confiança entre os atores que atuam na rede, representa um nó relevante no processo de formação das redes, conforme Casarotto Filho e Pires (1999). Desta forma, parece possível afirmar que a alavanca principal do processo de desenvolvimento das redes envolve os elementos associados à construção processual da confiança. Neste sentido, existem barreiras objetivas que devem ser transpostas para a criação e o desenvolvimento da competição através das redes de cooperação.

#### **4.5 Aspectos Logísticos Associados à Cadeia de Produção e Suprimentos**

A abordagem logística ganha importância no contexto da discussão do sistema de produção de biodiesel, pois serve como suporte à compreensão das atividades envolvidas no conjunto da Cadeia de Produção (CP) e na Cadeia de Suprimentos (CS). Assim, descreve-se a seguir alguns pontos conceituais de âmbito geral sobre os aspectos logísticos associados à CP e CS.

Como um dos primeiros entendimentos conceituais, Heskett *et. al.* (1964) apresentam a logística como o gerenciamento de todas as atividades que facilitam o movimento e coordenação da oferta e da demanda na criação de utilidade de local e tempo. Já para La Londe (1970), logística é uma abordagem total do gerenciamento de todas as atividades envolvidas na aquisição física, movimentação e armazenagem de matérias-primas, estoques em processo e estoques de produtos acabados, do ponto de origem ao ponto de uso ou de consumo.

A logística surge como uma forma de explicar o processo de cooperação entre os membros da cadeia de valores, tendendo a reduzir os riscos individuais e podendo, potencialmente, melhorar a eficiência do processo como um todo e eliminando perdas e esforços desnecessários (BOWERSOX e CLOSS, 2001).

Os membros da CS compreendem todas as organizações com as quais a empresa focal interage, direta ou indiretamente, através de seus fornecedores ou clientes, desde o ponto de origem até o ponto de consumo (LAMBERT, COOPER e PAGH, 1998). Porém, Ballou

(2001); Bowersox e Closs (2001), numa visão mais atual, afirmam que o termo usado para explicar mais adequadamente o processo logístico chama-se *Supply Chain Management*, o qual aborda uma visão mais global do sistema empresarial com sua CS e seus canais de distribuição. Desta forma, no contexto da Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS), a logística possui capacidade de mover e localizar o inventário de maneira a alcançar os benefícios desejados de tempo, local e posse a um custo total mínimo.

De forma mais genérica, porém, mais atualizada, a logística envolve o gerenciamento de processamento, inventário, transporte de pedidos e a combinação entre armazenamento, manuseio de materiais e embalagem, tudo isso integrado através de uma rede de instalações (BOWERSOX, CLOSS e COOPER, 2006). Desta forma, esses autores apontam que é através do processo logístico que materiais fluem dentro da capacidade de produção de um país industrial e produtos são distribuídos aos consumidores. O comércio eletrônico (*e-commerce*) e o crescimento recente do comércio global expandiram as operações logísticas em tamanho e em complexidade.

Bowersox, Closs e Cooper (2006) também enfatizam que a logística enxuta é a habilidade superior de projetar e administrar sistemas para controlar a movimentação e a localização geográfica de matérias-primas, trabalhos em processo e inventários de produtos acabados ao menor custo total. Nessa abordagem de logística, a contenção de despesas é um fator relevante, mas mais relevante é o fato de as empresas entenderem como usam as suas competências logísticas e como isso pode se traduzir em forma de prestações de serviços diferenciados para clientes importantes.

Havendo disponibilidade de recursos, os mais diversos níveis de serviços logísticos podem ser prestados. Como exemplo, Bowersox, Closs e Cooper (2006) citam que um determinado tipo de material não estando disponível, poderá paralisar outras atividades, gerando aumento de custos, perdas de negócio, entre outros. Assim, esses autores apontam que “quanto mais significativo é o impacto da falha no serviço sobre o desempenho do cliente, maior será a prioridade dada para um desempenho logístico livre de erros” (BOWERSOX, CLOSS e COOPER, 2006, p. 45).

Outros pontos relevantes a serem considerados na prestação dos serviços logísticos são: i) disponibilidade de materiais e produtos para atender de forma eficaz os clientes; e ii) minimização de custos, cuja base do custo logístico e dos custos funcionais parte do desenvolvimento do custo total.

Bowersox, Closs e Cooper (2006) também afirmam que, para obter liderança logística, a empresa deve aprimorar a arte de combinar competência operacional com comprometimento



em relação às expectativas e necessidades de clientes-chave. Para tal, a empresa deve desenvolver e buscar implantar uma competência logística global, unindo expectativas dos clientes, gasto realista com o custo total e agregação de valor logístico ao sistema.

#### 4.5.1 Transportes

O setor de transportes faz parte da área operacional da logística que move e aloca geograficamente o inventário. Na maioria das empresas, há um gerenciamento responsável pela área de transportes, em função de sua importância, dos custos gerais relacionados, assim como outros fatores envolvidos, tais como eficiência, qualidade e tempo de realização dos serviços (BOWERSOX, CLOSS e COPER, 2006).

Para Azevedo *apud* Batalha (2001), um sistema de transporte deve englobar todas as atividades necessárias para deslocar o produto da área de produção até a área de consumo. Assim, incluem-se os custos de movimentação da mercadoria, assim como os custos de carregamento e desembarque.

Segundo Bowersox, Closs e Cooper (2006), as necessidades de transporte podem ser satisfeitas de três formas básicas: i) uma frota própria de equipamentos pode ser operada; ii) podem ser realizados contratos com especialistas eficientes em transportes; e iii) uma empresa poderá contratar serviços de uma ampla variedade de transportadoras que ofereçam diferentes serviços de transporte com base em embarque. Para esses autores, em relação ao sistema logístico, os elementos relevantes para o desempenho do transporte são: o custo, a velocidade e a consistência.

Mais especificamente no Brasil, a partir das duas últimas décadas, torna-se cada vez mais importante os setores relacionados à logística de transporte dentro das estruturas formais do setor industrial. Em alguns momentos, no setor agroindustrial brasileiro, o suporte logístico de transporte tem se constituído em entraves ao seu desenvolvimento. Para Caixeta Filho *apud* Zylbersztajn e Neves (2000), a atividade de transporte é uma das mais importantes dentro do processo logístico<sup>28</sup> de uma empresa, e sua relevância depende da sua inserção junto às demais atividades. Logo, não deve ser considerada como uma atividade isolada.

Para Alves *apud* Batalha (2001), a logística de transporte na atividade agrícola é uma atividade relevante pela forma como está caracterizada a produção agrícola (especialmente

---

<sup>28</sup> Segundo Novaes (1989), a logística procura resolver problemas de suprimento de insumos ao setor produtivo e de distribuição de produtos acabados ou semi-acabados na outra ponta do processo de fabricação.

distribuída) e, por isso, parece ser imprescindível o recolhimento e transporte dos produtos para uma central de preparação e/ou processamento e posterior deslocamento ao próximo agente da cadeia na qual é direcionado o produto. Com relação à produção agrícola, além da necessidade de escoar a produção colhida das lavouras, outros mecanismos de transportes ocorrem, como o transporte de máquinas e insumos necessários às operações agrícolas desenvolvidas.

Conforme Azevedo *apud* Batalha (2001), o poder público possui um papel importante, principalmente, no que tange ao provimento da infra-estrutura de transportes no país. Assim, é responsável por um componente relevante do custo das empresas. Sob uma perspectiva mais ampla, o sistema de transportes é um fator de competitividade no mercado internacional.

De modo geral, dentre os tipos de modal existentes, o modal rodoviário responde por uma ação mais rápida e a carga média por viagem é menor que nos outros modais. Para distâncias médias e curtas (650 a 800 km), é o ‘modal mais econômico’, embora, para distâncias maiores, é mais caro que os modais ferroviário, fluvial ou marítimo (MAGEE, 1977). Os outros modais não possuem o mesmo desempenho que o modal rodoviário, no entanto, merecem ser analisados com mais profundidade, principalmente, diante das crises internacionais ligadas ao abastecimento e produção de energias diversas. A seguir, o Quadro 14 destaca uma classificação de custos por modal de transporte.

Quadro 14: Classificação de custos por modal de transportes

Modal	Comportamento de custos fixos e custos variáveis
Ferrovário	Custos fixos altos referentes a equipamentos, terminais, linhas, etc. Custos variáveis baixos.
Rodoviário	Custos fixos baixos (as rodovias construídas e fornecidas com apoio governamental). Custos variáveis médios (combustível, manutenção, etc.).
Hidroviário	Custos fixos médios (embarcações e equipamentos). Custos variáveis baixos (capacidade de transporte de grandes volumes de pesos).
Dutoviário	Custos fixos mais altos (direto de via, construção, necessidades de estações de controle e capacidade de bombeamento). Custos variáveis menores (custo de mão-de-obra pouco significativo).
Aéreo	Custos fixos baixos (aeronaves e sistema de manuseio de cargas). Custos variáveis altos (combustível, mão-de-obra, manutenção, etc.).

Fonte: Bowersox, Closs e Cooper (2006).

#### 4.5.1.1 Transportes na Produção Agrícola

De um modo geral, no Brasil, os sistemas de hidrovia e ferrovias são os mais recomendados para escoar a produção agrícola, no entanto, não conseguem atender de forma eficiente os aumentos de demandas neste setor econômico, principalmente, em áreas mais

afastadas no país, as quais são desprovidas de infra-estrutura para suportar tais modais. Desta forma, a modalidade de transporte de cargas rodoviárias é a que mais atende o setor agrícola.

Tais afirmações são corroboradas por um estudo publicado pela Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (GEIPOT, 1997), que aponta que mais de 81% dos grãos movimentados no país durante o ano de 1995 utilizaram-se do modal rodoviário, ficando as ferrovias com aproximadamente 16% e as hidrovias (transporte fluvial) com menos de 3%.

Outro fator que é importante, no momento de se analisar uma cadeia logística de agronegócio, é entender que os tipos de modais determinados para a operacionalização das atividades de transporte são determinados em função das análises setoriais, como por exemplo, a da soja. Deste modo, a forma tradicional de representar a demanda logística é através da caracterização da cadeia de uma matriz através da lógica origem-destino. Assim, a análise dos principais pontos envolvidos dentro de uma operação de transporte em uma cadeia produtiva agrícola está embasada nos seguintes aspectos: i) insumos necessários para a produção; e ii) coeficientes técnicos contendo a quantidade necessária de insumo para cada tonelada produzida, que são elaborados a partir de dados oficiais de informações, associações e estudos setoriais. Assim sendo, segue um exemplo na Figura 21 da importância e a necessidade de integração entre cadeia logística e cadeia produtiva, visando o correto dimensionamento da logística de transportes.

Com base no Ministério dos Transportes (2008), para cada produto relevante (a exemplo a soja), ou cadeia produtiva agregada ao produto, o balanço de oferta e demanda é desenvolvido. Considerando-se, para tanto, a produção, consumo, importação e exportação, por estado ou unidade geográfica. Desta forma, o objetivo da montagem dos balanços de oferta e demanda para cada produto analisado consiste na necessidade do entendimento dos fluxos para cada um dos produtos considerados em nível de cada estado da federação e, desta forma, fazer análise logística, segundo as necessidades de cada cadeia produtiva, de impacto ou importância no país. Desta forma, segundo dados no Ministério dos Transportes (2008), a programação das necessidades logísticas devem estar interligadas com os desempenhos estimados ou esperados em relação à cadeia produtiva de cada produto.

Volumes em 1.000 t – Ano Base: 2005

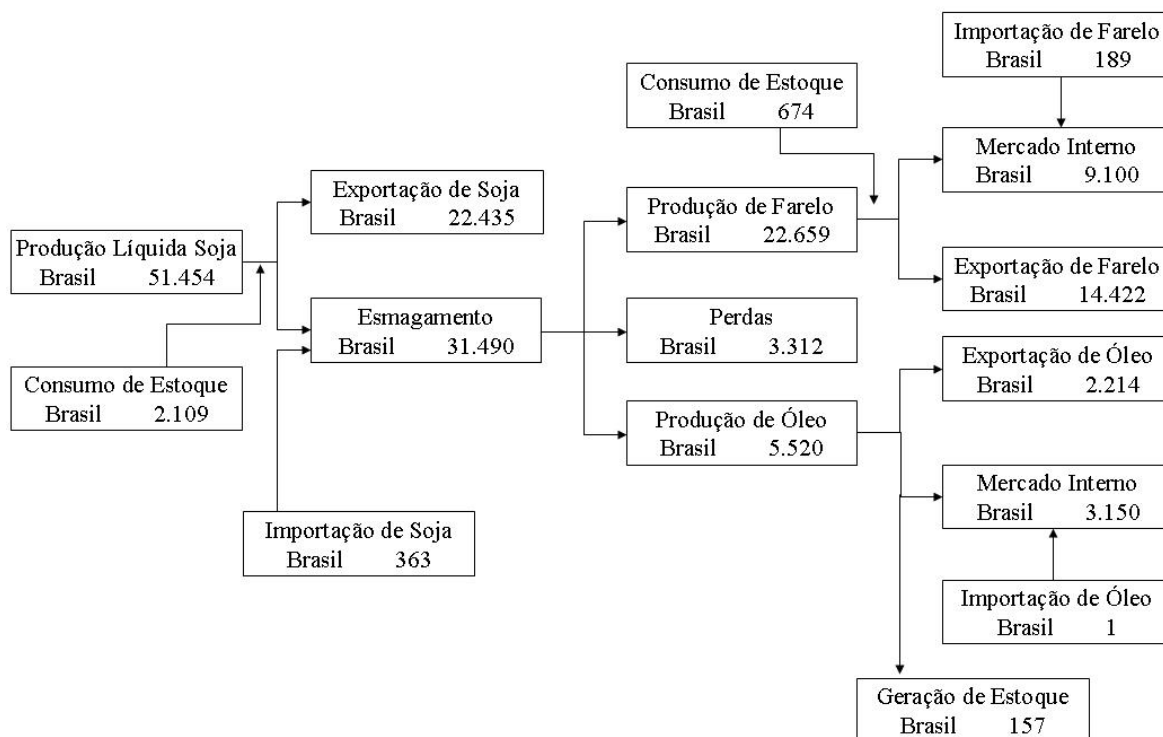


Figura 21: Exemplo de Cadeia de Produção

Fonte: Ministério dos Transportes (2008).

Outro ponto a destacar em termos de transporte na produção agrícola diz respeito às distâncias médias percorridas por cada produto. Neste sentido, Caixeta Filho *apud* Zylbersztajn e Neves (2000), enfatiza a importância de um olhar sistêmico e, ao mesmo tempo, crítico sobre estas distâncias, levando-se em conta as análises das estratégias logísticas envolvidas para os produtos. A Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (GEIPOT, 1997) destaca que algumas das principais distâncias percorridas de alguns produtos importantes da economia do agronegócio brasileiro são: i) farelo de soja (555 km); ii) soja (756 km); iii) trigo (851 km); iv) milho (1603 km); e v) arroz (1653 km).

#### 4.5.2 Armazenagem, Estoques e Distribuição de Matérias-Primas

Uma das questões elementares para a valorização das matérias-primas agrícolas refere-se a sua estratégia de gestão logística para a sua posterior distribuição na Cadeia de Suprimentos (CS). Fatores como tempo e lugar são importantes para tal valorização, não dependendo apenas da questão meramente produtiva (ALVES *apud* BATALHA, 2001).

De acordo com Alves *apud* Batalha (2001), a partir da globalização da economia, os produtos agrícolas percorrem maiores distâncias para atender os mercados consumidores. Assim, para a agricultura, a logística é fundamental, principalmente, para o intercâmbio dos negócios, visto que o valor dos produtos da origem ao mercado final vai adquirindo valor agregado e alimentando economicamente a diversidade de Cadeias Produtivas a que estes produtos participam. Desta forma, diversas etapas ocorrem sucessivamente (recebimentos, processamentos de classificação, limpeza, acondicionamento e armazenagem) para que os produtos possam, posteriormente, movimentar-se para sua disponibilidade física no mercado.

De modo geral, pode-se dizer que os estoques são formas de regulação e são intermediários aos processos de transporte, produção, processamento e distribuição ao consumo específico. Desta forma, para Alves *apud* Batalha (2001), o estoque constitui-se em um mecanismo de ajuste quando os sistemas precisam passar por algum tipo de adaptação, como: i) ajustes relacionados a preços; ii) atividades de revenda; e iii) regulação da produção (agrícola e agroindustrial). A finalidade básica é o ajuste da CS com base nos modelos criados, no tipo de cliente e mercados preferenciais.

No que tange à armazenagem, este é um elemento presente em todo o sistema logístico. Para Alves *apud* Batalha (2001), os principais problemas associados à armazenagem são: i) localização; ii) dimensionamento; iii) arranjo físico; e iv) projeto de docas de embarque, desembarque e movimentação interna. Assim, o projeto de armazém está sujeito a adequações alternativas, pois deve considerar quatro dos componentes do sistema logístico: i) localização de instalações; ii) previsão de necessidades; iii) processamento de pedidos; e iv) manutenção de estoques.

De maneira geral, na problemática da armazenagem, um determinado armazém pode ser gerenciado por sua própria empresa ou até mesmo ser contratado junto a terceiros do sistema logístico. Entendendo sua funcionalidade, pode-se verificar que é uma atividade bastante dispendiosa, visto que suas principais funções são: recebimento, expedição, armazenagem, seleção de pedidos, consolidação de cargas para despacho e, no caso de postergação na produção do produto, montagem final (ALVES *apud* BATALHA, 2001).

Para Bowersox e Closs (2001), dentro do armazém o manuseio de materiais é uma atividade importante, onde os produtos devem ser recebidos, movimentados, estocados, classificados e montados a fim de satisfazer as exigências do cliente. Assim, cada armazém e sua capacidade de manuseio de materiais representam um mini-sistema dentro do processo logístico total.

## 4.6 Sazonalidade e Natureza Biológica da Produção Agrícola

Alguns fatores relacionados aos Sistemas Agroindustriais (SAIs) merecem ser considerados, basicamente, por estarem associados aos canais de comercialização de produtos agroindustriais. Assim, é relevante considerar aspectos da oferta e demanda, da natureza biológica da produção agrícola e da sazonalidade, pois, em determinados momentos, constituem-se em critérios importantes para a garantia das operações agroindustriais.

Conforme Alves *apud* Batalha (2001), para que haja sincronia na dinâmica produtiva agroindustrial, de modo geral, é necessário que a relação demanda e oferta esteja mais equilibrada possível. Neste sentido, quando a demanda por produtos agroindustriais caracterizar-se por uma relativa estabilidade, o mesmo não pode ser dito em relação à oferta de seus principais insumos (os produtos agrícolas). Logo, há uma dependência do insumo agrícola em relação à comercialização de produtos agroindustriais.

Outro tema importante refere-se à natureza biológica da produção agrícola. Neste sentido, Alves *apud* Batalha (2001) afirma que a produção agrícola possui restrições ditadas pela natureza, o que exige a vinculação da produção agroindustrial à oferta de produtos agrícolas. Desta forma, pode-se inferir que as produtividades agrícolas são condicionadas profundamente ao comportamento das condições climáticas. De outra forma, entre a decisão de investir e a efetiva produção agrícola, a natureza impõe um espaço de tempo. Logo, a maturação do investimento depende da maturação biológica (plantas ou animais). Embora tenha ocorrido enorme avanço tecnológico e biotecnológico, a empresa agroindustrial ou o produtor não podem controlar, com absoluta segurança, o tempo, a quantidade e a qualidade da produção (ALVES *apud* BATALHA, 2001).

Ainda, nesta discussão é igualmente importante considerar os fatores relacionados à sazonalidade, já que as sucessões de safras e entressafras decorrem de respostas elementares de como a natureza biológica da produção agrícola atua, uma vez que a mesma concentra-se em algumas épocas do ano. Assim, buscam-se obedecer, de um modo geral, as condições climáticas influentes em cada período, como as épocas de chuva, temperatura e clima propícios de cada estação, entre outras características controláveis e não controláveis. Assim, esta característica, denominada sazonalidade, é um elemento que condiciona o comportamento do preço desses insumos, haja vista que a comercialização agroindustrial é

submetida às variações sazonais da oferta agrícola, cuja produção, vendas e estoques obedecem ao ritmo ditado pelas estações do ano (AZEVEDO *apud* BATALHA, 2001).

No entanto, conciliar a demanda com a oferta dentro desta desigualdade de condições a que estão submetidas a agroindústria e a produção agrícola, torna-se o principal desafio da empresa ou cooperativa agroindustrial em relação à CP, uma vez que afeta na comercialização de produtos agroindustriais. Nesse sentido, Azevedo *apud* Batalha (2001, p. 70) enfatiza que:

“Conciliar uma demanda estável com uma oferta agrícola que flutua sazonal e aleatoriamente é o principal desafio da comercialização de produtos agroindustriais. Se a comercialização se restringisse ao mero transporte físico das mercadorias ao longo das cadeias agroindustriais, não levando em consideração as particularidades desse mercado, a instabilidade da oferta de insumo se traduziria em instabilidade da oferta de produtos agroindustriais e de seus preços. Essa situação de incerteza seria prejudicial a toda a cadeia produtiva, aos empresários, aos trabalhadores e aos consumidores”.

#### **4.7 Comercialização Agroindustrial, Transação de *Commodities* e Diversificação de Matérias-Primas**

No mercado agroindustrial, a comercialização de matérias-primas merece uma pequena discussão e análise. É verdade que o mercado do biodiesel não dependeria necessariamente de forma exclusiva de *commodities*, porém, esta tem sido a base que vem servindo ao modelo produtivo da agroindustrialização do biodiesel no país. Desta forma, para ilustrar o papel das *commodities* neste mercado, Azevedo *apud* Batalha (2001) enfatiza que o mercado observa *commodity*<sup>29</sup> como produtos padronizados e que não variam consideravelmente em termos de qualidade e de oferta abundante. De forma geral, as *commodities* podem ser comercializadas de forma mais eficiente, como por exemplo, através dos mecanismos de mercados futuros, reduzindo, assim, as incertezas da transação. Já em

---

<sup>29</sup> Conforme Azevedo *apud* Batalha (2001), a palavra *commodity* significa mercadoria em inglês e adquiriu um sentido mais específico no jargão do comércio, pois nem todas as mercadorias são *commodities*. Para que uma mercadoria possa receber essa qualificação, é necessário que ela atenda a pelo menos três requisitos mínimos: i) padronização em um contexto de comércio internacional; ii) possibilidade de entrega nas datas acordadas entre comprador e vendedor; e iii) possibilidades de armazenagem ou de venda em unidades padronizadas.

relação aos produtos sensíveis, cujas compras são mais regulares, são mais eficientemente comercializadas através de contratos de longo-prazo.

Os mecanismos de comercialização, de um modo geral, respondem a critérios com base nas respostas econômicas das operações agroindustriais e sua interligação com os demais agentes da cadeia. A razão para se discutir as *commodities* ocorre em função da complexidade e amplitude que este mercado adquiriu. A transação de *commodity* serve, atualmente, como parâmetro comparativo, inclusive, para outros tipos de produtos, como produção diferenciada e o cultivo de matérias-primas alternativas.

O Brasil exportou na safra de 2005, 43,6% de sua principal *commodity* (a soja) em forma de grão, ou seja, a agregação de valor desta produção exportada não fica no mercado interno. O seu preço é determinado pela Bolsa de Chicago/EUA e não pelo mercado interno. De acordo com Azevedo *apud* Batalha (2001, p. 95), isso ocorre por três razões:

“[...] Primeiro, a soja é exportada não somente em grão, mas também na forma de farelo, óleo e até frango, que utiliza o farelo de soja como seu segundo insumo mais importante (atrás apenas do milho). Se considerarmos todos os produtos derivados da soja, a exportação contabiliza aproximadamente 60% do total do valor da produção. [...] Segundo, o mercado internacional transaciona um volume expressivo de *commodities*, funcionando como um amortecedor das flutuações observadas no mercado doméstico. Assim, se houver uma escassez de uma *commodity* no mercado doméstico, motivada por uma quebra de safra, os consumidores internos ao país podem recorrer ao mercado internacional, o que evita uma alta acentuada dos preços. Do mesmo modo, se houver um excesso de oferta interno ao país, motivado por condições climáticas favoráveis, o mercado internacional pode ser utilizado para absorver esse excedente. Assim, o mercado internacional disciplina as flutuações dos mercados domésticos, sendo responsável pela delimitação dos preços internos. Finalmente, as regras claras e concorrenciais de funcionamento do mercado internacional fazem com que a informação sobre preços que dali resulta seja mais confiável e disponível que as demais. Portanto, mesmo que uma transação não seja diretamente vinculada ao comércio internacional, freqüentemente ela pode utilizar-se das informações geradas nesse mercado. Esse é, por exemplo, o caso da aquisição de soja por parte de uma esmagadora, em que o valor da transação tem como referência primária o preço da soja na Bolsa de Chicago/EUA”.

Ainda, há outro elemento que fortalece a participação do Brasil neste cenário e no mercado internacional de *commodities*: a tendência de crescimento no volume e no valor



agregado das exportações. O Brasil tem mudado o perfil de suas exportações, assumindo um destaque relevante no sistema agroindustrial brasileiro (AZEVEDO *apud* BATALHA, 2001).

Conforme Azevedo *apud* Batalha (2001), as exigências feitas pela agroindústria impõem, de certa forma, no sistema e na cadeia produtiva, algumas dinâmicas, como a oferta constante (em prazo e volume) e certo nível de investimento em tecnologia que proporcione tais condições. De maneira geral, cria-se um conflito entre a necessidade agroindustrial e a capacidade técnico-econômica rural.

Com base em Nantes e Scarpelli *apud* Batalha (2001), outro aspecto importante para o processo agroindustrial refere-se à constância, influenciada pela perecibilidade e sazonalidade. A análise da constância parece ser ainda mais relevante para as agroindústrias que geram produto a partir de matéria-prima rural, pois estão sujeitas aos efeitos da perecibilidade e sazonalidade. Assim, Azevedo *apud* Batalha (2001) defende três alternativas para minimizar esses dois efeitos: i) trabalhar com fontes de matéria-prima diversificadas, no tempo e no espaço; ii) incorporar tecnologias que ampliem o tempo de vida útil da matéria-prima; e iii) incorporar tecnologias no processo de fornecimento da matéria-prima de forma a ampliar o ciclo da safra e a proteger a produção das incertezas climáticas.

#### **4.8 Produção Agrícola e Logística Agroindustrial**

Com base na literatura pesquisada, percebe-se que na atividade agrícola é relevante considerar que as etapas devam ser planejadas conforme as condições estruturais de cada propriedade ou empresa agrícola. Os resultados esperados, no que tange ao processo planejado, por sua vez, orientam as demais etapas da cadeia agroindustrial. Mesmo assim, podem ocorrer incertezas, uma vez que os ambientes produtivos (agrícolas) estão sujeitos aos fatores climáticos, constituindo-se em elementos não controláveis.

Para Alves *apud* Batalha (2001), o Plano Mestre de Produção (PMP) constitui-se numa estratégia importante na etapa de produção agrícola, pois envolve o planejamento das safras a partir do ciclo de cada cultura, possibilitando a orientação futura das especificações logísticas a serem envolvidas no processo, como por exemplo, o suprimento de insumos e alocação de máquinas e equipamentos para o plantio e tratos culturais, apoio à colheita, transporte da produção na área agrícola e para um ponto de recebimento, beneficiamento, central de preparação para envio ao mercado ou processamento industrial. As incertezas neste

percurso podem decorrer em função dos riscos climáticos, bem como das mudanças de previsões demandadas. O PMP de empresas agrícolas envolve o planejamento da produção de várias safras até o próximo plantio, conforme o ciclo de crescimento/colheita do produto e de sua metodologia de consorciação e rotação com outras culturas. Concomitantes a este processo, ocorrem outras etapas importantes chamadas de Programação das Operações, como por exemplo: i) preparo de solo; ii) tratos e manejos culturais; e iii) plantio e colheita. Nestas operações, outros elementos como insumos, mão-de-obra, máquinas, equipamentos e instalações devem ser previstos em termos de planejamento e programação de seu uso ou aplicação. A tomada de decisão é fruto das capacidades reais e potenciais de suas instalações e equipamentos. Assim, quanto mais flexíveis forem os equipamentos de produção, mais direcionada será a estratégia operacional da empresa (ALAVES *apud* BATALHA, 2001).

#### **4.9 Planejamento da Produção**

De acordo com Alves *apud* Batalha (2001), alguns pontos relevantes a serem considerados no planejamento da produção agrícola são: i) a preservação conservacionista dos solos; ii) a manutenção preventiva das máquinas e equipamentos; iii) a oferta de produtos durante toda a safra; e iv) a busca pela produtividade em todos os níveis (agrícola, industrial e dos equipamentos), já que procura-se a garantia do fornecimento. Neste sentido, a busca por produtividade agrícola, além de caminhar no encontro das demandas por matéria-prima, tende a reduzir os custos de produção, desde que os solos e relevos não sejam condicionantes deste propósito.

Todo o sincronismo possível entre as operações de preparo dos solos, plantio, tratos culturais, manejos das culturas, colheita, transporte, beneficiamentos e armazenagens poderão refletir de forma sistêmica no planejamento das etapas da agroindustrialização, o que justifica a importância dos mecanismos de planejamento e controle das operações passíveis de controle (ALVES *apud* BATALHA, 2001).

Alves *apud* Batalha (2001) afirma que outra preocupação existente no planejamento da produção diz respeito ao uso efetivo dos recursos renováveis (não consumidos nas operações, tais como mão-de-obra, máquinas e equipamentos). Neste sentido, o objetivo é maximizar o uso efetivo destes recursos, alocando-os em diferentes territórios e ao longo safra, conforme a programação do plantio/colheita. Assim, poderão ser minimizados os

tempos improdutivos relacionados à espera, seja por problemas de falta de unidades operacionais ou de condições adequadas à operação. Ainda, é necessário o estabelecimento de planos de manutenções preventivas e de urgência nas máquinas e equipamentos, bem como nas vias de transportes internos e externos da unidade de produção, evitando paradas, perdas e atrasos na produção agroindustrial.

Outra preocupação relevante para o planejamento da produção agrícola, reflete-se na eficiência produtiva, que está relacionada com a utilização eficiente dos recursos não renováveis, assim como dos produtos e insumos consumidos no processo agrícola (correções de solo – calcáreo e adubações – fertilizantes de base e de cobertura), gerando também a necessidade de planejamento e programação de sistemas de movimentação e manuseio para sua aplicação (ALVES *apud* BATALHA, 2001).

Na etapa de produção agrícola, a escolha dos materiais varietais a serem cultivados, precisa respeitar condições agronômicas de cada material e suas adaptações para cada tipo de solo, clima, disponibilidade de chuvas para a região, condições de ocorrência de pragas, doenças e plantas concorrenciais que possam impactar ou restringir o potencial de cada material cultivado. Outro ponto igualmente importante refere-se ao ciclo dos materiais, fator preponderante para o planejamento do momento da colheita e a sucessão da próxima cultura, quando é o caso. O ciclo de cada cultura pode determinar o sincronismo entre o planejamento do plantio, da colheita e da etapa agroindustrial. Assim sendo, os procedimentos pós-colheita e as demais questões relacionadas à logística de armazenagem, estoque e disponibilidade da produção de matérias-primas agrícolas, constituem-se em outros aspectos relevantes para o planejamento da produção agrícola (ALVES *apud* BATALHA, 2001).

#### **4.10 Conceitos Gerais Relacionados a Custos**

Alguns conceitos básicos são fundamentais para um entendimento em relação aos custos. Neste sentido, serão abordados alguns tópicos objetivos sobre os custos gerais e impactos nos preços de produtos, diretos e indiretos, e os custos fixos e variáveis, que são elementos que participam da tomada de decisão quando relacionados à produção de matérias-primas ou outro tipo de produção. No entanto, não será generalizada a avaliação destes custos.

Num primeiro momento, no que diz respeito aos custos de produção e dentre os pontos aos quais as empresas devem atentar-se, faz sentido afirmar que os custos de produção não

estão associados somente aos volumes de produção, mas também a complexidade dos sistemas produtivos (COOPER e KAPLAN, 1988 *apud* ANTUNES JÚNIOR *et. al.*, 2008). Esses autores apontam que muitos itens de custo importantes variam, não de acordo com o volume, mas sim de acordo com mudanças ocorridas no projeto dos produtos e no composto de produção.

Conforme Antunes Júnior *et. al.*, (2008), a função custos deixa de ser definida por uma única variável, o volume produzido (o que de forma geral é retratado pela quantidade), e passa a incorporar a variedade. Além disso, em um mercado tipicamente comprador (oferta global > demanda global), a relação entre custos e preços se altera.

Analisando a formação dos custos (diretos e indiretos), Figueiredo *apud* Batalha (2001) aponta que custos diretos são aqueles que podem ser apropriados diretamente a determinado objeto de custeio, bastando para tal haver uma forma objetiva e economicamente viável para isto. De outro lado, custos indiretos são aqueles que não podem ser alocados através de uma medida objetiva em relação a um determinado objeto de custeio.

Ainda, Figueiredo *apud* Batalha (2001) enfatiza que a caracterização de um custo como direto ou indireto depende também, em particular, do objeto de custeio. Para ilustrar isso, o autor sugere que seja considerado o salário do gerente de qualidade de um laticínio. Se o objeto de custeio for determinado como sendo o produto (queijo, manteiga, etc.), é um custo indireto. Se o objeto de custeio for o Departamento de Controle de Qualidade, trata-se de um custo direto.

A classificação de um determinado gasto, como custo direto ou indireto, vai depender do objeto de custeio e da visualização de um parâmetro para sua apuração, assim como ter o tempo da relação de custo-benefício para realização de sua apuração (FIGUEIREDO *apud* BATALHA, 2001).

Outro tema importante do ponto de vista teórico relaciona-se à classificação dos custos em função da variabilidade, basicamente, considerando sua relação com o volume de produção que, neste caso, dividi-se em custos fixos e variáveis. Para Bornia (2002), custos fixos são aqueles que não variam com alterações no volume de produção, portanto, não dependem do nível de atividade da empresa no curto prazo, como por exemplo, o salário do gerente. Já os custos variáveis seguem uma lógica contrária por estarem intimamente ligados com a produção e crescem com o aumento do nível de atividade da empresa, como por exemplo, os custos de matéria-prima.

Já para Figueiredo *apud* Batalha (2001), um custo é definido como custo fixo quando seu total não varia em relação a determinado direcionador de custo. No entanto, custo variável

é definido quando seu custo total varia em proporção direta, com variações de determinado direcionador de custo.

Há ainda os custos de oportunidade, que são aqueles que não representam o consumo dos insumos pela empresa, mas o quanto alguém deixou de ganhar pelo fato de ter optado por um investimento ao invés de outro. Para o exame deste conceito, vale a comparação entre dois diferentes investimentos (BORNIA, 2002).

#### **4.11 Agronegócio e Empreendedorismo Rural**

De forma geral, a visão de empreendedorismo rural está co-relacionada às conceituações aplicadas ao agronegócio. Nantes e Scarpelli *apud* Batalha (2001) destacam que um primeiro ponto a ser considerado é que nas propriedades onde algumas técnicas de produção e de administração já estão introduzidas, há uma clara percepção de que os produtores possuem a preocupação de permanecer no mercado buscando a competitividade, a médio e longo prazo, dos empreendimentos. De modo geral, os produtores ressentem-se da necessidade de uma maior aproximação junto ao mercado consumidor.

O crescente processo de industrialização e as mudanças nos canais de comercialização provocam exigências mais acentuadas, produzindo reflexos, como: i) maior diversidade; ii) menores custos; iii) regularidade na entrega; e iv) maior qualidade dos produtos. Em alguns casos, é fundamental a escala de produção como referencial competitivo (NANTES e SCARPELLI *apud* BATALHA, 2001).

Assim, o processo de mudança de concepção de modelo tradicional para um modelo mais alinhado às novas dinâmicas de mercado não são de fácil realização de modo geral. Corroborando essa idéia, Nantes e Scarpelli *apud* Batalha (2001, p. 563) enfatizam:

“A transição da propriedade rural tradicional para um empreendimento que atenda a esses requisitos não é fácil de ser realizada. Concorre para essa dificuldade, sobretudo, o entendimento de que o empreendimento rural não deve mais ser encarado como unidade independente, mas como elo de uma cadeia de produção. Os objetivos do empreendimento rural devem, então, estar alinhados com os dos demais segmentos da cadeia produtiva”.

Ainda segundo Nantes e Scarpelli *apud* Batalha (2001), esse alinhamento é dependente do porte de cada empreendimento rural. Para tanto, como uma forma adequada de se avaliar esse porte, sugere-se a utilização de indicadores de desempenho, como por exemplo, o valor das receitas líquidas. Os resultados que apontam o desempenho econômico também são parâmetros mais adequados para avaliar o porte do que o tamanho de área das propriedades. Esta abordagem proposta pode ser mais bem entendida no Quadro 15.

Quadro 15: Relação entre o porte do produtor e sua renda agrícola bruta

<b>Tipo de empreendimento rural</b>	<b>Número de propriedades (x 1.000)</b>	<b>Número de trabalhadores (x 1.000)</b>	<b>Renda agrícola bruta/trabalhador (R\$)</b>
Patronais (área superior a 300 ha)	785	4.978	1.803,00
Familiares competitivas (área inferior a 60 ha)	769	2.849	2.293,00

Fonte: Nantes e Scaperlli *apud* Batalha (2001, p. 564).

É possível observar no Quadro 15, que a área da propriedade não é a melhor condição para explicar seu desempenho econômico. Em 1995/1996 havia 769.000 propriedades familiares cuja área era inferior a 60 hectares. As mesmas se mostravam mais competitivas que as propriedades com áreas maiores. Neste sentido, o conceito de eficiência econômica, verificado pela renda gerada por unidade de área, sugere a compreensão de que as melhores propriedades caracterizadas como unidades familiares possuem desempenho econômico semelhante às melhores propriedades consideradas patronais. Ao mesmo tempo em que as piores propriedades familiares são ainda ligeiramente mais eficientes que as piores propriedades patronais (NANTES e SCARPELLI *apud* BATALHA, 2001).

Outro fator marcante dentro do contexto desta discussão é que a produção rural possui como destino a agroindústria e os canais de distribuição, processos literalmente determinados e influenciados pela escala de produção, caracterizando, desta forma, um comportamento moderno do agronegócio e retratando a necessidade de que ocorra de fato a gestão do empreendimento rural (NANTES e SCARPELLI *apud* BATALHA, 2001). Neste sentido, a Figura 22 ilustra a associação que ocorre entre escala de produção e seu destino no mercado interno.

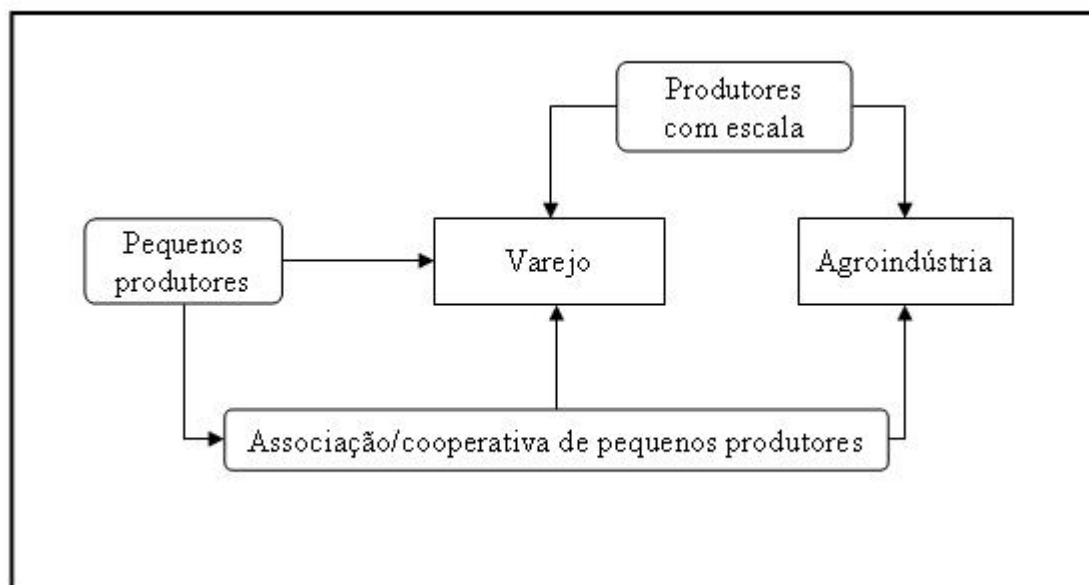


Figura 22: Relação entre Escala de Produção e Consumidores do Produto Rural

Fonte: Nantes e Scarpelli *apud* Batalha (2001, p. 567).

A partir da Figura 22, é possível inferir que a escala não é a única possibilidade de atingirem-se as alternativas de escoamento, seja para a agroindustrialização, seja para os canais de distribuição. As formas cooperativadas e/ou associativadas, as quais reúnem, em sua maioria, pequenos produtores (familiares), também constituem modelos de organização oportunas visando aproximar-se das relações comerciais com a ponta (consumidor final). De acordo com Nantes e Scarpelli *apud* Batalha (2001), essas alternativas de escoamento da produção, também impõe exigências diferenciadas aos empreendimentos rurais.

Na seqüência, apresenta-se uma abordagem sob o prisma da agricultura familiar e as questões sociais envolvidas no Programa Nacional de Produção do Biodiesel (PNPB), uma vez que, atualmente no Brasil, é um programa com cunho social muito forte e determinado em virtude das diretrizes da política governamental.

#### **4.12 A Questão Social: Inclusão da Agricultura Familiar no Acesso aos Mercados**

Entender o comportamento da agricultura de um modo geral contribui, nesta análise, para a compreensão das variáveis e condicionantes que cercam a realidade deste público, especialmente, com enfoque para a agricultura familiar, uma vez que o PNPB prevê e, ao

mesmo tempo, exige que ocorra um tratamento diferenciado da indústria de biodiesel em relação à compra de matéria-prima provinda da agricultura familiar, tal como já visto na contextualização do objeto da pesquisa, no capítulo 2 deste trabalho.

Como já foi visto anteriormente, a inclusão social é um dos fortes propósitos do PNPB, ocorrendo principalmente por meio de pequenos produtores e agricultores familiares. Segundo Abramovay e Magalhães (2008), a atual política que sustenta o PNPB representa na prática mais do que um caso de integração contratual, típico das modalidades de Cadeia de Suprimentos, nas quais está em jogo a formação de um padrão inédito de funcionamento do próprio mercado e de sua governança.

O PNPB representa um mercado que começa a se formar a partir de uma intervenção governamental que estimula a participação de agricultores familiares em sua matriz produtiva e, ao mesmo tempo, pretende incentivar o uso de matérias-primas até então pouco empregadas (ABRAMOVAY e MAGALHÃES, 2008).

Para Abramovay e Magalhães (2008), embora a soja represente alguns importantes inconvenientes, como baixo teor de óleo, concorrência com o óleo comestível, com o farelo e mercados independentes dos que formam o preço do biodiesel, essa matéria-prima terá grande peso na matriz produtiva de óleos vegetais, o que tornará difícil a afirmação produtiva de outros produtos alternativos, principalmente, sem uma intervenção governamental.

Segundo Holanda (2004), dentre os benefícios sociais do PNPB, aponta-se que a cada 1% de substituição de óleo diesel por biodiesel produzido com a participação da agricultura familiar, podem ser gerados 45 mil empregos no campo, com uma renda média anual de, aproximadamente, R\$ 4.900,00 por emprego. Entre a geração de empregos diretos no campo e indiretos no meio urbano numa hipótese de 6% de participação da agricultura familiar no mercado de biodiesel, seriam gerados mais de 1 milhão de empregos no Brasil (HOLANDA, 2004).

Numa comparação entre criação de postos de trabalho, relacionando agricultura familiar e empresarial, Holanda (2004) aponta que na agricultura empresarial, em média, emprega-se um trabalhador a cada 100 hectares cultivados, enquanto que na familiar, a relação é de apenas 10 hectares por trabalhador. Estes dados reforçam a importância de priorizar a agricultura familiar na produção de biodiesel enquanto elemento de inclusão social.

Sendo esta uma política direcionada de forma mais forte para o meio rural, pois há um grande alcance social do PNPB e de menor impacto para o meio urbano, o biodiesel passa a ser uma ferramenta de desenvolvimento rural, já que o Brasil é essencialmente rural, sendo



formado por 80% de municípios localizados em áreas rurais, nos quais residem 30% dos habitantes do país. Assim, o Brasil é menos urbano do que se pensava (VEIGA, 2002).

Segundo Veiga (2002), 1% de aumento da renda *per capita* tem um impacto sobre a redução da pobreza que pode variar de 1% a 5% ou muito mais do que 5% se o critério de aferição da pobreza não estiver aprisionado apenas à renda, mas incluir, por exemplo, a expectativa de vida.

Outra preocupação que norteia o PNPB é o fato de que oleaginosas produzidas a partir da agricultura familiar possam ser uma alternativa para a erradicação da miséria no país, pela ocupação de enormes contingentes de pessoas, como por exemplo, na região semi-árida nordestina, onde vivem mais de 2 milhões de famílias em péssimas condições de vida (HOLANDA, 2004).

Assim sendo, Holanda (2004) enfatiza que a inclusão social e o desenvolvimento regional, especialmente, via geração de emprego e renda, devem ser os princípios orientadores básicos das ações direcionadas ao biodiesel, o que implica também no entendimento de que sua produção e consumo devem ser promovidos de forma descentralizada e não-excludente, em termos de rotas tecnológicas e matérias-primas utilizadas.

Em conformidade com os estudos de Blum *apud* Tedesco (2001), agricultor familiar é todo aquele que tem na agricultura sua principal fonte de renda (+ 80%) e cuja força de trabalho utilizado no estabelecimento venha fundamentalmente de membros da família. É permitido o emprego de terceiros temporariamente, quando a atividade agrícola assim necessitar. Em caso de contratação de força de trabalho permanente externo à família, a mão-de-obra familiar deve ser igual ou superior a 75% do total utilizado no estabelecimento.

Atualmente, a sociedade atribui um conceito nem sempre claro sobre a realidade e potencialidade da agricultura familiar, quando, principalmente, condiciona sua existência restritamente à função de produzir alimentos. Entende-se como fundamental esta condição, no entanto, segundo o IBGE (2008), em 2006 a agricultura familiar produziu aproximadamente 50% de toda a soja produzida no Rio Grande do Sul. Este desempenho se deve também ao grau de tecnificação, utilização de tecnologias nas propriedades e organização cooperativada e associativada para que, desta forma, sua produção possa ser concebida também como produção em escala.

Neste sentido, em nível geral foram retratados, aqui, alguns pontos importantes que caracterizam a importância da agricultura familiar no cenário do PNPB e no contexto do selo social do programa de biodiesel no país. A seguir, são abordados alguns princípios e conceitos

gerais sobre o processo de tomada de decisão a partir de análises de múltiplos critérios, já que, nos capítulos finais deste trabalho, esta questão é tratada.

#### **4.13 Curva ABC como Ferramenta de Análise e Decisões com Múltiplos Critérios**

A decisão baseada em critérios múltiplos constitui-se numa modelagem decisória para a tomada de decisões no que tange à adoção de determinadas estratégias, como exemplo: i) a escolha de matérias-primas agrícolas a serem produzidas ou fomentadas; ii) o sistema de produção a ser utilizado; iii) os setores e alianças a serem construídas pela empresa para atingir seus objetivos; e iv) os limites e oportunidades de cada matéria-prima. Desta forma, Scarpelli *apud* Batalha (2001) enfatiza que o valor de demanda em dado período não é o único e nem mesmo o principal critério para se determinar que um item mereça uma atenção especial.

Neste sentido, um determinado item de estoque pode merecer atenção especial em função, por exemplo, de sua criticidade para o funcionamento do sistema. Este exemplo significa dizer que o item poderá não ter um valor de demanda significativo, mas sem ele todo o sistema produtivo pode parar por que ele é utilizado em uma fase crucial do processo de produção ou ainda podem surgir dificuldades de comercialização de outros itens pela falta daquele componente (SCARPELLI *apud* BATALHA, 2001).

Um item pode também ser considerado crítico por não haver similar ou substitutivo para ele, ou ainda, por que é um item de longo *lead-time*. Na Cadeia Agroindustrial, um item pode ainda ser considerado crítico por sua sazonalidade, inconstância de fornecimento e/ou perecibilidade (SCARPELLI *apud* BATALHA, 2001). Isto pode exemplificar o uso atual da soja no PNPB com algumas ressalvas e particularidades, porém, é a matéria-prima principal para a produção de biodiesel. Para tal, a soja apresenta demanda significativa e sem esta cultura, no curto prazo, o sistema produtivo pode parar.

Scarpelli *apud* Batalha (2001) sugere classificar, subjetivamente, os itens como tendo criticidades de nível I, nível II ou nível III, representando criticidades alta, média e baixa. Ainda, um determinado item pode ser classificado em algum dos níveis de criticidade, segundo diferentes parâmetros em que se enquadre. Um exemplo disso está representado no Quadro 16.

Quadro 16: Criticidade em razão de vários parâmetros

	Quanto à dificuldade de obtenção	Quanto ao número de fornecedores	Quanto à substitutibilidade	Quanto ao comprometimento do processo
Nível I	Importado	Único	Não tem	Total
Nível II	Nacional	Alguns	Limitada	Parcial
Nível III	Local	Muitos	Ampla	Nenhum

Fonte: Scarpelli *apud* Batalha (2001, p. 357).

Assim, havendo um item de obtenção local e existirem para ele vários fornecedores, o mesmo está passível de substituição, mesmo que por um custo maior, não implicando nenhum comprometimento da continuidade do processo de produção ou comercialização, recebendo o nível III de criticidade (SCARPELLI *apud* BATALHA, 2001).

Logo, os parâmetros de criticidade poderão ser de diversos tipos e devem representar a importância ou, ao mesmo tempo, os principais gargalos da administração de suprimentos. Este comportamento pode ser específico para cada empresa e linha de produtos. Por ser de caráter subjetivo, Scarpelli *apud* Batalha (2001) sugere como conveniente que a classificação por criticidade seja submetida à apreciação de diferentes usuários do estoque. Deste modo, facilita efetivamente a representação do consenso sobre criticidade na empresa.

Em relação aos níveis de criticidade, Scarpelli *apud* Batalha (2001) aponta que os mesmos são associados à classificação por valor de demanda. Logo, apresenta-se a classificação ABC com múltiplos critérios. Essa classificação múltipla é obtida cruzando-se em uma matriz as diferentes classes, em que cada item foi enquadrado, como destaca o Quadro 17.

Quadro 17: Classificação ABC com múltiplos critérios

	A	B	C
I	AI	BI	<b>CI</b>
II	AII	<b>BII</b>	CII
III	<b>AIII</b>	BIII	CIII

Fonte: Scarpelli *apud* Batalha (2001, p. 357).

Desta forma, a análise pelo método de multi-critérios permite a observação dos mais variados comportamentos de diversos fatores que ocorrem junto às variáveis externas e internas do ambiente das empresas e suas inter-relações. Este mecanismo pode auxiliar de maneira significativa no levantamento de informações, na sistematização dos resultados e no apoio para a análise das Cadeias Produtivas e das Cadeias de Suprimentos, bem como na tomada de decisão por parte das empresas, órgãos e setores interessados (SCARPELLI *apud* BATALHA, 2001).

## **5 Método**

A seguir estão apresentados o método da pesquisa e o método de trabalho que foram utilizados para o desenvolvimento da dissertação.

### **5.1 Estudo de Caso Exploratório**

Santos (2001) afirma que o objetivo maior de qualquer movimento intelectual é a oferta de respostas às necessidades humanas. Neste sentido, o autor sugere a necessidade de se estabelecer um olhar crítico sobre o funcionamento da sociedade. Assim, a questão do método da pesquisa é central para o desenvolvimento das atividades de cunho científico e tecnológico.

A presente dissertação trabalha com a idéia da utilização do método do Estudo de Caso. Os estudos de caso podem desempenhar várias funções: i) descrever fenômenos; ii) levantar hipóteses; iii) refutar generalizações universais; e iv) demonstrar a existência de um fenômeno que necessita ser levado em consideração (ROESCH, 1999). Logo, é importante definir o que se deseja buscar no estudo e escolher estrategicamente o local do caso.

De acordo com Roesch (1999), existem duas perspectivas que são centrais para caracterizar os Estudos de Caso como uma estratégia de pesquisa legítima, que são:

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

Segundo Collis e Hussey (2005, p. 73), “o estudo de caso é geralmente utilizado em áreas nas quais há poucas teorias ou um conjunto deficiente de conhecimento”, ou ainda quando o objetivo da pesquisa não é só explorar os fenômenos, mas também entendê-los em um determinado contexto. Estes autores definem cinco principais estágios do processo de estudo de caso: i) seleção dos casos; ii) investigações preliminares; iii) estágio dos dados; iv) estágio da análise; e v) estágio do relatório.

Porém, Platt (1988) *apud* Leis (2002) afirma que, mesmo quando mais de um caso for pesquisado, a individualidade de cada um deve ser mantida e que o número de casos não é significativo para determinar a riqueza dos resultados do trabalho. A idéia principal do Estudo de Caso é que, através da compreensão de uma unidade, pode-se compreender o universo que o engloba. Isto possibilita a realização de generalizações analíticas ou, pelo menos, o estabelecimento de uma base para futuros estudos.

Além disso, o método do Estudo de Caso pode ser desenvolvido a partir das finalidades de uma pesquisa, a saber: i) pesquisas exploratórias; ii) pesquisas descritivas; e iii) pesquisas explicativas ou explanatórias (YIN, 2005).

De acordo com Gonsalves (2003), a técnica de pesquisa exploratória é justificada pela necessidade de aproximação e melhor conhecimento do objeto em estudo. Já Collis e Hussey (2005, p. 24) afirmam que “a pesquisa exploratória é realizada sobre um problema quando há pouco ou nenhum estudo anterior em que se possam buscar informações. O objetivo é procurar padrões, idéias ou hipóteses, em vez de testar ou confirmar hipóteses”. Estes autores destacam ainda que a pesquisa pode ser classificada de básica ou pura, sendo considerada a forma mais acadêmica de pesquisa. O Estudo de Caso, como estratégia de pesquisa exploratória, visa levantar hipóteses para futuras pesquisas (ROESCH, 1999).

Ainda, as pesquisas de cunho exploratório visam entender os processos e as variáveis que conformam o fenômeno a ser estudado (SANTOS, 2001). Podem ser orientadas por pesquisas que envolvem, simultaneamente, vertentes teóricas e empíricas. De forma geral, este tipo de pesquisa sugere a necessidade de avançar em direção à construção teórica de fenômenos, envolvendo tanto esquemas como modelos conceituais. Para Vergara (1997), a pesquisa exploratória deve ser utilizada em áreas com pouco conhecimento acumulado ou sistematizado, em que as hipóteses somente surgem durante ou no final do trabalho.

Já as pesquisas descritivas tratam de descrever os fenômenos baseados em observações bastante detalhadas dos objetos em cena. E as pesquisas explanatórias visam elucidar os fenômenos que caracterizam uma dada realidade (SANTOS, 2001). Têm como característica buscar entender em maior profundidade eventos que já estão suficientemente

esquemáticos. Neste sentido, em geral, tendem a formular questões que visam refutar e/ou referendar, provisoriamente, teorias já em voga.

As pesquisas explanatórias procuram os motivos para tornar algo inteligível, buscando os fatores que explicam determinado fenômeno.

No caso desta dissertação, propõe-se realizar um Estudo de Caso do tipo exploratório com caracterização descritiva. Tal decisão é justificada porque na área escolhida para o desenvolvimento do trabalho existe pouco conhecimento acumulado ou sistematizado no que tange aos fatores essenciais que devem fundamentar a escolha das matérias-primas para dotar as usinas de uma solução economicamente viável e historicamente sustentável. Na verdade, a instituição da cadeia de biodiesel no Brasil e no mundo ainda é incipiente e sujeita a um elevado grau de risco e incerteza. Trata-se de programas e projetos ainda não suficientemente compreendidos e consolidados. Neste sentido, o Estudo de Caso proposto pretende avançar na compreensão dos fatores e de suas inter-relações para que a consolidação competitiva da cadeia de biodiesel possa ocorrer no Brasil e no mundo.

Segundo Yin (2005), os estudos de caso podem ser únicos ou múltiplos. A adoção de um Estudo de Caso único se justifica nas seguintes situações: i) quando ele representa um caso decisivo para testar uma dada teoria (análogo à idéia do experimento decisivo); ii) quando ele representa um caso único ou extremo (casos nos quais vale uma documentação específica em função de sua particularidade); iii) quando ele é um caso representativo ou típico (o contexto é muito relevante e trata-se de um 'projeto típico' entre muitos projetos diferentes); e iv) quando ele se constitui em um caso revelador (o pesquisador tem a oportunidade de investigar um caso previamente inacessível). Nesta pesquisa, a idéia é (a partir de uma contextualização geral do cenário energético e, da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil) adotar um Estudo de Caso único. Para tal, a BSBIOS mostra-se como um caso revelador, na medida em que a introdução de usinas de biodiesel no Brasil é muito recente. Ainda, é possível afirmar que a BSBIOS é uma das empresas potencialmente mais avançadas na implantação deste tipo de abordagem no país e no mundo<sup>30</sup>.

---

<sup>30</sup> No momento atual, o Programa Nacional de Produção do Biodiesel (PNPB) vem mostrando a necessidade de buscar algumas respostas para as questões apontadas nesta pesquisa. A composição da matriz de abastecimento das usinas vem apresentando consideráveis problemas. Com o aumento do preço da soja, os custos de produção do biodiesel estão se tornando muito elevados. Tal questão coloca em cena a necessidade da busca objetiva de alternativas a esta matriz de insumos tradicionais embasadas na *commodity* da soja.

## 5.2 Fontes de Evidência e Coleta de Dados

Yin (2005) sugere a adoção das seguintes fontes de evidência para a elaboração do trabalho: i) documentação; ii) registros em arquivos; iii) entrevistas; iv) observações diretas; v) observações participantes; e vi) artefatos físicos.

Do mesmo modo, Yin (2005) sugere alguns procedimentos para a utilização das fontes de evidência, a saber:

- Utilizar simultaneamente várias fontes de evidência;
- Gerar um banco de dados para facilitar a elaboração do relatório final; e
- Encadear, na medida do possível, os dados às questões formuladas visando deixar clara a forma como se chegaram às conclusões da pesquisa.

Para fins de elaboração desta pesquisa foi utilizada uma ampla gama de documentações, incluindo: i) minutas de reuniões; ii) relatórios escritos da empresa; iii) relatórios escritos de eventos em geral (por exemplo: Seminários participados em Brasília/DF, Porto Alegre/RS, Pelotas/RS, Salvador/BA e Londrina/PR); iv) documentos administrativos da empresa (relatórios de avaliação e diagnóstico); v) recortes de jornais e outros artigos da mídia de massa; e vi) registros de análise agrônômica das culturas oleaginosas estudadas.

Quanto ao registro de arquivos, foram utilizados: i) registros organizacionais (tabelas e orçamentos relativos aos custos das matérias-primas, além de análises de viabilidade); ii) gráficos com a geografia das propriedades rurais; iii) dados oriundos de censos geográficos como os do IBGE; e iv) registros pessoais do pesquisador.

Hair (2005) orienta que um questionário em pesquisa exploratória deve dividir-se em três segmentos: i) perguntas iniciais de abertura; ii) questões sobre tópicos relacionados diretamente com o objeto da pesquisa; e iii) uma seção final com perguntas de classificação para ajudar o pesquisador a entender os resultados. Assim, construiu-se um questionário específico, para ser utilizado através de entrevistas semi-estruturadas, desenvolvidas com diversos atores envolvidos no processo produtivo de biocombustíveis da BSBIOS. A duração das entrevistas foi de em média de 1 hora e 30 minutos por entrevistado, sendo eles:

- Presidente da BSBIOS – Indústria e Comércio de Biodiesel Sul Brasil S.A.;
- Diretor Operacional da BSBIOS;



- Presidente da Federação das Cooperativas Agrícolas do Rio Grande do Sul (FECOAGRO/RS);
- Presidente da Empresa Riograndense de Assistência Técnica e Extensão Rural (ASCAR/EMATER);
- Gerente da EMATER da Regional de Passo Fundo/RS;
- Presidente da Federação dos Trabalhadores na Agricultura no Rio Grande do Sul (FETAG/RS);
- Chefe-geral da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Divisão Trigo (EMBRAPA-TRIGO) localizada em Passo Fundo/RS;
- Coordenador-Geral de Agroenergia do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA);
- Diretor de Bionergia do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA); e
- Consultor do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA).

Os entrevistados foram escolhidos segundo os seguintes critérios:

- a) Possuir representatividade setorial de nível regional, estadual ou nacional;
- b) Possuir conhecimento e leitura política, técnica, econômica e social do contexto do tema envolvido na dissertação;
- c) Exercer função de liderança no órgão que representa;
- d) Diversificação de órgãos/entidades a serem entrevistadas;
- e) Entidades e pessoas ligadas de forma direta ou indireta ao setor agrícola.

O Anexo E contém o questionário da pesquisa, que é composto por 21 questões e está subdividido em três partes: i) questões econômicas; ii) questões tecnológicas; iii) questões sociais. As perguntas de número 1 a 12 abordam a dimensão econômica, as perguntas de 13 a 16 dizem respeito à dimensão tecnológica e as questões de 17 a 24 correspondem à dimensão social.

No intuito de validar e readequar as perguntas que seriam utilizadas no questionário de pesquisa, foram realizados pré-testes, aplicados junto a dois especialistas em biocombustíveis e que conhecem em profundidade essa cadeia produtiva no país.

Ainda, no sentido de minimizar os efeitos negativos das entrevistas como o esquecimento de dados, todas as entrevistas foram gravadas. A gravação foi precedida de uma discussão prévia com cada entrevistado solicitando a permissão para uso do gravador. Sempre

que julgado pelo entrevistado, por tratar-se de assunto que pudesse causar algum constrangimento, o equipamento foi desligado. O fato dos entrevistados serem pessoas acostumadas a falar em público e a dar entrevistas a jornais e revistas favoreceu o clima da entrevista e a coleta de dados.

As entrevistas foram decupadas (técnica de transcrição não literal) e, juntamente com as bibliografias e outros dados levantados, foram armazenadas para compor um banco de dados. Este banco de dados, juntamente com a utilização do método de triangulação de dados (utilização de várias fontes de evidências), foram dois dos princípios sugeridos por Yin (2005), utilizados neste trabalho para dar maior confiabilidade ao estudo e ajudar na validação dos construtos. A descrição das respostas dos respondentes são apresentadas no Anexo F.

### 5.3 Método de Trabalho

Com o propósito de cumprir os objetivos deste trabalho em relação ao método, a Figura 23 ilustra cada uma das etapas desenvolvidas no decorrer do trabalho.

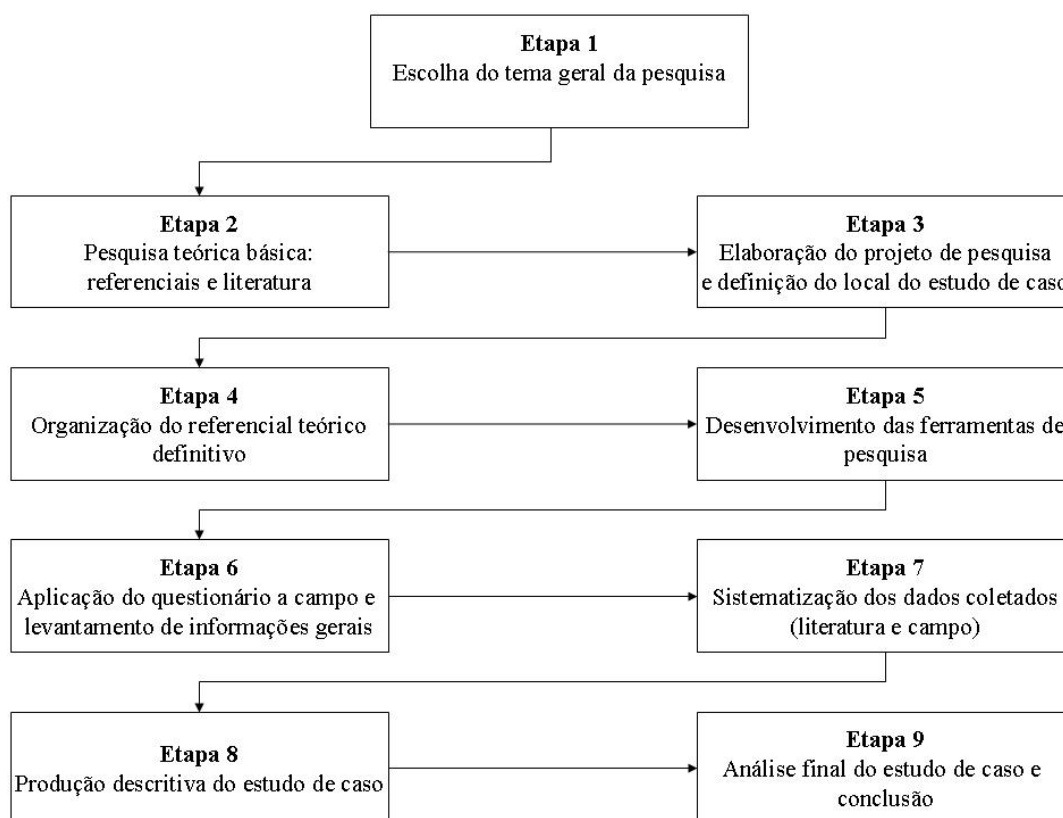


Figura 23: Etapas desenvolvidas para o desenvolvimento da pesquisa

A seguir, apresenta-se um detalhamento dessas etapas da pesquisa:

- Etapa 1 – Escolha do tema geral da pesquisa: esta etapa ocorreu no início das atividades do trabalho, cujo propósito e objetivo do tema estudado persistiram até o final.
- Etapa 2 – Pesquisa teórica básica (referenciais e literatura): buscou-se a base teórica inicial, a fim de fundamentar a elaboração do trabalho. Neste sentido, foram consideradas as abordagens teóricas de cadeia de produção, cadeia de suprimentos, sistemas e gerenciamentos agroindustriais, logística, redes de cooperação, agronegócio e agricultura familiar.
- Etapa 3 – Elaboração do projeto de pesquisa e definição do local do estudo de caso: nesta etapa foi definida a empresa na qual seria realizado o estudo de caso. Procurou-se observar os cronogramas pré-estabelecidos no projeto, como a questão da pesquisa, as delimitações e as demais questões postas no projeto. Assim, foi escolhida a empresa BSBIOS – Indústria e Comércio de Biodiesel Sul Brasil S.A., localizada na cidade de Passo Fundo/RS. A proposta de estudo foi apresentada e discutida com a direção da empresa, contando, a partir daí, com a colaboração de sua Direção para o presente trabalho.
- Etapa 4 – Organização do referencial teórico definitivo: nesta etapa foi definido o referencial teórico usado para a organização da pesquisa. Buscou-se aprofundar os conceitos a fim de consolidar a construção teórica da dissertação. Assim, foram usadas como base, teses e dissertações defendidas, periódicos e artigos, pesquisa na *internet*, livros, entre outros.
- Etapa 5 – Desenvolvimento das ferramentas de pesquisa: para o desenvolvimento da coleta de dados da pesquisa foi elaborado um questionário, utilizado como roteiro das entrevistas.
- Etapa 6 – Aplicação dos questionários a campo e levantamento das informações: nesta etapa foram aplicados os questionários aos principais atores envolvidos no cenário do programa de biodiesel, no Estado do RS e no país, além da BSBIOS (empresa utilizada como caso na pesquisa).
- Etapa 7 – Sistematização dos dados coletados (literatura e campo): seguindo os passos do referencial teórico, os dados coletados na etapa anterior foram organizados e sistematizados para consolidar o conjunto de informações no corpo do trabalho.

- Etapa 8 – Produção descritiva do estudo de caso: nesta etapa foi descrito o caso da BSBIOS, sintetizando a pesquisa realizada.
- Etapa 9 – Análise final do estudo de caso e conclusão: nesta etapa foi realizada uma análise comparativa entre os dados, obtidos através da coleta de dados do estudo de caso, com a teoria utilizada para o desenvolvimento da pesquisa.

## **6 Avaliação Global das Matérias-primas para a Produção de Biodiesel: Aspectos Econômicos, Tecnológicos e Sociais**

Neste capítulo será realizada uma avaliação global das matérias-primas agrícolas para a produção de biodiesel, através das perspectivas econômica, tecnológica e social.

### **6.1 Fatores Relacionados às Questões Econômicas**

#### **6.1.1 Custos Atuais das Matérias-Primas e Tendências**

Talvez a questão mais relevante no que tange aos aspectos econômicos da tomada de decisão para a produção de biodiesel refere-se às variações dos preços de custo das matérias-primas agrícolas no mercado mundial. No momento atual, observa-se uma tendência de aumento das diversas matérias-primas agrícolas no mercado. Um ponto a considerar é o caráter estrutural e não meramente conjuntural associado à problemática. Embora seja um tema de difícil análise, em função dos vários fatores envolvidos, o fato é que aspectos que têm ocorrido, simultaneamente, tais como a crise do petróleo, as mudanças climáticas e o aumento das demandas agrícolas mundiais em função do aumento do consumo global do planeta tendem a modificar estruturalmente os preços das matérias-primas agrícolas.

Neste sentido, o Presidente do Conselho da BSBIOS, Indústria e Comércio de Biodiesel Sul Brasil S/A, destaca que:

[...] Mais de 400 milhões de pessoas se somaram ao mercado consumidor nos últimos dois ou três anos em nível mundial, principalmente na China, Índia, Tailândia, Vietnã, Rússia, América Latina e o próprio Brasil.

Este é um cenário futuro que aponta para um crescimento de consumo cada vez maior no volume dos produtos oriundos da bioenergia (álcool e biodiesel) no mercado mundial. Isto gera implicações em termos da estrutura do mercado. Segundo o consultor do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA): “devido aos aspectos relacionados com a energia, o óleo de soja, que antes era considerado um resíduo onde o mais importante era a proteína, agora é observado a partir do óleo que pode ser utilizado para o uso energético”. Um tópico essencial, referente às matérias-primas agrícolas, diz respeito aos fatos observados no mercado financeiro em relação ao preço da *commodity* soja. O preço desta *commodity* aumentou recentemente, de R\$ 31,25/saca (em janeiro de 2007) para R\$ 47,78/saca (em março de 2008), conforme dados do Centro de Inteligência da Soja – CISOJA (2008). Este fato é relevante, não só pela situação do preço da soja no mercado mundial, como também pela influência que o preço desta *commodity* tende a exercer em relação às culturas alternativas que permitem a produção de biocombustíveis.

Do prisma conjuntural e provavelmente estrutural, em função da mudança da estrutura de mercado (inclusão cada vez maior da demanda oriunda das necessidades da produção de bioenergia), parece possível afirmar que os preços atuais das matérias-primas agrícolas têm permitido melhorar a remuneração para os produtores agrícolas. De outra parte, isto acarreta problemas nas cadeias produtivas ligadas ao biocombustível, especialmente no caso do biodiesel em análise. É relevante considerar que esta cadeia está em processo de estruturação no Brasil e que fatores relativos aos custos atuais das matérias-primas agrícolas vêm dificultando a consolidação desta cadeia. Por exemplo, em função do preço das matérias-primas agrícolas, em especial a soja, várias empresas produtoras de biodiesel pararam a produção durante um período considerável no ano de 2007, em função das dificuldades econômicas relacionadas com a operação.

O Coordenador do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) destaca que: “Infelizmente, o maior gargalo atual da produção de biodiesel hoje está no preço das matérias-primas”. Neste contexto, parece possível afirmar que é necessária a busca do desenvolvimento de cadeias agrícolas alternativas à soja, que possam permitir uma maior flexibilidade em função dos preços relativos das matérias-primas agrícolas, impactando no processo de tomada de decisão das usinas de biodiesel.

Também é possível reafirmar o fato de que a cultura da soja vem sofrendo um processo rápido de valorização em função do aumento da demanda global no mercado. Este fato tem implicações diretas em vários aspectos relacionados com os Sistemas de Produção Agro-Industriais. Em primeiro lugar, o segmento industrial ligado ao biodiesel tende a,

estrategicamente, desenvolver ações para diversificar a atual matriz das matérias-primas agrícolas. Assim, precisa negociar soluções para além da indústria, visando facilitar política e tecnicamente o desenvolvimento de novas culturas alternativas à soja. O segundo aspecto a analisar é a implicação desta pressão de custos sobre as outras culturas (por exemplo: canola, girassol e mamona), no sentido de que o aumento da demanda sobre as mesmas tende a aumentar também os seus respectivos preços. De forma ampla, o Diretor de Operações da BSBIOS afirma que:

[...] estas culturas de que estamos falando servem para alimento e também para a base da indústria química e agora possuem um aquecimento devido aos seus usos como matérias-primas para os biocombustíveis. A competição atual é salutar para o Brasil porque temos estímulo para aumentar a produção agrícola aqui e aumentá-la no mundo. Vai haver mudanças de cultura e hábitos na agricultura em função das novas demandas.

Outro fator relevante relaciona-se aos preços dos insumos para a agricultura (adubos e fertilizantes), os quais manifestaram, nos últimos dois anos, a tendência de elevação dos seus preços, em função da demanda global da agricultura - fato, como já dito, associado também ao aumento da demanda mundial de alimentos e ao aumento concomitante do preço do barril de petróleo.

### **6.1.2 Mercado de Energia x Mercado de Alimentos: Confrontos e Possibilidades**

Outro enfoque relevante a considerar é o debate entre as possíveis competições que possam existir entre os mercados de energia, de óleo-química e de alimentos. As principais oleaginosas analisadas neste estudo (soja, canola, girassol e mamona) já dispõem atualmente de mais de um mercado (soja – alimentos e biodiesel; canola – alimento e biodiesel; girassol – alimentos, energia e óleo-química; mamona – energia e óleo-químico). Isto sugere explicitamente a concorrência entre os possíveis destinos destas culturas, o que tende a fortalecer estrategicamente a parte agrícola das Cadeias Agro-Industriais em detrimento da parte industrial. Por exemplo, no caso da soja, existe claramente um acréscimo da demanda global em função dos destinos desta matéria-prima (farelo para consumo de rações animais; proteínas para a base alimentar de vários produtos do consumo humano; e o óleo para fins energéticos e alimentar). A diversificação crescente das aplicações destas matérias-primas agrícolas tende a, simultaneamente, fortalecer a base agrícola instalada (e a ser instalada) e

gerar uma competitividade que tende a dificultar as operações industriais ligadas ao biodiesel, pelo menos neste período no qual existe uma forte pressão de demanda sobre estas culturas agrícolas.

É necessário esclarecer a posição dos entrevistados em relação ao fato de que um aumento da utilização das culturas agrícolas para a produção de bioenergia poderia causar problemas no que tange ao abastecimento do mercado de alimentos, nacional e mundial. Algumas posições apontam para o fato de que isto se trata de uma aparente ‘falsa questão’. Segundo o Chefe-Geral da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Trigo):

Há um dualismo, visto que existe um questionamento do tema da agricultura para energia *versus* agricultura de alimentos. Porém, não há escassez de matéria-prima, falta é renda e acesso aos alimentos. Temos que abrir a agricultura brasileira para produzir energia. Não vejo como uma competição, pois se criam mais empregos e mais oportunidades. A partir da evolução, vão se encontrar caminhos para este abastecimento. Para isso é preciso ter regulamentação clara, ordenamento jurídico e respeito às questões ambientais.

Já o consultor do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) pensa de forma distinta, dizendo que: “Em termos do biodiesel haverá competição. Por exemplo: áreas de soja, cedendo lugar para cana; áreas de gado extensivo cedendo lugar para lavouras de soja, etc.”. O Gerente da Empresa Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), da regional Passo Fundo, aponta para um raciocínio semelhante ao anterior, na medida em que postula que: “[...] poderá haver competição entre alimentos e energia na questão da soja face ao aumento da necessidade de utilizar rações para a produção de carnes e leite”.

Embora esta questão seja palco de posições antagônicas, o fato é que, no caso da produção de biodiesel, o preço relativo das culturas analisadas depende da forma como este tema for tratado no âmbito da política agrícola e energética internacional, incluindo, por exemplo, tratados gerais, marcos regulatórios, políticas de comércio internacional, pressões sociais e ambientais de grupos articulados. Ainda, em função do fato de que as fontes de matérias-primas agrícolas para a produção de biodiesel tenderão a se tornar cada vez mais amplas, considerando que as firmas que pertencem à indústria do biodiesel provavelmente irão formular estratégias no sentido de ampliar e diversificar suas atuais bases de fornecimento, as questões dos preços das culturas deverão ser observadas a partir de uma ótica sistêmica, ou seja, os preços relativos estão interligados pela lógica de mercado.



Hoje, é possível observar uma pressão mais significativa envolvendo o binômio ‘energia x alimentos’ na cultura da soja. De um prisma futuro, é possível considerar que poderá ocorrer a substituição do óleo de soja no mercado de alimentos por outras culturas, como a canola e o girassol. Esta lógica de raciocínio está embasada no fato de que o percentual de teor de óleo nestas culturas é mais do que o dobro da soja, além do fator preponderante relativo à qualidade nutricional destes óleos ser melhor.

### **6.1.3 Reflexos sobre a Produtividade Agrícola**

Outro aspecto a ser considerado, é a pressão econômica para o incremento da produtividade na agricultura. Neste sentido, a resposta dos entrevistados aponta para o surgimento de uma dinâmica de pressão para que sejam desenvolvidas pesquisas e ações visando incrementar a produtividade das culturas em questão. Na verdade, a idéia do aumento da produtividade parece estar ligada com os objetivos de reduzir os custos de produção e, simultaneamente, agregar mais renda aos agricultores. Isto não tem ocorrido em todas as situações, na medida em que, em alguns casos, o aumento da produtividade por hectare tem sido feito através de investimentos que geram custos excessivos de produção. Nas palavras do Consultor do MDA:

O grande problema do setor agrícola é que o aumento da produtividade está atrelado ao aumento do custo de produção. Devíamos buscar mais do que isto, o aumento da renda do produtor. Por exemplo, em casos extremos a produtividade pode ser aumentada um pouco, porém com aumentos de 500% dos herbicidas. Temos que ter pesquisa atrelada à renda e não somente ao aumento da produtividade.

### **6.1.4 Disponibilidade de Matérias-Primas para a Produção de Biodiesel**

Com relação à disponibilidade das matérias-primas agrícolas para a produção de biodiesel no Estado do Rio Grande do Sul, parte-se da premissa, reforçada pelos entrevistados, de que, neste momento, considera-se que a soja responde por aproximadamente 95% da produção de óleo vegetal no Estado e no país. Assim, existe disponibilidade de soja para atender o mercado. Segundo o Presidente da EMATER:

[...] o Estado do Rio Grande do Sul produz, por safra, uma média de 8 milhões de toneladas e, para atender a demanda relativa às capacidades instaladas das usinas, que é de 400 milhões de litros, será necessário o consumo de cerca de 25% da produção média anual, ou seja, o que efetivamente ocorre é um maior equilíbrio entre os mercados.

Tal visão, no entanto, não é consenso. O consultor do MDA entende que a disponibilidade da soja está, no momento, “esgotada, tendo em vista que a cadeia produtiva da cultura já tem um arranjo pré-definido”. Porém, o Gerente da EMATER entende que:

Não existe problema na matéria-prima soja, pois o Rio Grande do Sul é exportador de grãos sendo que, idealmente, é melhor agregarmos valor transformando a matéria-prima em nosso Estado.

Outro ponto a considerar, refere-se à atual estruturação dos mercados. Neste sentido, é possível afirmar que o mercado de alimentos (tanto interno como externo) relacionado à soja já está estruturado e com demandas definidas. Já o mercado da indústria de biodiesel ainda é incipiente. Sendo assim, segundo o Diretor de Operações da BSBIOS: “[...] a indústria de biodiesel compete com dois mercados estruturados (mercado de alimento interno e de exportação) e, portanto, compete no âmbito de mercados agressivos e capitalizados [...]”.

Finalmente, é importante perceber a tendência para um crescimento da produção de biodiesel no país (a obrigatoriedade da mistura do biodiesel é progressivamente crescente), o que implica em imaginar um cenário onde a busca pelas matérias-primas agrícolas, em particular a soja, se amplie ao longo do tempo. Obviamente, muitos caminhos são possíveis para a aquisição destas matérias-primas agrícolas levando em conta as ações de aumento do plantio de culturas alternativas, tais como a canola, girassol, mamona, pinhão manso, entre outros.

#### **6.1.5 Potencial de Aumento de Áreas e Produção de Matérias-primas no RS e no Brasil e os Ambientes Concorrenciais/Rotacionais de cada Matéria-prima Estudada**

Segundo o Presidente da Federação das Cooperativas Agropecuárias do Rio Grande do Sul (FECOAGRO/RS), em relação ao potencial do aumento da área produtiva do Estado do RS é possível afirmar que: “[...] é difícil aumentar a área destinada à soja, devido ao fato de que a fronteira agrícola do Estado já está esgotada para o período de verão”. Isto significa que

a soja é considerada uma cultura já consolidada no Estado do RS. De outra parte, existe uma real possibilidade de incrementar as áreas para as outras culturas oleaginosas. No caso da canola, é possível complementar a utilização da área existente no inverno dado que, embora as terras sejam utilizadas para a produção de trigo, apresenta considerável ociosidade<sup>31</sup>. Ainda existe possibilidade de expansão da área agrícola para as culturas de mamona e girassol, visto que elas podem ser utilizadas como culturas complementares às culturas principais de verão (soja e milho). No Quadro 18 é possível obter uma visão geral dos períodos de plantio e ciclos de desenvolvimento das culturas da soja, canola, girassol e mamona, além das principais culturas concorrentes (podem ser plantadas no mesmo período) e rotacionais (permitem um melhor uso sistêmico e econômico do solo).

Quadro 18: Quadro do Ambiente Rotacional e Concorrencial das Culturas

<b>Culturas Oleaginosas</b>	<b>Período de plantio<sup>32</sup></b>	<b>Ciclo de desenvolvimento<sup>33</sup></b>	<b>Principal(is) cultura(s) concorrente(s) por época de plantio</b>	<b>Principal(is) cultura(s) rotacional(is) à matriz</b>
1 – Soja	01/10 a 20/12	135 dias	Milho	Milho
2 – Canola	11/04 a 20/06	140 dias	Trigo, Cevada e Aveia	Trigo, Cevada e Aveia
3 – Girassol	11/08 a 10/02	125 dias	Milho, Soja e Mamona	Milho, Soja e Mamona
4 – Mamona	15/08 a 10/11	160 dias	Milho, Soja e Girassol	Milho, Soja e Girassol

Fonte: Baseado em MAPA (2008).

Das culturas analisadas, a canola é a única estabelecida no inverno. Portanto, no inverno no RS predomina a cultura do trigo como cereal para produção de grãos. A área utilizada para a produção de grãos no inverno é de 20% do seu potencial total. Desta forma, torna-se claro o elevado potencial existente para a ampliação significativa da plantação de canola no inverno do RS. Este é um ponto estrategicamente relevante de ser levado em consideração para a tomada de decisão para a indústria de biodiesel instalada no Estado do Rio Grande do Sul.

<sup>31</sup> A canola é uma cultura de inverno. Neste período, reduz-se a competição para o plantio e por área disponível. Isto porque no inverno no RS apenas 1.000.000 (um milhão) de hectares são aproveitados para a produção de grãos, de um total de 5,3 milhões de hectares utilizados no período de verão.

<sup>32</sup> Períodos indicados pelos zoneamentos agro-climáticos de cada cultura, publicados anualmente pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

<sup>33</sup> Tempo necessário para a planta atingir o ponto de colheita, levando-se em conta desde o período de emergência.

Já para as demais alternativas consideradas para o verão, existem conflitos no que diz respeito às áreas disponíveis. Uma das possibilidades a ser explorada neste caso é o escalonamento das culturas, o que pode possibilitar a produção de duas culturas oleaginosas durante o período de verão (por exemplo: primeiro girassol e depois soja). Da perspectiva dos produtores, é importante estabelecer uma estratégia que leve em consideração a sazonalidade no intuito de maximizar o número de safras e o total de sua renda agrícola. Assim, em um período de dois anos (bianaual) é possível obter uma renda agrícola elevada através da adoção de uma estratégia de produzir quatro culturas em sucessão (por exemplo: i) no Ano 1 produz-se canola, de 11 de abril até o dia 01 de setembro; soja, de 20 de outubro a 05 de março; ii) no ano 2 produz-se girassol, de 10 de agosto a 15 de dezembro; soja, de 20 de dezembro a 05 de maio. Nestas hipóteses apontadas, destaca-se que é imprescindível respeitar as datas de plantio sugeridas pelos zoneamentos agro-climáticos de cada cultura, além das condições de solo e clima exigidos para o plantio de cada uma delas.

Sendo assim, esta sugestão é válida para a maior parte das regiões zoneadas para o Estado do RS. Neste ponto, parece relevante tecer alguns comentários sobre a renda que os agricultores podem obter com estas atividades. Um primeiro aspecto pertinente que merece destaque é que a adoção de estratégias sistêmicas como colocada acima (quatro safras em um período bianaual) é um objetivo importante a ser perseguido pelos agricultores. De outra parte, entre as novas culturas aqui analisadas, parece que a canola é capaz de proporcionar mais vantagens, na medida em que não apresenta restrições em termos das áreas plantadas porque é plantada no inverno. Nas palavras do Gerente-Regional da EMATER: “acreditamos que a canola é a principal cultura para obtermos rendimentos econômicos e como opção de inverno”. De um prisma mais abrangente, o Diretor de Operação da BSBIOS postula que:

A soja se destaca hoje e por muito tempo, mas a canola e o girassol possuem potenciais de complementaridade de renda para os produtores, visto que podem ocupar áreas atualmente ociosas .

Finalmente, é possível destacar que a montagem de uma cadeia de produção diversificada e eficaz, a montante da usina, é diretamente dependente dos resultados econômicos para os produtores rurais, dado que só nesta situação haverá a sustentabilidade de longo prazo das operações. Segundo o Diretor de Operações da BSBIOS, a escolha dos agricultores no que tange à cultura a ser produzida depende da: “[...] rentabilidade, pois de qualquer forma os produtores possuem um comportamento, em sua maioria, de forma

imediatista e capitalista”. Um ponto-de-vista mais amplo é explicitado pelo Presidente da FECOAGRO/RS que diz que: “renda é o principal, seguido por domínio tecnológico e seguro agrícola. Estes três fatores são os que balizam a tomada de decisão por parte dos produtores”.

O importante aqui é perceber que é possível trabalhar no sentido de desenvolver, a montante das usinas, cadeias produtivas consistentes e com variedade significativa de culturas. É importante que esta visão possa ser compartilhada pelos principais fomentadores da atividade agrícola no RS. É o que é possível observar no discurso do Presidente da Federação dos Trabalhadores na Agricultura no Rio Grande do Sul (FETAG/RS):

Em um futuro próximo, acredito que poderemos ter uma alteração no número de safras anuais ou bianuais. Um exemplo é o caso do milho, em que num período de 20 a 30 anos atrás não era possível cultivarmos duas safras no mesmo ano agrícola. Com pesquisas e tecnologias, isso foi alterado para os moldes de hoje. O mesmo pode ocorrer com essas culturas trabalhadas hoje, para a questão da bioenergia.

Sob uma perspectiva em nível de Brasil, há a possibilidade de expandir as fronteiras agrícolas para plantar soja e outras culturas envolvidas, na medida em que sejam estabelecidas nas regiões aquelas culturas que melhor se adaptam, levando em conta fatores como clima, micro-climas e os fatores agronômicos associados a cada uma das culturas<sup>34</sup>.

### **6.1.6 Logísticas de Armazenagem e Transporte das Matérias-primas**

No que se refere à logística, envolvendo as propriedades rurais e a usina, os temas centrais são: i) os custos logísticos associados; ii) a proximidade física entre os locais de produção; e iii) a escala de produção da usina.

Em primeiro lugar, é relevante dizer que os custos logísticos têm importância significativa para o desempenho da cadeia produtiva do biodiesel. Hoje eles são custeados pela Empresa, como ocorre com os custos da canola, girassol e mamona. No caso da soja, os custos logísticos já estão embutidos no preço de custo do produto. O importante é perceber que o tema da logística no Brasil enfrenta, no atual contexto, significativas dificuldades de equacionamento. Nas palavras do Diretor de Operações da BSBIOS:

---

<sup>34</sup> As culturas de canola, girassol e mamona ocupam atualmente áreas inexpressivas considerando um país do porte do Brasil.

O Brasil possui um grande problema chamado de logística. E não é diferente quando nos referimos ao biodiesel. O frete atual é caro, as rodovias sucateadas e as frotas ultrapassadas. Estes fatores encarecem o transporte das matérias-primas e produtos acabados.

Outro tema a ser questionado é o uso extensivo do modal rodoviário, que possui larga tradição no país. Os discursos dos entrevistados apontam para a necessidade de construção de alternativas de outros modais de transporte. O Presidente do Conselho da BSBIOS diz que: “[...] Por que nós temos que mandar mil caminhões daqui de Passo Fundo para Rio Grande se nós poderíamos mandar um trem com duzentos ou trezentos vagões? [...] e não ocupa as rodovias estragando a nossa malha rodoviária”.

Uma vez colocada a questão geral, é necessária a busca do melhor equacionamento do tema. Uma das idéias relevantes é buscar uma proximidade física entre os produtores rurais e as usinas. Isto exige uma decisão estratégica por parte das usinas no sentido de construir soluções no campo das matérias-primas agrícolas junto a cooperativas agrícolas, produtores, cerealistas e corretoras. No caso do Rio Grande do Sul, é possível afirmar que existe grande possibilidade de que todas as relações comerciais entre usina e produtor agrícola possam ser feitas no Estado. Conforme o Diretor de Operações da BSBIOS: “Não há necessidade de buscar matéria-prima em outros Estados pela boa disponibilidade e capacidade de aumento de oferta que o RS possui”. Finalmente, é importante destacar que a escolha da localização das usinas, quando da fase de projeto, é central para viabilizar a construção de uma rede eficaz de fornecimento a montante da cadeia de produção.

Outro aspecto a considerar é a escala de produção das usinas. Quanto maiores são as escalas de produção, maior é o poder de barganha da usina em relação aos transportadores e é maior o seu poder de estruturação da cadeia agrícola. Nas palavras do Diretor de Bioenergia do MDA:

Os ganhos de escala são fundamentais nesta indústria exigindo planos de logística os mais abrangentes possíveis no sentido de buscar a maior centralização do processamento [...] Quanto mais homogêneo é o produto processado mais importante é a escala [...] Por conta disso, para o biodiesel as estratégias de maior escala levam vantagem.

Finalmente, um ponto relevante de se destacar em relação aos aspectos logísticos está relacionado com a atual infra-estrutura das cooperativas para recebimento e armazenagem dos

grãos que irão permitir e facilitar a interlocução logística entre as empresas e os produtores. De forma mais geral, é possível afirmar que a infra-estrutura das cooperativas tem sido desenvolvida historicamente a partir dos anos 40 e 50 para trabalhar com soja, milho e cevada. Portanto, do ponto de vista dos volumes a serem tratados, não parece haver problemas perceptíveis. No entanto, um questionamento parece necessário e se refere às mudanças que se fazem necessárias para o armazenamento das novas culturas (por exemplo: canola e girassol). Para a armazenagem destas novas culturas, é necessário realizar ajustes nos processos dos armazéns visando considerar as especificidades associadas às mesmas (exemplo: secagem, classificação, limpeza e cuidados gerais de armazenamento<sup>35</sup>). Isto pode ser feito, porém, envolve investimentos pequenos que, no entanto, não necessariamente estão relacionados com a estratégia de investimento das diferentes cooperativas. Este quadro leva ao fato de que várias cooperativas, embora apóiem a produção de canola e girassol, não estejam dispostas no momento a fazer as devidas adequações. Ao mesmo tempo, em razão das limitações das ações de algumas cooperativas, tem-se observado uma ampliação das atividades de empresas privadas na área de armazenagem. Provavelmente, estas empresas privadas tendem a se interessar mais diretamente pelo atendimento das necessidades de armazenamento destas novas culturas, na medida em que elas são visualizadas enquanto futuras boas oportunidades de negócios.

### **6.1.7 O Papel dos Governos em Relação às Políticas Agrícolas e à Tributação**

Um aspecto relevante é a discussão do papel do Estado (nas esferas federal e estadual) em relação ao Programa Nacional de Produção do Biodiesel (PNPB). O PNPB estabeleceu e está dirigindo ações concretas para a produção de biodiesel no Brasil. Além disso, o Governo Federal tem explicitado forte comprometimento com o PNPB e vem tentando construir novos espaços para o produto brasileiro, no âmbito mundial, nas constantes rodadas internacionais que vem sendo desenvolvidas. Porém, para que o PNPB alcance o resultado almejado, é necessário o desdobramento das ações a montante da produção industrial, na medida em que o desempenho econômico-financeiro e social do PNPB é fortemente dependente dos desdobramentos das políticas agrícolas para bioenergia associadas ao tema.

---

<sup>35</sup> Um exemplo interessante refere-se à armazenagem de canola. A canola possui alto teor de óleo, sendo mais inflamável que as culturas convencionais (como por exemplo: a soja). Neste sentido, requer cuidados maiores no que tange às atividades realizadas durante o processo de secagem.

A questão da política agrícola oriunda do Governo Federal já está consolidada no que tange à soja. Porém, o mesmo não ocorre no que diz respeito às matrizes alternativas das matérias-primas agrícolas (canola, girassol e mamona). Embora estas culturas tenham um zoneamento agro-climático feito recentemente (anos de 2007 e 2008), os desdobramentos necessários em termos das políticas de crédito de custeio e seguro agrícola ainda não estão consolidados. Segundo o Presidente da FETAG, “[...] o Estado precisa agilizar a política de crédito e seguro agrícola para melhor assistir o produtor”. Sendo assim, é necessário evidenciar a premência de que as políticas públicas em relação às matrizes alternativas das matérias-primas agrícolas sejam consolidadas em um período curto de tempo.

No que tange às políticas públicas estaduais, um tema relevante refere-se à questão tributária envolvida. É preciso considerar que a carga tributária pesa consideravelmente quando da análise da cadeia produtiva do biodiesel. A questão é buscar para as novas matrizes das matérias-primas agrícolas condições similares às já existentes para a soja no Estado do RS. O discurso do Diretor de Operações da BSBIOS explicita isso: “O Estado do RS precisa com urgência trabalhar a isenção do ICMS destas culturas (por exemplo: a canola) [...]”. O Presidente da FETAG destaca o caráter, de certa forma pioneiro, do uso intensivo das novas matérias-primas agrícolas e a necessidade do apoio do Governo Estadual dizendo que: “Quanto às questões tributárias é muito mais fácil iniciar uma atividade com incentivos, o que até então tem ocorrido muito pouco”.

Finalmente, é relevante destacar a necessidade do apoio tecnológico tanto em termos de pesquisa quanto de extensão rural das operações agrícolas serem feitas tanto através de instituições públicas federais (EMBRAPAs) quanto estaduais (FEPAGRO, Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária). Ainda, é essencial realizar um efetivo trabalho de articulação em toda a rede de apoio federal e estadual. O discurso dos entrevistados aponta claramente que existem dificuldades a serem suplantadas neste sentido. Segundo o Diretor de Operações da BSBIOS:

É necessário que a Secretaria de Agricultura, a FEPAGRO e a EMATER se engajem na cadeia de produção das culturas chamadas alternativas (canola e girassol) para explorar melhor o que cada uma destas instituições tem para contribuir neste programa.

Quanto à mamona, é possível dizer que existe menos domínio tecnológico por parte dos produtores agrícolas, profissionais da extensão rural e mesmo profissionais de pesquisa.



Portanto, sua utilização como matéria-prima para produção de biodiesel, embora potencialmente promissora, ainda depende de um amadurecimento em termos científicos e tecnológicos para que o produtor possa ter o mínimo de segurança (redução das incertezas) para realizar os investimentos necessários.

## **6.2 Fatores Relacionados às Questões Tecnológicas**

Na análise do ambiente tecnológico envolvido, procura-se observar, dentro de uma visão macro, os principais pontos envolvidos nos temas tecnológicos das matérias-primas agrícolas, sendo consideradas: i) as estruturas produtivas agrícolas a montante da cadeia produtiva, suas potencialidades e limites tecnológicos relativo às produtividades das matérias-primas agrícolas; e ii) possibilidades de uso destas matrizes (em forma de óleo) para os processos industriais relacionados ao esmagamento e a transesterificação. Um tópico está ligado intrinsecamente ao outro, uma vez que o desenvolvimento da cadeia agrícola só pode ocorrer se atender às exigências e condições de industrialização e vice-versa.

### **6.2.1 O Caminho pelo Incremento de Produtividade Agrícola: Possibilidades e Limites**

O primeiro ponto refere-se à possibilidade de incrementar a produtividade agrícola das culturas. De um prisma geral, parece possível afirmar, a partir da percepção dos entrevistados, que as buscas destas melhorias de produtividade fazem parte do cotidiano das atividades do setor agrícola como um todo. O Presidente da EMATER postula que:

Um exemplo é a produtividade do milho. Conforme nossos levantamentos, desde 1970 tínhamos uma produtividade média de 1.374 kg/hectare, hoje temos uma produtividade média de 4.391 kg/hectare. Isso, por si só, dá uma dimensão da capacidade evolutiva das atividades agrícolas, de toda a sua capacidade de pesquisa, de transferência e de absorção por parte dos produtores.

Uma das culturas que seguiu lógica similar foi a da soja, que hoje possui alta produtividade, podendo ultrapassar a produtividade de 60 sacas/hectare em algumas áreas e regiões do Estado. Estes incrementos de produtividade foram obtidos através de uma integração objetiva entre pesquisas científicas e tecnológicas (EMBRAPA e FEPAGRO),

transferência de tecnologia, extensão rural (EMATER e Departamentos Técnicos de Cooperativas) e, centralmente, a efetiva adesão dos agricultores às melhores práticas relativas a cada uma das culturas. Da mesma forma que as demais culturas agrícolas (por exemplo, a soja), as matrizes alternativas tendem a trilhar caminho semelhante.

O Quadro 19 apresenta instituições fundamentais para as pesquisas científicas e tecnológicas relacionadas à soja, canola, girassol e mamona.

Quadro 19: Marco inicial das pesquisas das matérias-primas pelas EMBRAPAs no Brasil

<b>Culturas</b>	<b>Centralização das pesquisas</b>	<b>Início das pesquisas</b>
Soja	EMBRAPA SOJA – Londrina/PR	1975
Canola	EMBRAPA TRIGO – Passo Fundo/RS	1980
Girassol	EMBRAPA SOJA – Londrina/PR	1980
Mamona	EMBRAPA CLIMA TEMPERADO – Pelotas/RS	2003

É importante destacar que, no caso do RS, além dos centros de pesquisa pertencentes à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), a Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO/RS) também tem presença importante como instituição que colabora para o desenvolvimento de pesquisas e ações<sup>36</sup> relacionadas às matérias-primas agrícolas em estudo.

Porém, não estão amadurecidas as ações de pesquisa científica e tecnológica, extensão e adoção das melhores práticas pelos agricultores no que refere às matrizes alternativas. O Chefe-Geral da EMBRAPA Trigo destaca que: “Olhando os valores médios produzidos pelas matrizes alternativas, há como aumentar a produtividade. Maior produtividade pode ser obtida só pela melhoria no uso da tecnologia”. Porém, o ponto mais relevante parece ser que estas culturas, antes da geração de demanda por óleos com fins energéticos, tinham procura bem mais restritas no mercado nacional e mundial e, além disso, um comércio muito disperso e instável. Agora, em virtude do alto teor de óleo que as matrizes alternativas apresentam e o avanço em termos do zoneamento agrícola, existe grande probabilidade que possam ser obtidos resultados consideráveis em termos das suas produtividades agrícolas. Porém, hoje um dos entraves e questionamentos feitos do prisma das indústrias refere-se ao fato de que o tempo necessário para esta maturação dos índices de produtividade das novas matrizes

<sup>36</sup> Atualmente, a FEPAGRO/RS está coordenando um programa de Arranjos Produtivos em Bioenergia no RS, de forma interligada ao programa nacional e estadual de bioenergia, em que participam instituições de ensino, pesquisa e extensão, além de empresas e órgãos governamentais e não governamentais.

energéticas é percebido como lento. Neste sentido, o Diretor de Operações da BSBIOS, analisando o tema postula que:

O tempo para as pesquisas darem respostas para o aumento da produtividade parece ser de médio e longo prazo, pois se temos que iniciar os trabalhos em muitas culturas a partir das pesquisas, somente elas levam de 7 a 10 anos. Para a agricultura é um tempo médio. Porém, para a indústria é uma eternidade.

O Presidente da FETAG/RS corrobora a afirmação anterior, dizendo que talvez seja melhor perceber o problema a partir de uma perspectiva de longo prazo, postulando que:

Não é uma questão de curto e médio prazo e sim de longo prazo. Pesquisa, tecnologia, extensão rural e domínio da tecnologia são fatores-chave para o processo de aumento da produtividade.

### **6.2.2 Uso das Matérias-primas na Etapa de Esmagamento**

O segundo ponto a ser abordado quanto aos aspectos tecnológicos está relacionado aos potenciais de utilização das matérias-primas agrícolas nos processos de esmagamento e transesterificação. Para fins de facilitar o entendimento do tema, a seguir serão tratadas questões relativas aos processos de esmagamento e transesterificação de forma específica.

De forma geral, no esmagamento parece possível afirmar que não existem grandes dificuldades no que diz respeito às novas matrizes, na medida em que o domínio tecnológico do processo está disponível<sup>37</sup>. Uma ressalva a ser feita refere-se à mamona. Neste caso, existe a necessidade de se levar em consideração alguns cuidados, na medida em que o óleo de mamona não poderá ser ‘esmagado’ num determinado equipamento que posteriormente venha a ser utilizado para processar outras culturas (exemplo: canola, soja e girassol), cuja finalidade esteja direcionada para o mercado alimentar. Este fato tem feito com que, até então, grande parte<sup>38</sup> da produção gaúcha de mamona, fosse direcionada para a indústria de óleo químico.

---

<sup>37</sup> Segundo o consultor do MDA: “para o esmagamento, a complexidade está associada ao fato de que existem dois processos, i) por solubilidade (aumenta a rentabilidade e viabilidade econômica, porém uma planta industrial para 150 toneladas custaria 5 milhões de reais); e ii) por pressão mecânica (pode melhorar o teor de fibra para o farelo, mas possui perdas no sistema em torno de 15 a 20 %)”.

<sup>38</sup> A maior parte da produção gaúcha de mamona era canalizada para a indústria de óleo químico de Fagundes Varela/RS, principalmente, para a produção de tintas, corantes, lacas, adesivos, próteses, emulsificantes e

Por outro lado, se a capacidade instalada tiver como finalidade a produção de óleo para a indústria alimentar, os processos para soja, canola e girassol são semelhantes. O Diretor de Operações da BSBIOS enfatiza que:

No processo de extração e esmagamento, a soja está consolidada e com capacidade instalada. O girassol e a canola podem usar os mesmos equipamentos [...] Porém, a mamona precisa de equipamento diferenciado, pois geralmente usa-se extração a base de prensagem, devido aos volumes esmagados até então serem baixos.

Um aspecto importante sobre o processo de esmagamento refere-se à viabilidade técnica/econômica dos sistemas disponíveis no mercado. Uma análise necessária é a utilização de pequenas unidades de esmagamento que utilizam prensas mecânicas. Embora os investimentos realizados nas prensas sejam pequenos, tende a ocorrer perdas associadas ao óleo (em média de 15 a 20% do teor de óleo) que fica retido na torta. Isto gera acidificação na torta, ocasionando perda de qualidade e reduzindo o tempo de utilização da mesma, limitando também a sua utilização para a alimentação animal.

### **6.2.3 Uso das Matérias-primas na Etapa de Transesterificação**

Na etapa de transesterificação, verifica-se que os processos atuais são robustos, permitindo a utilização das matérias-primas consideradas neste trabalho para a produção de biodiesel. No processo de transesterificação, o comportamento dos óleos de canola e girassol são semelhantes ao da soja. Já em relação ao óleo de mamona para a produção de biodiesel, existe a necessidade de se realizar ajustes estruturais no sistema mecânico (adequação de algumas máquinas) e no processo (dosagens diferenciadas). O Diretor de Operações da BSBIOS enfatiza que:

Na etapa de produção de biodiesel, a tecnologia utilizada para o óleo de soja pode ser utilizada para os óleos de canola e girassol sem grandes investimentos, praticamente só com regulagens e controles de produção (tempo, temperatura e volume de insumos). Já no caso da mamona, o óleo possui algumas características intrínsecas que dificultam o processamento de forma convencional. Neste caso, é

---

composição de óleos lubrificantes, produtos voltados a atender o mercado de São Paulo. Mesmo assim, uma pequena parte ainda é direcionada para a cidade de Camaquã/RS, onde há uma pequena esmagadora do produto.

necessária a realização de ajustes e adaptações para usarmos este óleo para a produção de biodiesel.

Ainda, levando em conta a eficiência da etapa industrial (maior rendimento de teor de óleo na estrutura do grão), parece possível afirmar que a indústria do biodiesel tenderá a voltar sua atenção para diversificar ainda mais a matriz produtiva envolvendo culturas com este tipo de potencial.

Finalmente, é relevante tecer considerações sobre os co-produtos gerados durante o processo de esmagamento e transesterificação (tortas, farelos, proteínas, biofertilizantes, glicerinas e borras). Estes co-produtos são importantes fontes de renda complementar às atividades da indústria. Os co-produtos, tais como tortas e farelos, são utilizados como insumos em outras cadeias produtivas, tais como a bovinocultura, suinocultura, bacia leiteira, avicultura. Já os co-produtos, glicerina e borra, podem ser utilizados como matéria-prima para a produção de sabonetes (glicerina) e de sabão (borra). Porém, de outra parte, é relevante considerar os eventuais aspectos ambientais ligados à questão. O presidente da FETAG enfatiza a questão: “[...] O que fazer com os resíduos deste esmagamento, para que, daqui a pouco, isso não se torne montanhas de lixo jogadas no ambiente?”.

A partir do conjunto de exposições feitas a respeito dos aspectos tecnológicos envolvidos e do contexto atual da agricultura gaúcha, parece possível afirmar que a utilização hegemônica da matéria-prima soja para a produção de biodiesel está enraizada nos atuais aspectos ligados à infra-estrutura já existente no Estado (por exemplo: plantas de esmagamento, fábricas de rações, etc.). Neste sentido, segundo o Coordenador-Geral de Agroenergia do MAPA: “Estes fatores, somados aos preços de mercado de alguns óleos, são responsáveis pelo fato de que a grande percentagem de biodiesel ainda seja oriunda da soja”.

#### **6.2.4 O Domínio Tecnológico para Produção das Matérias-primas pela Pesquisa, Extensão e Agricultor**

Um ponto relevante é discutir o domínio de tecnologia para a produção de matérias-primas agrícolas por parte dos diferentes atores envolvidos na questão (agricultores, extensão rural e pesquisa<sup>39</sup>). Em função de sua história, tradição cultural e rentabilidades, no mercado

---

<sup>39</sup> É importante salientar o fato de que os produtores são resistentes à realização de experiência antes que uma determinada cultura seja percebida como dominada tecnologicamente. A noção central é a aversão ao risco que os produtores tendem a desenvolver ao longo do tempo.

atual o maior domínio tecnológico é o da soja. Isto pode ser percebido ao longo de toda a cadeia produtiva, incluindo o produtor, que é uma peça-chave em todo o contexto produtivo. Em linhas gerais, é possível afirmar que a cultura da soja respondeu de forma positiva aos estímulos governamentais do mercado ao longo de muitos anos de pesquisa, extensão e produção. Neste sentido, segundo o Chefe Geral da EMBRAPA, atualmente “o domínio tecnológico é maior na soja, sendo incipiente na maioria das demais culturas”. Uma visão similar, porém, mais otimista das matrizes alternativas é expressa pelo Diretor de Operações da BSBIOS:

O domínio de tecnologia da soja é excelente, do girassol é muito bom e o da canola está num patamar bom, porém, precisamos evoluir [...] Na mamona o domínio tecnológico da cadeia é baixa, assim, precisamos aguardar de fato os resultados da pesquisa para que a cadeia possa se organizar [...].

Em relação às culturas alternativas (canola, girassol e mamona) não se pode afirmar que se tenha domínio tecnológico completo em termos de pesquisa, extensão e por parte do produtor. De forma geral, parece possível afirmar que há um processo que objetiva aumentar o domínio tecnológico sobre as culturas em cena. É relevante destacar que as culturas de canola e o girassol já são cultivadas no RS há mais de 20 anos. Porém, os agricultores tiveram dificuldades históricas de expansão da área plantada em virtude dos seguintes fatores:

- Mercado garantidor da compra destas matérias-primas;
- Incertezas oriundas do domínio da tecnologia de produção;
- Ausência de seguros agrícolas em função da falta de zoneamento agrícola;
- Falta de incentivos específicos para as culturas.

Nas culturas discutidas nesta dissertação, é possível afirmar que os atores que têm buscado de forma mais direta alcançar o domínio tecnológico são as instituições de pesquisa (por exemplo: EMBRAPA e FEPAGRO/RS). Isso pode ser explicado por dois principais fatos: i) essas instituições de pesquisa têm na sua missão o desenvolvimento tecnológico das culturas; ii) elas tendem a responder mais diretamente aos incentivos da política industrial e agrícola.

No que diz respeito à extensão rural, as atitudes parecem ser mais lentas tendo em vista a existência das atuais incertezas e inseguranças associadas a estas novas matrizes alternativas. Ainda, a questão da extensão rural pode ser vista de forma mais ampla. Segundo

o Coordenador-Geral de Agroenergia do MAPA: “Infelizmente não se tem dado a devida atenção para a transferência de tecnologia em nosso país. Nos últimos anos houve um enfraquecimento sensível da extensão rural [...]”.

### **6.2.5 Gargalos e Virtudes da Mecanização Agrícola para a Produção de Matérias-primas**

Quanto à mecanização agrícola, é possível afirmar que as tecnologias de plantios e colheitas são relevantes para o desenvolvimento de sistemas de produção eficazes para as matérias-primas agrícolas. Da mesma forma que na questão do domínio tecnológico, os maquinários atuais têm sido estruturados a partir da matriz soja. Porém, isto não significa que não existam possibilidades de aprimoramento do processo de mecanização da soja. Segundo o Chefe Geral da EMBRAPA Trigo, “na soja, mesmo com o domínio de tecnologia, ainda temos muitas perdas associadas à semeadura, regulação e colheita”.

Em termos da necessidade de desenvolvimento tecnológico das máquinas, as maiores restrições encontram-se associadas à canola, girassol e mamona. De acordo com o Chefe Geral da EMBRAPA Trigo, “as demais culturas, por serem mais novas, requerem maior desenvolvimento em termos de tecnologia”. Por exemplo, em relação à colheita da canola, há um espaço enorme para se avançar. No momento, é possível observar desenvolvimentos recentes de máquinas de corte e enleiramento<sup>40</sup>, já aplicadas no Paraguai, que facilitam a uniformidade de maturação de grãos, aumentando significativamente o rendimento da produção colhida. Já a colheita do girassol é mais simples; Isto por que as máquinas já disponíveis podem ser aproveitadas integralmente sem que, para isso, seja necessária a realização de adaptações ou ajustes técnicos. Já no caso da mamona, tanto para o plantio como para a colheita, existem maiores necessidades de se desenvolver a tecnologia de máquinas. Isto pode ser explicado porque a cultura é a mais recente de todas em termos de opção energética.

Finalmente, é relevante destacar que as tecnologias disponíveis, tais como as da soja, são direcionadas para atender as necessidades das grandes propriedades rurais, que tendem a trabalhar com maiores escalas de produção. Neste sentido, para o caso do RS (e outros

---

<sup>40</sup> Operação realizada por máquina específica que, além do corte da vegetação, realiza simultaneamente a distribuição deste material em talhões, fortalecendo o processo de maturação uniforme, cuja finalidade principal é o aprimoramento do processo de colheita com significativa redução de perdas.

Estados brasileiros onde a presença da agricultura familiar é importante), faz-se relevante chamar atenção para a necessidade de se desenvolver tecnologias de plantio e colheita compatíveis com as necessidades das pequenas propriedades rurais (caracterizadas por uma menor escala de produção e pelo baixo poder aquisitivo para a realização dos investimentos necessários). Assim, de acordo com o Coordenador-Geral de Agroenergia do MAPA, “[...] o maior avanço a ser feito não é tecnológico e sim econômico para facilitar o acesso dos pequenos agricultores ou pequenas cooperativas às inovações na área de mecanização”.

### **6.3 Fatores Relacionados às Questões Sociais**

Na discussão e análise dos aspectos sociais envolvidos no tema são considerados: i) tecnologia de gestão na cadeia de produção do biodiesel; ii) gestão de contratos; iii) organização da produção no setor cooperativo e sindical; e iv) potencial das matérias-primas para a inclusão social dos produtores. Na seqüência, cada um desses temas é apresentado em detalhes.

#### **6.3.1 Tecnologia de Gestão e as Redes Informais de Cooperação**

Um primeiro tópico a destacar, refere-se à organização de redes de cooperação que pode se tornar um instrumento relevante para facilitar a construção de relações sustentáveis (horizonte de atuação de médio e longo prazo) entre as empresas e os atores a montante da cadeia de produção (agricultores, cooperativas, cerealistas e associações de produtores). O Diretor de Operações da BSBIOS afirma: “as redes são importantes, pois a agricultura é uma cadeia produtiva onde a indústria faz parte (sendo um elo de ligação) e deve estar inserida nela”. De forma mais ampla, a idéia básica perseguida parece ser a da necessidade de gerar formas concretas, formais e informais, de cooperação sistêmica entre os diversos atores envolvidos. Segundo o Presidente da FETAG:

Não podemos pensar em trabalharmos isolados, principalmente na questão de biocombustíveis, que é uma coisa nova. A relação entre empresa, sindicatos, cooperativas e órgãos de pesquisa é fundamental, pois abrange todos os lados da questão, havendo a necessidade de criar uma harmonia entre as partes envolvidas em prol de algo maior.



A idéia é que a noção de redes seja adotada no sentido de reduzir os riscos e incertezas gerais associadas aos atores que trabalham para criar esta nova cadeia produtiva. Neste sentido, o Presidente da EMATER enfatiza que:

Todo o modelo de organização e cooperação é fundamental para alavancar processos. Principalmente quando são processos ou atividades que não são de domínio, como é o caso da canola, girassol e mamona. As parcerias, redes de cooperação, organizações sindicais, pesquisa e extensão são de extrema importância para diminuir riscos e os custos na implantação desta nova indústria.

### **6.3.2 Gestão de Contratos**

Um ponto a ser considerado na análise diz respeito à necessidade (ou não) da formalização das relações entre os atores através de contratos formais. Embora a relação entre os diversos atores tenda a ser visualizada a partir de uma ótica de confiança, parece possível afirmar, tendo como base as respostas dos entrevistados, que os mecanismos contratuais são importantes no sentido de assegurar a perenidade dos negócios realizados. Segundo o Diretor de Operações da BSBIOS, o contrato “é importante e indispensável, pois ele se torna peça garantidora de que a usina terá o fornecimento da matéria-prima e, por outro lado, o produtor terá a compra de sua produção assegurada”.

Uma visão interessante diz respeito à discussão acerca do inter-relacionamento possível entre a confiança e o contrato. De acordo com o Chefe Geral da EMBRAPA, estas noções não se excluem; pelo contrário, se complementam na medida em que “tem que haver formalidade e credibilidade a esta relação com política clara. O mínimo de formalização pode ser o necessário para a geração de confiança”. Um ponto central deste debate parece relacionar-se com a busca da legitimidade da relação entre os atores envolvidos. Neste sentido, segundo o Coordenador Geral de Agroenergia do MAPA, “a realização de contratos formais é de extrema importância para legitimar o processo e dar garantias tanto ao produtor quanto à indústria”.

### **6.3.3. Organização da Produção**

Na seqüência será tratada a questão da organização da produção, tendo em vista a necessidade do atendimento dos novos mercados energéticos, a partir de dois eixos: i) cooperativas agrícolas; e ii) sindicatos de trabalhadores rurais.

### **6.3.3.1 Organização da Produção: Setor Cooperativo**

No que tange à organização do setor cooperativo visando o atendimento das demandas de produção das matérias-primas agrícolas, as entrevistas realizadas apontaram para uma diversidade de percepções em relação ao tema. De uma parte, alguns dos entrevistados apontaram para o fato de que o sistema cooperativo ainda não se encontra suficientemente preparado para atender às novas demandas provenientes da indústria de biodiesel. O ponto central da argumentação é que, como já ressaltado anteriormente, a estrutura do sistema cooperativo estaria largamente alicerçada no intuito de atender a matriz da soja. Neste sentido, parece necessário acrescentar elementos no processo, como diz o Presidente da FECOAGRO/RS: “Acho que as cooperativas agrícolas do Estado não podem se furtar a assumir o seu espaço dentro da bioenergia. Obviamente que este espaço referido é para além das ações de fomento da soja”.

Outro ponto a destacar é que, mesmo se for considerado a significativa experiência histórica de trabalho cooperativo no RS, parece que não existe uma percepção comum sobre as mudanças que a demanda oriunda do setor vem provocando na matriz de negócios (comercialização), na matriz das culturas e na organização do trabalho e da produção. De forma geral, é possível afirmar que o segmento cooperativo ainda busca, através de algumas cooperativas exemplares, a construção de espaços neste mercado. O Diretor de Operações da BSBIOS afirma que:

[...] Temos muitas cooperativas que realmente se destacam, já perceberam a importância deste novo segmento para o mundo e deram os primeiros passos. Porém, a grande parte do setor ainda não percebeu as mudanças que estão ocorrendo em função das novas demandas da agroenergia.

Um fato a ser considerado é que o Estado do RS possui atualmente uma tradição cooperativa e experiências importantes, principalmente nos processos de comercialização. Nesta linha, o Diretor de Bioenergia do MDA destaca que “no Rio Grande do Sul, há grande experiência em comercialização”. Porém, esta experiência necessitaria atingir outras atividades, ou seja, “é necessário trabalhar a atualização e profissionalização das cooperativas

em todas as etapas do trabalho”. O fato é que as mudanças vêm ocorrendo de forma gradual e processual. Segundo o Chefe Geral da EMBRAPA Trigo:

Está ocorrendo uma caminhada. O povo está se adaptando para este cenário, ao novo ambiente. Mesmo que existam muitas discussões, não ocorre ainda um perfeito entendimento, consensual e claro dos papéis dos atores no processo global.

Finalmente, é necessário destacar que o setor cooperativo congrega no Estado do RS um número alto e significativo de produtores envolvendo: agricultura familiar, médios e grandes produtores rurais. Neste sentido, é razoável pensar que o forte laço construído com seus associados poderá contribuir decisivamente para que ocorra a diversificação das matérias-primas agrícolas para uso energético. O Presidente da EMATER reforça esta visão, dizendo que “por isso, cremos que o modelo cooperativo deverá ser um dos pilares do desenvolvimento do biodiesel”. Outro ponto que associa diretamente os pequenos agricultores ao projeto do biodiesel no Estado do RS é o fato de que a produção das matérias-primas agrícolas, a partir da agricultura familiar, é essencial para que as empresas possam ter o selo de Combustível Social e, com isso, possam ter seus tributos reduzidos.

#### ***6.3.3.2 Organização da Produção: Setor Sindical ligado à FETAG/CONTAG***

Primeiramente, é relevante considerar a história e a influência da representação dos trabalhadores rurais ligados aos seus sindicatos, à Federação dos Trabalhadores na Agricultura no Rio Grande do Sul (FETAG/RS), no âmbito estadual e à Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (CONTAG), na esfera federal. A idéia é que, através destas organizações seja possível aumentar a inclusão de agricultores familiares no processo de comercialização de matérias-primas para a produção de biodiesel.

A FETAG/RS e a CONTAG foram pioneiras no sentido de atuarem para a validação do selo social das empresas. As ações desenvolvidas à efetiva participação da FETAG no RS, formalizadas através de contratos assinados entre as empresas e as cooperativas, contribuíram para a negociação sobre a especificação dos preços dos produtos, as condições de assistência técnica aos produtores e a fiscalização relativa ao selo social. O Diretor Nacional de Bioenergia do MDA aponta que as FETAGs, entidades que congregam a agricultura familiar, “são organizações bastante enraizadas, com experiência. Têm capacidade de responder, podendo evoluir muito diante da prática da negociação comercial, coisa que não é tão comum no sindicalismo”.

Embora exista a percepção de que a organização esteja preparada para a motivação do seu público frente às oportunidades oferecidas pela cadeia do biodiesel, as entrevistas apontam para o fato de que este processo vem ocorrendo de forma lenta e gradativa. Por um lado, isto parece ocorrer pelo reflexo das incertezas que pairam sobre o domínio tecnológico do produtor em relação às matérias-primas alternativas. Por outro lado, apontam para o fato de que faltam apoio e iniciativas concretas na transferência de tecnologias existentes diretamente para o produtor.

Outro ponto a ser considerado é que as relações do movimento sindical com a(s) empresa(s) ainda não estão integralmente fidelizada(s). O Presidente da FETAG/RS constata que:

Por ser um mercado ainda jovem no país, é evidente que pode haver uma demora até a categoria se integrar frente a este setor. Creio que os movimentos sindicais já estejam trabalhando este lado, em alguns locais um pouco mais forte que em outros. Mas há sim uma preparação para este setor.

De qualquer forma, a agricultura familiar (devido ao modelo de produção) é considerada como a que mais emprega mão-de-obra no meio rural no Brasil. Em virtude deste fato, o Governo Federal vem realizando esforços para caracterizar sua importância, direcionando ações específicas e diferenciadas para este setor no âmbito do Programa Nacional de Produção do Biodiesel (PNPB). No programa nacional, é reservado para a agricultura familiar um espaço importante, o que tende a garantir sua efetiva participação na produção de matérias-primas agrícolas (diferentemente do que ocorreu no âmbito do Programa Nacional de Álcool no Brasil). Porém, esta oportunidade pode não estar sendo devidamente utilizada pela pequena agricultura familiar. Segundo o Diretor de Operações da BSBIOS, “[...] a agricultura familiar não está suficientemente organizada e não percebeu, de forma geral, a oportunidade que a própria lei garante, por meio da participação neste programa”. No mesmo sentido, acerca da agricultura familiar, seguem as palavras do Presidente da FECAAGRO:

Percebo esta classe como a melhor organizada no Rio Grande do Sul neste momento. Preparada mesmo ainda não está, principalmente, em função da demanda que vai ser gerada. Mas politicamente, a agricultura familiar tem grande peso perante os governos para questionar fatores que porventura surgirem no decorrer deste processo.

Esta visão poderia ser expandida para os Estados do sul do país. Segundo o Coordenador-Geral de Agroenergia do MAPA, “nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina, o nível de organização é muito maior e eles estão, sim, preparados para atender as novas demandas de mercado”.

De modo abrangente, parece possível afirmar que o desafio mais instigante consiste em conciliar os interesses da empresa, que tendem a buscar uma maior diversificação de matérias-primas agrícolas, com os interesses do movimento sindical, que busca o fortalecimento de sua classe (valorização de produção, seguros agrícolas, subsídios e garantia de comercialização da produção). Estes eixos têm sido os principais pontos nas rodadas de negociações das empresas com o movimento sindical e vice-versa.

#### **6.3.4 Potencial das Matérias-primas: Alternativas para a Inclusão Social**

De um modo geral, a soja não é percebida como cultura potencial para promover a inclusão social no PNPB, ou seja, pelo seu caráter expansivo e escalar a cultura tende a homogeneizar-se cada vez mais nas grandes propriedades rurais. Mesmo assim, pelo seu destaque econômico e domínio tecnológico, pode ocupar espaços significativos na própria agricultura familiar, como exemplo no RS, onde atinge volumes expressivos. Mesmo que isto contrarie a vontade do próprio governo, que busca estimular a diversificação da produção e promover a inclusão social por meio da motivação nas matrizes alternativas, como a canola, girassol e mamona no meio rural. Nesta mesma linha, o Diretor-Presidente do Conselho da BSBIOS expõe que:

[...] O agricultor familiar tem que focar sua produção naquilo que realmente dá retorno pra ele, porém, aproveitando a terra o ano todo e não apenas durante seis meses. Entendo que o produtor que tem 12 ou 20 hectares não deveria plantar soja em sua propriedade.

No entanto, a facilidade, o domínio da cultura e o retorno econômico, principalmente, acabam direcionando a ação dos pequenos produtores para este tipo de cultivo. Assim, é necessário discutir um pouco mais o potencial das matrizes alternativas como fator de inclusão social.

#### **6.3.4.1 Potenciais Gerais da Cultura do Girassol e a Inclusão Social**

Entre as culturas alternativas estudadas, percebe-se que, de modo geral, o girassol é a cultura que tem maior aceitação para a produção agrícola. Isto pode ser explicado em função dos seguintes fatores:

- Existe uma maior quantidade de informações tecnológicas disponível sobre a cultura, o que faz aumentar a credibilidade das operações da perspectiva do produtor;
- Insere-se na matriz de diversificação que é de interesse da usina;
- Possibilita a ocupação mais eficaz das áreas de verão, sendo complementar a outras culturas (exemplo: soja, milho e sorgo);
- O girassol tem maior tolerância em relação às estiagens que costumam ocorrer nestes períodos do ano (este é um diferencial relevante a ser considerado<sup>41</sup>).

#### **6.3.4.2 Potenciais Gerais da Cultura da Canola e a Inclusão Social**

A canola também é percebida como detentora de um elevado potencial para se estabelecer no contexto da matriz alternativa. Neste caso, a argumentação central é que a produção da canola permite a ocupação das áreas ociosas em períodos de plantio de inverno. Embora alguns agricultores percebam a canola como um concorrente do trigo, o que pode ser verdade se o problema for observado a partir de uma dada propriedade de forma específica, de um prisma global isto não ocorre na medida em que existe um significativo espaço de ociosidade de terra que permitem a plantação de culturas similares ao mesmo tempo, como a canola no inverno do RS. Desta forma, é possível afirmar que existe um importante espaço para ampliação e crescimento da cultura no RS.

No entanto, é relevante destacar os aspectos culturais associados à cultura da canola. Embora presente no sistema produtivo agrícola do Estado do RS há mais de 20 anos, esta cultura adquiriu a ‘fama’ de ser pouco rentável e de difícil condução/manejo. Isto se deu em função dos seguintes motivos:

- Limitação associada ao domínio tecnológico da cultura;
- Falta de opções reais de mercado para a cultura;

---

<sup>41</sup> O Presidente da EMATER/RS relata que: “A produção de girassol tem um bom potencial, pois, além de possibilitar a diversificação das atividades agrícolas, tem-se apresentado como uma alternativa de produção para diminuir os efeitos causados pelas estiagens, uma vez que as características da cultura e sua época de implantação (julho e agosto) e colheita (dezembro e janeiro) possibilitam que os efeitos da falta de chuvas, que ocorrem sistematicamente no Estado, principalmente nos meses de dezembro e janeiro, sejam minimizados ou excluídos, visto que a colheita do girassol ocorre nestes meses”.

- Falta de zoneamento agrícola e, por consequência, ausência do seguro agrícola.

Porém, hoje, a situação tende a se modificar, em todos os sentidos. Recentemente, foi realizado e publicado o zoneamento agrícola da canola no Diário Oficial da União. Tem-se observado avanços significativos no que se refere ao desenvolvimento tecnológico da cultura, principalmente na EMBRAPA Trigo, localizada em Passo Fundo/RS. E a necessidade de gerar matrizes agrícolas alternativas para a produção de biodiesel tende a abrir um considerável espaço de mercado, ou seja, a perspectiva futura da utilização da canola para fins energéticos aponta para uma real possibilidade de renda para os agricultores e cooperativas que adotarem esta trajetória de trabalho, valendo esta análise para a agricultura familiar, a qual já vem aderindo, de forma considerável, à produção de canola no RS, fortalecendo-se, desta forma, como cultura potencial para a inclusão social.

#### ***6.3.4.3 Potenciais Gerais da Cultura da Mamona e a Inclusão Social***

Quanto à mamona, as condições gerais no Estado do RS são mais desfavoráveis. Inicialmente, é preciso ressaltar que a mamona é, entre as culturas analisadas no trabalho, a que detém menor domínio tecnológico (pesquisa, extensão e produção). Também existe uma produção muito reduzida de mamona no RS que são feitas em pequenas extensões de terra, em municípios específicos, e que visam suprir o mercado de produção de óleo-químico. A produção em maior escala da mamona ainda necessita ser analisada. No entanto, é preciso destacar que a mamona apresenta grande potencialidade em virtude do fato de que o teor de óleo pode ultrapassar 50% do peso do grão, ou seja, maior do que o das demais culturas estudadas. O Diretor de Operações da BSBIOS explicita esta potencialidade dizendo que: “[...] das culturas citadas, a mamona, assim que dispor de um pacote tecnológico consistente, poderá ser a cultura que melhor se adapta as formas de trabalho dos pequenos produtores”.

#### **6.3.5 Análise Final dos Potenciais das Matérias-primas**

Enquanto um elemento importante para a análise da tomada de decisão por parte dos agricultores, é preciso dizer que é unânime entre os entrevistados a idéia de que o fator central considerado é a rentabilidade das culturas. Este fator tende a definir a adesão dos agricultores a qualquer das alternativas existentes.

Finalmente, a partir das colocações anteriores fica evidente que existe um significativo espaço de crescimento para as matrizes alternativas analisadas. No entanto, isto ocorrerá em

maior ou menor velocidade em função de aspectos, tais como: i) financiamentos de custeio; ii) disponibilização de sistemas de seguro; iii) garantia de preços compatíveis com a remuneração esperada pelo produtor; iv) aprofundamento e melhoramento progressivo ao longo do tempo do zoneamento agro-climático das culturas; e v) domínio tecnológico e visão sistêmica<sup>42</sup>, por parte do produtor, em relação às culturas analisadas, seja no ambiente de produção familiar (oportunizado pelo próprio selo de combustível social), seja com a agricultura patronal.

---

<sup>42</sup> Inserir as culturas alternativas não apenas por razões meramente econômicas, mas por contribuir de modo geral para com os sistemas e modelos produtivos adotados em cada propriedade.



## **7 Estudo de Caso da BSBIOS**

Neste capítulo, inicialmente será apresentado um breve histórico da empresa BSBIOS – Indústria e Comércio de Biodiesel Sul Brasil S.A., que possui sua planta industrial de biodiesel localizada na cidade de Passo Fundo/RS e que serve de base para o estudo de caso apresentado nesta pesquisa.

Serão descritas as principais operações desenvolvidas pela empresa, tais como: (i) a organização da Cadeia de Produção e da Cadeia de Suprimentos; (ii) a ação em rede; (iii) o fluxograma de produção de biodiesel utilizado pela empresa; e (iv) os aspectos logísticos mais relevantes. Ao final, será apresentado um esquema da estratégia adotada para a análise e tomada de decisão sobre as matérias-primas a serem fomentadas para servirem como insumo para a produção de biodiesel na BSBIOS.

### **7.1 Aspectos Gerais da BSBIOS**

#### **7.1.1 Breve Histórico**

A BSBIOS foi fundada em abril de 2005, com o objetivo de produzir biodiesel para o mercado nacional, a partir da inspiração empresarial de seus diretores Erasmo Carlos Battistella e Antonio Roso. O empreendimento foi concebido dentro da lógica mais ampla do Programa Nacional de Produção de Biodiesel (PNPB), cujo marco regulatório foi apresentado anteriormente. A obra da planta industrial de biodiesel foi iniciada em meados de 2006, após a empresa ter participado do quarto leilão nacional de biodiesel, promovido pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), vencendo naquele período uma

parcela significativa do leilão que garantiu a BSBIOS a comercialização futura de aproximadamente 70 milhões de litros de biodiesel junto a Petrobras (ANP, 2008).

A empresa concluiu a construção de sua Unidade Industrial em 10 de junho de 2007, quando teve início a produção de biodiesel para o mercado brasileiro. Inicialmente, o projeto original previa a construção de uma usina de biodiesel na cidade de Colorado/RS, localizada a aproximadamente 100 km de Passo Fundo/RS, onde ocorreram os primeiros passos da BSBIOS através de um de seus idealizadores e proprietário, o Sr. Erasmo Carlos Battistella.

A partir da participação da BSBIOS no mercado nacional de biodiesel, outros acionistas do cenário regional passaram a incorporar-se à empresa, inclusive, em resposta aos novos cenários mercadológicos pré-estabelecidos e ao mesmo tempo desafiantes, impulsionados pelo novo modelo energético em emergência.

Além do início da produção em junho de 2007, a BSBIOS constituiu sua estrutura organizacional através de departamentos: i) Fomento: para coordenar as ações de campo, as relações interinstitucionais no campo, o cultivo e diversificação de matérias-primas; ii) Industrial: tem o objetivo de coordenar as ações que envolvem desde o recebimento da matéria-prima (óleo vegetal) até o processamento industrial e armazenamento do biodiesel; iii) Suprimentos: coordena as aquisições dos insumos necessários à industrialização; iv) Laboratório: determina as análises que devem ser feitas desde o recebimento das matérias-primas até o produto final, sendo responsável pelo padrão e a qualidade do biodiesel produzido; e v) Administrativo e de Recursos Humanos: são imprescindíveis para o funcionamento do sistema.

### **7.1.2 Informações Gerais: Valores, Visão e Missão da BSBIOS**

A instalação da usina em Passo Fundo/RS tornou-se um marco importante na vida da cidade, visto a geração de empregos diretos e indiretos, bem como a contribuição que a empresa já vem dando no processo de desenvolvimento regional. Desta forma, a Empresa constituiu seu quadro estrutural e funcional contratando seus colaboradores que somam, atualmente, um total de 104, subdivididos entre funcionários internos, diretos e indiretos, que garantem, de forma qualificada, a gestão e a operação da unidade industrial e, recentemente, agregando-se a uma unidade de recebimento de grãos.

A instalação da BSBIOS também proporcionou, de forma indireta, a geração de novas perspectivas em relação a emprego e renda. Este fator é evidenciado nos segmentos relacionados à própria agricultura, no comércio local e regional, nas indústrias de pequeno e

médio porte, nas organizações produtivas (cooperativas, cerealistas, associações de produtores, agropecuárias, etc.); no setor logístico relacionado a transportes e armazenagens de modo geral (grãos, óleos e biodiesel).

Em nível de gestão, a Empresa trabalha por competências e tem nesse modelo um importante instrumento, pois persegue de forma intensiva o alcance de sua missão, valores, visão, negócio e estratégia num único modelo de gestão empresarial.

Em se tratando de recursos humanos, a Empresa acredita que seu papel enquanto organização é criar espaço, estimular o desenvolvimento e oferecer suporte aos seus colaboradores, investindo neles. Para tanto, realiza parcerias junto à Prefeitura Municipal de Passo Fundo/RS e ao Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) de Passo Fundo/RS que, juntos, desenvolvem periodicamente cursos, capacitações e treinamentos, com o objetivo de qualificar seus colaboradores.

Os principais valores da BSBIOS são:

- Foco na satisfação do Cliente;
- Lucratividade como resultado de ações e atitudes;
- Pessoas comprometidas, respeitadas, valorizadas e felizes;
- Empreendedorismo responsável;
- Honestidade, respeito e ética profissional;
- Qualidade em tudo o que faz; e
- Comprometimento sócio-ambiental.

A Empresa definiu sua missão da seguinte forma: “ser uma empresa lucrativa com alta tecnologia nos processos de produção de energia renovável, contribuindo e preservando o meio ambiente”. Já a visão da Empresa é definida do seguinte modo: “ser a maior produtora e distribuidora de energia renovável da América Latina, com elevado padrão de qualidade e tecnologia comprometida com a responsabilidade social e respeito ao meio ambiente”.

Os setores/departamentos/áreas que compõem a Empresa são: i) Administrativo; ii) Financeiro e Contabilidade; iii) Recursos Humanos; iv) Fomento (projeção e busca de matéria-prima); v) Tecnologia de Informação; vi) Atendimento aos Clientes; vii) Segurança no Trabalho; viii) Engenharia de Produção, Logística e Transportes; ix) Suprimentos; e x) Industrial e Laboratorial. Ainda, um ponto relevante de considerar é que a planta pode operar 24 horas por dia, possuindo três turnos de trabalho.

### **7.1.3 Relações interinstitucionais da BSBIOS**

A BSBIOS possui uma rede de relações em constante formação, envolvendo diversos atores responsáveis pela geração de matérias-primas até os fornecedores de insumos, sementes, grãos, esmagamento, beneficiamento e prestadores de serviços diversos (como intermediações operacionais e comerciais). Dentre os principais tipos de fornecedores de serviços, destacam-se empresas de produção de sementes, órgãos de pesquisa e assistência técnica, cooperativas agrícolas, cerealistas, esmagadoras e beneficiadoras de óleo vegetal, produtores individuais, sindicatos patronais e de trabalhadores rurais, bancos, entre outros. Estas relações ocorrem relativamente a montante da Cadeia Produtiva (CP). Uma descrição mais minuciosa sobre o papel de cada instituição/ator poderá ser percebida no detalhamento específico sobre as cadeias de produção e de suprimentos, apresentadas na seqüência.

Em razão de a CP ser ampla, recente e em processo de consolidação, outros atores importantes, dos quais a BSBIOS se relaciona a jusante da cadeia, podem ser também citados, tais como a Petrobras, misturadoras e distribuidoras de combustíveis, frotas cativas e consumidores finais.

A Empresa também se relaciona com agentes que atuam no segmento de controle e geração de políticas específicas do setor, mas que não estão ligados nem a montante e nem a jusante da CP, destacando-se os seguintes: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP); Ministério de Minas e Energia (MME); Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA); Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA); Casa Civil; Governo Federal como um todo; e Governo do Estado do RS.

Cabe destacar ainda que a BSBIOS faz parte da União Brasileira de Indústrias de Biodiesel (UBRABIO), que congrega a grande maioria das indústrias de biodiesel do país, representando perante o governo e a sociedade este setor da economia nacional. Este organismo serve como interlocutor para as rodadas nacionais e internacionais de discussão e comércio do assunto.

### **7.1.4 Visão Geral de Negócios e Produtos da BSBIOS**

A BSBIOS tem por intuito ser uma empresa lucrativa, utilizando tecnologia de ponta em processos de produção de energia renovável. Possui a visão de atuar dentro de uma ótica otimizada, sistêmica e eficiente, na qual busca sempre incluir uma preocupação essencial com

as questões que envolvem a qualidade final dos produtos e processos e a preservação do meio ambiente.

Uma das preocupações atuais da empresa consiste em desenvolver programas de diversificação da matriz produtiva a partir de culturas que propiciem um maior potencial energético (maior teor de óleo). Tal perspectiva é relevante, na medida em que os preços de compra destas matérias-primas são essenciais para a sustentação do negócio em médio e longo prazo.

Os principais produtos comercializados pela empresa são: i) biodiesel; ii) glicerina; iii) borra; e iv) farelo de soja<sup>43</sup>. O principal produto comercializado é o biodiesel; no entanto, os outros produtos são relevantes para garantir a sustentabilidade da operação, principalmente o farelo de soja.

Em um ano de operação, a Empresa obteve um faturamento bruto estimado de aproximadamente R\$ 90 milhões, relativo às principais operações de vendas efetivadas, envolvendo os anos de 2007 e 2008. Neste sentido, no que tange à formação de receitas, os principais percentuais de contribuição dos produtos são os seguintes: i) biodiesel (90%); ii) farelo de soja (3%); iii) glicerina (6,5%); e iv) borra (0,5%).

#### **7.1.5 Principais Insumos Utilizados para a Produção do Biodiesel na BSBIOS**

Os principais insumos utilizados na BSBIOS no processo de produção de biodiesel são: i) metanol; ii) metilato; iii) ácido clorídrico; iv) ácido fosfórico; v) soda caustica; vi) sílica; vii) antioxidante; e viii) terra de filtragem. Cada produto corresponde a um número em percentual a ser utilizado, dependendo das condições gerais da origem da matéria-prima. Porém, como produtos e subprodutos finais, são produzidos o biodiesel (fração maior do produto produzido), a glicerina (segunda maior fração, a partir do biodiesel) e a borra (terceira fração).

Na constituição do biodiesel, o óleo vegetal torna-se o produto de referência e de maior peso econômico para o processo. Desta forma, esse produto pode variar conforme os preços de aquisição dos óleos no mercado e sua relação com o preço final do biodiesel vendido. Nesta relação, não há preços fixos. Tanto o óleo vegetal quanto o biodiesel assumem

---

<sup>43</sup> Vale lembrar que o farelo de soja, neste processo, é considerado como subproduto, sendo comercializado somente quando a Empresa realiza a compra de matéria-prima em forma de grãos (por exemplo: grãos de soja, canola, girassol, etc.). Nesta situação, os grãos são direcionados para o esmagamento, sendo o óleo usado para o biodiesel e o farelo comercializado como subproduto.

variações orientadas por cotações de mercado. Mesmo assim, pode-se dizer que o custo geral do óleo vegetal, na transesterificação do biodiesel, tem representado aproximadamente 85% do custo final do processo para a produção do mesmo.

Ainda, como resultado final da reação, tem-se em média uma produção de 140 kg de glicerina (11,8%) e 50 Kg de borra (4,2%) para cada 1.000 Kg de óleo vegetal industrializado. Desta forma, tem-se um rendimento médio aproximado de 84% do biodiesel produzido.

Para produzir biodiesel, a Empresa utiliza como fonte de matéria-prima, de forma direta, a compra de óleos vegetais disponíveis no mercado e, de forma indireta, a aquisição de grãos, como por exemplo, a soja.

Levando-se em conta desde o início da operação (junho de 2007), a aquisição de matéria-prima em forma de grãos tem representado aproximadamente 20% do volume total adquirido pela BSBIOS.

#### **7.1.6 Impostos e Sistema Tributário da BSBIOS**

O setor de biodiesel, assim como os demais, utiliza o processo de tributação normal, havendo redução apenas para produção advinda da agricultura familiar desde que os programas de produção de oleaginosas contemplem a participação da agricultura familiar neste mercado. A nova matriz energética, alicerçada no biodiesel, passa a ser uma alternativa nova e altamente promissora no meio rural. Geradora de importantes divisas, principalmente para os municípios brasileiros, uma vez que a produção de matérias-primas que as empresas adquirem para a produção de biodiesel também é tributada nos municípios de origem.

Quando a Empresa adquire matéria-prima em forma de óleo vegetal ou grão, o imposto sobre este produto é recolhido por quem vende. Neste caso, o vendedor recolhe os impostos (PIS/COFINS e ICMS) e embute no preço final do produto, ou seja, recolhe e repassa ao valor final do mesmo.

Há também um confronto entre o débito e o crédito, ou seja, todas as matérias-primas e insumos chegam à Empresa com crédito de imposto, conforme a legislação do ICMS, IPI, PIS, COFINS, salvo algumas exceções de diferimentos e suspensões devido à política diferenciada para cada cultura. Na saída da produção final (biodiesel), a tributação é feita novamente. Do saldo resultante entre o que entrou com crédito e o que saiu com débito está o pagamento ou o lançamento de impostos a compensar no futuro, como o Imposto de Renda e a CSSL (Contribuição Social Sobre o Lucro), que incidem sobre o lucro da empresa e são

apurados mensalmente e corrigidos no final do exercício. Ainda, a Empresa é tributada pelo modelo de lucro real.

De um modo geral, o Quadro 20 apresenta os principais tributos federais e estaduais que incidem sobre os produtos e subprodutos relacionados ao biodiesel comercializado pela BSBIOS.

Quadro 20: Tributação incidente sobre os produtos e co-produtos relacionados ao biodiesel

<b>Produto</b>	<b>Tributação Federal Comercialização interna</b>	<b>Tributação Estadual Comercialização Interna</b>
Biodiesel	R\$ 0,22/litro - Padrão e R\$ 0,07/litro - Selo Social (PIS/COFINS)	12% de ICMS
Glicerina e Borra	9,25 % - PIS/COFINS	17% ICMS - Dentro do Estado do RS 12% ou 7% - Fora do Estado do RS
Farelo	9,25% - PIS/COFINS	Isento de ICMS - No Estado do RS Base de cálculo reduzida - Fora do Estado RS
Óleo vegetal	9,25% - PIS/COFINS (recolhido pela esmagadora)	Quando usado para biodiesel é diferido

Fonte: Adaptado de MME (2008) e BSBIOS (2008).

Outros produtos produzidos pela Empresa também são tributados, como é o caso da glicerina, da borra e do farelo. No caso da glicerina, atualmente, a Empresa vem operando a comercialização deste produto para o mercado interno e externo. Neste sentido, a tributação é diferenciada da tributação sobre o biodiesel. Os tributos sobre a glicerina e a borra ocorrem da seguinte forma: para o PIS/COFINS a alíquota é de 9,25%, já o ICMS (imposto estadual) tem uma alíquota de 17% quando a operação for realizada dentro do Estado do RS e quando a operação é fora do Estado do RS a alíquota é de 12% ou 7% (dependendo da região). No caso do farelo, o produto é beneficiado pela isenção do ICMS no Estado do RS, mas quando é vendido para fora do Estado do RS tem sua base de cálculo reduzida, porém, o PIS/COFINS incide normalmente (9,25%).

Todos estes produtos (glicerina, borra e farelo) quando exportados, têm o benefício da não incidência de alguns impostos (ICMS, PIS e COFINS). Esta é uma política tributária que visa beneficiar as empresas exportadoras, com o propósito de fortalecer a balança comercial. Outra vantagem para os produtores que exportam diz respeito às empresas industriais se creditarem de impostos (PIS, COFINS e ICMS) no momento da aquisição de matérias-primas, materiais de embalagem e materiais secundários, não se debitando os mesmos no momento da venda, o que mantém este crédito escriturado.

## 7.2 Localização e Capacidade Instalada da BSBIOS

A BSBIOS ocupa uma área de aproximadamente 30.5 hectares, que possui um prédio ocupado pela estrutura administrativa, laboratório, tanques de armazenagens (óleo vegetal, biodiesel, glicerina, borra, metanol e outros produtos), plataformas de recebimento e entrega de produtos finais beneficiados, unidade transesterificadora, caldeira, depósitos, almoxarifado, estacionamentos e restaurante. A Empresa produz biodiesel desde junho de 2007 para o mercado nacional, atendendo a mistura de 3% de biodiesel (proporção que já está sendo misturada ao óleo diesel mineral, em vigor desde julho de 2008), através dos sistemas de mistura e distribuição aos postos de combustíveis (processo de responsabilidade da Petrobras). A Figura 24 destaca o *layout* projetado para a BSBIOS.



Figura 24: *Layout* final projetado para a empresa

Fonte: BSBIOS (2008).

A capacidade instalada atual da Empresa é de 110 milhões de litros de biodiesel por ano, equivalente a 9,16 milhões de litros/mês e 340 mil litros/dia. A planta é subdividida em duas unidades: pré-tratamento e transesterificação. A estrutura de tancagem para armazenamento do óleo vegetal e do biodiesel foi desenvolvida pela METASA, empresa com sede em Marau/RS. O Quadro 21 destaca as capacidades produtivas da Empresa.



Quadro 21: Capacidade nominal da BSBIOS

Capacidade nominal	110 milhões de litros/ano
Capacidade de beneficiamento/dia	340 mil litros/dia
Capacidade de beneficiamento de óleo/hora	9,16 mil litros/hora
Capacidade de produção de biodiesel/hora	14,1 mil litros/hora
Período de funcionamento por dia	24 horas/dia
Período de funcionamento anual	300 dias/ano

Fonte: BSBIOS (2008).

O processo industrial, responsável pela transformação dos óleos em biodiesel, também é chamado de transesterificação, utilizado pela empresa INTECNIAL (Erechim/RS). O sistema industrial implantado possui tecnologia desenvolvida pela Crown Iron Works Company (empresa americana), da qual a INTECNIAL é associada tecnologicamente.

Atualmente, a Empresa possui apenas estrutura para recebimento de óleo vegetal, que é destinado à fabricação de biodiesel. No entanto, é importante considerar que existe um projeto da BSBIOS que tem por objetivo a instalação de uma unidade de esmagamento e beneficiamento de óleos, oportunizando assim, o recebimento de matéria-prima em forma de grãos<sup>44</sup>.

Os sistemas de armazenagem de óleo vegetal e biodiesel (tancagem) são compostos de um tanque com capacidade de armazenar 2,5 milhões de litros para óleo degomado (matéria-prima para o processo de transesterificação), o que corresponde à estocagem de matéria-prima principal (hoje óleo de soja) de 8,18 dias e capacidade para armazenagem de biodiesel de 5,0 milhões de litros (divididos em dois tanques), correspondendo a um estoque para 16,3 dias de produção quando levada em conta sua produção com capacidade plena.

Outros insumos utilizados como secundários no processo de transesterificação possuem um sistema de armazenagem em tanques menores, sendo o caso do metilato de sódio (utilizado como catalisador – acelerador da reação) e do álcool metílico (metanol utilizado como reagente, ocupando o lugar da glicerina na molécula que, por sua vez, é separada do meio reativo). Além destes insumos, outros insumos químicos são utilizados, tais como: ácido fosfórico; soda caustica; ácido clorídrico; sílica; terra química usada para separação, neutralização e purificação (do óleo, glicerina e biodiesel) no processo.

Ainda, na Empresa existe um laboratório que realiza análises das condições da matéria-prima no momento do recebimento, análise dos produtos químicos envolvidos na reação e análise do biodiesel, glicerina e borra produzida. Este laboratório é interligado aos

<sup>44</sup> A BSBIOS já dispõe de uma unidade de recebimento (secagem e classificação) e armazenamento de grãos. Esta unidade faz parte do projeto mais global de esmagamento e beneficiamento de óleos.

laboratórios da Agência Nacional do Petróleo (ANP). A idéia básica perseguida pela BSBIOS é a certificação e verificação *on-line* dos padrões de qualidade exigidos<sup>45</sup>.

### **7.2.1 Produção de Biodiesel, Subprodutos e Capacidade Nominal da BSBIOS**

O sistema industrial da usina é projetado para a produção de 340 mil litros de biodiesel por dia em capacidade máxima, totalizando 110 milhões de litros/ano, considerando-se uma operação média de 300 dias/ano. A conversão de matéria-prima (óleo vegetal) resulta em uma média de 85 litros de biodiesel (produto principal), 10 litros de glicerina (subproduto) e 5 litros de borra (subproduto) para cada 100 litros de matéria-prima processada, ou seja, 90% da matéria-prima é transformada em biodiesel a partir da pré-limpeza.

Considerando-se ainda que, para o abastecimento de B2 (mistura de 2% de biodiesel ao óleo diesel) no Brasil, é necessária a produção de 840 milhões de litros/ano, a BSBIOS possui capacidade instalada para atender 13,09% do volume nacional.

No ano de 2007, a média mensal de biodiesel produzido pela BSBIOS ficou na casa de 2.815 milhões de litros, levando-se em consideração que as operações da Empresa iniciaram no mês de junho. Neste período, houve diversas paradas ocasionadas pela alta da matéria-prima principal (soja) e o conseqüente desequilíbrio econômico no fornecimento. Como os contratos que a Empresa havia firmado não previam obrigatoriedade na entrega (fase de produção não obrigatória), a BSBIOS optou em alguns momentos por paralisar os fornecimentos. Já no ano de 2008, a média mensal até o mês de maio foi de 3.560 milhões de litros/mês, salientando-se desta forma que também houve desequilíbrios grandes ocasionados pelos baixos preços de fechamento nos leilões eletrônicos, fazendo com que a Empresa realizasse novamente ‘paradas’ na produção de biodiesel nos meses de fevereiro e março, voltando a operar com capacidade total a partir de abril de 2008. Desta forma, operou com capacidade total nos meses de abril, maio e junho, com produção média de 9 milhões de litros mensais.

Alguns subprodutos, como a borra e a glicerina, geravam incerteza no início das operações em virtude da limitada demanda pelos mesmos. Desta forma, devido ao elevado padrão de pureza atingido no tratamento de destilação da glicerina, é possível atingir-se outros

---

<sup>45</sup> A idéia consiste em atender a Instrução Normativa 42 (IN 42), que rege a padronização do biodiesel brasileiro a ser entregue para as distribuidoras credenciadas pela Petrobras para a adição em caráter obrigatório a partir de 01 de janeiro de 2008.

mercados consumidores destes subprodutos (de certa forma diferenciais), como por exemplo, para a produção de alimentos, rações, produtos farmacêuticos, fitoterápicos, cosméticos, entre outros. A Empresa já exporta glicerina objetivando um maior valor agregado, uma vez que tal produto é um diferencial produtivo e comercial em nível nacional.

### **7.2.2 Qualidade da Produção de Biodiesel da BSBIOS**

Um dos elementos-chave que norteiam os princípios da Empresa é a qualidade. Neste sentido, a usina conseguiu atingir todos os requisitos físico-químicos estipulados pela Agência Nacional de Petróleo (ANP) e vem produzindo um produto exemplar em termos de qualidade. A Empresa tem contado com o reconhecimento do Ministério de Minas e Energia, da ANP e da própria Petrobras (compradora da produção), além da rede de misturadores e distribuidores do produto principal (o biodiesel).

As equipes da BSBIOS, compostas por engenheiros, funcionários e colaboradores que coordenam o setor industrial, acompanhados pelo laboratório, têm desenvolvido mecanismos importantes que asseguram, acima de tudo, o padrão de qualidade dos produtos finais atingido pela Empresa. Este fator fez com que em abril de 2008, o governo federal concedesse a primeira certificação e autorização para exportação do biodiesel produzido pela BSBIOS.

As misturadoras e distribuidoras de combustíveis, que integram a rede de autorizadas pela Petrobras, têm assegurado e atestado a qualidade da produção do biodiesel fornecido pela BSBIOS junto aos postos de combustíveis onde o produto circula. Este é um fator fundamental para a garantia de continuidade atual e futura da Empresa no processo de venda e comercialização do biodiesel perante os leilões. As empresas que não cumprirem com as condições estipuladas pela ANP ficam limitadas e com restrições quanto a sua participação e continuidade neste mercado.

Ainda, do ponto de vista físico-químico, há alguns pontos fortes e fracos (principais) quando se considera a utilização de diferentes óleos, a partir de diferentes culturas, para a produção de biodiesel (ver Quadro 22).

Atualmente, a unidade industrial da BSBIOS está preparada para a utilização dos óleos de soja, canola e sebo bovino. Ainda existem alguns ajustes necessários para serem feitos, em termos de maquinário, para se utilizar alguns óleos, como o de girassol e mamona. O fato é que, para a utilização do óleo de girassol, será necessário remover a cera, uma etapa importante na preparação deste óleo e que não havia sido considerada no projeto inicial. A

mesma situação ocorre para o processamento da mamona, porém, reservando determinadas particularidades das especificações da própria cultura.

Quadro 22: Pontos fortes e fracos em relação à utilização de óleos de diferentes culturas para o processo de transesterificação

Culturas	Pontos Fortes	Pontos Fracos
Soja	- Baixo ponto de entupimento de filtro a frio.	- Baixa estabilidade oxidativa do biodiesel produzido (necessária adição de antioxidante); e - Alto índice de iodo, o que reflete na baixa estabilidade.
Canola	- Boa estabilidade; e - Bom índice de iodo.	- - -
Girassol	- Boa estabilidade; e - Bom índice de iodo.	Necessidade de retirar a cera.
Mamona	- Resíduo de carbono inexistente; - Alta viscosidade; e - Maior densidade.	- Baixa estabilidade oxidativa do biodiesel produzido (necessária adição de antioxidante); - Alto índice de iodo, o que reflete na baixa estabilidade; - Alta viscosidade; e - Alta densidade.

Fonte: Adaptado de BSBIOS (2008).

Antes do processo de transesterificação, a usina realiza a fase chamada de pré-tratamento do óleo vegetal. Desta forma, não ocorre grandes alterações no sistema, podendo operar com óleos como a soja, a canola e o girassol, podendo haver mudanças quanto ao tempo de reação bem como quanto aos insumos necessários. Quando se trata especificamente de óleo de mamona, há particularidades que precisam ser consideradas, relacionadas ao processo industrial, o que deve provocar ajustes nos equipamentos e no processo.

Na reação de transesterificação, todos produzem glicerol como subproduto. Para o caso do uso de tecnologias que não realizam pré-tratamento do óleo, haverá também a produção de ácidos graxos no processo de transesterificação.

Em relação às especificações finais do biodiesel, mudando-se o tipo de óleo vegetal, poderão existir variações na densidade, viscosidade, ponto de entupimento e estabilidade, porém, todos os parâmetros deverão atender a Resolução da ANP nº. 7, de 19.03.2008, conforme descreve o Quadro 23.

Todos os óleos em discussão podem atender as especificações físico-químicas da ANP, com exceção da mamona, que pode apresentar maior densidade e viscosidade, a não ser que sejam realizados *mix* de produtos a fim de atender as especificações para a mamona.

Quadro 23: Especificações exigidas pela ANP para o biodiesel nacional

Item analítico	Unidade	Especificação <sup>1</sup>	Método
Aspecto a 20°C	-	Límpido e isento de impurezas	Visual
Massa específica a 20°C	kg/m <sup>3</sup>	850-900	ASTM D 4052
Viscosidade cinemática a 40°C	mm <sup>2</sup> /s	3,0-6,0	ASTM D 445
Teor de água	mg/kg	Máximo 500	ASTM D 6304
Contaminação total	mg/kg	Máximo 24	EN12662
Ponto de fulgor	°C	Mínimo 100,0	ASTM D 93
Teor de éster	% massa	Mínimo 96,5	EN 14103
Resíduo de carbono (100% da mostra)	% massa	Máximo 0,050	ASTM D 4530
Cinzas sulfatadas	% massa	Máximo 0,020	ASTM D 874
Enxofre total	mg/kg	Máximo 50	ICP
Sódio + potássio	mg/kg	Máximo 5	EN 14538
Cálcio + magnésio	mg/kg	Máximo 5	EM 14538
Fósforo	mg/kg	Máximo 10	ASTM D 4951
Corrosividade ao cobre	-	Máximo 1	ASTM D 130
Ponto de entupimento de filtro a frio	°C	Máximo 19	ASTM D 6371
Índice de acidez	mg KOH/g	Máximo 0,50	ASTM D 664
Glicerina livre	% massa	Máximo 0,02	ASTM D 6584
Glicerina total	% massa	Máximo 0,25	ASTM D 6584
Monoglicérides	% massa	Anotar	ASTM D 6584
Diglicérides	% massa	Anotar	ASTM D 6584
Triglicérides	% massa	Anotar	ASTM D 6584
Metanol <sup>2</sup>	% massa	Máximo 0,20	EN 14110
Índice de lodo	g/100g	Anotar	EN 14111
Estabilidade à oxidação a 110°C	horas	Mínimo 6	EN 14112

<sup>1</sup> Conforme resolução ANP n°. 7, de 19.03.2008, DOU de 20.03.2008.

<sup>2</sup> Quando a análise do ponto de fulgor resultar em valor superior a 130 graus, fica dispensada a análise de teor de metanol ou etanol.

Fonte: BSBIOS (2008).

### 7.2.3 Área de Atuação e Abrangência da BSBIOS

Para facilitar a compreensão geral sobre a área de atuação da Empresa é relevante considerar dois aspectos: i) em relação à aquisição de matéria-prima; e ii) em relação à distribuição e comercialização dos produtos finais.

Nos aspectos referentes à aquisição de matéria-prima, a BSBIOS possui uma abrangência regionalizada, isto por que adquire a sua matéria-prima principal, mais propriamente grãos, da região Norte e Noroeste do Estado do RS. Neste período histórico, é importante ressaltar que a matéria-prima agrícola que tem servido de base para a operação da planta é a soja, cuja descrição detalhada se dará na descrição da Cadeia de Produção e da Cadeia de Suprimentos.

Em relação à distribuição e comercialização dos seus produtos finais, a Empresa possui uma abrangência regional, nacional e internacional; porém, atua de forma mais intensiva na Região Sul, dado que sua produção de biodiesel tem atendido os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. As bases de distribuição de derivados de combustíveis atendidas encontram-se localizadas nas cidades gaúchas de Passo Fundo, Cruz Alta, Canoas, Ijuí, Uruguaiana, Rio Grande e Santa Maria. Neste sentido, a BSBIOS está posicionada num ponto estratégico em termos logísticos, utilizando as modalidades de transporte rodoviário e ferroviário através de uma das centrais (Passo Fundo/RS). Com relação à glicerina, o comércio além de regional já atende o mercado externo.

#### **7.2.4 Descrição Geral da Cadeia Logística da BSBIOS**

Uma questão relevante para a análise desta pesquisa está relacionada aos aspectos logísticos envolvidos. Neste sentido, são levados em consideração: i) a organização da matriz de fornecimento de matéria-prima, que leva em conta os processos logísticos envolvidos a montante da cadeia produtiva; e ii) a logística de armazenagem, retirada e transporte da produção, operações a jusante da cadeia produtiva. No entanto, é importante que sejam analisados separadamente.

Sobre a logística das matérias-primas, é necessário focar esta análise sobre a matéria-prima principal (soja), que tem sido a fonte geradora da produção de biodiesel. Assim, a BSBIOS tem adquirido o óleo vegetal degomado prontamente disponível no mercado local e regional ou, em determinados momentos, tem adquirido o produto soja em forma de grão. Quando a matéria-prima adquirida para a produção do biodiesel é a soja em forma de grão, a Empresa tem que buscar, através de um fornecedor externo, o serviço de esmagamento, uma vez que não possui sua própria estrutura de esmagamento (extratora de óleo). Isso também é facilitado pelo fato de existirem capacidades ociosas disponíveis de outras empresas na região e que disponibilizam tal serviço.

Em relação às distâncias para a busca de matéria-prima, a Empresa busca, sempre que possível, a otimização para reduzir o custo relacionado ao transporte, que é realizado pelo modal rodoviário. No caso do óleo vegetal, o raio de ação estimado é de 100 km, enquanto que para o transporte de grãos, a faixa otimizada representa uma distância de 80 km. Estas distâncias são tomadas como estimativas médias, também utilizadas pelas corretoras de grãos da região da produção.

Já no que tange à chegada da matéria-prima na usina, atualmente em forma de óleo vegetal, identifica-se inicialmente a origem do produto, seguido do seu registro e pesagem da carga. Posteriormente, a matéria-prima é direcionada para as plataformas de descarregamento, que absorve em média 400 toneladas de óleo vegetal por dia. Antes da realização do descarregamento, o óleo é inspecionado por meio de análises de amostras do produto feitas no laboratório da Empresa, em que se verificam suas especificações, qualidade, etc. Este produto é armazenado no tanque de recebimento de óleo vegetal, com capacidade instalada de armazenamento de 2,5 milhões de litros. Esta capacidade pode proporcionar um estoque suficiente para, em média, 8 dias de operação da usina.

Quando a matéria-prima considerada for a soja em forma de grão, o processo, de certa forma, é um pouco mais amplo. O produto adquirido não vem diretamente para a usina, sendo direcionado inicialmente para uma indústria extratora que, de forma geral, é escolhida pela proximidade em relação ao local de origem da soja em grão. A partir da extração, o óleo é conduzido para a usina e a torta de soja é comercializada para o mercado existente (indústrias de farelos, rações animais e/ou para fabricação de alimentos a partir da proteína presente na torta). Ainda no caso da soja em grão, é importante considerar que cerca de 80% da constituição do grão originam a torta, direcionada ao segmento alimentar.

É importante considerar, ainda nesta análise logística, que o volume médio da matéria-prima soja utilizada pela usina diariamente é expressivo em virtude do total que é produzido no Estado do RS. Desta forma, considerando-se a produção diária de 340.000 litros de biodiesel, onde há uma ‘perda’ média de 15% em razão do processo, que origina a produção dos subprodutos glicerina e borra, a usina consome diariamente o óleo vegetal proveniente de 36.203 sacas<sup>46</sup> de soja, já que a cultura possui um teor de óleo de 18%. Logo, operando 300 dias por ano, a usina consumirá o óleo referente a 10,86 milhões de sacas de soja neste período, equivalente a 8,38% da produção total colhida<sup>47</sup> no RS, na safra de 2007/2008, desta oleaginosa.

Em relação à logística de armazenagem das matérias-primas, a Empresa possui uma unidade de recebimento de grãos com capacidade de armazenar 650.000 sacas de grãos, o que proporciona a possibilidade de estabelecer uma reserva de produto para aproximadamente 18 dias de operação da usina. Mesmo assim, através da rede de cooperação regional, que envolve cooperativas de produção, cerealistas e produtores individuais, a Empresa garante seu

---

<sup>46</sup> O peso de uma saca do produto equivale a 60 Kg.

<sup>47</sup> Na última safra gaúcha de soja (2007/2008), colheu-se em torno de 7,77 milhões de toneladas (IBGE, 2008).

suprimento pela oferta e fornecimento da produção disponível, estocada e armazenada nestes locais para ser transformada em biodiesel.

Finalmente, considerando os aspectos envolvidos na logística de transporte da produção a montante da cadeia produtiva de matéria-prima, pode-se dizer que a aquisição de matéria-prima na forma de óleo vegetal tende a reduzir as despesas relacionadas ao transporte. Porém, isto não pode ser considerado como regra, já que os mercados de óleos e de farelos possuem oscilações constantes, condicionando, desta forma, as modalidades de negócio a serem realizadas. De outro modo, é relevante ressaltar que quanto mais próximo da matéria-prima uma empresa está, mais viável e econômico tornam-se os custos logísticos envolvidos. Assim, a BSBIOS procura concentrar sua atuação logística num raio compatível, que não onere demasiadamente os custos de transporte de matéria-prima.

Outro ponto ligado à questão logística diz respeito às operações internas da usina, relacionados aos processos de carregamento, descarregamento e armazenagens dos produtos e subprodutos. Neste sentido, a usina, operando com capacidade total de produção de biodiesel, tem capacidade de armazenagem de óleo vegetal para 8 dias de operação. Já para o sistema de armazenagem de biodiesel, a tancagem corresponde a 5,0 milhões de litros. Assim, não contando com retiradas diárias ou regulares, a capacidade de estoque corresponde a, aproximadamente, 15 dias de produção.

Quanto ao sistema de descarregamento de óleo vegetal, a média diária de descarga nas plataformas corresponde a 400 toneladas/dia, uma média de 15 caminhões tanques com 26,66 toneladas de óleo cada; porém, a capacidade de descarga é maior. Para a operação de carregamento de biodiesel, a média diária também corresponde a 400 toneladas/dia. Para este tipo de transporte, cujo percurso geralmente é maior, a Petrobras, através de suas redes de transportadoras credenciadas, tem utilizado caminhões do tipo bi-trem com capacidade para transportar 40.000 litros por carga, o que representa em média o carregamento de 10 caminhões por dia. Ressalta-se, ainda, que as duas operações (carregamento e descarregamento) ocorrem simultaneamente, sendo organizadas frentes de trabalho para a execução destas operações, sejam elas individualmente ou simultaneamente.

Outro aspecto a considerar é que as frotas de caminhões, que retiram e transportam o biodiesel, seguem os padrões semelhantes ao regramento para o transporte de óleo diesel, mesmo que o biodiesel, provisoriamente, ainda seja classificado como produto não perigoso. No entanto, a regulamentação que classifica o biodiesel desta forma vem sofrendo alterações que aguardam regulamentação.



Toda a logística de retirada, transporte, armazenagem, mistura e distribuição de biodiesel é realizada sob responsabilidade da Petrobras (principal compradora da produção), que centraliza e determina, junto à rede de distribuidoras, o regramento da retirada e transporte conforme o tipo de contrato realizado com cada distribuidora. Atualmente, entre 2007 e 2008, os principais pontos de entrega da produção de biodiesel têm sido os seguintes: i) terminal do TESP (São Caetano do Sul/SP); ii) terminal de Paranaguá/PR (Cattalini); iii) terminal da Transpetro (Rio Grande/RS); e iv) terminal de BAERI (Barueri/SP).

Ainda relacionado aos modais de transporte utilizados, pode-se dizer que o sistema rodoviário é bastante deficitário, já que os carros e as frotas rodoviárias estão ultrapassados e não preparados para o transporte do biodiesel, além da renovação das frotas ser bastante lenta.

Por outro lado, mesmo localizando-se ao lado da estação férrea, que une as principais centrais de distribuição de combustíveis, o sistema ferroviário não está ainda operando com o transporte de biodiesel. Entretanto, poderia ser uma alternativa promissora para desonerar os altos custos de transportes atuais.

### **7.3 Descrição do Fluxograma de Produção de Biodiesel da BSBIOS**

Aqui serão descritos, de forma sucinta, o fluxograma da produção de biodiesel utilizado pela usina da BSBIOS. Deste modo, serão abordados os principais processos envolvidos na produção, detendo-se na descrição das principais etapas que envolvem desde o recebimento de óleo vegetal e a preparação da matéria-prima até o armazenamento final do biodiesel e dos demais produtos finais. Visando facilitar o entendimento, na seqüência será descrito o fluxograma genérico do processo de biodiesel utilizado pela Empresa, conforme Figura 5, capítulo 2.

O primeiro processo é a preparação da matéria-prima (óleo degomado), sendo posteriormente feita a análise das condições da mesma. Um dos primeiros pontos é a neutralização de alguns elementos que podem estar presentes neste tipo de óleo e que são prejudiciais ao processo, tais como a umidade, o teor de fósforo e a acidez presentes no óleo. Este processo é realizado por meio de lavagem, com posterior secagem e desumidificação. Após esta fase, é realizada a purificação dos óleos vegetais para a retirada ou neutralização de componentes, como ácidos graxos fosfolipídicos (fosfatídeos), glicolípídeos, esteróis, tocoferóis, peróxidos, hidrocarbonetos, pigmentos, corantes e materiais voláteis diversos. Esta

operação envolve as seguintes etapas: purificação mecânica, tratamento ácido, degomagem, neutralização ou refinação química, clarificação e branqueamento, deceramento e winterização, desodorização e deacidificação física. Todas estas etapas são muito importantes no processo, porém, não serão aqui detalhadas por não ser este o foco principal da análise.

Na seqüência, após a fase de pré-tratamento do óleo vegetal, o próximo passo é a reação de transesterificação, sendo a etapa de conversão do óleo ou gordura em ésteres metílicos de ácidos graxos que se constitui em biodiesel. Neste caso específico, é utilizado o metanol para provocar tal conversão devido a razões técnicas e econômicas (ver tabela comparativa das rotas metílica e etílica no Anexo C), juntamente, com a presença de catalisadores, cuja função principal é acelerar a reação. Neste caso, o mais utilizado é o metilato de sódio (MEOH).

Após a reação de transesterificação, é necessária a separação de fases, pois a massa reacional final fica constituída de duas fases: separáveis por decantação e/ou centrifugação. No caso específico da BSBIO, utiliza-se o processo de decantação. Assim, a fase mais pesada é composta de glicerina bruta impregnada dos excessos utilizados de álcool (metílico), de água e de impurezas inerentes à matéria-prima. A fase menos densa é constituída de uma mistura de ésteres metílicos, também impregnado de excessos reacionais de álcool (metílico) e de impurezas.

Ainda no processo geral da transesterificação, é procedida a recuperação do álcool da glicerina junto à fase mais pesada do mecanismo de evaporação. De forma semelhante ao processo anterior, na fase mais leve, é retirado o álcool residual, liberando para as etapas seguintes os ésteres metílicos que originam o biodiesel. Estas etapas ocorrem de forma separada.

Outra operação seqüencial é a recuperação do álcool dos ésteres e da glicerina. Após essa separação, o álcool é desidratado por destilação. Depois, realiza-se a purificação dos ésteres e, para tal, estes são lavados por contato com água abrandada e desumidificados posteriormente. Em seguida, depois de filtrados, resultam finalmente no biodiesel, o qual deverá ter suas características, principalmente físico-químicas, enquadradas nas especificações das normas técnicas estabelecidas para o biodiesel como combustível para uso em motores de ciclo diesel.

Um dos últimos processos desenvolvidos na usina é a destilação da glicerina bruta feita por destilação a vácuo, resultando em um produto límpido e transparente, denominado comercialmente de glicerina destilada, alcançando desta forma vantagens e agregação comercial ao produto.

Ainda, em razão do uso de diferentes oleaginosas (matérias-primas) para o sistema de produção, pode-se dizer que, dentre as quatro matrizes produtivas estudadas, a canola é a que mais se assemelha ao processo produtivo industrial da soja (fonte atual). Seu óleo é um dos mais nobres pela composição química que possui (como por exemplo: o baixo teor de iodo que condiciona uma das exigências importantes para atender as especificações das normas nacionais e internacionais). Já no caso da mamona, reduz-se muito a produtividade em termos de escala industrial devido ao grande teor de cera presente neste tipo de óleo, o que onera o processo geral de produção, além de exigir equipamentos e ajustes específicos para a transformação. Do mesmo modo, o girassol possui um elevado teor de cera; porém, não torna o processo tão complicado industrialmente quanto a mamona.

Assim sendo, do ponto de vista industrial, a canola não apresenta entrave em termos de maquinário atual ou futuro para ser utilizada como fonte de matéria-prima para biodiesel no sistema industrial da Empresa. Já no caso do girassol, é possível, a partir de alguns ajustes, a separação da cera presente no óleo; porém, com o óleo de mamona o processo é mais complexo.

Outras mudanças a serem ocasionadas quando se discute a utilização de diferentes oleaginosas para o processo de biodiesel é a formação de subprodutos finais pois, além dos sabões, haverá novos subprodutos, como o caso das ceras.

Estas razões acabam por influenciar, de certa forma, a organização da Cadeia de Suprimentos para este mercado e exercem impacto significativo na Cadeia de Produção do biodiesel, tema que será abordado na seqüência deste capítulo.

### **7.3.1 Cadeia de Produção do Biodiesel da BSBIOS**

Neste item, será discutida a Cadeia de Produção (CP) do biodiesel na qual a BSBIOS está inserida. Neste sentido, pode-se dizer que a sua organização é recente, em construção e ainda não consolidada, da mesma maneira que o próprio PNPB está em sua fase inicial. De certo modo, esta pesquisa pretende concentrar esforços no sentido de discutir dentro da CP, de forma mais aprofundada, os aspectos e elementos relacionados com a geração de matéria-prima, que é um dos enfoques percebidos atualmente como uma das questões-chave para o PNPB e para as indústrias do setor.

Para tanto, visando facilitar a compreensão do processo geral da CP em que a Empresa está inserida, tal ambiente foi detalhado no Capítulo 2, sendo tratado de forma ampla. Para uma análise mais detalhada deste tema, a Figura 26 busca sintetizar a CP do biodiesel

manufaturado pela BSBIOS, destacando-se os principais atores que atuam nas esferas econômica, tecnológica, social e governamental.

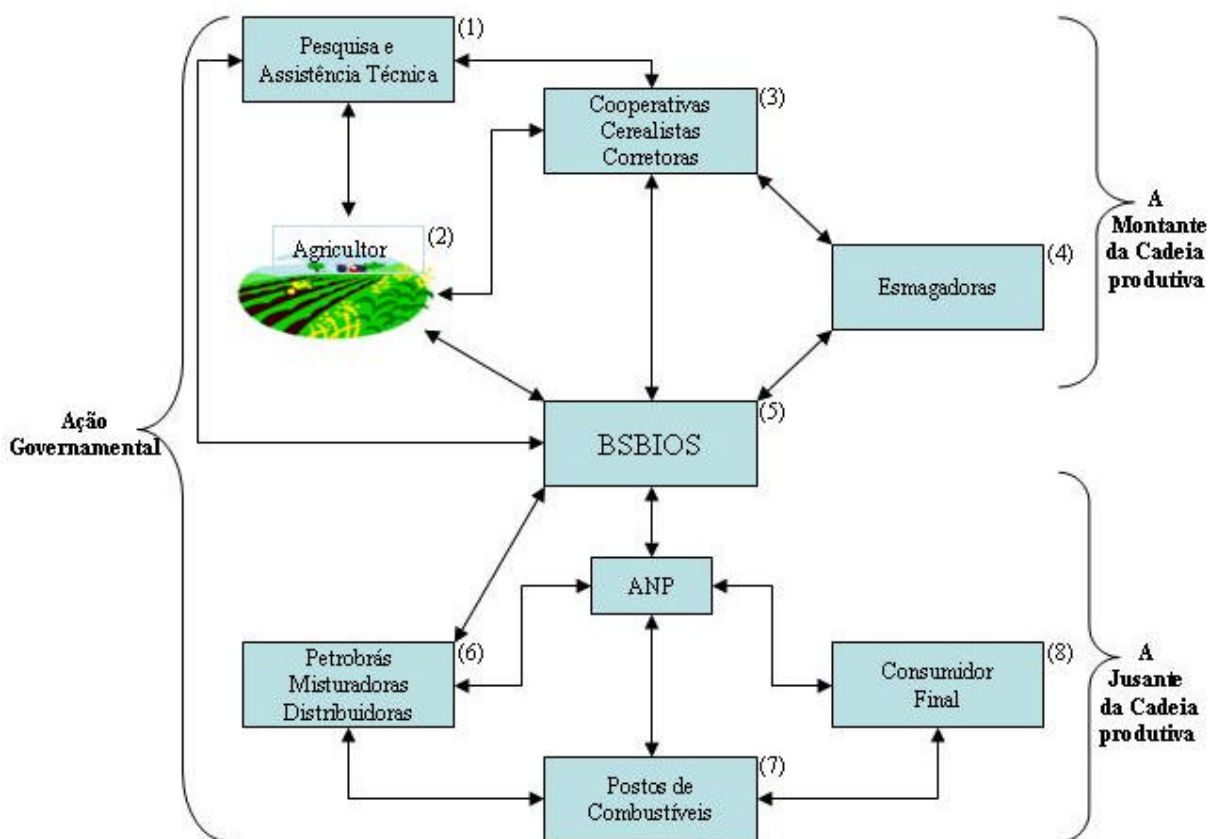


Figura 25: Desenho esquemático da cadeia de produção genérica da BSBIOS.

A partir da Figura 26, permite-se realizar várias discussões sucessivas e importantes acerca dos papéis que cada ator desempenha neste contexto. No entanto, propõe-se que sua abordagem possa ser subdividida em dois momentos: i) a montante da CP (ocorrendo antes da industrialização do biodiesel); e ii) a jusante (ocorrendo depois da industrialização).

### 7.3.2 Descrição do Processo a Montante da Cadeia Produtiva da BSBIOS

Inicialmente, a montante da CP da BSBIOS, tem-se a organização da base produtiva que origina as matrizes produtivas (oleaginosas), formando a CS para a produção do biodiesel. Neste sentido, pode-se inferir que, mesmo de forma generalizada, reúne os setores de pesquisa, desenvolvimento, assistência técnica, produtores e suas organizações (cooperativas e cerealistas), além dos setores que realizam o beneficiamento das matérias-

primas colhidas, limpeza, secagem, armazenagem, transporte e esmagamento (extração) do óleo e fracionamento dos demais produtos agregados (torta, farelos, etc.).

Na etapa de produção (a campo) é onde são geradas as bases da produção agrícola que posteriormente são transformadas em matérias-primas. Porém, esta etapa ocorre, de modo geral, devido às demandas por produto, atributo das empresas que atuam como geradoras de tais demandas. Outras questões ocorrem associadamente, como a adoção das tecnologias, o domínio tecnológico e o conjunto de conhecimentos necessários para a aptidão de uma determinada cultura ou tecnologia, antes de ser de fato difundida a campo. Neste sentido, pode-se dizer que as etapas de pesquisa, extensão e produção se interligam e se sustentam ao longo do tempo ao interagirem de forma simultânea.

A partir do desenvolvimento tecnológico gerado pela pesquisa e do domínio daquela pela assistência técnica, esta última se encarrega de difundir o produto a campo, chegando posteriormente ao produtor. Assim, o produto é desenvolvido, testado e após pode ser difundido para o uso do produtor rural. Neste momento, o agricultor se encarrega de produzir de forma escalar, seja individualmente ou associadamente através de arranjos organizacionais como as cooperativas agrícolas, cerealistas ou associação de produtores.

Após a colheita da produção, esta mesma é transportada, beneficiada com os processamentos de limpeza e retirada de umidade a fim de contemplar determinado padrão, geralmente pré-estabelecido para cada tipo de produto. A partir desse processo, a produção, armazenada ou não, é direcionada para um determinado mercado (alimentar, energético e químico).

Geralmente, a produção de oleaginosas pós-colheita é depositada em armazéns dos próprios produtores ou das cooperativas, cerealistas e associações das quais os produtores participam. Na seqüência, estas matérias-primas são direcionadas para os mercados '*in natura*' (exportação e mercado interno) e para o mercado de beneficiamento, como esmagadoras e indústrias de alimentos (óleos, farelos, rações, etc.).

A partir disso, a Empresa busca as matérias-primas necessárias para constituir a sua CS neste mercado já formado, caracterizado pelo dinamismo, agilidade e grau de concentração. Assim, como fornecedores das matérias-primas que originarão o óleo vegetal, podem-se relacionar as cooperativas agrícolas, as cerealistas, as esmagadoras e os produtores individuais. Ao absorver esta produção a montante, industrializar e comercializar os produtos finais para o mercado comprador, a BSBIOS exerce um papel de mediação na CP.

Neste sentido, a BSBIOS tem adquirido as matérias-primas (óleo degomado e soja em grão) a partir da compra direta e indireta no mercado e, de modo geral, com a adoção da

política de contratos junto aos fornecedores, cujas condições negociadas e relacionadas ao fornecimento ocorrem de modo formalizado. Ao mesmo tempo, pode-se afirmar que é neste contexto, a montante da CP, que residem os maiores gargalos em relação à produção de biodiesel. A estruturação da nova CP acaba, em alguns momentos, por interferir no que tange à estrutura de outras CPs como, por exemplo, a CP da soja, gerando, desta forma, ambientes competitivos, impulsionando mercados mais agressivos em termos de preços do produto.

Um fator relevante a ser considerado, ainda quanto à organização da CP, é em relação ao papel da Empresa neste contexto. Desta forma, pode-se dizer que a própria demanda que a BSBIOS tem apresentado em termos de matérias-primas tem provocado a busca de respostas tecnológicas através de pesquisa, que buscam resolver gargalos tecnológicos para a produção de algumas culturas alternativas à produção de biodiesel. Como exemplo disso, tem-se a demanda pela inserção da cultura da canola na matriz dos biocombustíveis, que fez com que a EMBRAPA pudesse responder, de forma rápida, pela elaboração do zoneamento agrícola desta cultura. Assim, pode-se dizer que as ações na CP obedecem necessariamente uma ordem cronológica: pesquisa-extensão-produção. No entanto, fica evidente que a demanda tem por virtude impulsionar as ações de pesquisa-extensão-produção. Esta dinâmica provoca, por sua vez, a organização da produção e o atendimento das exigências do mercado.

Na etapa a montante da CP, é relevante lembrar, ainda, que outros atores são importantes e que desempenham papéis significativos no processo geral da cadeia, tais como os fornecedores de insumos produtivos, fertilizantes e sementes, além de prestadores de serviços diversos nas áreas de logística, transportes e transferências de tecnologia.

Por fim, uma das ações visando à organização da produção e o fortalecimento das ações conjuntas na CP, é o desenvolvimento de redes de cooperação informais envolvendo diversos atores que atuam na nova CP. Este será um item a ser descrito na seqüência deste capítulo, após a descrição da CS da BSBIOS.

### **7.3.3 Descrição do Processo a Jusante da Cadeia Produtiva da BSBIOS**

Os processos relacionados depois da etapa industrial do biodiesel, considerados a jusante na Cadeia de Produção (CP), podem ser descritos da seguinte forma: i) retirada do biodiesel e transporte até o ponto de mistura; ii) mistura segundo os percentuais de adição; iii) distribuição do produto final até a rede de consumidores.

Para facilitar o entendimento, estas etapas posteriores ao processo industrial, no que tange à retirada de biodiesel, caracterizam-se como etapa de responsabilidade de quem

adquire a produção, neste caso a Petrobras. Ela tem feito este processo de retirada através da rede de misturadoras e distribuidoras credenciadas junto ao seu sistema. Assim, em termos de logística de transportes, o processo novo refere-se à retirada do biodiesel da indústria até as centrais autorizadas para realizar a mistura. Na seqüência, depois de misturado, o biodiesel obedece à mesma logística de transportes já estabelecida para o óleo diesel mineral (comum), que por sua vez, já possui uma ‘rota’ de distribuição pré-definida.

A Petrobras, por sua vez, responsável por este processo, repassa esta atribuição em geral para o sistema e a rede de misturadoras e distribuidoras credenciadas e já montadas. Obviamente que este produto (biodiesel) vem proporcionando um incremento na necessidade de sistemas de transportes para conduzir o biodiesel da usina até as centrais de mistura e distribuição.

Por definição legal da Agência Nacional do Petróleo (ANP), as misturadoras e distribuidoras só poderão comercializar determinado volume de óleo diesel se contiver a fração estipulada do biodiesel, dependendo da proporção para cada região do país (2% ou 3% de mistura). Esta medida tem tornado obrigatória a realização da mistura que, agora, além de ser obrigatória por tratar-se de lei, torna-se limitante para determinar o volume que cada distribuidora pode operar em relação ao seu mercado e ao seu consumidor final.

No caso da ANP, destaca-se que a mesma desempenha um papel disciplinar na regulamentação, especificação, fiscalização e controle do biodiesel produzido. Este órgão atua controlando o cumprimento das normas nacionais que regem a produção, comercialização e uso do biodiesel, conforme exposto no Capítulo 2 deste trabalho. Dentre as razões pelas quais a ANP possui um papel central na política nacional para o biodiesel, destacam-se: i) busca de sucedâneos do óleo diesel; ii) desenvolvimento e/ou incentivo de pesquisas; iii) proteção do consumidor e do meio ambiente; e iv) redução de conflitos entre os diversos agentes econômicos (HOLANDA, 2004). Por isso, a ANP mostra-se como um ator fundamental para a CP do biodiesel, atuando como ‘peça’ de interlocução, pois atua de forma a garantir o funcionamento do processo como um todo. Cabe ressaltar, ainda, que a ANP, por sua vez, é ligada ao Ministério de Minas e Energia e ao Governo Federal.

A participação do governo, através das ações governamentais em relação ao programa nacional do biodiesel, acaba por se constituir numa outra ‘peça’ fundamental, garantindo a existência de uma nova cadeia produtiva que até então não existia. Mesmo não participando de forma direta, pode exercer a função de governança política no processo de produção do biodiesel. Esta atuação ocorre através dos marcos regulatórios que o governo tem criado e transformado em lei.

Numa análise geral, em relação ao estudo de caso da BSBIOS, a CP a jusante está relativamente organizada e tem condições de responder a partir de ajustes (não limitantes) às exigências crescentes do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB). Este processo ocorre relativamente de forma diferente no que se refere a montante da CP, pois há maiores incertezas para a Empresa em razão do uso das matérias-primas, principalmente, quando há redirecionamento de mercado para as culturas em discussão.

A presente análise referente à CP genérica da BSBIOS fortalece o entendimento futuro e seqüencial sobre os elementos que precisam ser considerados no momento da escolha das matérias-primas a serem usadas na composição da Cadeia de Suprimentos (CS). A constituição e a organização da CS, no panorama de produção de biodiesel brasileiro, é um elemento fundamental para o suporte atual e futuro das demandas da crescente indústria. A seguir, descreve-se uma análise sistêmica e objetiva da organização e constituição da CS primária da Empresa.

## **7.4 Organização da Cadeia de Suprimentos da BSBIOS**

Em relação à Cadeia de Suprimentos (CS) da BSBIOS, será feita uma abordagem sobre a organização da atual matriz de fornecimento. Neste sentido, será analisada: i) a capacidade de absorção de matérias-primas em função da demanda; ii) a disponibilidade de matéria-prima no mercado e região; iii) os condicionantes principais em relação ao uso da matriz soja como cultura que abastece a usina da BSBIOS neste momento; e iv) a projeção e a busca de matérias-primas alternativas.

Situada numa importante região produtora, conhecida como região da produção, a BSBIOS iniciou a produção de biodiesel em junho de 2007. Até então, tem utilizado a soja como cultura oleaginosa principal para a produção de biodiesel. Para tal, a Empresa tem buscado no mercado local e regional a matéria-prima, que é advinda das cooperativas agrícolas da região (cerealistas e esmagadoras) e também de forma direta com grandes produtores. A região caracteriza-se por produzir um volume relativamente grande, no que tange à produção gaúcha de soja, que é a oleaginosa mais utilizada no momento da produção de biodiesel.

### **7.4.1 Capacidade de Absorção e Consumo de Óleo Vegetal da Usina BSBIOS**



Operando com capacidade total, a usina da BSBIOS produz diariamente uma média de 340.000 litros de biodiesel, operando em 24 horas. Para tal, demanda uma quantidade relativamente superior (aproximadamente 15%) em termos de óleo vegetal degomado, pois possui algumas perdas<sup>48</sup> de processo. Assim, é possível considerar que sejam necessários 391.000 litros de óleo vegetal degomado por dia para alimentar a produção média diária da usina, ou seja, 391 toneladas de óleo vegetal/dia. Neste sentido, é relevante considerar que o RS é o segundo Estado brasileiro em capacidade de processamento<sup>49</sup> de óleo vegetal, com 24.800 toneladas de grão/dia, correspondendo a 4.464 toneladas de óleo vegetal/dia, já que a soja possui 18% de teor de óleo no grão (ABIOVE, 2008). Desta forma, numa relação entre o volume que a BSBIOS precisa diariamente com a atual capacidade de processamento instalada, é possível dizer que a Empresa necessita de 8,75% do total da capacidade de processamento diária do Estado do RS.

Este volume pode ser considerado como significativo, pois desloca uma fração importante do óleo vegetal para a produção de biodiesel, transferindo-o de suas rotas originais (geralmente exportação). Esta discussão e análise são elementares, pois a partir delas pode-se verificar a necessidade real de matéria-prima na forma de óleo ou grãos, que são indispensáveis para a constituição da CS.

De forma mais ampla, na seqüência será possível verificar a área de terra agricultável (em hectares), necessária para satisfazer o suprimento da usina da BSBIOS, a partir de cada oleaginosa analisada, em razão das diferenças de teor de óleo e produtividade.

#### **7.4.2 Disponibilidade de Matéria-Prima no Mercado e Região**

A BSBIOS tem utilizado como mecanismo de suprimento de matéria-prima duas principais fontes: i) mercado de óleos vegetais; e ii) mercado de grãos. Estas formas já possuem um mercado estruturado e dinâmico, tornando-se possível a busca de matéria-prima prontamente disponível no mercado local e regional. Desta forma, torna-se possível atender as demandas geradas pelas vendas de biodiesel, cujas produções finais do óleo são integralmente adquiridas pela Petrobras.

---

<sup>48</sup> Tais perdas são relativas ao processo. No entanto, o que ocorre de fato é uma troca, pois parte do óleo (15%) é transformado em borra e glicerina nas fases de pré-tratamento e transesterificação, respectivamente.

<sup>49</sup> O primeiro é o Paraná, com 33.850 toneladas/dia, correspondendo a 22,6% do volume nacional (ABIOVE, 2008).

Parece necessário considerar que as matérias-primas precisam ser analisadas separadamente. De um lado, a soja como matriz hegemônica e como pilar que vem garantindo a sustentação da matriz energética do biodiesel no Brasil e, de outro, as matrizes produtivas alternativas (canola, girassol e mamona) consideradas neste estudo. Desta forma, para que se possa buscar um entendimento claro sobre a disponibilidade das matérias-primas, faz-se necessário realizar uma análise sob o prisma produtivo das culturas e seus principais direcionamentos de mercado.

Inicialmente será abordada a soja, pois é a matéria-prima que vem sustentando, em âmbito nacional, o PNPB, ocorrendo o mesmo com a BSBIOS. Em relação à produção brasileira, a cultura da soja atingiu, na última safra colhida, 59,80 milhões de toneladas, com rendimento médio de 2.819 Kg por hectare. Já em relação ao Estado do RS, a produção dessa oleaginosa no ano de 2008 foi de 7,77 milhões de toneladas colhidas, com uma média de 2.030 kg por hectare (IBGE, 2008). Porém, do total da produção de soja colhida no país, há um grande volume do produto direcionado para o mercado de exportação (CONAB, 2008). O Quadro 24 aponta os volumes e a forma de exportação no período de 2006-2008.

Quadro 24: Exportação brasileira de soja (anos 2006 a 2008)

Produto	2006		2007		2007		2008	
	Quant. (t.)	Valor FOB US\$1000	Quant. (t.)	Valor FOB US\$1000	Quant. (t.)	Valor FOB US\$1000	Quant. (t.)	Valor FOB US\$1000
Grão	24.957.973	5.663.424	23.733.775	6.709.381	9.675.197	2.577.429	10.217.338	4.256.584
Farelo	12.332.350	2.419.188	12.474.182	2.957.017	4.881.233	1.074.986	4.662.526	1.616.435
Óleo bruto, refinado e outros	2.419.378	1.228.638	2.342.541	1.719.710	799.460	508.030	843.193	971.857

Fonte: Adaptado de CISOJA (2008).

Nota-se um grande volume de soja sendo exportado, primeiramente, em forma de grãos, depois na forma de farelo e, por fim, em forma de óleo. É relevante também compreender que é dentro destes mercados (interno e externo) que a empresa BSBIOS busca sua matéria-prima para a produção de biodiesel. Mais especificamente no RS, quando relacionado aos números nacionais, pode-se dizer que a situação é similar quanto aos percentuais de produto que circula no mercado interno e o volume exportado.

Outro ponto relevante a considerar, é que a cultura da soja apresentou aumento importante no rendimento em relação às exportações. Segundo a CONAB (2008), o valor das exportações de soja e derivados cresceram 70% nos primeiros seis meses de 2008, quando comparados com igual período no ano de 2007. Foram US\$ 9,03 bilhões em 2008 contra US\$ 5,39 bilhões em 2007. O produto manteve a liderança na balança comercial do agronegócio brasileiro, já que 10% do total que o Brasil exporta são provenientes da soja. Assim, no primeiro semestre de 2008, o volume de exportações aumentou 4%, atingindo 20,70 milhões de toneladas contra 19,85 em 2007. Ainda, segundo expectativas da CONAB (2008), até o final do ano de 2008, cerca de 41 milhões de toneladas de grãos, óleo e farelo de soja deverão deixar o país. No ano de 2007, um volume de 38,55 milhões de toneladas foi exportado em forma de grãos, farelo e óleo, de um total de 56,942 milhões de toneladas colhidas (CONAB, 2008). Desta forma, 67,70 % da produção brasileira de soja em 2007 foi exportado, número que poderá aumentar em 2008.

A BSBIOS, por sua vez, busca a matéria-prima soja no mercado local e regional a partir da disponibilidade de óleo vegetal e de produto na forma de grão. Embora havendo facilidades fiscais para a promoção da exportação da soja na forma de grão, percebe-se que há disponibilidade, pois o fornecimento dessa matéria-prima vem atendendo às demandas da indústria interna e externa. Os Quadros 25 a 27 apontam as condições de produção total de grãos no país, volumes exportados, importados, processamento interno, estoque e disponibilidade da soja na forma de grãos, farelo e óleo degomado/refinado, respectivamente.

Quadro 25: Soja em grão (valores em 1000 toneladas)

Grão	2008/09(p)	2007/08	2006/07	2005/06	2004/05	2003/04	2002/03	2001/02	2000/01	1999/00
Estoque inicial	2.027	2.289	1.220	779	1.124	294	341	429	459	624
Produção	61.500	58.726	56.942	53.053	50.085	51.875	42.769	39.058	34.127	31.377
Importação	100	108	40	352	364	1.124	1.100	849	799	615
Sementes: Perdas/Front.	2.700	2.700	2.500	2.700	2.650	2.500	2.000	1.700	1.600	1.600
Exportação	27.300	23.805	24.768	22.389	18.952	19.987	16.074	15.522	11.778	8.912
Processamento	32.200	31.511	28.756	29.728	28.914	27.796	25.842	22.773	21.578	21.645
Estoque final	1.500	2.027	2.289	1.220*	779*	1.124*	294	341	429	459

Fonte: Adaptado de ABIOVE (2008).

Quadro 26: Farelo de soja (valores em 1000 toneladas)

Farelo	2008/09(p)	2007/08	2006/07	2005/06	2004/05	2003/04	2002/03	2001/02	2000/01	1999/00
Estoque inicial	862	864	818	773	862	622	358	460	438	417
Produção	24.600	24.111	22.021	22.910	22.212	21.407	20.040	17.699	16.831	16.868
Importação	100	111	193	186	178	288	372	213	119	75
Consumo interno	11.600	11.325	9.944	9.163	8.411	7.878	7.569	7.211	7.066	6.945
Exportação	13.100	12.899	12.224	13.889	14.068	13.577	12.579	10.803	9.861	9.977
Estoque final	862	862	864	818	773	862	622	358	460	438

Fonte: Adaptado de ABIOVE (2008).

Quadro 27: Óleo de soja (valores em 1000 toneladas)

Óleo	2008/09(p)	2007/08	2006/07	2005/06	2004/05	2003/04	2002/03	2001/02	2000/01	1999/00
Estoque inicial	291	311	272	275	202	170	114	253	195	208
Produção	6.100	6.047	5.512	5.709	5.549	5.349	4.959	4.369	4.111	4.142
Importação	50	101	26	3	14	47	110	66	111	133
Consumo interno	4.000	3.647	3.238	3.120	3.050	2.962	2.936	2.935	3.015	2.820
Exportação	2.150	2.521	2.261	2.595	2.442	2.402	2.076	1.639	1.148	1.468
Estoque final	291	291	311	272	275	202	170	114	253	195

(p) Previsão: 26 de março de 2008.

\* O valor refere-se somente aos estoques em poder das indústrias de óleos vegetais.

Fonte: Adaptado de ABIOVE (2008).

Pelos dados apresentados, é possível identificar o comportamento da matriz produtiva da soja, que funciona como base nacional para a produção de biodiesel. No entanto, a BSBIOS procura, através do fomento às novas matrizes produtivas, uma diversificação futura em termos de matérias-primas para a produção de biodiesel, visando aumentar a oferta de culturas com maior teor de óleo. Apesar disso, não são utilizados, ainda, para produzir biodiesel, os óleos de canola e girassol, pois apresentam baixa disponibilidade no mercado. Segundo dados do IBGE (2008), a área de 21.220 hectares cultivados com canola e a área de 19.571 hectares cultivados com girassol são produções ainda incipientes e atendem, neste momento, apenas ao mercado de alimentos. No entanto, vale lembrar que são culturas com potencial de amplo crescimento, visto as recentes publicações dos zoneamentos agrícolas das mesmas, que deverá oportunizar um crescimento significativo destas matrizes produtivas.

No caso específico da BSBIOS, a Empresa implantou dois programas de produção de culturas alternativas, sendo eles: i) a canola no período de inverno; e ii) o girassol no período de entre safra (inverno/verão). No início de 2008, a Empresa implantou o programa de cultivo da canola nas regiões Norte e Noroeste no RS, atingindo uma área de aproximadamente 6.000 hectares da cultura. Já no mês de junho de 2008, a Empresa apresentou para a rede de produção o programa de cultivo do girassol, visando a expansão desta cultura de forma a anteceder as épocas de plantio das lavouras majoritárias de verão (soja e milho). Para os dois sistemas de cultivo, a BSBIOS adotou a estratégia de apresentar o programa aos produtores de forma conjunta com a rede informal de cooperação produtiva, organizada junto com cooperativas agrícolas, cerealistas e os próprios produtores. A área prevista de cultivo do girassol é de 5.000 hectares, porém, as estimativas de plantio ainda não foram avaliadas.

A Empresa aposta, de certa forma, numa tendência mundial de crescimento das culturas alternativas, a exemplo da canola que, mundialmente, atinge crescimentos significativos ao ponto de seu uso para fins energéticos superar o uso para fins alimentares, dado o volume atingido em termos de produção (ver Figura 27).

Especificamente em relação à cultura da mamona, a BSBIOS aguarda o desenvolvimento de pesquisas tecnológicas mais seguras e que possam possibilitar o plantio dessa cultura com relativa segurança e bom domínio tecnológico. Embora a cultura possua uma área de 164.037 hectares cultivados no Brasil (IBGE, 2008), no RS as áreas não foram estimadas pelos órgãos oficiais. No entanto, a Empresa busca desenvolver um trabalho de pesquisa junto aos colégios agrícolas, universidades e centros de pesquisa, tal como a EMBRAPA Clima Temperado, para a busca de mais conhecimento acerca da cultura da mamona. Os dados iniciais dessas pesquisas apontam possibilidades promissoras em relação à

cultura, cuja tendência aponta para produtividades superiores a 3.000 kg por hectare, valores que superaram a média nacional de 890 Kg por hectare (IBGE, 2008).

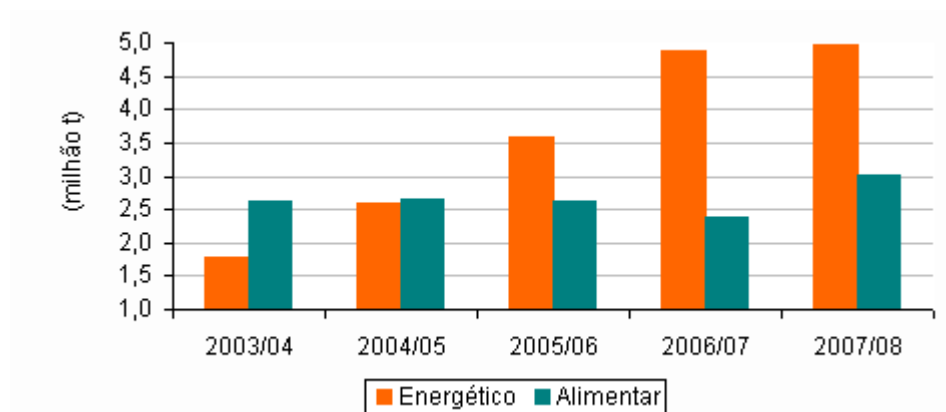


Figura 26: Consumo de óleo de canola por finalidade na União Européia no período de 2003/2004 a 2007/2008

Fonte: Adaptado de Oilseeds (2007).

Numa análise geral, é natural que o uso destas matrizes para fins energéticos estabeleça relativo ambiente de competição com os mercados já vistos. No entanto, há de se considerar que o volume de produto que sai do país para ser industrializado no exterior, como por exemplo, o volume de grãos de soja, acaba por diminuir a capacidade competitiva da indústria de biodiesel interna, condicionando-a à desigualdade de condições quando relacionado aos mecanismos e às políticas fiscais que promovem a exportação.

Finalmente, em relação ao uso das terras agricultáveis, é relevante realizar-se uma análise sobre a área necessária para cada cultura pesquisada, visando um comparativo capaz de satisfazer a atual demanda da usina da Empresa por matérias-primas. Deste modo, estabeleceu-se uma relação produção/produtividade chegando-se até o número de hectares necessários, levando-se em conta a demanda de 340.000 litros de biodiesel por dia. Assim, o Quadro 28 destaca uma comparação entre as oleaginosas quanto aos teores de óleo, à farelo/torta, à produtividade obtida, ao volume de matéria-prima gerado e ao número de hectares necessários para cada cultura.

Quadro 28: Quadro comparativo das oleaginosas - soja, canola, girassol e mamona

Levando-se em conta a produção de 340.000 litros de biodiesel/dia e 102 milhões de litros/ano – 300 dias.								
Oleaginosa	Teor de Óleo (%)	Teor de torta/farelo (%)	Produtividade média em Kg/ha	Correlação sacas 60 Kg/ha	Consumo diário: saca 60Kg	Nº. de ha/dia	Qt. de produto/ano em ton. (300 dias)	Nº. de ha por ano: 300 dias
Soja	18	78	2.030	33.833	36.203	1.070,04	651.654	321.012
Canola	36	60	1.333	22.216	18.101	814.993	325.818	244.497
Girassol	36	38	1.551	25,85	18.101	700.232	325.818	210.069
Mamona	46	50	900	15	14,165	821.200	221.724	246.360

OBS. Para o cálculo de produtividade do produto por consumo diário é levada em conta a necessidade de um acréscimo de 15% de produção em função das perdas ocasionadas pela retirada de glicerina e borra no processo.

## 7.5 Perfil dos Atores que Integram a Rede de Produção de Matéria-Prima para a Produção de Biodiesel da BSBIOS

Inicialmente, é relevante comentar que, desde o momento inicial de suas operações, a BSBIOS busca atuar em forma de rede, na qual as ações têm sido focadas para a construção de relacionamentos e ambientes de cooperação. Assim, a reciprocidade pela busca de matérias-primas tem se transformado numa constante construção perante os produtores e demais agentes que atuam na CP da Empresa. Neste sentido, a visão estratégica da ação, mesmo como rede informal, ocorre em função da visão comum para que seja provocada a diversificação das matérias-primas no campo. Pode-se dizer que um dos propósitos tende a ser uma resposta à alta concentração existente sobre uma única matriz produtiva (a soja).

A ação de propor diversificação na matriz produtiva agrícola, a fim de incorporar matrizes alternativas, é uma ação de médio e longo prazo e envolve a quebra de paradigmas. A agricultura, de modo geral, tem concentrado sua forma de produzir, aumentando demasiadamente a produção de algumas culturas em detrimento das outras por razões estritamente financeiras.

Em razão desta visão, a Empresa vem construindo e integrando-se ao sistema produtivo a montante da CP do biodiesel, buscando a participação do conjunto de atores que tem relação direta ou indireta no que tange aos ambientes produtivos. Desta forma, a BSBIOS constituiu uma organização em que os principais atores envolvidos na busca de matérias-primas alternativas estão mapeados e com relações já estabelecidas. Assim, a Figura 28 busca apresentar as parcerias estabelecidas entre os atores que compõem, junto com a BSBIOS, uma rede informal voltada ao biodiesel.

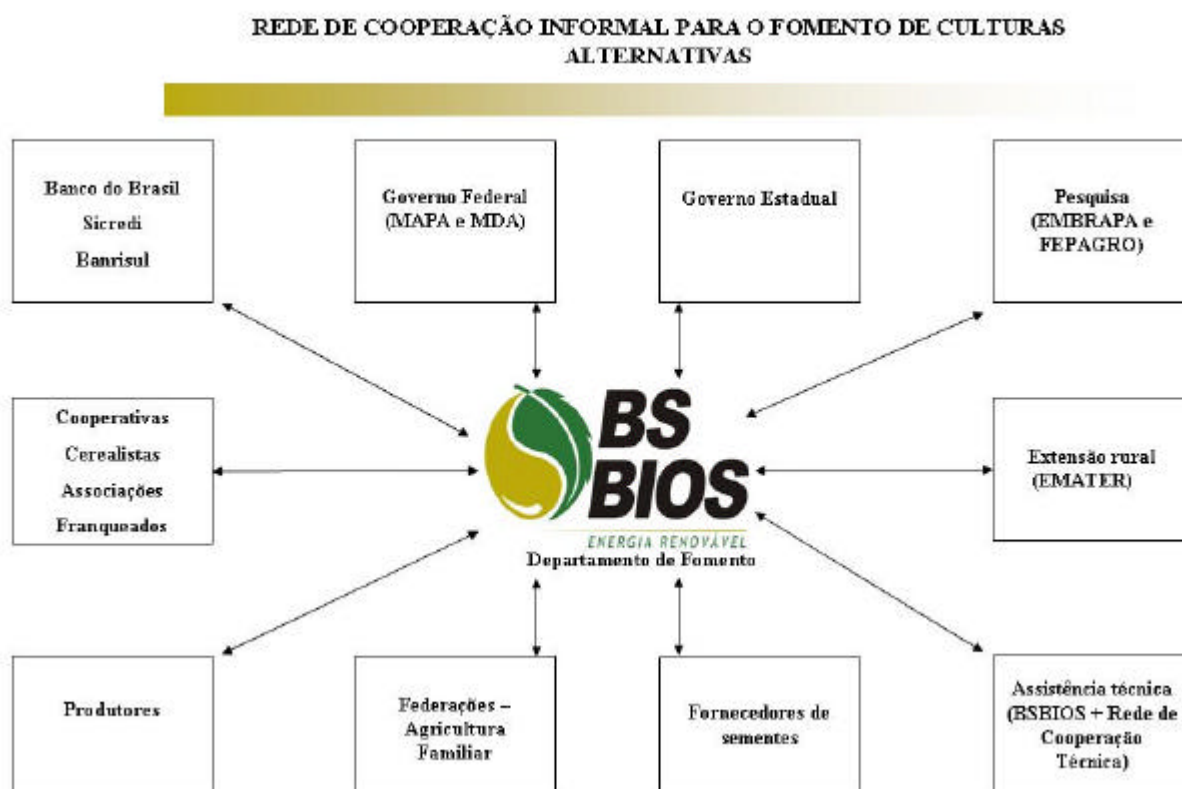


Figura 27: Esquema representativo da rede de cooperação informal na qual atua a BSBIOS

Fonte: Adaptado de BSBIOS (2008).

Como objetivos principais desta rede em que a BSBIOS é o nó central, destacam-se: i) garantir o suprimento de matérias-primas; ii) gerar oportunidades de negócios para todos os atores da CP; iii) reduzir as incertezas e o oportunismo; iv) agir como uma unidade para atingir metas em comum; v) quebrar paradigmas e promover a diversificação da produção na agricultura; e vi) descentralizar as atividades e promover, assim, a especialização das ações. Desta forma, há um conjunto de atores que participam desta rede de modo mais direto, como por exemplo: i) bancos e sistema financeiro; ii) fornecedores de sementes e insumos; iii) órgãos de pesquisa; iv) órgãos de fomento e assistência técnica da própria empresa e outras,



como a EMATER/RS (forma indireta); v) órgãos de representação do setor agrícola; vi) cooperativas agrícolas, cerealistas e associações de produtores; vii) produtores individuais; viii) prestadores de serviço diversos, como transportes; ix) a própria BSBIOS; e x) os governos na esfera federal e estadual. Assim, é importante ressaltar que cada ator desempenha um ou mais papéis específicos no processo; porém, as ações desenvolvidas em conjunto assumem um caráter de complementaridade frente aos objetivos do grupo que demanda.

Entretanto, é relevante, neste caso, apontar de forma sintética as principais ações em rede desenvolvidas por cada ator. Nesta visão, um tema central a ser abordado relaciona-se ao papel da BSBIOS neste contexto. Assim, é possível dizer que a Empresa desempenha um papel de motivadora e articuladora desta ação, pois entende que seu objetivo maior (o suprimento de matérias-primas) pode ser mais bem estruturado e com maior sustentabilidade em médio e longo prazo.

Os órgãos de pesquisa, com os quais a Empresa e os demais atores da rede se relacionam (como por exemplo: a EMBRAPA Trigo de Passo Fundo/RS), geram conhecimento e desenvolvimento de tecnologias para a produção de matérias-primas. Assim, torna-se possível o incremento de produção e produtividade a partir da utilização das tecnologias geradas ou melhoradas.

De outra parte, há atores na rede responsáveis pela assistência técnica e extensão rural (como por exemplo: a EMATER) junto com a BSBIOS, cooperativas, grupos privados, entre outros. A aplicação das tecnologias nos sistemas produtivos tem papel importante para a geração de resultados, como o aumento de produtividades, o uso correto das tecnologias e sistemas que, de certa forma, reproduzem o domínio tecnológico no campo. No caso específico da EMATER, pelo convênio de cooperação técnica realizada, este órgão atua de forma conjunta com a BSBIOS na busca de produtores para o cultivo de oleaginosas, ao mesmo tempo em que compartilha ações de assistência técnica ao produtor.

Os agentes financeiros são os que disponibilizam recursos necessários para o financiamento dos custos agrícolas das atividades. Este fator é importante para as ações na agricultura, já que, de modo geral, a liberação dos financiamentos para o plantio ocorre de forma associada à disponibilidade de sistemas de seguro agrícola. Desta forma, a atividade produtiva fica segurada, o que é um passo importante, uma vez que as atividades agrícolas ficam sujeitas às ações incontroláveis do meio ambiente. Ainda, a Empresa busca nesta relação consolidar as políticas bancárias para todos os agentes da rede de forma indiscriminada. No Estado do RS, a BSBIOS opera com o apoio de três instituições financeiras, a saber: Banco do Brasil, Sicredi e Banrisul. Mas de forma ampla, a Empresa

procura respeitar a opção bancária de cada produtor de matéria-prima, caso o mesmo não deseje operar com algumas das instituições financeiras citadas anteriormente.

Outros atores também importantes são as cooperativas agrícolas, cerealistas e associações de produtores rurais, pois representam a Empresa na produção no campo. Não apenas por serem estruturas nas quais converge a produção agrícola, mas pela organização do associado e a busca da colaboração mútua. O produtor encontra na BSBIOS os insumos produtivos e as condições mais adequadas para realizar o plantio. Já as cerealistas são estruturas privadas e aglutinam, de modo geral, um número menor de produtores. A relação existente entre eles é de caráter comercial, que acaba, na maioria das vezes, ocorrendo uma fidelização nas relações entre o produtor e a cerealista. Ocorre também a organização de associações de produtores por meio de grupos menores que, no geral, buscam a ‘barganha’ na compra de insumos e venda da produção, como forma de benefício comum do grupo.

Estas organizações, além do seu caráter produtivo, possuem estruturas de recebimento das matérias-primas, executando, de modo geral, as operações de limpeza, secagem e armazenamento da produção advinda do produtor, servindo também como unidades de apoio (locais e regionais) nas quais se concentram as matérias-primas que a usina da Empresa precisa para a produção de biodiesel. Ainda, um ponto importante relaciona-se à capacidade de cada uma destas formas organizativas no que diz respeito ao fomento das culturas alternativas. Embora a maior parte opere com prioridade na cultura da soja, muitas delas, já sensibilizadas pela demanda de matérias-primas alternativas, acabam fomentando e também prestando ações relativas à assistência técnica no campo. Os franqueados são estruturas de recebimento de grãos que a BSBIOS credencia para a prestação de serviços de recebimento, beneficiamento e armazenagem de grãos.

A Empresa também conta com o apoio de federações, tal como a Federação dos Trabalhadores na Agricultura no RS (FETAG/RS), que possui a capacidade de mobilizar os seus sindicatos e, desta forma, atingir os agricultores familiares para engajá-los no sistema produtivo e nas ações da rede, realizando a motivação para as oportunidades que as culturas com fins energéticos oferecem e também realizando negociações com a Empresa, conferindo assim, o selo social à usina. A BSBIOS também vem ampliando esta ação e, para tal, dialoga com outras organizações representativas da classe, visando atingir um número maior de produtores no sistema.

Outros atores importantes na rede são os fornecedores de sementes. No caso da BSBIOS, que possui dois programas que estimulam a produção de matrizes produtivas alternativas (canola e girassol), a participação de empresas especializadas na produção de

semente torna-se fundamental, pois a relação não fica, desta forma, restrita apenas a comercialização da semente, mas engloba o acompanhamento às lavouras, a análise e o desempenho das mesmas, aumentando assim a assistência técnica ao produtor. Nesta visão, há uma congregação de esforços na área técnica para que o produtor possa obter os melhores resultados possíveis na produção.

Ainda é importante apontar a participação dos governos nas ações gerais da rede, embora sendo menor sua ação direta e maior de forma indireta. Desta forma, a título de ilustração destas ações, apontam-se os seguintes itens: i) apoio do governo federal para os órgãos de pesquisa e assistência técnica; ii) elaboração dos zoneamentos agro-climáticos que permitem a organização das épocas adequadas ao plantio de cada cultura; iii) subsídios financeiros para os custos agrícolas, apoiando, desta forma, o financiamento das atividades com seguro agrícola; e iv) apoio através das regulamentações que regem o programa de biodiesel, garantindo-se assim a sustentação do PNPB.

Finalmente, como fomentador deste processo, a BSBIOS, através do Departamento de Fomento, promove a motivação e articulação destes atores, agindo como órgão de apoio a todas as ações desenvolvidas, desde a busca do produtor para o plantio das culturas até o recebimento da produção e direcionamento delas para a produção de biodiesel. Deste modo, é possível afirmar que a Empresa realiza uma governança direta sobre as ações da rede e, indiretamente, sobre a CP na qual atua.

Embora haja comprometimentos e entendimento do papel de cada ator na rede, a produção é gerada a partir da organização de contratos formais que asseguram as tratativas negociadas no âmbito da rede, tais como preços, volumes, locais de recebimento, transporte, condições de pagamento e assistência técnica ao produtor.

Mesmo ocorrendo a organização da produção na forma de rede de cooperação informal, é relevante considerar que as atividades agrícolas são influenciadas por fatores externos que não podem ser governados pela ação da rede. Desta forma, as variações possíveis a serem provocadas, no sistema produtivo e na própria ação da rede, podem em determinados momentos condicionar e interferir na CP, porém, de forma mais direta na Cadeia de Suprimentos (CS) formada pelas matérias-primas. Neste sentido, é realizada a seguir uma análise de sensibilidade dos principais fatores que influenciam na tomada de decisão quanto às matrizes produtivas a serem cultivadas para a produção de biodiesel.

## **7.6 Fatores Multicriteriais Associados à Produção das Matrizes Produtivas da BSBIOS**

Neste item, são abordados por meio de análise de sensibilidade econômica, tecnológica e social, os principais fatores que influenciam no desenvolvimento e no processo decisório quanto à escolha das matrizes produtivas de biodiesel. Assim, os fatores são descritos de forma multicriterial, uma vez que a análise não se restringe apenas ao ambiente econômico, incluindo também aspectos tecnológicos e sociais. Desta forma, os fatores considerados limitantes ou oportunos constituem a análise do contexto geral da BSBIOS, unindo visões a partir da análise teórica e da literatura estudada, dos dados referenciados e da análise das entrevistas obtidas junto aos entrevistados (atores da rede de cooperação informal da Empresa).

O Quadro 29 destaca os fatores econômicos, tecnológicos e sociais a serem considerados para a decisão no que tange à escolha das matrizes produtivas para a produção de biodiesel na BSBIOS.

Quadro 29: Fatores multicriteriais considerados em relação às matérias-primas

<b>ANÁLISE DE SENSIBILIDADE ECONÔMICA, TECNOLÓGICA E SOCIAL DOS FATORES MULTICRITERIAIS EM RELAÇÃO ÀS MATRIZES PRODUTIVAS</b>					
	<b>Fatores multi-critérios</b>	<b>C1 – Soja</b>	<b>C2 - Canola</b>	<b>C3 - Girassol</b>	<b>C4 – Mamona</b>
<b>ECONOMIA</b>	1. Preço de custo da matéria-prima: tendências	Manter e/ou elevação	Manter ou elevação	Manter ou elevação	Manter ou diminuir
	1.1. Variação de preço em relação à valorização cambial	Pequena ou nula	Pequena ou nula	Pequena ou nula	Inexistente
	1.2. Variação do preço em função da variação do barril de petróleo	Aumenta	Aumenta	Aumenta	Aumenta
	2. Tipo de mercado que a cadeia se relaciona	Alimento, energia	Alimento, energia	Alimento, energia	Energia, indústria óleo-química
	2.1. Pressão sobre o mercado de alimentos	Alta	Alta	Alta	Inexistente
	2.2. Pressão sobre o mercado de energia	Muito alta	Muito alta	Muito alta	Moderada
	2.3. Pressão sobre o mercado químico	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Alta competição
	3. Disponibilidade do produto no mercado/RS	Alta disponibilidade	Baixa disponibilidade	Baixa disponibilidade	Baixa disponibilidade
	4. Custos de transporte	Alto	Alto	Muito alto	Muito alto
	5. Custos de logística de armazenagem	Moderado	Alto	Alto	Alto
<b>TECNOLOGIA</b>	6. Estrutura logística de armazenagem das cooperativas	Boa	Ruim	Deficiente	Ruim
	7. Papel do estado: zoneamento agroclimático	Importante	Muito importante	Muito importante	Muito importante
	8. Produção: área a ser produzida	Mantém	Aumento (curto e médio prazo)	Aumento (curto e médio prazo)	Aumento (longo prazo)
	9. Principal(is) cultura(s) concorrencial(is) por época de plantio	Milho	Trigo	Soja e milho	Soja, milho e girassol
	10. Renda para o produtor	Maior	Média	Média	Menor
	1. Produtividade: rendimento por ha produzido	Aumento menor <sup>(a)</sup>	Aumento maior	Aumento maior	Aumento maior
	2. Para o aumento do número de safras: sazonalidade	Pouco representativo	Muito representativo	Muito representativo	Representativo
	3. Necessidade de melhorias na mecanização agrícola	Importante	Muito importante	Muito importante	Importante
	4. Impacto nos custos: processo de esmagamento	Moderado	Alto	Alto	Muito alto
	5. Impacto nos custos: processo de transesterificação	Médio	Médio	Médio	Alto
6. Teor de óleo no grão	18%	36%	40%	46%	
7. Percentual residual de farelo e subprodutos (torta)	78%	66%	58%	50%	
8. Aproveitamento do farelo ou subprodutos	Alimentação	Alimentação	Alimentação	Adubação	
9. Necessidade de avanços nas pesquisas	Menor	Muito maior	Maior	Maior	
10. Domínio tecnológico pelos produtores	Bom	Deficiente	Regular	Péssimo	

	11. Domínio tecnológico pela assistência técnica	Bom	Deficiente	Regular	Ruim
	12. Domínio tecnológico pela pesquisa	Bom	Regular	Regular	Regular
	13. Principais riscos associados à cultura segundo percepção dos entrevistados	Preços, mercado e riscos climáticos	Riscos climáticos e domínio de tecnologia	Riscos climáticos e competição por época de plantio	Domínio tecnológico e competição por época de plantio
<b>SOCIAL E ORGANIZACIONAL</b>	1. Inclusão social <sup>(b)</sup>	Muito baixa	Moderada	Moderada	Alta: mamona varietal <sup>(c)</sup> Baixa: mamona híbrida <sup>(d)</sup>
	2. Grau de ocupação de mão-de-obra no campo	Muito baixa	Baixa	Baixa	Alta
	3. Organização da produção	Grande	Pequena-crescente	Pequena-crescente	Inexistente
	4. Organização da agricultura familiar	Grande	Pequena	Pequena	Pequena
	5. Organização da agricultura patronal	Grande	Média	Média	Inexistente
	6. Rede de cooperação empresa x produtores	Inicial	Inicial	Inicial	Inexistente
	7. Rede de cooperação empresa x cooperativas	Grande	Inicial-pequena	Inicial-pequena	Inexistente
	8. Rede de cooperação empresa x cerealistas	Grande	Inicial-pequena	Inicial-pequena	Inexistente
	9. Disponibilidade de financiamentos agrícolas	Boa	Inicial-deficiente	Inicial-deficiente	Inexistente
	10. Disponibilidade de seguros para produção	Boa	Inexiste: grandes produtores Deficiente: agricultura familiar	Regular	Regular

(a) Este aumento menor é dado em razão da área atual plantada já ser grande (maior que 4 milhões de ha). Assim, mesmo com um aumento em menor proporção, poderá ter um efeito altamente significativo em termos de incremento de novas áreas.

(b) Na ótica governamental, a inclusão social significa facilitar o acesso a mercados aos pequenos agricultores que anteriormente não possuíam.

(c) A mamona, cuja semente for do tipo varietal (variedade), necessita de realização de tratamentos culturais manuais, como exemplo, a colheita.

(d) A mamona do tipo híbrida possibilita a realização dos tratamentos culturais por mecanização, inclusive na colheita.

### **7.6.1 Avaliação Descritiva dos Fatores Multicriteriais Analisados**

No Quadro 29, as matrizes produtivas agrícolas são analisadas quanto à utilização para a produção de biodiesel e seus possíveis arranjos competitivos e de mercado sob os pontos de vista econômico, tecnológico e social. Para cada fator analisado, chamado de multicritério, seus reflexos poderão ser diferentes quando relacionados a cada cultura. Neste sentido, o tipo de análise bem como a limitação analítica é detalhado a seguir.

Algumas questões merecem ser explicitadas em relação aos fatores gerais analisados, os quais são referenciais para as três analogias (econômica, tecnológica e social):

- Após a publicação dos marcos regulatórios do PNPB no país, as quatro culturas pesquisadas neste trabalho e outras passaram a obter um novo olhar em termos de possibilidade de proporcionar maiores rendas ao produtor rural;
- A análise em cada ponto abordado procura responder às questões genéricas e objetivadas para os gargalos e oportunidades mais próximas à realidade do setor de produção de biodiesel;
- A reposta tabulada, retratando o comportamento de cada cultura em relação ao fator analisado, é fruto de uma verificação da pesquisa com base em dados encontrados na literatura, dados apontados pela pesquisa e com base nas entrevistas, cujo peso não é quantificado, mas analisado sob um prisma sistêmico;
- Numa visão geral, o olhar sistêmico realizado não permite que se possa obter uma análise precisa de longo prazo, visto a existência do dinamismo e o comportamento dos mercados nas cadeias analisadas. Assim, pode-se dizer que as concepções e entendimentos são estruturados para visões de curto e médio prazo.

### **7.6.2 Fatores Multicriteriais Relacionados ao Ambiente Econômico**

Na dimensão econômica, os seguintes critérios mostram-se relevantes na tomada de decisão do tipo de matriz de matéria-prima a ser utilizada na produção de biodiesel:

1. Preço de custo das matérias-primas: a observação sobre o comportamento deste item refere-se à análise de tendência relacionada aos preços para aquisição das matérias-primas para a indústria. Neste sentido, para as matrizes soja, canola e girassol, pode-se inferir que as mesmas tendem a manter os seus preços de referência praticados no mercado, tendendo a manterem-se em elevação. As razões desta análise puderam ser

mais bem visualizadas no capítulo anterior, quando se analisou esta questão de forma mais ampla, porém, é possível destacar o cenário de aumento da demanda global destas matérias-primas. Já para a mamona, a análise de modo geral, aponta para uma tendência de mantimento dos preços, porém, na medida em que há um aumento de oferta de produto num curto espaço, tende a diminuir sua cotação no mercado. A razão desta visão encontra consonância com as perspectivas de baixa utilização do óleo de mamona para a produção de biodiesel, no curto e médio prazo, por razões tecnológicas, de processamento e adaptações necessárias nas transesterificadoras em geral. Ao mesmo tempo, é relevante considerar que a indústria óleo-química (que absorve o óleo de mamona), embora crescente, não atinge patamares competitivos ao nível e tamanho da indústria alimentícia, que tem condições de absorver de forma mais agressiva o aumento necessário da produção de matérias-primas, como o girassol e a canola, por exemplo, provocando desta forma uma maior valorização.

2. Comportamento dos preços das matérias-primas em relação à questão cambial: a análise aqui é feita em relação ao comportamento e variações do dólar. Neste sentido, é possível considerar que a variação cambial, desde o momento da sua desvalorização e concomitante valorização da moeda real no país, passa a desatrelar-se completamente enquanto parâmetro para a formação de preços das matérias-primas em questão. O fato é que esta modalidade cambial exercia recentemente fortes influências, principalmente em termos de: i) formação dos preços, inicialmente dos insumos produtivos agrícolas; e ii) sobre o preço das *commodities* agrícolas e, de forma indireta, sobre algumas matérias-primas. Assim, sugere-se que a interferência da variação cambial passa a ser pequena e/ou até nula em relação às matérias-primas em questão.
3. Variação do preço das matérias-primas em razão da variação do barril de petróleo: nesta análise é possível afirmar que há uma forte tendência de aumento dos preços de custo das matérias-primas quanto maiores forem os índices de aumento dos preços do barril de petróleo. É preciso aqui considerar que a constituição dos fertilizantes químicos, usados na formação das lavouras agrícolas para a produção de matérias-primas, também possuem base e forte participação de componentes da matriz petrolífera. Logo, os reflexos evidenciados na pesquisa são diretos entre estes fatores.
4. Tipos de mercados em que as CPs das matérias-primas se relacionam: é possível perceber de forma clara que a soja, girassol e canola já participam de CPs consideradas como agroalimentares, ao contrário da mamona, cuja CP tradicional é a



agroindústria óleo-química. Neste sentido, é relevante considerar os dois horizontes de mercado e a complexidade existente que as relacionam. Assim, pode-se dizer que os mercados nos quais estas matérias-primas são demandadas são alimentos/energia e óleo-química/energia, respectivamente. As demandas de cada mercado são diferenciadas e respondem a dinâmicas diferentes em relação aos tamanhos de mercado. Por outro lado, torna-se relevante ainda considerar que o mercado alimentar condiciona às matérias-primas que atendem também ao mercado energético a uma alta pressão<sup>50</sup> momentânea, ocasionada em termos conjunturais pela questão da ‘nobriedade<sup>51</sup>’ do uso de alguns dos seus óleos ou disponibilidade de oferta no mercado. Desta forma, é razoável o entendimento de que no mercado energético (para a produção de biodiesel) ocorra uma alta pressão (disputa) nas culturas soja, canola e girassol (tanto na forma de grãos como óleos) e uma pressão tendendo de média para menor para a cultura da mamona que, ao mesmo tempo, passa a sofrer uma alta pressão competitiva em razão do seu promissor mercado energético e atual mercado óleo-químico.

5. Disponibilidade de matéria-prima no RS: as matérias-primas possuem diferentes áreas de plantio, produções e produtividades médias. No entanto, é notável enfatizar que a soja ocupa o espaço no mercado de produção de biodiesel de forma hegemônica. Ainda é pequena ou insipiente a participação de outras oleaginosas para a produção de biodiesel. Neste sentido, em razão dos volumes de produção, é possível afirmar que há matéria-prima disponível no mercado para a produção de biodiesel. Uma razão disto é o baixo volume de exportação do produto principal (soja) em forma de óleo. Para tal, é razoável enfatizar de que a disponibilidade de soja no Rio Grande do Sul é boa, porém, ruim para a canola, girassol e mamona. Considera-se, desta forma, que para as matérias-primas alternativas à soja, a escala de produção é baixa e já possuem mercados direcionados.
6. Custos de logística envolvidos: os principais custos de logística são de transportes das matérias-primas e armazenagem. Os custos de logística têm-se tornado limitadores de alguns negócios no meio rural. Desta forma, é possível afirmar que no que tange à logística de armazenagem da produção, os custos são relativamente idênticos ao da

---

<sup>50</sup> Pressão é o termo utilizado para explorar a visão de oportunidades geradas por disputas de preços, por demanda e por gerar ambientes em alguns momentos mais competitivos.

<sup>51</sup> A palavra ‘nobriedade’ refere-se ao fato de alguns óleos provenientes da canola e do girassol serem considerados como mais nobres para o uso alimentar do que para o uso energético (produção de biodiesel).

soja, com tendência de elevação em relação à armazenagem da canola e do girassol. Este processo ocorre devido a dois fatores fundamentalmente. O primeiro por razão dos períodos de armazenagem coincidir com períodos no quais são armazenados o trigo (concorrendo com a canola) e o milho (concorrendo com o girassol). Um segundo aspecto refere-se às etapas que antecedem a armazenagem, tais como os processos de recebimento, limpeza e secagem dos produtos que, no caso da canola e girassol, precisam ser realizados com maiores cuidados em relação às demais culturas. Quanto à logística de transportes, pode-se dizer que os transportes da mamona e do girassol em forma de grãos são logísticas mais onerosas devido a particularidades relacionadas ao peso específico e volume dos produtos. Outro ponto, considerado como fator relevante, diz respeito à estrutura logística do setor cooperativo agrícola, no RS, quanto ao seu preparo para operar com as diversas matérias-primas. Neste sentido, é possível afirmar que, de modo geral, as cooperativas agrícolas do RS possuem estruturas que foram construídas para o recebimento e processamento das culturas de soja, milho e trigo, o que traz como consequência a não existência de dificuldades para o recebimento do girassol. Porém, no que se refere à canola e à mamona, há ainda uma falta de preparo do setor de forma geral, com maiores problemas para a canola, pois apresenta especificidades para o recebimento, classificação, secagem e armazenagem adequada do produto.

7. O papel do Estado no zoneamento agroclimático: considera-se fundamental e importante a presença do Estado em todas as etapas de desenvolvimento de novas CPs e matérias-primas. No entanto, deve-se destacar que o papel efetivo do Estado é muito importante para a prospecção de novas matrizes produtivas, no qual esse processo deverá ser maior em relação a outras culturas, indo além da cultura soja, que é predominante.
8. Área a ser produzida e produção: a compreensão sobre as possibilidades de incremento de área a ser cultivada com cada oleaginosa, sugere o entendimento de que as áreas a serem destinadas para o cultivo da soja tenderão a se manterem, enquanto que as áreas para a produção das matrizes alternativas tenderão a crescer de forma significativa, tanto no RS quanto no Brasil.
9. Choques por época de plantio: é importante dizer que cada cultura tem sua época preferencial para cultivo, no entanto, algumas culturas possuem períodos semelhantes para o cultivo, o que faz com que deva-se realizar escolhas. Assim, a soja concorre em termos de época de plantio com a cultura do milho, a canola em época idêntica a do

trigo, o girassol e a mamona ocupam áreas que, em igual período, podem ser usadas para soja ou milho.

10. Relacionado à renda dos agricultores: pode-se inferir que na cultura da soja há tendência da mesma proporcionar uma renda maior, enquanto que a renda nas culturas de girassol e canola é média e a renda proporcionada pela mamona é pequena.

### **7.6.3 Fatores Multicriteriais Relacionados ao Ambiente Tecnológico**

Um primeiro aspecto a ser considerado do ponto de vista da dimensão tecnológica, é a tendência de que o fator produtividade (rendimento por hectare produzido) seja um propósito maior a ser atingido pela pesquisa e pelos produtores, principalmente, nesta fase inicial da demanda por oleaginosas para o biodiesel. Assim, estima-se que as produtividades a serem alcançadas poderão ser maiores para as matrizes alternativas quando comparadas à soja. No entanto, os patamares de produtividade que vem sendo atingidos na soja ainda não foram atingidos para as matrizes alternativas, o que permite considerar que a demanda pela diversificação impulse maiores rendimentos nas novas culturas, respeitando-se os seus potenciais. Além disso, com pequenos incrementos na produtividade agrícola das demais culturas alternativas à soja, pode-se alcançar um alto incremento na produção total dessas oleaginosas, principalmente, pelas áreas de plantio já existentes no país e no RS.

Outro fator relevante a ser analisado, refere-se à sazonalidade agrícola. Neste ponto, é possível considerar que todas as culturas em discussão possibilitam arranjos e manejo de períodos de plantio (antecipando o período inicial de plantio e/ou retardando o período de final de plantio), permitindo a construção de arranjos que admitam o cultivo de mais que uma oleaginosa nos períodos de safra. Assim, pode-se aumentar estrategicamente o número de safras anuais, bianuais e trianuais, aproveitando os efeitos da sazonalidade. Esta estratégia não pode ser regrada de qualquer modo, sendo necessário observar as recomendações de zoneamento de cada cultura e suas particularidades. Porém, o manejo da sazonalidade poderá ser mais oportuno e representativo quanto mais curto for o ciclo de cada cultura. Logo, é possível considerar que o girassol e a canola possuem uma estratégia mais ampla para este tipo de manejo, visto seus ciclos produtivos serem menores<sup>52</sup>, sendo considerados nesta ótica como muito representativos para a condução das mesmas perante o fator sazonal.

---

<sup>52</sup> O ciclo produtivo do girassol compreende uma média de 125 dias e o da canola é de 135 dias em média, dependendo das condições relacionadas à temperatura, solo e clima de cada região. Enquanto que na soja e

Quanto à necessidade de melhorias na mecanização agrícola, é possível considerar como um fator muito importante quando relacionado às práticas agrícolas necessárias para o cultivo das culturas alternativas que carecem de estruturas disponíveis. Além disso, trata-se de um importante fator para o contínuo fortalecimento do cultivo da soja, principal oleaginosa e matéria-prima para a indústria de biodiesel.

Na avaliação quanto aos impactos nos custos de processamento, é importante uma análise distinta. Num primeiro momento, faz-se necessário analisar o processo de esmagamento que, neste caso, acarreta custos que podem ser considerados como moderados para a soja (com sistema já consolidado), alto para canola e girassol (devido suas particularidades de processo) e muito alto na mamona (visto a deficiência de sistemas de esmagamento para este tipo de oleaginosa). No caso da mamona, pode-se citar como principal fator desta deficiência a não utilização deste óleo para fins alimentares, requerendo máquinas e equipamentos diferenciados nas esmagadoras.

Outro fator tecnologicamente importante a considerar diz respeito ao teor de óleo presente no grão de cada oleaginosa. Assim, a mamona destaca-se sobre as demais. Também é possível perceber que o girassol e a canola possuem em média o dobro do teor de óleo em relação à soja. Ao mesmo tempo, outro fator relevante relaciona-se ao valor agregado a cada matriz. Assim, ao considerarem-se os teores de farelo (co-produto associado e resultante do processamento), tem-se um alto percentual de farelo na soja, diminuindo este produto em relação à canola e ao girassol. Estes farelos participam da composição da cadeia alimentar humana e animal, cuja principal fonte é a proteína. No co-produto, resultante do esmagamento da mamona (a torta), este não pode ser utilizado como farelo ou em produtos alimentares, restringindo-se o uso em produtos de adubação.

Quanto à necessidade de avanços em desenvolvimento tecnológico relacionado às culturas, pode-se dizer que a tendência é menor em relação à soja, maior para a mamona e girassol e ainda muito maior para a canola. A razão desta análise ocorre pelo fato de que a soja já possui um alto desenvolvimento tecnológico, o qual cresce constantemente, mas sem inovações radicais. Já a mamona e o girassol requerem maior desenvolvimento tecnológico em termos de plantio, colheita e produção. E a canola, pela sua particularidade de tamanho de grão, reserva diversas incertezas quanto aos processos tecnológicos de plantio, manejo e colheita da cultura.

Já o domínio tecnológico, por parte dos produtores em relação às culturas, parece ser uma variável que apresenta um bom domínio tecnológico do sistema produtivo da soja, domínio regular em relação ao girassol, um domínio ruim em relação à canola e péssimo domínio quando relacionado à mamona. Desta forma, quando se avalia a assistência técnica, pode-se dizer que o domínio tecnológico, de modo geral, é bom quando relacionado à cultura da soja, regular para a cultura do girassol, deficiente para a canola e ruim para a mamona. Por parte da pesquisa, é razoável afirmar que o domínio tecnológico é bom para soja e regular para as demais culturas.

Por fim, analisando os principais riscos associados às culturas, destacam-se os riscos de oscilações de preços, mercado e climas para a soja; riscos climáticos e domínio de tecnologia para a canola; riscos climáticos, competição por época de plantio e renda quando relacionados às culturas de girassol e mamona.

No Quadro 29, apresentado anteriormente, pode-se ver o conjunto de variáveis que compõem a coluna 1, fatores multicriteriais, levados em conta nesta análise da dimensão tecnológica.

#### **7.6.4 Fatores Multicriteriais Associados às Questões Sociais**

O PNPB busca desde sua origem contemplar a participação da agricultura familiar como um de seus maiores propósitos. Deste modo, são avaliadas neste trabalho apenas as questões de ordem geral, que respondem a uma determinada sensibilidade social, levantando pontos como organização da produção, inclusão social, ocupação da mão-de-obra, redes de produção e cooperação envolvidas e relacionadas às matrizes produtivas.

Num primeiro momento, é importante considerar que o principal desafio do PNPB no que tange aos aspectos sociais é que possa de fato gerar oportunidades para promover a inclusão social. Assim sendo, analisando a oportunidade que cada cultura oferece para a resposta a este fator, é possível afirmar que quando relacionado à cultura da soja, a possibilidade de inclusão social é muito baixa, dada a tecnologia atual de produção. Já para a cultura da mamona, é preciso analisar o impacto deste fator a partir de dois olhares: i) quando relacionado à mamona variedade, há possibilidades de alta inclusão social, uma vez que emprega maior necessidade de mão-de-obra; e ii) quando relacionado à mamona híbrida, pode-se dizer que a tendência é de baixa inclusão, já que o manejo desta matéria-prima permite maquinários tanto para plantio quanto para colheita da produção e, portanto, menor utilização de mão-de-obra. Quanto ao girassol e a canola, pode-se dizer que são culturas que

já expandem produção tanto em áreas de grandes latifúndios quanto em pequenas propriedades, o que pode proporcionar uma inclusão social de forma moderada, dependendo do modelo produtivo de cada propriedade. No entanto, por serem concebidas como matérias-primas alternativas, o girassol e a canola tendem a possibilitar maior participação (não exclusiva) junto à agricultura familiar, por enquadrarem-se aos moldes da diversificação da produção, estando mais associadas às características da pequena propriedade rural. Mesmo assim, é necessário dizer que o grau de ocupação e o uso da mão-de-obra não são os únicos parâmetros a serem observados como requisito para análise da inclusão social, já que a concepção governamental do PNPB entende este propósito, majoritariamente, como acesso dos pequenos agricultores e familiares aos mercados.

Outro fator relevante a se considerar é relativo à organização da produção agrícola relacionada às culturas em questão. Neste ponto, é possível perceber uma grande organização para a cultura da soja; pequena, mas crescente organização para a canola e o girassol; e pequena ou quase inexistente organização para a cultura da mamona. Esta percepção enfoca considerações sobre a visão das oportunidades econômicas, tanto relacionadas à organização da produção familiar quanto à organização patronal.

Outro fator de considerada relevância é a existência de redes de cooperação. Neste sentido, pode-se destacar três formas de relacionamentos de cooperação: i) rede de cooperação empresa x produtores; ii) rede de cooperação empresa x cooperativas agropecuárias; e iii) rede de cooperação empresa x cerealistas. Na primeira relação, verifica-se uma forma de relacionamento direto da rede com os produtores de matéria-prima, em que tal enfoque é mais fácil de encontrar quando há grandes produtores. Neste caso, pode-se considerar que este tipo de rede é recente e inicial para as relações de compra de produção nas culturas da soja, canola e girassol e inexistente para a mamona. Na forma de cooperação empresa x cooperativas, pode-se inferir que tal arranjo é adotado com grande frequência para a cultura da soja; existe em pequena escala para a canola e o girassol; e é inexistente para a cultura da mamona. Quanto à rede de cooperação empresa x cerealistas, é possível considerar que é grande a sua utilização na cultura da soja; é muito pouca usada nas culturas de canola e girassol; e é inexistente para a mamona.

Finalmente, quanto aos fatores ligados aos financiamentos agrícolas para as culturas e, ao mesmo tempo, à disponibilidade de sistemas de seguros da produção, itens importantes para a garantia dos sistemas de plantio, é razoável considerar que para a cultura da soja há boa disponibilidade de recursos, tanto para financiamentos de custeios da atividade quanto para o seguro da cultura. Já no caso da canola e do girassol, pode-se dizer que os financiamentos

estão em níveis iniciais, com funcionabilidade deficiente de modo geral e com baixo nível de operacionalização de seguros oficiais para essas culturas. Para a cultura da mamona, praticamente inexistem financiamentos de custeio e sistemas de seguros oficiais para a segurança da cultura e do produtor.

No Quadro 29, apresentado anteriormente, pode-se ver o conjunto de variáveis que compõem a coluna 1, fatores multicriteriais, levados em conta nesta análise da dimensão social.

As análises realizadas apontam para um comportamento prático de campo vivido pelos setores que fomentam e desenvolvem as culturas oleaginosas, relacionados tanto para a Empresa que produz o biodiesel, quanto para as cooperativas, cerealistas, assistência técnica pública e privada, órgãos de representação da agricultura e governamentais. Logo, esta avaliação de alguns fatores considerados como multicriteriais serve como base de apoio às decisões que possam ser tomadas diante das mais variadas situações. Constitui-se, portanto, numa forma de colaboração para as análises presentes a serem realizadas na conclusão deste estudo e sobre tudo numa análise conjuntural futura.

A seguir, a partir das análises realizadas neste capítulo, será desenvolvida a conclusão e as recomendações para trabalhos futuros.

## **8 Conclusões, Limitações e Recomendações para Trabalhos Futuros**

Neste capítulo são tratadas as principais conclusões bem como as principais limitações deste trabalho. Ainda, serão apresentadas recomendações para a elaboração de trabalhos futuros.

### **8.1 Conclusões**

As conclusões da pesquisa visam responder a seguinte questão geral de pesquisa: “*Que fatores de cunho econômico, tecnológico e social as usinas de biodiesel devem considerar para definir as matérias-primas agrícolas utilizadas para a produção de biodiesel no país?*”.

De forma geral, para responder a tal questão é relevante compreender os atuais limites e oportunidades para o desenvolvimento competitivo da indústria de biodiesel no Brasil, o que, aparentemente, está diretamente associado aos limites e oportunidades do desenvolvimento da cadeia de abastecimento das matérias-primas das usinas. Neste sentido, o trabalho partiu da necessidade de uma compreensão ampla sobre a lógica de funcionamento da cadeia de produção da indústria de biodiesel no Brasil. Em primeiro lugar, é possível destacar que o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) está no início de sua estruturação. Assim, uma conclusão do trabalho é que, por tratar-se de uma cadeia recente e em construção, sua eficácia depende de um amplo conjunto de fatores externos (por exemplo: as políticas governamentais em relação ao tema) e internos (por exemplo: o desenvolvimento a custos compatíveis da matriz de matéria-prima que alimenta as usinas existentes e a construir).



A pesquisa aponta ainda para a necessidade de se considerar a problemática genérica da produção das matérias-primas como um elemento central para viabilizar a economicidade da produção do biodiesel no Brasil. Pontos a considerar neste sentido são: i) a oscilação dos preços das matérias-primas agrícolas no mercado; ii) o insuficiente desenvolvimento da produção das novas matérias-primas agrícolas (por exemplo: canola, girassol e mamona) em escala suficiente para o atendimento da demanda; iii) a atual dependência das usinas de biodiesel em relação à matéria-prima soja. Ainda, sugere-se que o tema das matérias-primas agrícolas deva considerar uma perspectiva ampla e sistêmica de seu uso tanto para fins energéticos como para fins alimentares e outros usos. Em segundo lugar, é importante destacar que o PNPB foi concebido levando em consideração uma preocupação social, o que, ao menos em tese, permite a participação de pequenos produtores rurais na sua cadeia de produção, tanto da agricultura em escala quanto da chamada agricultura familiar. Porém, tendo em vista questões econômicas e financeiras, existem dificuldades objetivas para a estruturação da produção das matérias-primas agrícolas a partir da agricultura familiar.

A BSBIOS, no contexto mais amplo do PNPB, é uma empresa relevante no intuito de compreender os limites e potencialidades da constituição de uma indústria competitiva de biodiesel no país. Do prisma da BSBIOS, o processo atualmente em curso está diretamente relacionado com a necessidade de constituição de uma cadeia produtiva eficaz. Neste sentido, uma ênfase especial da empresa consiste em compor uma rede de fornecedores de matéria-prima a montante da usina capaz de contribuir significativamente para a competitividade atual e futura do empreendimento. Assim, é possível inferir, pelo estudo do caso, que a BSBIOS vem desenvolvendo ações no sentido de estabelecer um conjunto de relações com diversos atores a montante da usina, entre os quais é possível incluir: i) cooperativas agrícolas e cerealistas – estes atores produzem matérias-primas na forma de grãos associados aos seus produtores e, também, beneficiam, armazenam e comercializam a produção em forma de grãos e de óleo vegetal; ii) as esmagadoras – que realizam o processamento dos produtos, de forma direta e ao mesmo tempo, terceirizada, na forma de prestação de serviços; iii) os produtores que, de forma direta, comercializam sua produção com a BSBIOS; iv) os fornecedores de sementes, insumos e fertilizantes; v) outros atores importantes que integram a rede de produção como os órgãos de pesquisa e assistência técnica pública e privada, bancos e prestadores de serviços em geral. De outro lado, a jusante da usina, é possível verificar que as ações da BSBIOS junto aos atores envolvidos (rede de misturadoras e distribuidoras de combustíveis, postos de combustíveis, frotas cativas e consumidores finais) são mais complexas de serem estabelecidas em função do desenho já estar mais definido. É relevante,

ainda, salientar que tanto a montante quanto a jusante da usina da BSBIOS existem ações objetivas do Governo Federal (é possível destacar a ANP) no intuito de regulamentar, fiscalizar e controlar as atividades gerais previstas no âmbito do PNPB. É inegável, portanto, observar que o Governo Federal é um ator relevante para a construção da cadeia do biodiesel no Brasil, o que é corroborado pela análise do caso da BSBIOS.

No que tange à análise específica do RS, é possível concluir que, no atual momento, o Estado tem capacidade para atender a produção do B3 (uso de 3% do biodiesel no óleo diesel) na medida em que tem sua capacidade de produção organizada, tanto no que tange à produção agrícola como no quesito capacidade instalada de processamento. Porém, para que seja possível atender a demanda prevista, a matriz agrícola utilizada é a soja. O caso da BSBIOS serve para reforçar o argumento supracitado na medida em que a produção do biodiesel vem utilizando basicamente como matéria-prima o óleo vegetal de soja proveniente das atuais estruturas de processamento disponíveis no mercado e na região.

Porém, a análise do caso aponta para uma modificação, no sentido da diversificação, da utilização exclusiva da matéria-prima soja como fonte de abastecimento da usina. Neste sentido, a BSBIOS vem atuando decisivamente no sentido de desenvolver programas relacionados com a produção em escala cada vez maior tanto da canola como do girassol. As explicações para a adoção desta estratégia podem ser buscadas através da análise dos fatores econômicos, tecnológicos e sociais que levaram a Empresa a esta decisão no presente momento de seu desenvolvimento.

No que tange aos aspectos econômicos, é possível concluir que o fator preço de custo das matérias-primas agrícolas assume caráter decisivo, tendo impacto direto na viabilidade econômica da operação nas empresas de biodiesel instaladas no país. Um dos fatores constatados na análise é que os parâmetros utilizados para a formação dos preços de custo das matérias-primas agrícolas dependem de diversos fatores e que não são diretamente conectados, sendo os principais: i) variação dos preços relativos do barril de petróleo; ii) custo das matérias-primas depende da demanda agregada das matérias-primas envolvendo diferentes mercados, como alimentos, energia, entre outros; e iii) precificação do produto biodiesel (dependência forte das variações dos preços relativos dos combustíveis no mercado). Neste sentido, a análise do caso tende a corroborar a afirmação de que o comportamento do preço de custo das matérias-primas agrícolas é uma restrição importante para viabilizar a consolidação da indústria de biodiesel no país. Uma das possibilidades, levando em conta que a indústria de biodiesel está em fase de estruturação no Brasil e no Mundo, é que o Governo Federal adote práticas efetivas de regulação que permitam

consolidar este mercado, como exemplo, o mecanismo já desenvolvido nos leilões de compra e venda de biodiesel, controlados pelo governo. Isto parece relevante levando em consideração o comportamento do mercado desde o lançamento do PNPB. Do prisma específico da BSBIOS, é preciso considerar a necessidade de construir e implantar estratégias que considerem a importância das condições das matérias-primas agrícolas para a sustentabilidade da Empresa. Neste sentido, a busca da diversificação das matérias-primas agrícolas passíveis de serem utilizadas é importante, pois abre um maior leque de possibilidades, tanto para reduzir os custos globais associados à operação como para a redução da dependência de um único insumo agrícola (no caso a soja).

Em relação a eventuais conflitos que possam ser gerados pela utilização das matérias-primas agrícolas para finalidade energética, em detrimento ao uso alimentar, parece ser possível afirmar que, no curto e médio prazo, uma pressão maior está relacionada com a soja (cultura que vem dando suporte maior ao programa de produção de biodiesel). Este fato é mais relevante na medida em que os percentuais de mistura de biodiesel ao óleo diesel forem aumentando. Um aumento da demanda pela soja no mercado mundial poderá acarretar em aumento de preços que tendem a dificultar a atual estruturação do programa de biodiesel no país. Porém, um contraponto relevante a ser feito é que a soja tem uma maior disponibilidade geral, tanto em forma de grão como de óleo, em função da estruturação histórica da cultura no RS e no Brasil. Neste sentido, é possível concluir que, com o incremento de produção agrícola e na oferta de óleo para energia, aumentará a disponibilidade de farelo e, por consequência, de proteína, para o mercado alimentar. No que tange às culturas da canola e girassol, parece possível perceber que seus óleos também tendem a ser direcionados alternativamente para o mercado de alimentos e energia. Um ponto a ser considerado é que, como a atual disponibilidade da canola e do girassol é baixa, a utilização das mesmas pode ser feita em mercados mais nobres do que o energético. Levando em conta uma perspectiva de médio e longo prazo, é relevante desenvolver estratégias/ações visando aumentar significativamente a oferta destas novas matérias-primas agrícolas (por exemplo, no âmbito da BSBIOS os programas para a canola e girassol) para o desenvolvimento do mercado de biodiesel no país, na medida em que altera a oferta global destas culturas no mercado.

Quanto aos aspectos logísticos, os fatores mais relevantes a considerar são: i) o transporte, pois tem significativo impacto na formação dos custos de produção; e ii) as questões associadas à armazenagem dos grãos. No que tange aos custos do transporte, existe um maior impacto na cultura do girassol, dado que esta cultura tem menor peso específico relacionado ao grão. Já em relação ao quesito armazenamento, é possível afirmar que as

culturas de girassol, soja e mamona apresentam condições similares quanto a esta operação. No caso da canola, os custos de armazenagem são maiores em função das particularidades e especificações necessárias para os cuidados e preservação desta cultura. No caso da BSBIOS, para a operação de armazenamento dos grãos, adotou-se uma estratégia de criar uma estrutura de armazenagem própria, buscando, assim, a redução dos custos.

Quanto à importância do Estado do RS para a estruturação da cadeia de biodiesel no país, é preciso ressaltar a criação e publicação dos zoneamentos agrícolas, o que teve reflexos econômicos diretos para a produção das matérias-primas agrícolas, tornando possível: i) observar as melhores condições em termos de época de plantio para cada uma das culturas envolvidas; ii) assegurar o custeio agrícola junto às instituições financeiras; iii) assegurar a obtenção, por parte dos produtores, dos seguros da produção, que são essenciais para tratar o tema dos riscos climáticos e dos demais fatores não controláveis na produção agrícola. A BSBIOS atuou diretamente nesta questão, buscando contemplar, em tempo hábil, os zoneamentos agrícolas das chamadas novas matérias-primas agrícolas. Desta relação, nasceu o primeiro zoneamento agroclimático da canola no RS e no Brasil.

Ainda, é relevante considerar que financiamentos agrícolas e a disponibilização de seguros da produção devem ser entendidos, conclusivamente, como instrumentos importantes para a produção das matérias-primas agrícolas. A partir da compreensão destes elementos, da perspectiva dos custos de produção e da sustentabilidade atual e futura do negócio, a BSBIOS tem agido diretamente junto aos principais agentes de financiamentos agrícolas no RS no intuito de agilizar as operações. Parece possível afirmar que os bancos tendem a facilitar as liberações de operações de custeio aos produtores quando existe garantia contratual da Empresa como compradora e garantidora da produção.

Finalmente, do prisma econômico, é fundamental projetar a utilização de culturas e cultivares de ciclos cada vez mais curtos para aproveitar ao máximo a sazonalidade. A idéia a ser perseguida é promover mais do que um cultivo anual ou bianual visando aproveitar as características de cada estação climatológica do ano. Neste sentido, é razoável afirmar que o aumento da oferta de oleaginosas para a produção de biodiesel pode ser incentivado através da utilização efetiva das terras disponíveis, via estratégias que considerem a melhor utilização das mesmas.

Quanto aos aspectos tecnológicos, é relevante considerar os aspectos ligados à produtividade das culturas. Neste sentido, para a BSBIOS o tema da soja é relevante. Se a usina atuar durante todo o ano (300 dias de operação), tenderá a necessitar de uma área aproximada de 320.000 hectares dos 4 milhões que atualmente já são produzidos no RS (8%

da produção de soja gaúcha). Este fator aponta em dois sentidos: em primeiro lugar, a oportunidade que se abre para o aumento de produtividade da cultura, na medida em que o uso da mesma é o caminho mais rápido para o aumento da oferta das matérias-primas agrícolas para o biodiesel; o segundo é que, a partir de um olhar sistêmico, é preciso considerar na estratégia da BSBIOS a diversificação efetiva das fontes de matérias-primas agrícolas. Isto inclui tanto o aumento das áreas disponíveis de canola, girassol e mamona como de outras culturas que possam demonstrar viabilidade técnica e econômica.

Quanto às melhorias e inovações necessárias para a mecanização agrícola nas etapas de plantio, manejo e colheita, existem várias possibilidades a serem consideradas e incorporadas do ponto de vista tecnológico no caso das culturas alternativas (canola, girassol e mamona) e que estão em processo de desenvolvimento no país. Já em relação à soja, por tratar-se de uma cultura madura, mesmo havendo possibilidades a serem exploradas, é possível afirmar que a tecnologia de mecanização agrícola está bem desenvolvida e consolidada.

No que tange à tecnologia de esmagamento, é possível considerar que os processos para a soja, canola e girassol já estão consolidados. Existem possibilidades de melhorias para o caso da mamona. Porém, os custos para o esmagamento da canola e do girassol, atualmente, são maiores do que os da soja. Na etapa de transesterificação, no modelo adotado pela BSBIOS, o óleo de canola é o mais adequado, pois não são necessárias adaptações em relação à utilização da soja. No caso do girassol, em função da presença de cera, é necessária a utilização de maquinários específicos visando retirar o material indesejado no processo. Já para a mamona, é necessária a adoção de maiores investimentos para adequação do sistema adotado pela BSBIOS.

Quanto ao potencial de óleo presente no grão, é possível dizer que a mamona destaca-se sobre as demais culturas, superando o girassol, a canola e a soja, respectivamente nesta ordem. O girassol apresenta, em relação às culturas analisadas no trabalho, o segundo maior teor em termos de percentual de óleo no grão, seguido pela canola e pela soja. No entanto, no que tange à produtividade agrícola de cada cultura (rendimento de grãos/hectare), as matrizes possuem um comportamento inversamente proporcional ao analisado para o teor de óleo. Neste sentido, é possível concluir que a soja, que possui o menor teor de óleo no grão, possui uma produtividade relativamente superior às demais matérias-primas agrícolas.

Ainda, em relação ao potencial residual de torta, a lógica é distinta. Os farelos produzidos a partir da soja, canola e girassol possuem demanda no setor de fabricação de rações para alimentação. Logo, é possível afirmar que quanto maior for a demanda por óleos

vegetais, relacionado a estas culturas, maior residual (torta-farelo) haverá disponível no mercado, aumentando desta forma a oferta de proteínas, farelos, rações e produtos direcionados para a geração das cadeias agroalimentares. Por outro lado, em relação à torta da mamona (não aproveitada como farelo para alimentação), é possível enfatizar sua forte utilização como fertilizante e adubações diversas.

Em termos de pesquisa, é possível concluir que a mamona é aquela que requer uma quantidade maior de respostas em termos da geração adequada de tecnologia. Isto é essencial para que, posteriormente, possam ser desenvolvidos programas de produção no campo. Ainda, devem ser consideradas as possibilidades de avanços necessários em termos da canola e do girassol. Já a cultura da soja apresenta maturidade em termos de pesquisas tanto do prisma qualitativo como quantitativo. Em outras palavras, o domínio tecnológico em termos de pesquisa, extensão e produção está consolidado no caso da soja, sendo possível apenas, melhoria incremental em relação às demais culturas analisadas.

Do ponto de vista social, a BSBIOS instituiu programas de cooperação visando aumentar a participação da agricultura familiar no processo. Este fato é relevante para que a Empresa mantenha o atual selo de combustível social conquistado. Neste sentido, a Empresa tem fomentado – de forma conjunta com os demais atores que integram a rede de produção de matérias-primas agrícolas – diversas ações que tem por foco a melhoria social dos diferentes atores que atuam na cadeia produtiva. Conforme as normas de funcionamento do selo de combustível social, o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) é o responsável pela articulação desta política no âmbito nacional, embora a política também seja referendada por entidades que representam esta classe nos diferentes Estados da federação. No caso específico da BSBIOS, a Federação dos Trabalhadores na Agricultura no Rio Grande do Sul (FETAG/RS) é o ator que representa o conjunto da agricultura familiar. Sendo assim, o selo de combustível social é fiscalizado e monitorado por estas instituições que, conjuntamente com a Confederação dos Trabalhadores na Agricultura (CONTAG), tem referendado o selo social da Empresa.

Do prisma técnico/social, a adoção da mamona do tipo variedade tem a melhor capacidade de promover um maior nível de inclusão social, na medida em que o seu plantio envolve um maior nível de ocupação de mão-de-obra (trabalhadores rurais familiares e/ou empregados) em relação às demais culturas. Já nos materiais híbridos de mamona isto não ocorre. O girassol pode proporcionar uma maior ocupação das pessoas se for feito um projeto prevendo a adoção de sistemas de plantio e colheitas manuais. No entanto, é possível tratar a canola e o girassol adotando tecnologias mais avançadas e, caso esta estratégia seja adotada,

estas culturas passam a gerar um potencial moderado em termos de inclusão social. Na soja ocorreu uma evolução dos sistemas de plantio, tratos de culturas e colheita, de forma a facilitar a mecanização, tanto nas grandes propriedades como na agricultura familiar (mesmo em nível de minifúndio). Desta forma, a soja utiliza baixo nível de ocupação de mão-de-obra, o que reduz significativamente o potencial de gerar inclusão social. De outra forma, é possível concluir que todas as matérias-primas agrícolas, quando adquiridas da agricultura familiar pela indústria, acabam fortalecendo o acesso destes produtores ao mercado. Cabe destacar ainda que este é um dos pilares da concepção pragmática do PNPB.

Quanto aos aspectos ligados a estruturação e organização da produção para a produção de biodiesel, é possível dizer que, atualmente, o produtor rural enxerga na soja a cultura com maior possibilidade de retorno por área plantada. Assim, é possível afirmar que o processo organizativo (cooperativa, familiar ou patronal) é robusto no que tange à produção da soja. Já no que se refere às matrizes canola, girassol e mamona, a organização da produção pode ser vista como incipiente, o que tende a dificultar o desenvolvimento mais acelerado da produção destas culturas. Neste sentido, a BSBIOS tem atuado buscando facilitar a organização da produção das culturas de canola e girassol, apostando na diversificação destas matrizes produtivas agrícolas.

A BSBIOS tem realizado diversas ações para motivar a construção de redes de cooperação envolvendo a empresa junto a produtores rurais, cooperativas e cerealistas. A idéia geral perseguida é desenvolver ações em relação ao desenvolvimento das matérias-primas agrícolas visando gerar a sustentação futura do negócio através da qualificação de sua cadeia de suprimentos. Neste contexto, além de atuar via mecanismos informais, a BSBIOS desenvolveu contratos formais com os atores a montante da cadeia produtiva para a geração de tais matérias-primas, onde, através dos contratos, é especificado o papel de cada ator no processo.

Do prisma social, é relevante destacar a busca da integração informal realizada junto às cooperativas, o que possibilita a aproximação com os produtores familiares. A idéia da BSBIOS não é construir relações individuais com os pequenos produtores, uma vez que já existem organizações estabelecidas e maduras que os representam. O princípio adotado pela BSBIOS é respeitar o conjunto de atores coletivos (cooperativas) que já atuam junto aos produtores rurais apostando no fortalecimento destas relações, visando desenvolver relações sociais calcadas em princípios cada vez mais sólidos de confiança e cooperação.

Do prisma da logística, a BSBIOS procura estabelecer relações de contratação de serviços, na medida em que existe uma capacidade efetiva de prestação de serviços no que tange ao transporte de grãos, co-produtos e óleo vegetal.

A BSBIOS também vem desenvolvendo ações de cooperação a jusante da usina com parceiros comerciais e distribuidores. Obviamente, a Empresa trabalha onde estas ações se fazem possível (por exemplo: a BSBIOS não tem ações específicas em relação ao transporte de biodiesel, pois a lei atualmente vigente coloca a responsabilidade por esta tarefa como exclusividade da PETROBRAS) e necessárias. Finalmente, os arranjos de cooperação propostos envolvem a relação com órgãos governamentais municipais, estaduais e federais. Portanto, a idéia geral da BSBIOS consiste em estruturar uma ampla rede de cooperação interorganizacional visando aprimorar suas relações de negócio visando à sustentabilidade de médio e longo prazo.

A título de síntese, considerando o conjunto de análises supracitadas, é possível afirmar que a BSBIOS optou estrategicamente por constituir programas visando incentivar o cultivo (através da expansão das áreas cultivadas) das culturas da canola e do girassol. Ainda, no curto prazo, a BSBIOS tem aceitado a evidência de que a principal fonte de matéria-prima é a soja. Além disso, tendo em vista as dificuldades associadas ao conhecimento técnico da cultura, a Empresa incentiva o aumento da cultura da mamona, a partir dos resultados das pesquisas e das práticas relacionadas a tal cultura. Esta decisão considerou uma visão multicriterial, envolvendo aspectos econômicos, tecnológicos e sociais, sendo relevante pensar o processo decisório a partir de uma perspectiva macro (ambiente nacional e internacional) e micro (o prisma da realidade da empresa em si).

## **8.2 Limitações da Pesquisa**

É possível apontar as seguintes limitações da presente pesquisa:

- A pesquisa, na medida em que trata de apenas um caso em profundidade, não permite generalizações de cunho estatístico. Ainda, na medida em que o tema em cena é muito recente, as principais análises realizadas, bem como as conclusões propostas devem ser percebidas a partir de uma percepção de exploração do problema e, portanto, constituem-se como conclusões parciais.



- Do ponto de vista teórico, uma importante limitação relaciona-se à realização de uma abordagem mais direta e aprofundada sobre o prisma ambiental. A dissertação tratou o tema a partir de uma abordagem ampla; porém, não foi considerada uma dimensão ambiental para uma análise específica no caso pesquisado.
- O método de trabalho utilizado observa a questão a partir dos critérios econômicos, tecnológicos e sociais. Esta abordagem, embora ampla, apresenta limites, pois outras variáveis teóricas e empíricas poderiam enriquecer o trabalho (por exemplo: político, sociológico e de engenharia), além de contribuir para melhorar a tomada de decisão das empresas que atuam na indústria de biodiesel.

### **8.3 Recomendações Para Trabalhos Futuros**

São as seguintes as recomendações para trabalhos futuros:

- Elaborar estudos e pesquisas visando compreender em profundidade o cenário energético nacional e mundial de uma perspectiva da utilização do biodiesel;
- Elaborar novos estudos e pesquisas em empresas da indústria de biodiesel visando ampliar a visão sobre o processo de tomada de decisão a respeito da utilização, no médio e longo prazo, das matérias-primas agrícolas;
- Realizar pesquisas e estudos que possam incluir a dimensão ambiental dentro do contexto de decisão multicriterial para a produção de matérias-primas agrícolas voltadas à produção de biodiesel;
- Desenvolver trabalhos e pesquisas visando gerar modelos econômicos que contribuam para a tomada de decisão quanto à utilização das matérias-primas agrícolas em empresas da indústria de biodiesel.

## Referências

ABRAMOVAY, R.; MAGALHÃES, R. **O acesso dos agricultores familiares aos mercados de biodiesel: parcerias entre grandes empresas e movimentos sociais**. Disponível em: <[http://www.econ.fea.usp.br/abramovay/artigos\\_cientificos/2007/Biodiesel\\_AIEA2\\_Portugues.pdf](http://www.econ.fea.usp.br/abramovay/artigos_cientificos/2007/Biodiesel_AIEA2_Portugues.pdf)> Acesso em: 18 mar. 2008.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Biocombustíveis**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>> Acesso em: 08 fev. 2008.

ALVES, M. R. P. A. Logística Agroindustrial. In: BATALHA, M. O. (Org.). **Gestão agroindustrial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

ALTER, C.; HAGE, J. *Organizations working together*. Newbury Park: Sage Library of Social Research, 1993.

AMATO, J. N. **Redes de cooperação produtiva e clusters regionais: oportunidades para as pequenas e médias empresas**. São Paulo: Atlas, 2000.

ANJOS E SILVA; S. D. dos; CASAGRANDE JÚNIOR, J. G.; MAGNANI, M. Introdução e importância econômica. In: ANJOS E SILVA, S. D. dos; CASAGRANDE JÚNIOR, J. G.; SCIVITTARO, W. B. (Ed.). **A cultura da mamona no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007.

ANTUNES, J.; ALVAREZ, R.; BORTOLOTO, P.; KLIPPEL, M.; PELLEGRIN, I. de. **Sistemas de produção: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

1º ANUÁRIO BRASILEIRO DO BIODIESEL. MENANI, R. (org.). Monte Alto: Letra Boreal, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS (ABIOVE). **Dados do complexo soja - 2007; 2008**. Disponível em: <<http://www.abiove.com.br>> Acesso em: 20 mar. 2008.

AZEVEDO, D. M. P.; LIMA, M. R. A. **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001.

AZEVEDO, P. F. de. Comercialização de produtos agroindustriais. In: BATALHA, M. O. (Org.). **Gestão agroindustrial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

BALERINI, H. **Método para implementação de cadeia produtiva para a comercialização de produtos orgânicos**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Florianópolis: Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, 2005.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BARBOSA, M. Z.; ROCHA, M. B.; FREITAS, S. M. Sazonalidade dos preços dos principais óleos vegetais no mercado internacional. **Informações Econômicas**. São Paulo, vol. 25, n. 3, mar. 1995.

BARUFFI, C.; PAVAN, M. O.; ZANOTTI JUNIOR, M.; SOARES, M. Y.; CORTEZ, C. L.; BRAZ, C. P.; FUNCHAL, P. H. Z.; LASCALA, T. L. S.; BERMANN, C. (Org.). **As novas energias no Brasil: dilemas da inclusão social e programas de governo**. Rio de Janeiro: FASE, 2007.

BATALHA, M. O. (Coord.). **Gestão agroindustrial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. da. Gerenciamento de sistemas agroindustriais: definições e correntes metodológicas. In: BATALHA, M. O. (Org.). **Gestão agroindustrial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

BAUTISTA VIDAL, J. W. **Soberania e dignidade: raízes da sobrevivência**. Petrópolis: Vozes, 1991.

BIODIESEL BR. **Biodiesel**. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/bio/eua-incentivo-fiscal-permanente-biodiesel.htm>> Acesso em: 18 jun. 2008.

BLAMEY, F. P. C.; EDWARDS, D. G.; ASHER, C. J. **Nutritional disorders of sunflower**. Queensland: University of Queensland. Department of Agriculture, 1987.

BLUM, R. Agricultura familiar: estudo preliminar da definição, classificação e problemática. In: TEDESCO, J. C. (Org.). **Agricultura familiar: realidades e perspectivas**. Passo Fundo: EDIUPF, 2001.

BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BOVET, David; MARTHA, J. **Redes de valor**. Trad. Márcia Tadeu. São Paulo: Negócio Editora, 2001.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. Tradução de Camila Teixeira Nakagawa, Gabriela Teixeira Nakagawa. Porto Alegre: Bookamn, 2006.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 1999.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. *Logistical management: the integrated supply chain process*. New York: McGrawhill, 1996.

BOYER, J. S. *Plant productivity and environment*. *Science*, Washington, vol. 218, p. 443-448, 1982.

BRASIL. Instrução normativa nº. 1, de 5 de julho de 2005. Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 07 jul. 2005.

BRASIL. Portaria nº. 60, de 28 de abril de 2008. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 29 abr. 2008.

BRASIL. Portaria nº. 003, de 10 de janeiro de 2003. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 jan. 2003.

BRASIL. Portaria nº. 310, de 27 de dezembro de 2001. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 dez. 2001.

BRASIL. Portaria nº. 311, de 27 de dezembro de 2001. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 dez. 2001.

BRASIL. Portaria nº. 313, de 27 de dezembro de 2001. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 dez. 2001.

BRASIL. Portaria nº. 315, de 27 de dezembro de 2001. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 dez. 2001.

BRASIL. Portaria nº. 319, de 27 de dezembro de 2001. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 dez. 2001.

BRASIL. Portaria nº. 297, de 18 de dezembro de 2001. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 dez. 2001.

BRASIL. Portaria nº. 104, de 20 de junho de 2000. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 21 jun. 2000.

BRASIL. Portaria nº. 107, de 28 de junho de 2000. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 29 jun. 2000.

BRASIL. Portaria nº. 72, de 26 de abril de 2000. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 abr. 2000.

BRASIL. Portaria nº. 202, de 30 de dezembro de 1999. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 dez. 1999.

BRASIL. Portaria nº. 170, de 20 de outubro de 1999. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 21 out. 1999.

BRASIL. Portaria nº. 29, de 09 de fevereiro de 1999. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 fev. 1999.

BRASIL. Resolução nº. 7, de 19 de março de 2008. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 mar. 2007.

BRASIL. Resolução nº. 44, de 11 de dezembro de 2007. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 12 dez. 2007.

BRASIL. Resolução nº. 45, de 11 de dezembro de 2007. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 12 dez. 2007.

BRASIL. Resolução nº. 41, de 24 de novembro de 2004. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 09 dez. 2005.

BRASIL. Resolução nº. 42, de 24 de novembro de 2004. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 09 dez. 2005.

BRASIL. Resolução nº. 34, de 01 de novembro de 2007. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 05 nov. 2007.

BRASIL. Resolução nº. 33, de 30 de outubro de 2007. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 out. 2007.

BRASIL. Resolução nº. 18, de 22 de junho de 2007. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 jun. 2007.

BRASIL. Resolução nº. 3, de 23 de setembro de 2005. Conselho Nacional de Política Energética. In: **1º ANUÁRIO BRASILEIRO DO BIODIESEL**. MENANI, R. (org.). Monte Alto, SP: Letra Boreal, 2007.

BRASIL. Decreto-lei nº. 5.448, de 20 de maio de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 maio de 2005.

BRASIL. Lei nº. 11.116/2005, de 18 de maio de 2005. Altera a legislação tributária federal. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 de maio de 2005. Seção 1, p. 2.

BRASIL. Lei nº. 11.097, de 13 de janeiro de 2005. Altera a legislação tributária federal. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 jan. 2005. Seção 1, p. 8.

BRITO, C.; ROSEIRA, C. *A model for understanding Supply Chain Networks*. **Journal on Chain and Network Science**. vol.5, n. 2, p. 55-63, 2005. Disponível em: <<http://www.favaneves.org/pdf/brito.pdf>> Acesso em: 18 abr. 2008.

BSBIOS - Indústria e Comércio de Biodiesel Sul Brasil S.A. Disponível em: <<http://www.bsbios.com>> Acesso em: 28 jun. 2008.

CAIXETA FILHO, J. V. Sistemas de transporte e logística: conceitos básicos e modelagem matemática. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. **Economia e gestão dos negócios agroalimentares: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição**. São Paulo: Pioneira, 2000.

CAMPOS LEITE, R. M. V. B. de; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de. (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005.

CANOLA COUNCIL OF CANADA. **Canola Biodiesel**. Disponível em: <[http://www.canola-council.org/canola\\_biodiesel.aspx](http://www.canola-council.org/canola_biodiesel.aspx)> Acesso em: 12 maio 2008.

CARVALHO, J. **O desafio do planejamento energético**. Porto Alegre: Editora Tchê, 1987.

CASAROTTO FILHO, N.; PIRES, L. H. **Redes de pequenas e médias empresas e desenvolvimento local**. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CAVINATO, J. L. *Identifying interfirm total cost advantages for supply chain competitiveness. International journal of purchasing and materials management*. vol. 27, n. 4, p. 10-15, 1991.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (CEBDS). **Publicações 2001; 2002**. Disponível em: <<http://www.cebds.org.br/>> Acesso em 16 jan. 2008.

CENTRO DE INTELIGÊNCIA DA SOJA (CISOJA). **Dados e estatísticas**. Disponível em: <<http://www.cisoja.com.br>> Acesso em: 18 mar. 2008.

CHING, H. Y. **Gestão estoques na cadeia logística integrada**. São Paulo: Atlas, 1999.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Pioneira, 1997.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Publicações especializadas**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=280>> Acesso em: 09 mar. 2008.

CONVENÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇAS DO CLIMA (UNFCCC). **Protocolo de Quioto**. Disponível em: <[http://unfccc.int/parties\\_and\\_observers/parties/annex\\_i/items/2774.php](http://unfccc.int/parties_and_observers/parties/annex_i/items/2774.php)> Acesso em: 18 fev. 2008.

CORRÊA, O. L. S. **Petróleo: noções sobre exploração, perfuração, produção e microbiologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

COUGHLAN, A. T.; ANDERSON, E.; STERN, L. W.; EL-ANSARY, A. I. **Canais de marketing e distribuição**. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

DALL'AGNOL, A.; VIEIRA, O. V.; CAMPOS LEITE, R. M. V. B. de. Origem e histórico do girassol. In: CAMPOS LEITE, R. M. V. B. de; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de. (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005.

DAY, G. S. **A empresa orientada para o mercado: compreender, atrair e manter clientes valiosos**. Trad. Nivaldo Montingelli Jr. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL DO PARANÁ (DERAL/PR). Disponível em: <<http://www.seab.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=74>> Acesso em: 12 jun. 2008.

DEPARTAMENTO DE ESTUDOS SÓCIO-ECONÔMICOS RURAIS (DESER). **Publicações – 2005**. Disponível em: <<http://www.deser.org.br/boletim.asp>> Acesso em: 21 fev. 2008.

DORNIER, P. P.; ERNEST, R.; FENDER, M.; KOUVELIS, P. **Logística e operações globais: texto e casos**. Trad. Arthur Itakagi Utiyama. São Paulo: Atlas, 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção da soja: Paraná 2005**. Londrina: Embrapa Soja, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Publicações – 2002; 2005; 2007; 2008**. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>> Acesso em: 20 mar. 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção do girassol**. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaogirassol/index.htm>> Acesso em: 10 jan. 2008.

FAO. *The State of Agricultural Commodity Markets*. Roma, 2005.

FEDERAÇÃO ESTADUAL DE PESQUISA ABROPECUÁRIA (FEPAGRO). **Publicações - 2007**. Disponível em: <<http://www.fepagro.rs.gov.br/>> Acesso em: 21 fev. 2008.

FIGUEIREDO, R. S. Sistemas de apuração de custos. In: BATALHA, M. O. (Org.). **Gestão agroindustrial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

FIGUEREDO, K. F.; ARKADER, R. Da distribuição física ao Suplly Chain Management. In: FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. (Org.). **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. Centro de estudos logísticos (CEL). Rio de Janeiro: UFRJ, 2000.

FOOD AND AGRICULTURAL POLICY RESEARCH INSTITUTE (FAPRI). *U. S. and world agricultural outlook*. Iowa State University/University of Missouri-Columbia. Ames, Iowa. U. S. A. January, 2006.

GEINDRE, S. *Managing trust(s) to star up a strategic network*. **Egos 16<sup>Th</sup> Colloquium**, Helsinki School of economics and business administration. Finland, 2000

GONSALVES, E. P. **Conversas sobre a Iniciação à Pesquisa Científica**. Campinas: UNICAMP, 2003.

GRANDORI, A.; SODA, G. *Inter-firm networks: antecedents, mechanisms and forms*. **Organization Studies**. vol. 16, n. 2, 1995, p. 183-214.

HAIR, J. F. **Fundamentos de Métodos de Pesquisa em Administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HASAN, F. U.; AHMAD, R. A. *Effects of seasonal variations on oil and fatty acid profile of sunflower*. **Helia**, Novi Sad, vol. 38, p. 159-166, 2003.

HASTENREITER FILHO, H. N. As organizações de suporte e as redes interorganizacionais no Brasil: diagnóstico e propostas para os programas brasileiros de cooperação entre empresas. In: VERSCHOORE FILHO, J. R. S. **Redes de cooperação: uma nova organização de pequenas e médias empresas no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística, 2004.



HESKETT, J. L.; IVIE, Robert M; GLASKOWSKI, N. A. *Business logistics: management of physical supply and distribution*. New York: Ronald Press Company, 1964.

HOLANDA, A. (Org.). **Biodiesel e a inclusão social**. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2004. (Série Cadernos de altos estudos).

HOULIHAN, J. B. *International supply chain management*. *International journal of physical distribution and materials management*. vol. 15, n. 1, p. 22-38, 1985.

HUNT, Shelby D. *Competing through relationship: grounding relationship marketing in resource-advantage theory*. *Journal of marketing management*. vol. 13, 1997.

HUXHAM, C.; VANGEN, S. *Managing to collaborate: the theory and practice of collaborative advantage*. London and New York: Routledge, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Levantamento sistemático da produção agrícola (LSPA). **Fascículo indicadores IBGE**. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\_Agricola/> Acesso em: 01 mar. fev. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Levantamento sistemático da produção agrícola. LSPA. **Fascículo. Prognóstico da produção agrícola nacional para 2008**. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\_Agricola/> Acesso em: 13 mar. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Levantamento sistemático da produção agrícola. LSPA. **Produção agrícola municipal-anual**. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\_Agricola/> Acesso em: 16 fev. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Levantamento sistemático da produção agrícola. LSPA. **Produção agrícola municipal: cereais, leguminosas, oleaginosas**. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\_Agricola/> Acesso em: 03 abr.. 2008.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (IEA). **Análises e indicadores do agronegócio. Agricultura de alimentos x energia: impacto nas cotações internacionais**. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/OUT/verTexto.php?codTexto=9167> Acesso em: 07 fev. 2008.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (IEA). **Publicações – 2006; 2008**. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/arquivoLista.php?tipo=tipoTexto&cod=0&ano=2006> Acesso em: 10 jan.. 2008.

JACOVINE, L. A. G.; NISHI, M. H.; SILVA, M. L.; VALVERDE, S. R.; ALVARENGA, A. P. A seringueira no contexto das negociações sobre mudanças climáticas globais. In: ALVARENGA, A. P.; CARMO, C. A. F. de S. do. (Org.). **Seqüestro de carbono: quantificação em seringais de cultivo e na vegetação natural**. Viçosa: Suprema, 2006.

JOHANSON, J.; MATTSSON, L. G. *Network Positions and Strategic action: an analytical framework*. In: AXELSSON, B.; EASTON, G. (Ed.). *Industrial Networks: A New View of Reality*. London: Routledge, 1992.

KNOTHE, G.; GERPEN, J. V.; RAMOS, L. P. **Manual de biodiesel**. Tradução de Luiz Pereira Ramos. São Paulo: Editora Blucher, 2006.

KOTLER, P. **Administração de marketing: a edição do novo milênio**. 10 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

LA LONDE, B. J. *International journal of physical distribution*. vol. 1, p. 36, 1970.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C.; PAGH, J. D. *Supply chain management: implementation issues and research opportunities*. *The International Journal of Logistics Management*. vol. 9, n. 2, p. 1-19, 1998.

LAMBERT, D. M.; POHLEN, T. L. *Supply chain metrics*. *The international journal of logistics management*. vol. 12, n. 1, p. 1-19, 2001.

LARSEN, T. S. *Supply chain management: a new challenge for researchers and managers in logistics*. *International Journal of Logistics Management*. Ponte Vedra Beach, vol. 10, p. 41-53, 1999.

LAZZAROTTO; J. J.; ROESSING, A. C.; MELLO, H. C. O agronegócio do girassol no mundo e no Brasil. In: CAMPOS LEITE, R. M. V. B. de; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de. (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005.

LEIS, R. P. **Método de melhoria para processos produtivos de oficinas mecânicas de concessionárias de automóveis brasileiras – Uma abordagem a partir da Produção Enxuta/Sistema Toyota de Produção e da Teoria das Restrições**. Dissertação de Mestrado em Administração. São Leopoldo: Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, 2002.

MACEDO, I. C.; NOGUEIRA, L. A. Biocombustíveis. **Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República – Cadernos NAE**. Brasília, n. 4, 2005.

MADHOK, A. *Reassessing the fundamentals and beyond: Ronald Coarse, the transaction cost and resource-based theories of the firm and the institutional structure of production*. *Strategic Management Journal*. vol. 23, p. 535-50, 2002.

MAGEE, J. F. **Logística industrial: análise e administração dos sistemas de suprimentos e distribuição**. São Paulo: Pioneira, 1977.

MALHEIROS, R. de 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 - UFSC, 1991.

MENON, A.; VARADARAJAN, R. P. *A model of marketing knowledge use within firms*. *Journal of marketing*. vol. 56, p. 53-71, Oct. 1992.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Dados Estatísticos - 2007; 2008**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>> Acesso em: 12 maio 2008.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). 2007. **Balço Anual da Cana-de-Açúcar e Agroenergia**. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)>. Acesso em: 15 de março de 2008.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). 2008. **Zoneamento agro-climático das culturas para safra a 2008/2009**. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)>. Acesso em: 15 de março de 2008.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Balço energético nacional**. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br>> Acesso em: 20 jan. 2008.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Instrução Normativa n. 42**. 2005. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/instrucoesnormativas>>. Acesso em: 15 de março de 2008.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Plano Nacional de Agroenergia**. 2005. Disponível em: <[http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/capacidade\\_plantas.asp](http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/capacidade_plantas.asp)>. Acesso em: 30 de janeiro de 2008.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Matriz Energética Brasileira**. 2007. Disponível em: <[www.anp.gov.br/biocombustiveis/matrizenergeticas/multitemas](http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/matrizenergeticas/multitemas)> Acesso em: 21 de janeiro de 2008.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Retrato das crises do petróleo e seus reflexos nos aumentos sobre o preço do barril de petróleo**. 2007. Disponível em: <[www.anp.gov.br/biocombustiveis/matrizenergeticas/multitemas](http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/matrizenergeticas/multitemas)> Acesso em: 15 de janeiro de 2008.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Capacidade Autorizada de Plantas de Produção de Biodiesel no Brasil**. 2007. Disponível em: <[www.anp.gov.br/biocombustives/capacidade\\_plantas.asp](http://www.anp.gov.br/biocombustives/capacidade_plantas.asp)> Acesso em: 15 de fevereiro de 2008.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Quantidades Ofertadas Regionalmente de Biodiesel em 2007**. 2008. Disponível em: <[www.anp.gov.br/biocombustives/capacidade\\_plantas.asp](http://www.anp.gov.br/biocombustives/capacidade_plantas.asp)> Acesso em: 28 de fevereiro de 2008.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO (MDA). **Tributação federal incidente na matriz do biodiesel 2008**. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br>> Acesso em: 15 mar. 2008.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES (MT). **Plano nacional de logística e transportes – PNLT**. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/PNLT/RelatorioExecutivo.pdf>> Acesso em: 28 jan. 2008.

MÖLLER, K. K.; HALINEN, A. *Business relationships and networks: managerial challenge of network era*. **Industrial Marketing Management**. vol. 28, p. 413-427, 1999.

MORGAN, R. M.; HUNT, S. D. *The commitment-trust theory of relationship marketing*. *Journal of marketing*. vol. 58, n. 3, p. 20-38, July 1994.

NAÇÕES UNIDAS. **Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima – UNFCCC**. Disponível em: <<http://unfccc.int/partiesandobservers/parties/annexi/items/2774.php>> Acesso em: 09 mar. 2008

NANTES, J. F. D.; SCARPELLI, M. Gestão da produção rural no agronegócio. In: BATALHA, M. O. (Org.). **Gestão agroindustrial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

NETO, J. A. **Redes de Cooperação Produtiva e Clusters Regionais: oportunidades para PMEs**. São Paulo: Editora Atlas, 2000.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

NOVAES, A. G. **Sistemas logísticos: transporte, armazenagem e distribuição física de produtos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1989.

OILSEEDS. *World Markets and Trade*. Washington: USDA, Dec. 2007.

PARANÁ ONLINE. **Cultivo da canola ganha novos campos no Paraná**. Disponível em: <<http://www.parana-online.com.br/canal/rural/news/304908/>> Acesso em: 12 jun. 2008.

PARENTE, E. J. de S. **Biodiesel: uma aventura tecnológica num país engraçado**. Fortaleza: Tecbio, 2003.

PEDROSO, M. C. **Um estudo sobre o desenvolvimento de competências em gestão de cadeia de suprimentos**. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. São Paulo: Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2002.

PENTEADO, M. C. do P. de S. **Identificação dos gargalos e estabelecimento de um plano de ação para o sucesso do programa brasileiro do biodiesel**. Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Engenharia Automotiva. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2005.

PIRES, M. de S. **Construção do modelo endógeno, sistêmico e distintivo de desenvolvimento regional e a sua validação através da elaboração e da aplicação de uma metodologia ao caso do Mercoeste**. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Florianópolis: Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - UFSC, 2001.

POIRIER, C. C.; REITER, S.E. *Supply chain optimization*. San Francisco: Berret-Koehler, 1996.

PORTER, M. E. *Clusters and the new economics of competition*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press, 1998.

RAIKES, P.; FRIES, M.; JENSEN, M. F.; PONTE, S. *Global commodity chain analysis and the french filière approach: comparison and critique*. Subseries on globalization and economic restructuring in Africa. Centre of Development Research: Dinamarca, 2000.

REVISTA CLARIDADES AGROPECUARIAS. Municipio Libre: Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria, n. 115, marc. 2003. Disponível em: <<http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/marcos.asp?numero=115>> Acesso em: 19 fev. 2008.

REVISTA PLANTIO DIRETO. Passo Fundo: Aldeia Norte Editora, ed. 94, jul./ag. 2006. Disponível em: <[http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont\\_int&id=727](http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=727)> Acesso em: 12 fev. 2008.

ROCHE, J.; BOUNIOLS, A.; BARRANCO, T.; MOULOUNGUI, Z. *Variation on fatty acid content in seeds under scarce water resources for oleic and standard sunflowers*. In: INTERNATIONAL SUNFLOWER CONFERENCE, 16, 2004, Fargo. **Proceeding**. Fargo, 2004. vol. 2, p. 783-798.

ROESCH, S. M. A. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 1999.

ROSS, D. F. *Competing through supply chain management. Creating market-winning strategies through supply chain partnerships*. U. S. D. A.: Chapman & Hall, 1998.

ROSSI, R. O. **Girassol**. Curitiba: Tecnoagro, 1997.

SANTOS, A. R. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

SANTOS, S. A.; PEREIRA, H. J.; ABRAÃO FRANÇA, S. E. **Cooperação entre micro e pequenas empresas**. São Paulo: SEBRAE, 1994.

SCARPELLI, M. Planejamento e controle da produção. In: BATALHA, M. O. (Org.). **Gestão agroindustrial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

SCARPINELLA, G. A. **Reflorestamento no Brasil e o protocolo de Kyoto**. Mestrado em Engenharia. São Paulo: Programa de Pós-Graduação da Universidade de São Paulo – USP, 2002.

SCHLESINGER, S. **O grão que cresceu demais: a soja e seus impactos sobre a sociedade e o ambiente**. Rio de Janeiro: FASE, 2006.

SHETH, J. N.; PARVATIYAR, A. *Relationship in consumer markets: antecedents and consequences*. **Journal of academy of marketing science**. vol. 23, n. 4, p. 255-271, 1995.

SIMIDERLE, O. J.; GIANLUPPI, D.; GIANLUPPI, V.; CASTRO, C. de. Girassol cultivado no cerrado de Roraima em 2000. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL, 2, 2001, Rio Verde. **Resumos...** Rio Verde: FESURV, 2001, p. 66-68.

STEVENS, G. C. *Integrating the supply chain*. **International journal of physical distribution and materials management**. vol. 19, n. 8, 1989.

TEDESCO, J. C. (Org.). **Agricultura familiar: realidades e perspectivas**. Passo Fundo: EDIUPF, 2001.

TOMM, G. O. **Indicativos tecnológicos para produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007.

UNION ZUR FORDERUNG VON OEL UND PROTEINPFLANZEN (UFOP). **Biodiesel & Co**. Disponível em: <[http://www.ufop.de/biodiesel\\_aktuell.php](http://www.ufop.de/biodiesel_aktuell.php)> Acesso em: 23 jan. 2008.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **Canola – 2004; 2008**. Disponível em: <<http://www.scribd.com/doc/1636427/USDA-canola>> Acesso em: 25 mar. 2008.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **Global crop production estimates and Assessment**. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/commodities.asp>> Acesso em: 20 mar. 2008.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **OILSEEDS: World Markets and Trade**. Washington: USDA, Dec. 2007.

VEIGA, J. E. da. **Cidades imaginárias: o Brasil é menos urbano do que se calcula**. Campinas: Autores Associados, 2002.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 1997.

VERSCHOORE FILHO, J. R. de S. Redes de cooperação: concepções teóricas e verificações empíricas. In: \_\_\_\_\_. (Org.). **Redes de cooperação: uma nova organização de pequenas e médias empresas no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística, 2004.

VOLLMANN, T.E.; CORDON, C. *Making supply chain relationships work*. **M2000 Business Briefing**. n. 8, IMD, Lausanne, 1996.

WATHNE, K.; HEIDE, J. B. *Opportunism in interfirm relationship forms, outcomes and solutions*, **Journal of Marketing**. vol. 64 n.4, p. 36-51, 2000.

WIKIPÉDIA. A enciclopédia livre. **Ácido Erúico**. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido\\_er%C3%BAcico](http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_er%C3%BAcico)> Acesso em: 19 jun. 2008.

WREGE, M. S. Necessidades climáticas. In: ANJOS E SILVA, S. D. dos; CASAGRANDE JÚNIOR, J. G.; SCIVITTARO, W. B. (Ed.). **A cultura da mamona no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Trad. Daniel Grassi. 3ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZYLBERSZTAJN, D. Conceitos gerais, evolução e apresentação do sistema agroindustrial. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. **Economia e gestão dos negócios**

**agroalimentares: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição.** São Paulo: Pioneira, 2000.

ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. **Economia e gestão dos negócios agroalimentares: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição.** São Paulo: Pioneira, 2000.

## **Anexos**

ANEXO A – Quadro evolutivo do preço da soja no período 2007-2008

ANEXO B – Análise Comparativa entre Rotas Metálica X Étlica na Produção de Biodiesel  
Capacidade Autorizada x Capacidade Instalada da Indústria de Biodiesel no Brasil

ANEXO C – Capacidade Autorizada x Capacidade Instalada da Indústria de Biodiesel no  
Brasil

ANEXO D – Custos de Produção da Soja, Canola, Girassol e Mamona

ANEXO E – Questionário de avaliação das matrizes produtivas (soja, canola, girassol e  
mamona) para produção de biodiesel: enfoques econômico, tecnológico e social.

ANEXO F – Perguntas e transcrição das respostas ao questionário de avaliação das matrizes  
produtivas (soja, canola, girassol e mamona) para a produção de biodiesel: enfoques  
econômico, tecnológico e social.



## ANEXO A – Quadro evolutivo do preço da soja no período 2007-2008

Produto	Mês	Preço em R\$	Unidade
Soja Grão Passo Fundo FOB RS	01/2007	R\$ 31.25	R\$/60Kg
Soja Grão Passo Fundo FOB RS	02/2007	R\$ 32.38	R\$/60Kg
Soja Grão Passo Fundo FOB RS	03/2007	R\$ 31.18	R\$/60Kg
Soja Grão Passo Fundo FOB RS	04/2007	R\$ 28.95	R\$/60kg
Soja Grão Passo Fundo FOB RS	05/2007	R\$ 29.09	R\$/60Kg
Soja Grão Passo Fundo FOB RS	06/2007	R\$ 30.24	R\$/60Kg
Soja Grão Passo Fundo FOB RS	07/2007	R\$ 30.86	R\$/60Kg
Soja Grão Passo Fundo FOB RS	08/2007	R\$ 34.06	R\$/60Kg
Soja Grão Passo Fundo FOB RS	09/2007	R\$ 37.96	R\$/60Kg
Soja Grão Passo Fundo FOB RS	10/2007	R\$ 39.30	R\$/60Kg
Soja Grão Passo Fundo FOB RS	11/2007	R\$ 41.10	R\$/60Kg
Soja Grão Passo Fundo FOB RS	12/2007	R\$ 43.38	R\$/60Kg
Soja Grão Passo Fundo FOB RS	01/2008	R\$ 46.92	R\$/60Kg
Soja Grão Passo Fundo FOB RS	02/2008	R\$ 50.55	R\$/60Kg
Soja Grão Passo Fundo FOB RS	03/2008	R\$ 47.78	R\$/60Kg

Fonte: Centro de Inteligência da Soja – CISOJA (2008).

## ANEXO B – Análise Comparativa entre Rotas Metílica X Etílica na Produção de Biodiesel

Um dos processos utilizados como tecnologia para a produção do biodiesel é através da chamada transesterificação, a qual pode utilizar, como fonte de álcool, o metanol, rota muito conhecida e aplicada industrialmente em diversos países ou, ainda, o etanol (PARENTE, 2003).

Segundo Penteadó (2005), no mundo há a predominância da transesterificação pela rota metílica. Este autor identifica os motivos pelos quais há preferência por esta rota na transesterificação da mamona no Nordeste: i) o metanol tem preço mais baixo; ii) o metanol é mais reativo; iii) requer menor excedente; iv) o excedente do metanol pode ser recuperado enquanto que o excedente do etanol forma azeótropo; v) 80% do metanol consumido no Brasil é produzido internamente; e vi) a reação da mamona com o etanol é a de mais difícil obtenção do biodiesel, elevando os custos de tratamento e o custo do produto. Assim a seguir é apresentado um comparativo entre as rotas.

Quadro 1. Comparação entre as rotas etílicas e metílicas:

Quantidades e condições Usuais Médias Aproximadas	Rotas de Processo	
	Metílica	Etílica
Quantidade consumida de álcool por 1000 litros de biodiesel	90 kg	130 kg
Preço médio do álcool, US\$/ 1.000 litros	190	360
Excesso recomendado de álcool, recuperável por destilação, após reação	100%	650%
Temperatura recomendada de reação	60° C	85° C
Tempo de reação	45 minutos	90 minutos

Fonte: Parente (2003).

Aranda (2005) *apud* Penteadó (2005) afirma que a transesterificação etílica é mais complexa e lenta em relação à metílica. Porém, Penteadó (2005) acredita que é possível atingir qualidade similar do produto obtido via rota metílica trabalhando as quantidades estequiométricas relativas (diferentes formas, produtos e processo de catálise) entre catalisador, álcool e óleo não transesterificado, bem como com outras variáveis como temperatura, agitação e tempo de reação. O autor comenta, ainda que o processo de recuperação do etanol é também mais complexo e dispendioso. Neste sentido, os autores fazem um comparativo em termos de propriedades do biodiesel, a partir da rota metílica x rota etílica, no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2. Comparação entre ésteres metílico e etílico:

Propriedade	Éster metílico	Éster etílico
Conversão (óleo - biodiesel)	97,5%	94,3%
Glicerina total no biodiesel	0,87%	1,40%
Viscosidade	3,9 a 5.6 cSt a 40° C	7,2% superior ao éster metílico
% potência frente ao diesel	2,5% menor	4% menor
% consumo frente ao diesel	10% maior	12% maior

Fonte: Penteado (2005).

Para Parente (2003), sob o ponto de vista técnico e econômico, a reação via metanol é muito mais vantajosa que a reação via etanol. O quadro comparativo, apresentado anteriormente, evidencia as vantagens da rota metílica sobre a etílica. Por outro lado, há argumentos contrários: segundo o Plano Nacional de Agroenergia – MAPA (2005), a opção estrategicamente mais vantajosa para o Brasil é o etanol, produzido, nacionalmente, em larga escala a custos altamente competitivos. O metanol, além de ser tóxico, necessita ser importado, ou produzido a partir de gás natural (carbono fóssil). Macedo (2003) *apud* Penteado (2005), afirma que há interesses na utilização de álcool etílico na produção de biodiesel no Brasil devido à grande produção de cana-de-açúcar.

No Brasil, atualmente, a vantagem da rota etílica é a oferta desse álcool, de forma disseminada em todo o território nacional. Assim, os custos diferenciais de fretes para o abastecimento de etanol versus abastecimento de metanol, em certas situações, podem influenciar uma decisão (PENTEADO, 2005).

De acordo com as Diretrizes de Política de Agroenergia determinadas pelo MAPA (2005), a produção de biodiesel representa o desenvolvimento de uma fonte energética ambiental, econômica e socialmente sustentável. Ainda, em relação aos custos de produção, há os desafios de se consolidar a tecnologia de transesterificação etílica, pois o Brasil tem potencialidade na produção de etanol a partir da cana-de-açúcar e a colocação do produto no mercado externo, principalmente, nos Estados Unidos e na União Européia, onde predomina a transesterificação metílica.

De modo geral, Parente (2003) enfatiza que as características físicas e químicas do biodiesel são semelhantes entre si, independentemente de sua origem, isto é, tais características são quase idênticas, independentes da natureza da matéria-prima e do agente de transesterificação, se etanol ou metanol.

## ANEXO C – Capacidade Autorizada x Capacidade Instalada da Indústria de Biodiesel no Brasil

Empresa	Local	CNPJ	Capacidade Autorizada (m <sup>3</sup> /dia)	*Capacidade Anual Estimada (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /ano)
ADM	Rondonópolis / MT	02.003.402/0024-61	565	169,5
AGRENCO	Alto Araguaia / MT	08.614.267/0002-61	660	198
AGROPALMA	Belém / PA	83.663.484/0001-86	80	24
AGROSOJA	Sorriso / MT	36.934.032/0001-01	80	24
AMAZONBIO	Ji Paraná/RO	08.794.451/0001-50	45	13,5
AMBRA	Varginha / MG	04.508.224/0006-74	2,4	0,7
ARAGUASSÚ	Porto Alegre do Norte / MT	04.111.111/0001-26	100	30
BARRALCOOL	Barra do Bugres / MT	33.664.228/0001-35	166,7	50
BERTIN	Lins / SP	01.597.168/0006-01	333	99,9
BIG FRANGO	Rolândia / PR	76.743.764/0001-39	40	12
BINATURAL	Formosa / GO	07.113.559/0001-77	84	25,2
BIOCAMP	Campo Verde / MT	08.094.915/0010-15	154	46,2
BIOCAPITAL	Charqueada / SP	07.814.533/0001-56	824	247,2
BIOLIX	Rolândia / PR	05.794.956/0001-26	30	9
BIOPAR PARECIS	Nova Marilândia/MT	08.684.263/0001-79	36	10,8
BIOPAR	Rolândia / PR	07.922.068/0001-77	120	36
BIOTINS	Paraíso do Tocantis / TO	07.913.930/0001-85	27	8,1
BIOVERDE	Taubaté/SP	04.182.260/0001-86	267,44	80,2
BRASIL ECODIESEL	Crateús / CE	05.799.312/0002-01	360	108
BRASIL ECODIESEL	Floriano / PI	05.799.312/0001-20	270	81
BRASIL ECODIESEL	Iraquara / BA	05.799.312/0006-35	360	108
BRASIL ECODIESEL	Porto Nacional / TO	05.799.312/0008-05	360	108
BRASIL ECODIESEL	Rosário do Sul / RS	05.799.312/0009-88	360	108
BRASIL ECODIESEL	São Luis / MA	05.799.312/0010-11	360	108
BSBIOS	Passo Fundo / RS	07.322.382/0001-19	345	103,5
CARAMURU	São Simão / GO	00.080.671/0003-71	375	112,5

CLV	Colider / MT	08.278.728/0001-91	75	22,5
COMANCHE	Simões Filho/BA	02.392.616/0001-80	335	100,5
COMANDOLLI	Rondonópolis / MT	00.988.972/0006-40	10	3
COOAMI	Sorriso / MT	05.112.520/0001-00	10	3
COOMISA	Sapezal / MT	08.689.261/0001-72	12	3,6
COOPERBIO	Lucas do Rio Verde / MT	08.382.733/0001-40	10	3
COOPERFELIZ	Feliz Natal / MT	08.382.761/0001-67	10	3
DHAYMERS	Taboão da Serra / SP	53.048.369/0001-30	26	7,8
FERTIBOM	Catanduva / SP	00.191.202/0001-68	40	12
FIAGRIL	Lucas do Rio Verde / MT	02.734.023/0008-21	410	123
FRIGOL	Lençóis Paulistas / SP	01.823.786/0001-00	40	12
FUSERMANN	Barbacena / MG	06.948.795/0001-40	30	9
GRANOL	Anápolis / GO	50.290.329/0026-60	407	122,1
GRANOL	Cachoeira do Sul/RS	50.290.329/0061-43	409	122,7
GRANOL	Campinas / SP	50.290.329/0063-05	300	90
INNOVATTI	Mairinque / SP	06.096.144/0001-70	30	6,74(1)
KGB	Sinop / MT	08.313.935/0001-30	5	1,5
NUTEC	Fortaleza / CE	09.416.789/0001-94	2,4	0,7
OLEOPLAN	Veranópolis / RS	88.676.127/0002-57	327	98,1
OURO VERDE	Rolim de Moura / RO	08.113.788/0001-54	17	5,1
PONTE DI FERRO	Taubaté / SP	02.556.100/0003-77	90	27
PONTE DI FERRO	Rio de Janeiro / RJ	02.566.100/0004-58	160	48
RENOBRÁS	Dom Aquino / MT	03.357.802/0001-41	20	6
SOYMINAS	Cássia / MG	03.495.312/0001-01	40	12
USIBIO	Sinop / MT	08.318.351/0001-57	20	6
VERMOEHLEN	Rondonópolis / MT	84.983.949/0003-00	10	3
Nota (1): Capacidade anual limitada de acordo com licença ambiental de operação vigente. Data da última atualização: 06/03/2008 *300 dias de operação				

Fonte: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP (2008).

## ANEXO D – Custos de Produção da Soja, Canola, Girassol e Mamona

Quadro 1: Custo de produção operacional da soja (Estimado para produtividade média de 2.700 kg/ha).

Insumo	Quantidade	Preço	R\$/Ha
00-25-25	0,250T	R\$1.240,000	310,000
Soja Transg. Fisc./Cert.	50,000Kg	0,900	45,00
Assist. (Óleo Mineral)	0,500L	6,000	3,00
Vitavax + Thiram 200 SC (Carboxin + Thiram)	0,100L	39,300	3,93
Inoculante Cell-Tech	0,200Kg	18,00	3,60
Klap	0,020L	394,00	7,88
+ Serviço	H/Ha	R\$/H	R\$/Ha
Aplicação Dessecantes – 1,0 vez(es)			
Trator Pneus >= 70 < 90 cv Simples	0,24	29,15	7,00
Pulverizador de Barras	0,24	0,64	0,15
Inoculação – 1,0 vez(es)			
Mão-de-Obra Familiar	0,10	2,20	0,22
Plantio e adubação – 1,0 vez(es)			
Trator Pneus >= 90 cv Traçado	0,74	25,90	19,17
Semeadeira	0,74	1,87	1,36
Mão-de-Obra Familiar	0,74	2,20	1,63
Tratamento de Sementes – 1,0 vez(es)			
Mão-de-Obra Familiar	0,20	2,20	0,44
<b>SUBTOTAL</b>			<b>428,24</b>
Tratos Culturais			
Insumos	Quantidade	Preço	R\$/Ha
Roundup Ready	2,000L	18,90	37,80
Opera (Piraclostrobin + Epoxiconazole)	0,500L	83,600	41,80
Thiodan CE (Endosulfan)	1,000L	14,000	14,00
Dimilin (Difflubenzuron)	0,060Kg	88,035	5,28
+ Serviços	H/Ha	R\$/H	R\$/Ha
Aplicação Conjunta de Fungicida + Inset. – 1,0 vez(es)			
Trator Pneus >= 70 < 90 cv Simples	0,24	29,20	7,00
Pulverizador de Barras	0,24	0,64	0,15
Aplicação inseticida/acaricida – 1,0 vez(es)			
Trator Pneus >= 70 < 90 cv Simples	0,24	29,20	7,00
Pulverizador de Barras	0,24	0,44	0,16
<b>SUBTOTAL</b>			<b>120,34</b>
Colheita			
+ Serviços colheita mecanizada – 1,0 vez(es)			
Colheitadeira mecanizada > 120 <= 150 CV	0,81	79,57	64,45
<b>SUBTOTAL</b>			<b>64,45</b>
<b>TOTAL</b>			<b>613,03</b>

\* Foi considerado os Valores Brutos de Custeio VBCs, usados pelos bancos nas operações de custeio.

Fonte: Adaptado de FECOAGRO RS e BSBIOS (Maio de 2008).

Quadro 2: Custo de produção operacional da canola (Estimado para produtividade de 1.800 kg/ha).

Insumo	Quantidade	Preço	R\$/ha
08-16-16+Micro	0,250T	R\$ 1.200,00	R\$ 300,00
Canola	3,000 Kg	R\$ 25,00	R\$ 75,00
Glifosate (Roundup CS 480)	2,00 Lt	R\$ 11,300	R\$ 22,60
Fipronil (Klap)	0,020 Lt	R\$ 394,00	R\$ 7,88
+ Serviço	H/Ha	R\$/H	R\$/Ha
Aplicação Dessecantes – 1,0 Vez			
Trator Pneu3>=70<90 cv Simples	0,22	29,16	6,42

Pulverizador de Barras	0,22	0,64	0,14
Plantio e adubação – 1,0 Vez(es)			
Trator Pneus > = 90 cv Traçado	0,93	40,96	38,09
Semeadeira	0,93	1,72	1,60
Braçal Fixo	0,93	3,36	3,13
<b>SUBTOTAL</b>			<b>454,86</b>
Tratos Culturais			
Insumos	Quantidade	Preço	R\$/Ha
Uréia (45% N)	0,100T	1090,00	109,00
Sethoxydim (Poast CE 184 g/L)	0,625L	24,600	15,38
Tamaron BR (Methamidophos)	0,400L	15,000	6,00
+ Serviços	H/Ha	R\$/H	R\$/Ha
Abubação química cobertura – 1,0 vez(es)			
Trator Pneus>=70<90cv Simples	0,24	29,16	7,00
Distribuídos a lanço – pendular	0,24	0,16	0,04
Braçal Fixo	0,24	3,36	0,81
Aplicação conjunta Inseticida + Herbicida – 0,5 vez(es)			
Trator Pneus>=70<90 cv Simples	0,22	0,64	0,07
Aplicação inseticida/acaricida – 2,0 vez(es)			
Trator Pneus>=70<90 cv Simples	0,22	29,16	12,83
Pulverizador de barras	0,22	0,64	0,28
<b>SUBTOTAL</b>			<b>154,61</b>
Colheita			
+ Serviços colheita mecanizada – 2,0 vez(es)			
Colheitadeira mecanizada > 120 < = 150 CV	0,76	79,57	60,47
<b>SUBTOTAL</b>			<b>60,47</b>
<b>TOTAL</b>			<b>669,95</b>

\* Foi considerado os Valores Brutos de Custeio VBCs, usados pelos bancos nas operações de custeio.  
Fonte: Adaptado de FECOAGRO RS e SBSIOS (Maio de 2008).

Quadro 3: Custo de produção operacional do girassol (Estimado para produtividade de 1.800 kg/ha).

Insumo	Quantidade	Preço	R\$/Ha
08-20-20 + 1% ZN + 0,3% B	0,275T	R\$ 1295	R\$ 356,13
Girassol C-11	4,000Kg	R\$ 24,500	R\$ 98,00
Roundup Cs 480 G/L (Glifosate)	2,00Lt	R\$ 11,300	R\$ 22,60
+ Serviço	H/Há	R\$/H	R\$/Ha
Aplicação Dessecantes – 1,0 Vez			
Trator Pneus > = 90 cv Traçado	1,04	32,86	34,17
Pulverizador de Barras	0,17	0,64	0,11
Plantio e adubação – 1,0 Vez(es)			
Trator Pneus > = 90 cv Traçado	1,04	32,86	34,17
Semeadeira	1,04	2,00	2,08
Braçal Fixo 1	1,04	3,36	3,49
<b>SUBTOTAL</b>			<b>521,65</b>
Tratos Culturais			
Insumos	Quantidade	Preço	R\$/Ha
Bórax	2,000Kg	4,700	9,40
Uréia (45% N)	0,125T	1040,00	130,00
Poast CE 184 G/L (Sethoxydim)	0,650L	24,600	15,99
Pouce 384 CE (Permethrin)	0,065L	45,000	2,93
Mirex S Max (Sulfuramid)	0,500Kg	8,500	4,25

+ Serviços	H/Há	R\$/H	R\$/Ha
Adução química cobertura – 1,0 vez(es)			
Trator Pneus > = 70 < 90 cv Simples	0,20	29,82	5,96
Distribuidor a lança – pendular	0,20	0,15	0,03
Braçal Fixo	0,20	3,36	0,67
Aplicação de Herbicida – 1,0 vez(es)			
Trator Pneus > = 70 < 90 cv Simples	0,20	29,16	5,83
Pulverizador de Barras	0,20	0,64	0,13
Aplicação inseticida/acaricida - 1,0 vez(es)			
Trator Pneus > = 70 < 90 cv Simples	0,20	29,16	5,83
Pulverizador de Barras	0,20	0,64	0,13
<b>SUBTOTAL</b>			<b>181,15</b>
Colheita			
+ Serviços colheita mecanizada – 1,0 vez(es)			
Colheitadeira mecanizada > 120 <= 150 CV	0,70	98,72	69,10
<b>SUBTOTAL</b>			<b>69,10</b>
<b>TOTAL</b>			<b>771,90</b>

\* Foi considerado os Valores Brutos de Custeio VBCs, usados pelos bancos nas operações de custeio.  
 Fonte: Adaptado de FECOAGRO RS e BSBIOS (Maio de 2008).

Quadro 4: Custo de produção operacional da mamona ( Estimado para produtividade média de 1.800 kg/ha).

Insumo	Quantidade	Preço	R\$/Ha
08-20-20	0,200T	1200,000	240,00
Mamona Fisc./Cert.	7,000Kg	10,000	70,00
Glifosato Nortox CS 480 G/L (Gliposato)	1,500L	11,000	16,50
Vitavax + Thiram 200 SC (Carboxin + Thiran)	0,014L	39,300	0,55
+ Serviço	H/Há	R\$/H	R\$/Ha
Aplicação Dessecantes – 1,0 vez			
Trator Pneus >= 50 < 70 cv Simples	0,32	21,95	7,02
Pulverizador de Barras 400L	0,32	0,53	0,17
Plantio e adubação – 1,0 vez(es)			
Trator Pneus >= 50 < 70 cv Simples	0,95	29,16	27,70
Plantadeira	0,95	2,02	1,92
Mão-de-Obra Familiar	0,95	2,20	2,09
Tratamento de Sementes – 1,0 vez(es)			
Mão-de-Obra Familiar	0,40	2,20	0,88
<b>SUBTOTAL</b>			<b>366,83</b>
Tratos Culturais			
Insumos	Quantidade	Preço	R\$/Ha
Uréia (45% N)	0,100T	1,040,000	104,00
Glifosato Nortox CS 480 G/L (Gliposato)	2,000L	11,000	22,00
Classic GRDA 250 G/KG (Chlorimuron Ethyl)	0,050	204,000	10,20
Suport (Thiophanate Methyl)	1,000L	46,000	46,00
+ Serviços	H/ha	R\$/H	R\$/Ha
Adução química cobertura – 1,0 vez(es)			
Trator Pneus >= 50 < 70 cv Simples	0,30	21,95	6,59
Distribuidor a lança – pendular	0,30	,015	0,05
Aplicação conjunta Fungicida + Inset. – 2,0 Vez(es)			
Trator Pneus >= 50 < 70 cv Simples	0,32	21,95	14,05
Pulverizador de Barras 400L	0,32	0,52	0,33
Aplicação de Herbicida – 2,0 vez(es)			
Trator Pneus >= 50 < 70 cv Simples	0,32	21,95	14,05
Pulverizador de Barras 400L	0,32	0,52	0,35



SUBTOTAL			217,60
Colheita			
+ Serviços colheita mecanizada – 1,0 vez(es)			
Colheitadeira mecanizada > 120 <= 150 CV	0,60	92,08	55,25
SUBTOTAL			55,25
TOTAL			639,68

\* Foi considerado os Valores Brutos de Custeio VBCs, usados pelos bancos nas operações de custeio.  
Fonte: Adaptado de FECOAGRO RS e BSBIOS (Maio de 2008).

**ANEXO E – Questionário de avaliação das matrizes produtivas (soja, canola, girassol e mamona) para produção de biodiesel: enfoques econômico, tecnológico e social**

Nome do Entrevistado:

Data:

Orientação: Para todas as perguntas a seguir, as respostas deverão levar em conta as culturas soja, canola, girassol e mamona.

Pergunta 1: Como você avalia o preço atual de custo das matérias-primas em questão, soja, canola, girassol e mamona? (variação no mercado: nacional ou internacional, tendência de queda ou alta em função da demanda).

Pergunta 2: Você acredita que poderá haver competição pelas matérias-primas em função do mercado de energia, alimentos e outros (ex.: química)?

Pergunta 3: Em qual(is) cultura(s) poderá haver uma competição mais acirrada em termos da alocação para alimentos, energia e, eventualmente outros usos? Por quê?

Pergunta 4: Os fatores competitivos bem como a demanda podem sugerir uma dinâmica de aumento de produtividades da cultura em curto, médio e longo prazo?

Pergunta 5: Como você analisa a relação disponibilidade de matéria-prima para a utilização em biodiesel em função do total produzido no Estado do Rio Grande do Sul? Ou seja, parte do que é produzido tem mercado pré-direcionado?

Pergunta 6: Como você considera o potencial de aumento de produção da cultura no Rio Grande do Sul e no Brasil?

Pergunta 7: Na sua visão, qual a principal cultura concorrencial e rotacional das culturas da soja, canola, girassol e mamona no seu período de desenvolvimento?

Pergunta 8: É possível aumentar o número de safras (anual ou bianual) em virtude da sazonalidade e das condições climáticas do Rio Grande do Sul?

Pergunta 9: Como você avalia/analisa os custos de logística de transporte de matéria-prima (distância dos agricultores em relação à planta, meios de logística, esmagar na propriedade rural ou na planta, logística feita na cooperativa ou ‘independentes’)? É possível trazer matéria-prima de outros Estados da Federação a preços compatíveis (analisar os custos logísticos envolvidos)?

Pergunta 10: As cooperativas agrícolas do Rio Grande do Sul têm uma infra-estrutura para o recebimento e armazenagem adequada, capaz de fazer interlocução logística entre empresas e produtores?

Pergunta 11: Qual deve ser o papel do Estado (Governo Federal e Estadual) com relação ao programa de biodiesel? Mais especificamente, em relação: i) ao Zoneamento Agrícola (Governo Federal); ii) a Financiamentos (Governo Federal e Estadual)?; iii) ao Seguro Agrícola (Governo Federal); iv) a Questões Tributárias “ICMS” (Governo Federal e Estadual); v) à regulação do poder de barganha dos fornecedores – poder da ‘soja’ X ‘poder da canola’ - por exemplo: mexer nas alíquotas de exportação e importação de soja, canola, etc.)?

Pergunta 12: Com relação à renda dos agricultores (valor líquido por hectare, complementaridade com as culturas já existentes), qual cultura pode proporcionar melhores vantagens do ponto de vista econômico?

Pergunta 13: Como você avalia a influência de cada cultura no processo de produção (que tipo de mudanças que as culturas acarretam nos processos de produção em função de sua composição: esmagamento, transesterificação, geração de resíduos, etc.)?

Pergunta 14: É possível o aumento da produtividade agrícola (incremento do rendimento de produção por hectare) através de pesquisas nas respectivas culturas? Em quanto tempo podem ser feito estes aumentos de produtividade da cultura através da capacitação e treinamento dos agricultores, trabalho de extensão supondo uma dada tecnologia atual?

Pergunta 15: Como você avalia o domínio de tecnologia por parte: i) dos agricultores; ii) da Extensão Rural; iii) da pesquisa)?

Pergunta 16: Quanto ao processo de mecanização agrícola das culturas (colheita manual X possibilidade de colheita mecanizada, plantio de colheita manual X colheita mecanizada), onde é necessário maior avanço em desenvolvimento tecnológico (ex.: máquinas para colheita)?

Pergunta 17: Quanto à tecnologia de gestão, na relação usina (BSBIOS) X produtores: i) você considera possível ou não o uso de redes de cooperação para os agricultores produzirem matérias-primas?; ii) como você considera a relação da empresa com os Sindicatos de Trabalhadores Rurais, Cooperativas, Assistência Técnica e Extensão Rural – ATER e Órgãos de Pesquisa (EMBRAPA)?

Pergunta 18: É importante a realização de contratos formais para o processo de estímulo e aquisição de matéria-prima, ou deveria ocorrer por meio de relações informais entre usinas X produtores/cooperativas?

Pergunta 19: Quanto à organização dos agricultores: i) levando-se em conta a história de atuação do trabalho cooperativo, como você analisa o preparo do setor para atuar na nova demanda cada vez mais crescente do mercado energético?

Pergunta 20: Levando-se em conta a história e a influência da representação dos trabalhadores rurais no Rio Grande do Sul, como você percebe e considera em relação a esta classe (agricultura familiar): ela está preparada ou se preparando para a demanda que vem sendo gerada pelo crescente mercado energético?

Pergunta 21: O mercado do biodiesel tem sido percebido como oportunidade de diversificação e renda? Agricultura familiar e patronal.

Pergunta 22: Considerando a tradição, o hábito e a cultura produtiva dos agricultores em relação às diferentes oleaginosas, credibilidade/confiança, qual(is) cultura(s) você considera que haverá melhor aceitação para se produzir?

Pergunta 23: Em qual(is) cultura(s) do ponto de vista da inclusão social (acesso de agricultores pequenos e familiares ao mercado) você percebe como oportunidade ou que seja estimulante?

Pergunta 24: Qual é o elemento principal que norteia a decisão do agricultor quanto à escolha da(s) cultura(s) que irá cultivar/produzir?

**ANEXO F – Perguntas e Transcrição das Respostas do Questionário de avaliação das matrizes produtivas (soja, canola, girassol e mamona) para a produção de biodiesel: enfoques econômico, tecnológico e social**

<b>ECONOMIA</b>	<b>Pergunta 1:</b> Como você avalia o preço atual de custo das matérias-primas em questão, soja, canola, girassol e mamona? (variação no mercado: nacional ou internacional, tendência de queda ou alta em função da demanda).	
	BSBIOS: Presidente do Conselho	Eu acredito que a tendência ainda é de aumentar os preços desses produtos em função da demanda internacional, pois uma parte desses consumidores estava adormecida em função do poder aquisitivo. Hoje estão consumindo mais em função do aumento do poder aquisitivo e da maior distribuição de renda, principalmente, nos países asiáticos. Mais de 400 milhões de pessoas se somaram ao mercado consumidor nos últimos dois ou três anos em nível mundial, principalmente na China, Índia, Tailândia, Vietnã, Rússia, América Latina e o próprio Brasil. Em razão disso, evidentemente que a tendência é aumentar, provocando o aumento desse <i>commodities</i> . Além disso, saliento como fator preponderante o aumento do petróleo e dos custos de produção dos produtos agrícolas, que acaba provocando esta tendência. Logo, a inflação ocorre desta forma: aumento de combustível para poder gerar a produção e automaticamente isto recai na valorização desse <i>commodities</i> .
	BSBIOS: Diretor de Operações	Supervalorizadas devido ao cenário mundial em que muitos fatores contribuem. Exemplos: aumento do petróleo; Ásia; clima no mundo e mudanças climáticas causando baixa produção em alguns países. Uma ação do mercado financeiro sobre o chamado <i>commodities</i> verde, ação dos combustíveis, ex.: 1/4milho do americano competindo com os alimentos. É uma previsão arriscada, o cenário é de preços firmes com valor em alguns períodos do ano. Se o valor do <i>commodities</i> aumenta, aumenta a produtividade e isto pode ser um fator que faça o preço cair.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	O Brasil tem tido uma grande inserção no mercado energético e tem construído o seu espaço nas rodadas internacionais. Os preços remuneram o produtor consideravelmente, a agricultura tem vivido bons momentos, com subsídios importantes para a produção.
	FETAG/RS: Presidente	Com a elevação de preços dessas quatro culturas, elevou também o preço do milho e a tendência é de que os preços se mantenham, perdurando por um período maior.
	FECOAGRO/RS: Presidente	O mercado de biocombustíveis influenciou, sim, a elevação dos preços do <i>commodities</i> , principalmente a soja. Acredito ser difícil de manter nesta cotação por muito tempo, porém a tendência é que se estabilize em um valor muito próximo do que está no mercado hoje.
	EMATER: Presidente	Há uma variação no mercado nacional e internacional, com tendência de queda ou alta em função da demanda, devido a fatores internacionais, como o preço do petróleo, a globalização dos mercados agrícolas e a tendência de os preços do <i>commodities</i> agrícola, permanecerem em patamares elevados. O atrelamento das atividades com o preço da soja tende a ser um fator de alta para os demais produtos.
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	A tendência é de alta, em face da demanda na área de alimentos.
MAPA: Coordenador Geral de Agroenergia	Infelizmente, o maior gargalo atual da produção de biodiesel hoje está no preço das matérias-primas. A alta do preço da soja no ano passado devido à diminuição da área plantada nos Estados Unidos foi um dos grandes <i>drivers</i> deste processo. Esse aumento no preço da soja carrou o aumento de todos os outros óleos vegetais. Para esse ano é esperada uma queda de preço seguida de uma estabilização, porém não devemos crer que os preços dos óleos vegetais voltem aos patamares de dois anos atrás.	

	MDA: Consultor Região Sul	Deve-se analisar separadamente, uma questão é a soja que possui um comportamento mundial (China). No caso do Brasil, a questão cambial não é a mais importante como fator de formação de preço, pois do contrário a saca de soja estaria a R\$ 63,00/saca. Temos que olhar as questões ligadas ao clima e ao mercado internacional. Devido aos aspectos relacionados com a energia, o óleo de soja, que antes era considerado um resíduo onde o mais importante era a proteína, agora é observado a partir do óleo que pode ser utilizado para o uso energético. O óleo valorizou pela grande retirada. Só no Rio Grande do Sul 440.000 toneladas de óleo equivalem a 2,5 milhões. O custo de produção alto significa alto consumo de insumos, o custo dos insumos desatrelou da variação da cotação do dólar e atrelou-se à variação positiva da soja.
	MDA: Diretor de Bioenergia	Elevado, com tendência de afirmação de novo patamar de preço. Processo ainda em formação, mas que deverá determinar nova banda de variação para as principais culturas. Dificuldade para voltar aos patamares anteriores.
ECONOMIA	<b>Pergunta 2:</b> Você acredita que poderá haver competição pelas matérias-primas em função do mercado de energia, alimentos e outros (ex.: química)?	
	BSBIOS: Presidente do Conselho	Eu acredito que sim, pois há uma demanda maior inclusive em função da própria demanda energética, mesmo assim a tendência é de aumentarmos a produção dos alimentos, os quais tiveram uma baixa nos estoques. Mas eu não acredito que vai ter falta de alimentos, vai ter um preço maior, estão evoluindo para um patamar que realmente merece, pois os preços pagos pelas indústrias de alimentos estavam muito baixos, estavam remunerando pouco ao produtor. Outra questão importante é: não adianta você só ter aumento do produto, assim mesmo de forma automática, o produtor fica exprimido em função do aumento dos insumos. Neste sentido, o governo federal tem que incentivar nossa própria produção interna para combater essas multinacionais que vêm aqui e impõem os preços delas. Quando o preço do <i>commodities</i> está alto elas aumentam os preços, quando está ruim em função de seca, de queda de safra elas baixam. Isto demonstra que elas têm gordura para isso, logo eu não concordo com essas políticas. Na minha visão, o governo tem que incentivar, quem sabe a própria Petrobrás, para produzir insumos mais baratos e isto requer um investimento muito grande para poder baixar o custo dos insumos produtivos e, desta forma, melhorar as rendas dos produtores e não forçá-los a trabalharem com margens oprimidas.
	BSBIOS: Diretor de Operações	Estas culturas de que estamos falando servem para alimento e também servem para base da indústria química, e agora possuem um aquecimento devido aos seus usos como matérias-primas para os biocombustíveis. A competição atual é salutar para o Brasil porque temos estímulo para aumentar a produção agrícola aqui e aumentá-la no mundo. Vai haver mudanças de cultura e hábitos em função das novas demandas.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	Há um dualismo, visto que existe um questionamento do tema da agricultura para energia <i>versus</i> agricultura de alimentos, porém não há escassez de matéria-prima, falta renda e acesso aos alimentos. Temos que abrir a agricultura brasileira para produzir energia. Não vejo como competição, criam-se mais empregos e mais oportunidades. A partir da evolução vão se encontrar caminhos para este abastecimento. É preciso ter regulamentação clara, ordenamento jurídico e respeito às questões ambientais.
	FETAG/RS: Presidente	A competição vai existir sim, mas não em um âmbito que afete a alimentação humana, a ponto de gerar desabastecimento no mercado de alimentos.
	FECOAGRO/RS: Presidente	Se surgirem problemas estes serão a médio e longo prazo. Mas devido a grande extensão territorial agrícola do país, acredito que não haverá problema quanto à competição por matéria-prima entre os setores absorventes destas.
EMATER: Presidente	Não deverá haver aumento pela concorrência direta entre alimentos e energia, pois a grande demanda é por proteína e o óleo deverá ser fator de equilíbrio, mas em outros patamares de preço, já que o óleo 'era' considerado um produto menos nobre da soja. O biodiesel será uma importante ferramenta para a valorização da produção agrícola, visto que o empobrecimento no campo é visível e dramático, o que pode ser comprovado pelas constantes tentativas de renegociação das dívidas rurais. O campo já pagou um preço muito alto para o desenvolvimento do país, com o fornecimento de alimentos baratos. Portanto, chega o momento da sociedade contribuir para o desenvolvimento econômico desse importante elo da cadeia para a economia brasileira.	

	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	Não, pois nosso país possui muita área para ser cultivada, principalmente com culturas de inverno.
	MAPA: Coordenador Geral de Agroenergia	Isso depende muito da região do mundo onde isto é analisado. No Brasil certamente não, mas em países menores isso pode acontecer. Mas de toda forma, independente do país, de uma forma ou outra a criação deste novo mercado de energia impacta sobre os preços dos alimentos. Segundo dados do USDA, o programa americano de etanol, que tem como matéria-prima o milho, impactou no aumento de 3% o preço internacional do mesmo.
	MDA: Consultor Região Sul	Em termos do biodiesel haverá competição. Por exemplo: áreas de soja, cedendo lugar para cana; áreas de gado extensivo cedendo lugar para lavouras de soja, etc. Inicialmente o óleo de mamona por custar no mercado internacional R\$ 4,60/kg concorre com o mesmo óleo para fins de biodiesel e o óleo de canola e girassol com o mercado alimentar. Com o tempo, essas culturas poderão provocar um equilíbrio no sistema, pois a canola tem alto teor e proteína e o girassol alto teor de fibra.
	MDA: Diretor de Bioenergia	No caso do biodiesel, as principais oleaginosas dispõem de outros mercados para suas frações de óleo. Haverá sempre concorrência entre os possíveis destinos. Em relação ao farelo, principal fração destinada ao setor de alimentos, o biodiesel deverá contribuir com a ampliação da sua oferta no mercado interno, favorecendo os setores consumidores de farelos e tortas.
ECONOMIA	<b>Pergunta 3:</b> Em qual(is) cultura(s) poderá haver uma competição mais acirrada em termos da alocação para alimentos, energia e, eventualmente outros usos? Por quê?	
	BSBIOS: Presidente do Conselho	Falando da nossa região aqui eu vejo que o principal produto é a soja e o milho. Porém, nós estamos incentivando outras culturas, como a canola por que é uma cultura que não compete com a soja e por que a soja é um produto hoje de demanda elevada, já a canola projeta uma renda alternativa, além da soja e do milho, como rotacional, é uma cultura que não precisa de altos investimentos. É só, evidentemente, melhorar em tecnologia, temos que pensar que se fizermos bem feito vai ter renda. O girassol é outra cultura que pode ser introduzida, mas aí tem que se adaptar realmente ao momento que tem que ser plantada para que não seja competitiva com a soja e com o milho em termos de época e não prejudicar o sistema como um todo.
	BSBIOS: Diretor de Operações	Atualmente é na cultura com maior abundancia no mercado: a soja, embora sendo a mais produzida no mundo, neste momento.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	As duas questões. Pelo aumento da produtividade, o fomento tem andado na frente de outras questões de ordem como pesquisa, temos que ter cuidado para não fazermos promessas milagrosas, devemos produzir em escala.
	FETAG/RS: Presidente	A maior pressão, hoje, está recaindo sobre a cultura da soja, principalmente, devido ao fato de que esta é utilizada também como alimentação humana. Girassol e canola também vão existir pressões, sem dúvida nenhuma, pelo mesmo fator da soja. Quanto à mamona, a pressão vai ser menor, principalmente pelo fato de que os produtos oriundos do processo industrial não sejam direcionados para a indústria de alimentos.
	FECOAGRO/RS: Presidente	A maior pressão neste momento recai sobre a soja e o milho, até por que a expressão das demais culturas frente a estas é muito pequena. Essas duas matérias-primas em função do biodiesel e do mercado de etanol serão as mais pressionadas, devido ao mercado emergente de bioenergia.
	EMATER: Presidente	Especificamente para o Rio Grande do Sul, a tendência é que haja uma diversificação que tem sido o 'mantra' da extensão rural ao longo de sua história, o que deverá ser atingido com os mecanismos de pesquisa e extensão, obedecendo às características de solo, clima e topografia, atendidas através dos zoneamentos previstos e já executados, além da observação das características culturais de cada região.
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	Acredito que poderá haver competição entre alimentos e energia na questão da soja face ao aumento da necessidade de utilizar rações para a produção de carnes e leite



	MAPA: Coordenador Geral de Agroenergia	Creio que o principal produto a ser alvo de algum tipo de competição é o milho, porque é usado como base em rações além de ser também muito importante em algumas culturas. Com respeito à soja, não me preocupo muito, independente de ser usado o óleo vegetal, a torta será usada para alimentação.
	MDA: Consultor Região Sul	A soja é onde se concentra a maior pressão, meche com outras cadeias. A mamona resiste mais a seca. A canola, mesmo tendo dependência externa de sementes, poderá mudar este perfil em 10 a 15 anos; vai quebrar com a monocultura do trigo, produz bons rendimentos e não concorre com a soja e milho, girassol e mamona. O girassol permite que aceleremos a produção de híbridos.
	MDA: Diretor de Bioenergia	O maior impacto deve ocorrer no mercado de óleos alimentares, já que para os farelos ocorrerá sinergia positiva. Entre os óleos, devemos assistir um primeiro efeito substituição do óleo de soja pelos demais. Somente depois de obter maiores escalas, os demais deverão concorrer com a soja no suprimento do biodiesel. Nesse sentido, a competição não ocorre no caso de plantas e sim na fração óleo. Entre os farelos, a soja pode sofrer concorrência de oferta com a elevação da produção de outras oleaginosas como girassol e canola.
	<b>Pergunta 4: Os fatores competitivos bem como a demanda podem sugerir uma dinâmica de aumento de produtividades da cultura em curto, médio e longo prazo?</b>	
ECONOMIA	BSBIOS: Presidente do Conselho	Tanto o Brasil como o mundo precisa, atualmente, de alternativas de energia e essas alternativas nós temos que descobrir ainda, além do que está sendo feito, por exemplo, na produção do etanol. No biodiesel, nós temos que ter outras matérias-primas, além da soja, por isso sou favorável a incentivarmos parcerias com os centros de tecnologia, como a Embrapa, com universidades, que se possam descobrir realmente culturas que tenham produção e que se possam aproveitar as áreas que não são cultivadas hoje com milho ou soja. Precisamos de culturas perenes, com renda alternativa para o agricultor tanto familiar como o extensivo.
	BSBIOS: Diretor de Operações	Com certeza, sempre foi e sempre será a demanda a grande geradora da competição. Novas tecnologias, etc. E não vai ser diferente, este é mais um caso cuja resposta virá da biotecnologia.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	A grande matéria-prima é a soja (escala), as demais estão em fase inicial e não possuem condições de servir como matéria-prima neste instante. O mercado vai governar preços, comprometimento, estímulo e direcionamento.
	FETAG/RS: Presidente	Existindo a necessidade de haver mais matéria-prima para a produção de alimento e energia, o aumento tanto de área, quanto de produção e produtividade vai ocorrer sim, gerando demanda por pesquisas nestas áreas, seja a curto, médio e longo prazo.
	FECOAGRO/RS: Presidente	Existindo um aquecimento na demanda por produto seria lógico um aumento de área com estes cultivos. A médio e longo prazo duas coisas irão acontecer: aumento de produção e produtividade em função da rentabilidade dos produtores.
	EMATER: Presidente	O desenvolvimento de 'novas' culturas, como mamona, girassol, canola, pinhão manso e tungue, entre outros, deverá trazer um maior equilíbrio econômico e social da atividade agrícola, desde que haja investimentos na pesquisa e sua transferência aos agricultores.
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	Com certeza, principalmente com uso da biotecnologia.
	MAPA: Coordenador-Geral de Agroenergia	O aumento do preço dos alimentos pode ser um fator para o aumento de produção de grão em médio prazo. Um preço mais alto pode remunerar melhor o produtor e tornar viável a atividade agrícola que antes não era. Com respeito à produtividade, não tenho dúvida que ela aumentará. Isso se dará não somente pela demanda, mas por uma maior profissionalização da produção e aplicação de novas técnicas agrícolas.
	MDA: Consultor Região Sul	O grande problema do setor agrícola é que o aumento da produtividade está atrelado ao aumento do custo de produção. Devíamos buscar mais do que isto, o aumento da renda do produtor. Por exemplo, em casos extremos a produtividade pode ser aumentada um pouco, porém com aumentos de 500% dos herbicidas. Temos que ter pesquisa atrelada à renda e não somente ao aumento da produtividade.

	MDA: Diretor de Bioenergia	No caso das oleaginosas menos desenvolvidas sim. No caso da soja, essa evolução deve ser relativizada, uma vez que o padrão tecnológico já alcançado é mais elevado.
ECONOMIA	<b>Pergunta 5:</b> Como você analisa a relação disponibilidade de matéria-prima para a utilização em biodiesel em função do total produzido no Estado do Rio Grande do Sul? Ou seja, parte do que é produzido tem mercado pré-direcionado?	
	BSBIOS: Presidente do Conselho	Eu acho que sim, nós temos disponibilidade aqui. Mesmo que a matéria-prima seja só a soja, nós temos que ter outras culturas para fazer frente a essa demanda, por que a tendência é aumentar a produção. A partir de julho/08 teremos o B3 e provavelmente no próximo ano ou nos próximos dois o B4 e o B5 e, evidentemente, vai ter uma demanda maior ainda, mas também não podemos esquecer que já temos uma capacidade instalada de produção no Brasil acima da demanda. Sendo assim, nós temos que achar uma maneira junto com o governo federal para podermos exportar a produção excedente. Acredito que não vai faltar matéria-prima e, sim, vai faltar é demanda para poder manter as fábricas que estão aí prontas para produzir biodiesel nesse Brasil.
	BSBIOS: Diretor de Operações	Sim, parte já tem mercado direcionado e esses são dois: mercado de alimento interno e o mercado de exportação que é crescente devido à política fiscal, incentivada pelo governo. Logo, a indústria de biodiesel compete com dois mercados estruturados (mercado de alimento interno e de exportação) e, portanto, compete no âmbito de mercados agressivos e capitalizados, que possuem incentivos fiscais facilitando suas entradas no estado, comprar, levar, industrializar, gerar emprego e renda onde as indústrias estão instaladas.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	Não respondeu.
	FETAG/RS: Presidente	Com a utilização destas matérias-primas para outros fins poderá haver uma escassez em alguns períodos. Logo, surge a necessidade de introdução de outras culturas que não tem um mercado voltado para a exportação, como é o caso da soja.
	FECOAGRO/RS: Presidente	Neste momento, a disponibilidade é muito ajustada, principalmente por causa do preço. Não vejo, em curto prazo, a substituição da soja como principal fonte de matéria-prima aqui no Brasil e, em médio prazo, sim, teremos outras possibilidades.
	EMATER: Presidente	A soja é considerada a grande fonte de matéria-prima para o biodiesel, pois até o momento e para os próximos anos deverá ser a grande fornecedora, devido a outras culturas terem um destino mais nobre que o da produção de energia. A soja responde por cerca de 95% da produção de óleo no país. Vemos com tranquilidade, pois o Estado do Rio Grande do Sul produz, por safra, uma média de 8 milhões de toneladas e para atender a demanda relativa as capacidades instaladas das usinas, que é de 400 milhões de litros, será necessário o consumo de cerca de 25% da produção média anual, ou seja, o que efetivamente ocorre é um maior equilíbrio entre os mercados
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	Não existe problema na matéria-prima soja, pois o Rio Grande do Sul é exportador de grãos sendo que, idealmente, é melhor agregarmos valor transformando a matéria-prima em nosso Estado.
	MAPA: Coordenador-Geral de Agroenergia	Não tenho os dados do Rio Grande do Sul agora, mas acredito que a quantidade de unidades instaladas no RS não impacta fortemente a produção de grãos do estado. Agora quanto ao mercado cativo, vejo isso como uma ótima chance para o produtor rural, tanto no aspecto financeiro quanto no aspecto de diversificação de culturas.
	MDA: Consultor Região Sul	Esgotada, tendo em vista que a cadeia produtiva da cultura já tem um arranjo pré-definido.
MDA: Diretor de Bioenergia	O estado tem oportunidades maiores para colocação de suas matérias-primas. As indústrias de biodiesel passam a disputar as matérias-primas do estado conjuntamente com as empresas já tradicionais.	

<b>Pergunta 6:</b> Como você considera o potencial de aumento de produção da cultura no Rio Grande do Sul e no Brasil?	
<b>ECONOMIA</b> BSBIOS: Presidente do Conselho	Eu acredito que a soja vai ser por um bom tempo a cultura principal. Eu acredito que no Rio Grande do Sul não tenha muito espaço ainda para expandir as culturas da soja, mas em outras culturas eu acredito que há um espaço muito grande ainda para ser aproveitado. Mas em termos de Brasil eu vejo que a soja ainda vai aumentar bastante, eu acredito que nos próximos sete, oito a dez anos nós provavelmente vamos dobrar a capacidade de produtividade e de produção de soja nesse país e nós vamos ser os maiores produtores de grãos do mundo, isso é inegável, isso nessa cultura. O milho ainda é uma coisa que a gente vai demorar muito tempo em função da produção que os Estados Unidos tem, mas em termos de soja nós vamos ser o maior e nós ganhamos em produtividade, em custo e isso sem subsídio, isso que é importante. Em outras culturas, eu acredito que o Rio Grande do Sul tem potencial para um crescimento maior, tanto para alimentação quanto para energia. O prejudicial hoje é produzir etanol de milho, que é subsidiado lá nos Estados Unidos, isso sim eu sou contra, mas o Brasil com a extensão que tem, com a área que pode ainda ser ocupada, cultivada, eu acho que é uma questão só de manejo, de um bom trabalho, de um bom projeto, isso não vai afetar nem um pouquinho a produção de alimentos.
BSBIOS: Diretor de Operações	O Brasil é um país continental; o Rio Grande do Sul é um estado grande, maior que muitos países mundiais; e os dois possuem clima e microclimas, assim como diferenças grandes de tipologias de solo, que variam de região para região. Desta forma, temos potencial muito grande para produção de oleaginosos e potencial em diversidade, logo, temos muitas oleaginosas sendo produzidas para gerar alimentos e outras para biocombustíveis. E será adaptada na realidade de clima, solo e mão de obra de cada região. Portanto, todas as culturas citadas têm potencial e devem ser conduzidas pelos técnicos que são responsáveis pela extensão e transferência de tecnologia.
EMBRAPA Trigo Chefe-Geral	Não respondeu.
FETAG/RS: Presidente	Na nossa visão, a soja não vai ter um aumento tão expressivo de área, visto que é uma cultura já consolidada. Os girassóis e a canola, sim, tenderão a aumentar suas áreas de cultivo, visto serem culturas que entram no sistema produtivo em períodos um pouco diferenciados das culturas, como soja, milho, trigo, tradicionais no Estado e no Brasil. A mamona sinaliza um acréscimo de área plantada, porém se o cultivo passar a ser mecanizado, ela aumentará significativamente sua área cultivada.
FECOAGRO/RS: Presidente	No Rio Grande do Sul, acredito ser difícil aumentar a área destinada à soja, devido ao fato de que a fronteira agrícola do Estado já está esgotada para o período de verão. O mesmo não é válido para o Brasil. No período de inverno, a canola seria uma cultura complementar à área existente com trigo, pois o mercado deste cereal sofre muita oscilação de preços.
EMATER: Presidente	Pelo zoneamento agrícola, a soja tem uma área a ser explorada em torno de 3.000.000 de hectares. Hoje plantamos cerca de 3.800.000 hectares, sendo que esta diferença deverá ser ocupada pelas culturas como girassol e mamona, entre outras. Isso provocaria, como efeito (benéfico), o aumento da competitividade na cultura e uma diversificação na produção e, como consequência, uma melhora na renda do produtor. Para o inverno, temos um enorme potencial, principalmente para a cultura da canola e, em menor grau, para o nabo forrageiro, além de outras, com cerca de 4.300.000 de hectares disponíveis. Visto que em lavouras de verão, como milho e soja, são implantados cerca de 5.300.000 de hectares. Já no inverno, com fins comerciais, temos o trigo, com cerca de 700.000 de hectares, além da cevada, aveia, triticale, entre outras, de 300.000 de hectares, o que perfaz uma área de cerca de 1.000.000 de hectares.
EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	No Rio grande do Sul será possível com aumento de produtividade e no Brasil existe possibilidade de expansão de novas áreas.

	MAPA: Coordenador-Geral de Agroenergia	Sem os dados do Rio Grande do Sul em mãos, sinto-me mais a vontade para falar do potencial do país como um todo. Esse potencial é imenso, este ano tivemos um aumento de 6% de produção com a safra passada e temos potencial para fazer muito mais do que isto. Claro que esse aumento está diretamente ligado a questões como preços de <i>commodities</i> no mercado internacional, cotação do dólar, preço de fertilizantes e políticas públicas aplicadas à agricultura.
	MDA: Consultor Região Sul	Girassol: 100.000 ha. no Brasil; canola 35.000 ha.; mamona, devemos trabalhar mais com a anual; soja, tendência de estabilizar ou diminuir a área, exceto no cerrado que possui mais condições de aumentar; girassol, safra e safrinha.
	MDA: Diretor de Bioenergia	Há grande potencial para ampliar a produção de oleaginosas alternativas à soja no Rio Grande do Sul. A canola tem área potencial significativa, o mesmo em relação ao Girassol e a Mamona. As três estão com ótima liquidez no momento, uma vez que os mercados de alimentos, química e biodiesel têm interesse na produção.
	<b>Pergunta 7:</b> Na sua visão, qual a principal cultura concorrencial e rotacional das culturas da soja, canola, girassol e mamona no seu período de desenvolvimento?	
ECONOMIA	BSBIOS: Presidente do Conselho	Eu acho que hoje a cultura da soja não tem muito concorrente. O parâmetro depende da demanda e dos preços, por área e época de plantio o milho concorre. Mas isto é salutar, o agricultor têm opções além de plantar a soja, o milho, as culturas de inverno, tais como investir no plantio da canola ou fazer alternativas ao trigo e também como alternativas à produção de pastagem para produzir proteínas animal que também está muito valorizado. Então, acho que ele tem um monte de opções hoje para melhorar a sua renda na agricultura.
	BSBIOS: Diretor de Operações	A Soja concorre com a mamona em termos de época. A Canola possui a menor concorrência em relação às demais oleaginosas, pois entra em poucas áreas e não compete com a soja. O girassol apresenta uma competição média, se plantarmos na entressafra, poderá ser aumentado sua área plantada bem como utilizado em algumas regiões como safrinha.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	Soja-milho; girassol-soja e mamona; canola-trigo, cevada, aveia.
	FETAG/RS: Presidente	O que pode ocorrer é uma concorrência entre elas mesmas, dentro de cada período (inverno/verão). O milho e o trigo também podem concorrer com essas, bem como o feijão. Aquela que gerar maior renda é que o produtor irá escolher para cultivar, sem dúvida alguma.
	FECOAGRO/RS: Presidente	Em termos de área, o milho é o principal concorrente da cultura da soja para o período de verão. Para o período de inverno, a canola passa a ser a principal concorrente do trigo. O girassol entra neste meio termo, ou seja, na transição da cultura de inverno para a cultura de verão.
	EMATER: Presidente	Rotacional: canola, girassol e mamona. Não acreditamos em concorrência, e sim na diversificação das atividades, o que deverá trazer um equilíbrio econômico para a atividade agrícola. Essa proposta de diversificação é defendida pela Emater/RS-Ascar de forma consistente e abnegada ao longo de sua história (53 anos no Rio Grande do Sul).
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	No inverno o trigo e no verão o milho.
	MAPA: Coordenador-Geral de Agroenergia	Essa é uma questão complicada. Tem que ser pensada por regiões. No centro-oeste, seria o milho para a soja, com alguma chance para a entrada do girassol em algumas áreas. No sul, especialmente com os atuais preços do trigo, ele seria a principal cultura de rotação. No próximo ano, depois publicação do zoneamento agrícola da canola para o Rio Grande do Sul, existe uma grande chance para que ela seja desenvolvida bem devido à existência do mercado cativo. No nordeste, nas áreas que se produz soja, normalmente se usa milho, mas estão sendo iniciados projetos com girassol. A cultura da mamona é muito incipiente e tem importância grande em poucos lugares, como Irecê. Lá, a rotação é feita com feijão.
	MDA: Consultor Região Sul	Soja-milho; girassol-milho, soja e mamona; canola-trigo; mamona-soja, milho, girassol.

	MDA: Diretor de Bioenergia	Milho, trigo e feijão, este último em menor escala.
ECONOMIA	<b>Pergunta 8:</b> É possível aumentar o número de safras (anual ou bianual) em virtude da sazonalidade e das condições climáticas do Rio Grande do Sul?	
	BSBIOS: Presidente do Conselho	Eu acredito que sim, por que tudo é uma questão de você trabalhar em parceria. Nós temos cada vez mais ciclos menores da produção, é um desperdício nós termos uma cultura por ano só, principalmente na nossa região. Quando se fala em centro-oeste, lá pra cima, eu acho até que dá para se fazer até três ou quatro culturas anuais, mas aqui no Rio Grande do Sul se nós quebrarmos esse paradigma que realmente ou planta soja ou planta milho, o agricultor se contenta com pouca coisa. Se eu tenho um investimento feito, se eu tenho minha máquina, se eu tenho meu trator, por que não posso ter mais culturas, ter uma renda melhor, ter uma qualidade de vida melhor, isso eu questiono muito. Essa parceria que tanto os órgãos públicos e a iniciativa privada também têm que fazer no sentido de levar para o agricultor, como eu já disse, essa quebra de paradigma para ter uma renda melhor.
	BSBIOS: Diretor de Operações	É possível aumentar. E, num manejo adequado de culturas em que se aplicam os recursos tecnológicos existentes como rotação de culturas, planejamento e adubação diferenciada, podemos realizar até cinco safras de oleaginosas a cada dois anos. Usar pacote tecnológico e usar mecanismos que os produtores não usam, na maioria das vezes.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	Há espaço sim, ciclo mais longo, mais produtivo; ciclo mais curto, menos produtivo, precocidade: ex.: três safras por ano.
	FETAG/RS: Presidente	Em um futuro próximo, acredito que poderemos ter uma alteração no número de safras anuais ou bianuais. Um exemplo é o caso do milho, em que num período de 20 a 30 anos atrás não era possível cultivarmos duas safras no mesmo ano agrícola. Com pesquisas e tecnologias, isso foi alterado para os moldes de hoje. <u>O mesmo pode, sim, ocorrer com essas culturas trabalhadas hoje, para a questão da bioenergia.</u>
	FECOAGRO/RS: Presidente	Sem dúvida nenhuma. Com o uso de sementes precoces é possível de se fazer. Um exemplo é a cultura do fumo e posterior a cultura do milho. <u>O mesmo poderia ocorrer com o girassol e milho.</u>
	EMATER: Presidente	A grande oportunidade não será no número de safras, mas como falamos anteriormente na diversificação das atividades agrícolas, o que deverá oportunizar uma otimização das máquinas e equipamentos em toda a atividade agrícola.
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	É possível, principalmente na questão girassol com feijão em sucessão.
	MAPA: Coordenador-Geral de Agroenergia	Não respondeu.
	MDA: Consultor Região Sul	Sim, ex.: girassol.
MDA: Diretor de Bioenergia	O que é possível é aproveitar melhor o calendário agrícola do estado, sobretudo na safra de inverno e na safrinha.	

<b>ECONOMIA</b>	<b>Pergunta 9:</b> Como você avalia/analisa os custos de logística de transporte de matéria-prima (distância dos agricultores em relação à planta, meios de logística, esmagar na propriedade rural ou na planta, logística feita na cooperativa ou 'independentes')? É possível trazer matéria-prima de outros Estados da Federação a preços compatíveis (analisar os custos logísticos envolvidos)?	
	BSBIOS: Presidente do Conselho	Eu acho que nós melhoramos em termos de estocagem, o agricultor está se dando por conta que se ele estoca, ele tem barganha de preço melhor. Agora, em termos de logística e de infra-estrutura, nós estamos muito pobres, por que nós temos problemas de transporte, de escoamento, não tem investimento na área pública. Mas isso não é só no setor da agricultura, no setor primário, é em todos os setores, nós estamos com as estradas cheias de trânsito e sem investimento praticamente nenhum nessa atividade, nesse meio. Então, acho que temos uma alternativa muito grande de melhoria na área ferroviária para fazer escoamento. Por que nós temos que mandar mil caminhões daqui de Passo Fundo para Rio Grande se nós poderíamos mandar um trem com duzentos ou trezentos vagões que pode fazer a mesma coisa e não ocupa as rodovias estragando a nossa malha rodoviária. Nós temos, sim, que usar o momento, incentivar a malha ferroviária. Eu acho que como Rio Grande do Sul nós temos um meio que era usado muito mais e que talvez volte que é a fluvial, a marítima, temos esses rios para fazer escoamento para a exportação que têm que serem usados e estão praticamente até hoje ainda com uma demanda muito reprimida.
	BSBIOS: Diretor de Operações	O Brasil possui um grande problema chamado de logística. E não é diferente quando nos referimos ao biodiesel. O frete atual é caro, as rodovias sucateadas e as frotas ultrapassadas. Estes fatores encarecem o transporte das matérias-primas e produtos acabados. Não há necessidade de buscar matéria-prima em outros Estados pela boa disponibilidade e capacidade de aumento de oferta que o RS possui. Porém, se tivermos melhor estrutura logística vai baratear nossos custos nesta área importante.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	Viável para ter escala e estruturação. A organização dos produtores mudou-se, não seria de uma hora para outra, política/crédito.
	FETAG/RS: Presidente	Em alguns momentos adquirir matéria-prima de outros Estados para suprir um demanda interna, poderá ser possível, mas isso frente a preços que favoreçam tal estratégia. De forma geral, ultrapassar as fronteiras do Estado na busca por matéria-prima não seria interessante. Acredito, sim, na busca por alternativas dentro dos limites do Estado e mais, dentro de cada comunidade pertencente ao mesmo.
	FECOAGRO/RS: Presidente	Um dos estrangulamentos é sem dúvida nenhuma a logística, principalmente dentro do Estado e mais ainda em nível de cooperativa/indústria. Importar de fora seria possível, quem sabe, pensando em termos de integração, mercado amplo, bloco, pode ocorrer sem dúvida nenhuma. O esmagamento na propriedade, pensando em termos de cooperativa, seria uma visão interessante, desde que de forma integrada com outras cooperativas, facilitando a logística.
	EMATER: Presidente	O Rio Grande do Sul possui uma das melhores logísticas em termos de rodovias e de recebimento. Em termos de ferrovias, estamos evoluindo de forma consistente. Temos um potencial importante em termos de hidrovias, que podem avançar conforme as necessidades e/ou políticas. Em termos de portos, o Estado também é privilegiado, bastando que políticas sejam adotadas para a sua otimização. As plantas no Estado estão bem distribuídas em termos geográficos.
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	O ideal é processar nas plantas industriais usando maior o transporte ferroviário.
MAPA: Coordenador-Geral de Agroenergia	Custos logísticos são de extrema importância para a competitividade de uma indústria. Um ótimo exemplo pode ser visto no setor sucro-alcooleiro, em que nenhuma usina traz matéria-prima de distâncias maiores que 30 km devido ao impacto do transporte no custo final do produto. Onde se têm cooperativas, essa é a melhor opção para os agricultores, que podem vender um produto semi-industrializado ao invés de matéria-prima, agregando valor ao produto. No caso da indústria, se ela pode verticalizar o processo e ter uma esmagadora, é perfeito porque além de diminuir o custo de logística, pode diversificar os produtos.	

	MDA: Consultor Região Sul	Esmagadora na propriedade; é difícil atingir viabilidade econômica para a pequena escala.
	MDA: Diretor de Bioenergia	Esse é um dos temas mais importantes da atividade. Os ganhos de escala são fundamentais nesta indústria exigindo planos de logística os mais abrangentes possíveis no sentido de buscar a maior centralização do processamento. A produção em pequena escala é inversamente proporcional ao tipo de mercado destino. Quanto mais diferenciado, menor a exigência de escala. Quanto mais homogêneo é o produto processado, mais importante a escala. Por conta disso para o biodiesel as estratégias de maior escala levam vantagem. O desafio está em gerar vantagens para os produtores em relação aos co-produtos das oleaginosas. Está pouco explorado o potencial de troca de grãos por farelo, mesmo que parcialmente, visando aproveitar sinergias do agricultor com a produção de leite e/ou carnes.
ECONOMIA	<b>Pergunta 10:</b> As cooperativas agrícolas do Rio Grande do Sul têm uma infra-estrutura para o recebimento e armazenagem adequada, capaz de fazer interlocução logística entre empresas e produtores?	
	BSBIOS: Presidente do Conselho	Eu acredito que sim, quando uma cooperativa se propõe a fazer mesmo o seu trabalho, que é o de incentivar o seu cooperado e colaborar com ele. Acho que temos cooperativas que realmente se propõem a fazer aquele trabalho, a exemplo da própria Cotrijal. Ela dá assistência técnica para os agricultores e dá todo aquele trabalho que ele realmente precisa, eu acho que aí é muito salutar. Mas quando a cooperativa desvia o seu foco e quer trabalhar em todos os setores, isso eu não concordo. Ela tem que ficar naquilo que realmente ela se propõe a fazer, que é incentivar, dar assistência aos seus cooperados e melhorar os seus preços, mas não trabalhar na área de supermercado, essa é uma área mais própria para a iniciativa privada, isso não é uma função da cooperativa.
	BSBIOS: Diretor de Operações	Esta estrutura foi desenvolvida para trabalhar com soja, milho, trigo e cevada. Muitas delas, principalmente as mais recentes, possuem condições de trabalhar com as novas culturas, porém a maioria precisa de melhorias para poder trabalhar com culturas, como é o caso da canola, o girassol, com investimentos pequenos, que não inviabilizam o processo.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	Em parte têm, elas surgiram muito em função do trigo, no fim dos anos 40 e 50. O segmento empresarial é outra possibilidade para investir ou no armazenamento.
	FETAG/RS: Presidente	Na sua grande maioria sim, pelo fato de a maior parte dos cereais produzidos estarem vinculados a cooperativas. Melhorias no sistema das cooperativas devem ser revisadas principalmente em algumas regiões, para melhor assistir o produtor e atender as empresas às quais estas entidades têm relações comerciais.
	FECOAGRO/RS: Presidente	Sim, com a infra-estrutura existente é possível atender a esta demanda, porém é preciso realizar algumas melhorias técnicas nos armazéns.
	EMATER: Presidente	Creio que a armazenagem não é um limitador para a atividade. O que se busca é uma melhor adequação quanto ao recebimento de diversas matérias-primas.
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	Atualmente essa questão tem melhorado significativamente.
	MAPA: Coordenador-Geral de Agroenergia	Não dá para generalizar, mas de um modo geral as cooperativas do Rio Grande do Sul são bem organizadas e têm total condição de fazer esta interlocução.
	MDA: Consultor Região Sul	Sim.
MDA: Diretor de Bioenergia	Não respondeu.	

<b>ECONOMIA</b>	<b>Pergunta 11:</b> Qual deve ser o papel do Estado (Governo Federal e Estadual) com relação ao programa de biodiesel? Mais especificamente, em relação: i) ao Zoneamento Agrícola (Governo Federal); ii) a Financiamentos (Governo Federal e Estadual)?; iii) ao Seguro Agrícola (Governo Federal); iv) a Questões Tributárias “ICMS” (Governo Federal e Estadual); v) à regulação do poder de barganha dos fornecedores – poder da ‘soja’ X ‘poder da canola’ - por exemplo: mexer nas alíquotas de exportação e importação de soja, canola, etc.)?	
	BSBIOS: Presidente do Conselho	Pelo programa de biodiesel ser um projeto do governo, evidentemente, que nós temos que ter um incentivo do governo que dá as diretrizes. Aonde o governo quer chegar e aonde realmente nós podemos dar resposta como produtores de biodiesel. Eu acho que o zoneamento da canola é um fato positivo por que pode dar incentivo e a garantia que a gente pode aumentar a produção no nosso Rio Grande do Sul e em outros estados que, evidentemente, tenham capacidade de produção dessa oleaginosa. Outro item importante, o governo precisa preservar e cuidar da política do comércio em função dos custos da matéria-prima, ele deve ter uma parceria muito ajustada nesse ponto, como é um projeto novo que tem muita coisa a ser ajustada ainda. Governo e produtores precisam ter uma comunicação bastante efetiva, tanto na área da matéria-prima como na dos fabricantes, das usinas de biodiesel, para fazer frente a essas dificuldades que nós estamos sentindo no início da produção.
	BSBIOS: Diretor de Operações	O Estado do RS precisa com urgência trabalhar a isenção do ICMS destas culturas (por exemplo: a canola). É necessário que a Secretaria de Agricultura, a FEPAGRO e a EMATER se engajem na cadeia de produção das culturas chamadas alternativas (canola e girassol) para explorar melhor o que cada uma destas instituições tem para contribuir neste programa. Já o Governo Federal possui mais condições de auxiliar no processo como um todo e também deve atuar em varias frentes, como no estado das pesquisas, agilizar o zoneamento agroclimático das culturas, disponibilizar recursos financeiros para o plantio e produção de novas culturas, garantir mercado para a produção, reduzir alíquotas tributárias, principalmente neste momento que se inicia o programa. E um dos pontos mais importantes, a defesa do setor da indústria brasileira de biodiesel, que sofre muito, com esta política fiscal existente.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	O papel do governo é gerar políticas, é o de regulador, de instrumento, de investimento; ii) dentro de uma política de negociações o governo tem que ter o seu papel; iii) quanto à tributação, fim das guerras fiscais, impostos diferenciados que afetam a competitividade.
	FETAG/RS: Presidente	O Estado (Governo Estadual e Federal) tem que andar um pouco mais rápido nesta questão do zoneamento agrícola, pois os financiamentos são feitos em cima desse requisito. Seguro Agrícola, da mesma forma, o Estado precisa agilizar a política de crédito e seguro agrícola para melhor assistir o produtor. Quanto às questões tributárias é muito mais fácil iniciar uma atividade com incentivos, o que até então tem ocorrido muito pouco.
	FECOAGRO/RS: Presidente	O zoneamento agrícola é importante para que o produtor possa ter condições de trabalhar de forma mais segura no campo. O custeio das safras é outro fator que necessita urgentemente de avaliação. Por uma vez definida a época de semeadura das culturas, o produtor não consegue acesso aos insumos para iniciar a semeadura pela falta de liberação dos financiamentos. O seguro agrícola é de fundamental importância para ao produtor rural. Sem o seguro, é muito difícil que alguém se aventure a cultivar uma cultura, pois uma lavoura é uma ‘fabrica a céu aberto’. A carga tributária é um fator que pesa muito. Vejo que é necessária uma diminuição dessa para quem produz.
	EMATER: Presidente	Tanto o Governo Federal quanto o Estadual têm as políticas definidas no que se refere ao biodiesel, tanto que existe uma política de zoneamento agrícola estabelecida até 2010. A nível de Estado, temos projetos de pesquisa em andamento, além de definições tributárias, mas, como todo projeto em construção, as correções de rumo devem fazer parte do processo. Financiamento, seguro, questões tributárias, alíquotas e subsídios são questões que devem permanecer em constante debate, pois são processos que devem estar se adequando aos mecanismos de desenvolvimento interno e externo.
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	Atualmente essa questão tem tido a devida atenção.



MAPA: Coordenador-Geral de Agroenergia	Resumidamente, o papel do governo é fundamental em toda a cadeia. Como a iniciativa de criação do programa do biodiesel partiu do governo, cabe a ele criar os meios necessários para que o programa viabilize. Obviamente, existem algumas responsabilidades que são do Governo Federal e outras do Estadual, mas ambos são de extrema importância para o sucesso do programa.
MDA: Consultor Região Sul	O zoneamento em 2006 avançou, porém precisamos avançar principalmente na pesquisa. E aumentar as pesquisas principalmente para a agricultura familiar. Financiamentos: é necessário operacionalizar os custeios no Pronaf Biodiesel. Seguro agrícola: é fundamental para a segurança do sistema, para a safra já existente. Questão Tributária: criar um tributo só, acabar com as guerras fiscais, ex.: Insumos no Rio Grande do Sul são isentos de ICMS, alterar alíquota de exportação da soja, proteger mais a nossa produção com agregação de valor local.
MDA: Diretor de Bioenergia	i) Ao Zoneamento Agrícola (Governo Federal): sempre que dominada uma espécie ou variedade com potencial de uso comercial deve ser providenciado o zoneamento; ii) A Financiamentos (Governo Federal e Estadual): sempre que o produto tiver liquidez no mercado, deve-se garantir o financiamento; iii) Ao Seguro Agrícola (Governo Federal): todas as culturas zoneadas.

<b>ECONOMIA</b>	<b>Pergunta 12:</b> Com relação à renda dos agricultores (valor líquido por hectare, complementaridade com as culturas já existentes), qual cultura pode proporcionar melhores vantagens do ponto de vista econômico?	
	BSBIOS: Presidente do Conselho	Eu acho que sim, por que agora é um fato novo, nós sempre debatemos sobre produzir canola, mas na hora de produzir não tinha comércio, não tinha preço. Hoje, acho que o fato preponderante disso aí é o de que o agricultor tem o preço garantido. Então, se ele realmente propõe produzir com ganho de produtividade, ele vai ter uma renda alternativa muito grande com referência e, ainda há outras culturas que podem ser introduzidas, como o próprio girassol, e também a mamona. O plantio da mamona é uma questão que ainda questiono em questão de tecnologia, como é que a gente vai produzir mamona aqui no Estado, nós temos pernas para isso, principalmente na zona Sul. Mas temos que melhorar em tecnologia para o desenvolvimento dessa cultura. Entre as três culturas alternativas, há uma crença maior no girassol e na canola.
	BSBIOS: Diretor de Operações	A soja se destaca hoje e por muito tempo, mas a canola e girassol possuem potenciais de complementaridade de renda para os produtores, visto que podem ocupar áreas atualmente ociosas.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	Por enquanto a soja, pois fornece um diferencial de menor risco. Tem maior domínio tecnológico.
	FETAG/RS: Presidente	A soja tem demonstrado, até então, um atrativo valor aos produtores. Nota-se que outras culturas, como girassol, canola, por estarem um pouco deslocadas das demais, têm demonstrado um potencial expressivo.
	FECOAGRO/RS: Presidente	Neste cenário em que estamos presenciando é a soja. Mas a questão deve ser avaliada a médio e longo prazo, num horizonte de 4, 5 anos.
	EMATER: Presidente	Não há uma cultura com esta capacidade, mas sim a diversificação das culturas e atividades é que proporciona o equilíbrio econômico e ambiental da atividade.
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	Acreditamos que a canola é a principal cultura para obtermos rendimentos econômicos e como opção de inverno.
	MAPA: Coordenador-Geral de Agroenergia	Aqui voltamos às questões regionais. Especialmente no Rio Grande do Sul, a canola me parece uma cultura com ótima vantagem econômica devido ao relativamente baixo custo de plantio e alto custo para venda.
MDA: Consultor Região Sul	No inverno: canola; no verão: girassol (agregar valor), mamona (mais ou menos uns 10 anos).	

	MDA: Diretor de Bioenergia	Depende muito das características do agricultor, do estabelecimento e das condições climáticas.
TECNOLOGIA	<b>Pergunta 13:</b> Como você avalia a influência de cada cultura no processo de produção (que tipo de mudanças que as culturas acarretam nos processos de produção em função de sua composição: esmagamento, transesterificação, geração de resíduos, etc.)?	
	BSBIOS: Presidente do Conselho	Não deverá haver problemas neste sentido, eu acredito que até seja uma questão de tecnologia. A canola poderá ser uma referência de produção, podemos transformar isso em alimento e quando tivermos uma grande produtividade, uma grande produção, transformar isso em biocombustível, deixar isso como redis (rendimento?), para fazer referência ao preço soja, ao óleo de soja.
	BSBIOS: Diretor de Operações	No processo de extração e esmagamento, a soja está consolidada e com capacidade instalada. O girassol e a canola podem usar mesmos equipamentos, por exemplo, mesma extração da soja, porém a mamona precisa de equipamento diferenciado, pois, geralmente, usa-se extração a base de prensagem, devido aos volumes esmagados até então serem baixos. Na etapa de produção de biodiesel, a tecnologia utilizada para o óleo de soja pode ser utilizada para os óleos de canola e girassol sem grandes investimentos, praticamente só com regulagens e controles de produção (tempo, temperatura e volume de insumos). Já no caso da mamona, o óleo possui algumas características intrínsecas que dificultam o processamento de forma convencional. Neste caso, é necessária a realização de ajustes e adaptações para usarmos este óleo para a produção de biodiesel.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	O grande desafio é encontrar uma utilidade adequada para cada cultura e para cada sistema industrial.
	FETAG/RS: Presidente	Os óleos que estão no mercado podem ser utilizados para alimentação, indústria química ou biodiesel. Algumas mudanças ocorrem sem dúvida, tanto em nível de propriedade como em nível de indústria, mas o principal fator é o fato de o que fazer com os resíduos deste esmagamento, para que, daqui a pouco, isso não se torne montanhas de lixo jogadas no ambiente.
	FECOAGRO/RS: Presidente	Para o Rio Grande do Sul, o processo é complementar. Com as atuais culturas e as que estão sendo introduzidas, as questões tecnológicas de sementes, rotação de culturas, período em que são cultivadas colaboram para algumas mudanças nos processos subsequentes.
	EMATER: Presidente	São processos industriais. Os resíduos terão como resultado a produção de proteína, biofertilizante e glicerina, sendo que esta deverá buscar novos mercados além da utilização atual e aquelas deverão ser um complemento importante para setores como o de avicultura, suinocultura e leite, que estão em fraca expansão no Estado, além de ser fonte de recuperação de solos. Portanto, estamos diante de uma oportunidade ímpar para esses setores. O que devemos ter é a competência para aproveitar a oportunidade.
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	Na questão de rendimento as culturas mais adequadas são as de maior rendimento de óleo, canola e girassol.
	MAPA: Coordenador-Geral de Agroenergia	Basicamente, os processos industriais tanto de esmagamento quanto de transesterificação foram concebidos para a soja. Qualquer outra cultura necessitará de alguns arranjos pelo menos nos processos de extração e refino, o que acaba acarretando um aumento de custo no processo. Estes fatores, somados aos preços de mercado de alguns óleos, são responsáveis pelo fato de que a grande percentagem de biodiesel é oriunda da soja.
	MDA: Consultor Região Sul	Segundo o consultor do MDA, “para o esmagamento a complexidade está associada ao fato de que existem dois processos, i) por solubilidade: aumenta a rentabilidade e viabilidade econômica, porém uma planta industrial para 150 toneladas custaria 5 milhões de reais e, ii) por pressão mecânica: pode melhorar o teor de fibra para o farelo, mas possui perdas no sistema em torno de 15 a 20 %.
	MDA: Diretor de Bioenergia	Não respondeu.

<b>TECNOLOGIA</b>	<b>Pergunta 14:</b> É possível o aumento da produtividade agrícola (incremento do rendimento de produção por hectare) através de pesquisas nas respectivas culturas? Em quanto tempo podem ser feitos estes aumentos de produtividade da cultura através da capacitação e treinamento dos agricultores, trabalho de extensão supondo uma dada tecnologia atual?	
	BSBIOS: Presidente do Conselho	Eu acredito que isso pode gerar, sim, um retorno a médio e longo prazo por que nós temos que quebrar alguns paradigmas, principalmente com os nossos agricultores. É um pouco mais difícil poder introduzir coisas novas por que eles se fixam em cima de uma produção, duas, e é difícil mudar a opinião. Mas quando a gente consegue convencer alguns agricultores que são formadores de opinião, que eles realmente plantam em cima da tecnologia e têm retorno, isso se espalha rápido. Tem que haver muita eficiência, muita tecnologia e com muita assistência técnica.
	BSBIOS: Diretor de Operações	Bom, o início de tudo isto se chama tecnologia, a pesquisa que nos dá base para que os técnicos e as empresas trabalhem os programas de diversificação e fomento. Com base no que a pesquisa demonstra inicia o segundo passo que é a estrutura o programa, levando o conhecimento a toda a cadeia produtiva, principalmente ao agricultor, fazendo os investimentos necessários, no recebimento e nas indústrias e aí fomentando estas culturas. O tempo para as pesquisas darem respostas para o aumento da produtividade parece ser de médio e longo prazo, pois se temos que iniciar os trabalhos em muitas culturas a partir das pesquisas, somente elas levam de 7 a 10 anos. Para a agricultura é um tempo médio. Porém, para a indústria é uma eternidade.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	Olhando os valores médios produzidos pelas matrizes alternativas há como aumentar a produtividade. Maior produtividade pode ser obtida só pela melhoria no uso da tecnologia. Essa análise também vale para as culturas consolidadas, há como aumentar também por ação da ATER.
	FETAG/RS: Presidente	Não é uma questão de curto e médio prazo e sim de longo prazo. Pesquisa, tecnologia, extensão rural, domínio da tecnologia são fatores-chave para o processo de aumento da produtividade.
	FECOAGRO/RS: Presidente	Com um pacote tecnológico bem apresentado em termos de pesquisa, matérias disponíveis associado à assistência técnica e extensão rural, é possível termos aumento de produtividade em médio prazo.
	EMATER: Presidente	O aumento da produtividade é uma constante com os avanços da pesquisa e das tecnologias e suas transferências. Um exemplo é a produtividade do milho. Conforme nossos levantamentos, desde 1970 tínhamos uma produtividade média de 1.374 kg/hectare, hoje temos uma produtividade média de 4.391 kg/hectare. Isso, por si só, dá uma dimensão da capacidade evolutiva das atividades agrícolas, de toda a sua capacidade de pesquisa, de transferência e de absorção por parte dos produtores.
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	O grande foco deve ser a canola, acredito que em 5 anos se atingirá nível ideal de produtividade.
	MAPA: Coordenador-Geral de Agroenergia	Não é só possível quanto é desejável o aumento da produtividade agrícola. Seja através da utilização de novos cultivares, seja pela capacitação dos agricultores. A segunda opção é mais barata e muitas vezes tem um impacto maior que a primeira.
	MDA: Consultor Região Sul	Tem que pensar em rentabilidade. A maior preocupação está no processo de plantio e colheita. A rentabilidade deve estar associada ao custo, não adianta aumentar a produtividade, se aumentar demasiadamente o custo de produção. A questão do óleo vem impulsionando inúmeras pesquisas.
MDA: Diretor de Bioenergia	Há espaço para aumento da produtividade com as tecnologias existentes. Isso deve ser a prioridade. Também há espaço para maior evolução do desempenho em função da evolução tecnológica. Esse tipo de evolução é mais lenta e deve ser trabalhada permanentemente por produtores, agricultores e governo.	

<b>TECNOLOGIA</b>	<b>Pergunta 15:</b> Como você avalia o domínio de tecnologia por parte: i) dos agricultores; ii) da Extensão Rural; iii) da pesquisa)?	
	BSBIOS: Presidente do Conselho	Eu acho que quanto à cultura da canola, quem está dominando a tecnologia até hoje é a Embrapa, a Emater vem por segundo. Eu acho que aí a Embrapa tem que realmente investir mais para poder melhorar essa cultura e para ter uma produtividade maior.
	BSBIOS: Diretor de Operações	O domínio da tecnologia da soja é excelente, do girassol é muito bom, da canola está num patamar bom, porém precisamos evoluir e essa evolução deverá ser constante em função da demanda que a cultura apresenta. Na mamona o domínio tecnológico da cadeia é baixa, precisamos aguardar de fato os resultados da pesquisa para que a cadeia possa se organizar e depois passar os resultados da pesquisa para os demais elos da cadeia produtiva.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	O domínio tecnológico é maior na soja, sendo incipiente na maioria das demais culturas.
	FETAG/RS: Presidente	Culturas como soja, girassol, canola e mamona, nesta ordem, há o domínio de tecnologia por parte dos agricultores, claro que na ordem decrescente, mesmo por que canola e mamona são culturas novas, podemos dizer. Por parte da extensão rural, segue o mesmo modelo dos agricultores e, quanto à parte da pesquisa, acredito que exista um domínio, visto o volume de profissionais atuantes nas diferentes instituições, porém a forma que estas informações chegam até os envolvidos na extensão e aos produtores não é, digamos assim, de forma muito clara como deveria.
	FECOAGRO/RS: Presidente	A cultura da soja tem um maior domínio de tecnologia, principalmente pelo maior referencial tecnológico que acompanha a cultura, embora o girassol e a canola venham crescendo em termos de área cultivada, gerando sem dúvida um domínio maior do processo produtivo ao longo do tempo.
	EMATER: Presidente	São processos em construção e evolução constante, em que cremos que a pesquisa está preparada. A extensão com certeza está preparada e os agricultores estão demandando por novas atividades e oportunidades agrícolas.
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	Nas culturas de verão, milho e soja, o nível é elevado nas opções de inverno, precisamos aprimorar mais nos três segmentos.
	MAPA: Coordenador-Geral de Agroenergia	Infelizmente não se tem dado a devida atenção para a transferência de tecnologia em nosso país. Nos últimos anos houve um enfraquecimento sensível da extensão rural, assim os agricultores com menos recursos financeiros ficam em desvantagem por não ter acesso às melhores tecnologias.
	MDA: Consultor Região Sul	Investir na capacitação tecnológica dos ATER's e agricultores. A pesquisa estava muito baseada nas buscas de aumento de proteína e não no óleo.
MDA: Diretor de Bioenergia	i) Dos agricultores: pode melhorar muito; ii) Da Extensão Rural: deve ser atualizada com as melhores e mais sustentáveis tecnologias; iii) Da pesquisa: deve ser atualizada e direcionada também para os problemas relacionados ao biodiesel. Na etapa agrícola, acho que um dos desafios é o desenvolvimento de sistemas de produção alimento x energia através de rotação, consórcios e combinações de atividades.	

<b>TECNOLOGIA</b>	<b>Pergunta 16:</b> Quanto ao processo de mecanização agrícola das culturas (colheita manual X possibilidade de colheita mecanizada, plantio de colheita manual X colheita mecanizada), onde é necessário maior avanço em desenvolvimento tecnológico (ex.: máquinas para colheita)?	
	BSBIOS: Presidente do Conselho	Nós temos que fazer uma parceria maior com os fabricantes de biodiesel e com os produtores de máquinas, com os órgãos de tecnologia. Temos que poder fazer mais pesquisa, poder procurar essa parceria junto ao agricultor para poder convencê-lo de que realmente ele tem ganho de produtividade naquilo que tem hoje no mercado.
	BSBIOS: Diretor de Operações	A mecanização chegou tarde. Trazida por imigrantes da Europa evoluiu rapidamente pela necessidade, pelas grandes extensões de área que cultivamos. A melhoria das tecnologias de mecanização obedece a uma ordem cronológica, assim como a melhoria e a pesquisa do processo de produção como um todo. Desta forma, podemos citar que a cultura da mamona possui a maior necessidade em termos de avanços em mecanização, seguida da canola e na sequência o girassol.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	Na soja, mesmo com o domínio de tecnologia, ainda temos muitas perdas associadas à semeadura, à regulação e à colheita. As demais culturas, por serem mais novas, requerem maior desenvolvimento em termos de tecnologia.
	FETAG/RS: Presidente	O maior avanço necessário é na parte da colheita visto que facilita em muito o processo, principalmente para os agricultores familiares. Havendo a possibilidade de mecanização do processo, este é realizado por parte dos agricultores familiares.
	FECOAGRO/RS: Presidente	O maior avanço necessário é na parte de colheita, devido à escassez de mão-de-obra em que os jovens estão saindo do campo e se dirigindo cada vez mais às cidades. Independente de ser grande produtor ou pequeno produtor, a tendência é mecanizar, claro que ajustando ao tamanho de área.
	EMATER: Presidente	Temos que avançar em termos de tecnologia e modernização para garantir melhor condição de trabalho no campo, e isto ocorre com o desenvolvimento de novas tecnologias de produção e de mecanização, independentemente do tamanho da propriedade e/ou 'agricultor' e/ou atividade agrícola. Para que estas novas tecnologias de 'mecanização' sejam implementadas é fundamental e necessário o aumento de renda da atividade agrícola.
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	Para o cultivo da canola é necessário aprimorar máquinas de plantio e colheitas.
	MAPA: Coordenador-Geral de Agroenergia	É impossível pensar em aumento de competitividade e maior profissionalização agrícola sem pensar em colheita mecanizada. Infelizmente, no Brasil não há uma grande quantidade de máquinas desenvolvidas para serem usadas em pequenas propriedades e isto está muito ligado ao fato do poder aquisitivo do pequeno agricultor, o que não o torna um cliente potencial para os fabricantes de máquinas agrícolas. Acredito que o maior avanço a ser feito não é tecnológico e sim econômico para facilitar o acesso dos pequenos agricultores ou pequenas cooperativas às inovações na área de mecanização.
	MDA: Consultor Região Sul	Soja não ocorre em regiões altas, mamona ocorre em regiões altas, mas possui dificuldades de colheita. A questão da canola é maquinário e girassol é maquinário.
MDA: Diretor de Bioenergia	Equipamentos para a agricultura familiar: resgatar alguns abandonados e buscar novos. Equipamentos para as culturas do girassol, canola e mamona, visando maior rendimento em trabalho principalmente para a colheita.	

<b>SOCIAL</b>	<b>Pergunta 17:</b> Quanto à tecnologia de gestão, na relação usina (BSBIOS) X produtores: i) você considera possível ou não o uso de redes de cooperação para os agricultores produzirem matérias-primas?; ii) como você considera a relação da empresa com os Sindicatos de Trabalhadores Rurais, Cooperativas, Assistência Técnica e Extensão Rural – ATER e Órgãos de Pesquisa (EMBRAPA)?	
	BSBIOS: Presidente do Conselho	Quando a gente está introduzindo algo num setor e focando, a gente tem que acreditar naquilo que se faz. Nós estamos fazendo um trabalho hoje que está surtindo já efeito, porém é um trabalho a médio e longo prazo por que é um trabalho de convencimento. É um trabalho de aproximação BSBIOS, centro tecnológico com a agricultura, com o agricultor para poder produzir as novas culturas e convencer de que ele pode ter um ganho de produtividade em cima dessas novas culturas sem muito investimento e aproveitamento de uma área que fica parada por uns seis meses sem o aproveitamento de produção.
	BSBIOS: Diretor de Operações	As redes são importantes, pois a agricultura é uma cadeia produtiva onde a indústria faz parte, sendo um elo de ligação e deve estar inserida nela. A nossa empresa defende isso desde sua implantação de programas de produção e procura sempre ampliá-la a exemplo do trabalho com cooperativas, cerealistas e todos os demais agentes envolvidos.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	Considero possível e é importante que a empresa adquira confiança das partes, em que o papel da empresa transpareça ações, como investimento, presença, comprometimento nas boas horas e nas ruins, ex.: relação da empresa com a pesquisa; ii) é importante o equilíbrio, respeitando o papel de cada ator neste contexto de rede.
	FETAG/RS: Presidente	Não apenas é possível como necessário. Não podemos pensar em trabalharmos isolados, principalmente na questão de biocombustíveis que é uma coisa nova. A relação entre empresa, sindicatos, cooperativas, órgãos de pesquisa é fundamental, pois abrange todos os lados da questão, havendo a necessidade de criar uma harmonia entre as partes envolvidas em prol de algo maior.
	FECOAGRO/RS: Presidente	O funcionamento ocorre em alguns casos, mas faz-se necessário essa integração, sem dúvida alguma. Isso já acontece com a produção de aves, suínos e agora mais recentemente com a produção de leite. Isso permite uma fidelidade entre o produtor e a indústria para que se cumpram ajustes previamente acertados.
	EMATER: Presidente	Todo o modelo de organização e cooperação é fundamental para alavancar processos. Principalmente, quando são processos ou atividades que não são de domínio, como é o caso da canola, girassol e mamona. As parcerias, redes de cooperação, organizações sindicais, pesquisa e extensão são de extrema importância para diminuir riscos e os custos na implantação desta nova indústria.
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	As redes de cooperação são fundamentais e quanto à relação da empresa com parceiros é a mais democrática possível.
	MAPA: Coordenador-Geral de Agroenergia	Acredito que o sucesso ou não de uma empresa está diretamente ligada à tecnologia de gestão. Iniciativas como a da BSBIOS são muito importantes, elas englobam todos os atores do processo fazendo cada um saber a importância do seu trabalho dentro do processo total.
	MDA: Consultor Região Sul	A BSBIOS está no caminho correto. Rede de relações com os atores.
MDA: Diretor de Bioenergia	i) Você considera possível ou não o uso de Redes de Cooperação para os agricultores produzirem matérias-primas? Sim; ii) Como você considera a relação da empresa com os Sindicatos de Trabalhadores Rurais, Cooperativas, Assistência Técnica e Extensão Rural – ATER e Órgãos de Pesquisa (EMBRAPA)? Não acompanho diretamente.	

SOCIAL	<b>Pergunta 18:</b> É importante a realização de contratos formais para o processo de estímulo e aquisição de matéria-prima, ou deveria ocorrer por meio de relações informais entre usinas X produtores/cooperativas?	
	BSBIOS: Presidente do Conselho	Bom, o contrato já diz, se você cria uma forma para ter o contrato, o contrato tem que ser cumprido, do contrário não adianta, por isso já diz que é entre ambas as partes. Evidentemente, que o agricultor vê oportunidades e essa oportunidade se é favorável a ele, ele procura ficar dentro daquilo que se estipulou ou ele foge como uma forma de ter vantagem. Mas eu acho que, tendo um contrato, cumpra-se, independentemente de ser por um lado ou por outro.
	BSBIOS: Diretor de Operações	É importante e indispensável, pois ele se torna peça garantidora de que a usina terá o fornecimento da matéria-prima e, por outro lado, o produtor terá a compra de sua produção assegurada.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	Tem que haver formalidade, credibilidade a esta relação, política clara. O mínimo de formalização pode ser o necessário para a geração de confiança.
	FETAG/RS: Presidente	Contratos formais são de suma importância para ambos os lados envolvidos no processo. Mesmo com uma rede formada, isso garante uma 'solidificação', em outras palavras, uma segurança tanto por parte dos produtores que fornecerão a matéria-prima para a indústria, quanto da indústria que assegura suas bases de trabalho, garantindo produto para terceiros.
	FECOAGRO/RS: Presidente	Essa é uma questão que deve ser amadurecida, mas é possível sim de se realizar. Quando realizado, este deve ter certa flexibilidade, para que, em determinadas circunstâncias (ex: questões climáticas) possa ser renegociado, sem prejuízo das partes envolvidas.
	EMATER: Presidente	Os contratos têm um papel fundamental no desenvolvimento de novas culturas e atividades, como a canola, girassol e mamona. Quando essas culturas se estabelecem, cremos que os mercados é que devem ditar as regras de comercialização.
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	Formais até cobertura do custo de produção a partir daí deve ser relação de mercado flexível.
	MAPA: Coordenador-Geral de Agroenergia	A realização de contratos formais é de extrema importância para legitimar o processo e dar garantias tanto ao produtor quanto à indústria.
	MDA: Consultor Região Sul	Na região sul, as relações são mais estáveis. É importante ter contrato futuro, não fixar preço e sim [...]
MDA: Diretor de Bioenergia	A verticalização é uma das questões-chave do biodiesel e a verticalização depende de contratualização e cultura de relacionamento produtor indústria.	
SOCIAL	<b>Pergunta 19:</b> Quanto à organização dos agricultores: i) levando-se em conta a história de atuação do trabalho cooperativo, como você analisa o preparo do setor para atuar na nova demanda cada vez mais crescente do mercado energético?	
	BSBIOS: Presidente do Conselho	Eu vejo futuro, desde que a gente trabalhe isso muito bem, que seja uma coisa coordenada, que tenha uma afinidade entre toda a cadeia para que realmente a médio e longo prazo se possa ter um retorno disso aí, vantajoso para ambas as partes.
	BSBIOS: Diretor de Operações	O setor cooperativo não está preparado à altura para atender a demanda deste novo segmento. É óbvio que isso não é uma regra e assim mesmo toda regra tem exceção. Pois temos muitas cooperativas que realmente se destacam, já perceberam a importância deste novo segmento para o mundo e deram os primeiros passos. Porém a grande parte do setor ainda não percebeu as mudanças que estão ocorrendo em função das novas demandas da agroenergia.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	Acredito que está ocorrendo uma caminhada. O povo está se adaptando para este cenário, ao novo ambiente. Mesmo que existam muitas discussões não ocorre ainda um perfeito entendimento, consensual e claro dos papéis dos atores no processo global.

	FETAG/RS: Presidente	Com o crescente mercado energético que veio para ficar, o setor cooperativo tem muito a crescer para atender a essa nova demanda criada.
	FECOAGRO/RS: Presidente	Eu acho que as cooperativas agrícolas do Estado não podem se furtar a assumir o seu espaço dentro da bioenergia. Obviamente que este espaço referido é para além das ações de fomento da soja.
	EMATER: Presidente	As cooperativas devem ocupar o espaço e oferecer aos associados à possibilidade de participarem de toda a cadeia produtiva, desde o fornecimento dos insumos até a produção de biodiesel para o fornecimento de energia. E, assim, fechar o ciclo de produção, pois as suas organizações possibilitam o desenvolvimento devido à atuação em todos os elos da cadeia, onde participa desde o desenvolvimento do projeto, venda de insumos e a comercialização. Por isso, cremos que o modelo cooperativo deverá ser um dos pilares do desenvolvimento do biodiesel.
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	Precisa melhorar visando focar melhor a questão energética, esta focada no alimento.
	MAPA: Coordenador-Geral de Agroenergia	Não existe uma homogeneidade no trabalho cooperativo, temos notícias de cooperativas modelos e de cooperativas que deixam a desejar. Sem dúvida, o sucesso junto aos produtores vai depender desta organização. Creio que muitas vezes o papel da indústria compradora é mais importante do que o da cooperativa em si, pois para obter o produto da cooperativa muitas vezes ela terá que fomentar o desenvolvimento da cultura junto aos cooperados.
	MDA: Consultor Região Sul	Não há mais milagre econômico, cooperativas só se justificam se servir aos associados.
	MDA: Diretor de Bioenergia	No Rio Grande do Sul, há grande experiência em comercialização. Porém, é necessário trabalhar a atualização e profissionalização das cooperativas em todas as etapas do trabalho.
SOCIAL	<b>Pergunta 20:</b> Levando-se em conta a história e a influência da representação dos trabalhadores rurais no Rio Grande do Sul, como você percebe e considera em relação a esta classe (agricultura familiar): ela está preparada ou se preparando para a demanda que vem sendo gerada pelo crescente mercado energético?	
	BSBIOS: Presidente do Conselho	Eu acho que isso aí é uma questão, FETAG e as federações estão trabalhando em cima disso. Eu te diria que não seria a melhor pessoa, preparada para lhe responder por não ter uma opinião bem formada em cima desse meio.
	BSBIOS: Diretor de Operações	Esta classe de produtores, classe muito importante para a agricultura brasileira, é a classe que mais emprega mão-de-obra no meio rural e o programa de biodiesel, quando foi concebido, reservou para esta classe um espaço muito importante e aqui eu falo do selo de combustível social, que garante que os pequenos produtores terão uma participação no fornecimento de matéria-prima para o setor. Porém, a agricultura familiar não está suficientemente organizada e não percebeu, de forma geral, a oportunidade que a própria lei garante, por meio da participação neste programa.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	Tem sido propagandeado como um programa inicial. Foi assim em outras formas de tecnologia. A potencialidade pode permitir exageros.
	FETAG/RS: Presidente	Por ser um mercado ainda jovem no país, é evidente que pode haver uma demora até a categoria se integrar frente a este setor. Creio que os movimentos sindicais já estejam trabalhando este lado, em alguns locais um pouco mais forte que em outros, mas sim, há uma preparação para este setor.
	FECOAGRO/RS: Presidente	Percebo esta classe como a melhor organizada no Rio Grande do Sul neste momento. Preparada mesmo ainda não está, principalmente, em função da demanda que vai ser gerada. Mas politicamente, a agricultura familiar tem grande peso perante os governos para questionar fatores que porventura surgirem no decorrer deste processo.



	EMATER: Presidente	O histórico das organizações do Estado nos dá a segurança e a certeza de que estão preparadas para atender a essa demanda e a suas articulações.
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	Não vai ter que evoluir.
	MAPA: Coordenador-Geral de Agroenergia	Nos estados do Sul, Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina, o nível de organização é muito maior e eles estão sim preparados para atender as novas demandas de mercado. Infelizmente, essa observação não pode ser estendida a todos os estados da federação.
	MDA: Consultor Região Sul	Tem que se pensar mais na agregação de valor.
	MDA: Diretor de Bioenergia	São organizações bastante enraizadas, com experiência. Têm capacidade de responder. Podem evoluir muito diante da prática da negociação comercial, coisa que não é tão comum no sindicalismo.
SOCIAL	<b>Pergunta 21:</b> O mercado do biodiesel tem sido percebido como oportunidade de diversificação e renda? Agricultura familiar e patronal.	
	BSBIOS: Presidente do Conselho	O produtor fica geralmente receoso, ele espera alguém ir para depois seguir. Mas, de modo geral, eu diria que sim.
	BSBIOS: Diretor de Operações	Não à altura que demanda atual e capacidade instalada requer.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	Sim, na seguinte ordem: soja; canola; girassol e mamona. Inclusive para a classe patronal.
	FETAG/RS: Presidente	Entendemos que sim, como já discutido em questões anteriores. Sem dúvida nenhuma, também para a classe patronal, embora seja defendido aqui a questão da diferenciação da agricultura familiar, no que diz respeito ao selo social, os marcos regulatórios legais.
	FECOAGRO/RS: Presidente	Sem dúvida, tem que ser percebido assim e ser encarado desta maneira. Na familiar mais, enquanto na patronal tem um maior espaço de manobra, maior área. Aqui sim a questão de contrato entra muito bem, mas certamente esta classe está interessada em fazer parte deste mercado.
	EMATER: Presidente	Possibilita a diversificação das culturas e conseqüentemente de renda, pela otimização da atividade.
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	Começou a despertar como boa opção, mas acreditamos que pode ser a grande oportunidade para o agronegócio do Brasil, principalmente como opção de diversificação no inverno. A classe patronal opta na maior demanda para garantir preços maiores.
	MAPA: Coordenador-Geral de Agroenergia	Em alguns lugares sim, em outros não. Depende muito da região do país.
	MDA: Consultor Região Sul	Dentro do setor agrícola isto ainda não está bem concebido. Nem na agricultura familiar, nem a agricultura patronal, ex.: baixo custo de proteína.
MDA: Diretor de Bioenergia	Sem dúvida, mas precisa evoluir para tornar a percepção real.	

SOCIAL	<b>Pergunta 22:</b> Considerando a tradição, o hábito e a cultura produtiva dos agricultores em relação às diferentes oleaginosas, credibilidade/confiança, qual(is) cultura(s) você considera que haverá melhor aceitação para se produzir?	
	BSBIOS: Presidente do Conselho	Não respondeu.
	BSBIOS: Diretor de Operações	Eu destaco a canola e o girassol, sendo que a canola trará mais trabalho para o seu desenvolvimento em função de ter sido uma cultura mal conduzida no Rio Grande do Sul.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	Não respondeu.
	FETAG/RS: Presidente	Acredito que sim, por que se torna mais vasto o leque de culturas que a agricultura familiar pode desenvolver. Isso permite contornar a questão de um monopólio, pois com mais culturas há a possibilidade de se trabalhar com diferentes fontes supridoras de matéria-prima.
	FECOAGRO/RS: Presidente	Soja, girassol e canola, nesta ordem de destaque. Futuramente, quem sabe a mamona e o milho para produção de etanol.
	EMATER: Presidente	O girassol, pelos resultados obtidos em pesquisa, das unidades de observação da Emater/RS-Ascar e pelos resultados obtidos no campo. A produção de girassol tem um bom potencial, pois, além de possibilitar a diversificação das atividades agrícolas, tem-se apresentado como uma alternativa de produção para diminuir os efeitos causados pelas estiagens, uma vez que as características da cultura e sua época de implantação (julho e agosto) e colheita (dezembro e janeiro) possibilitam que os efeitos da falta de chuvas, que ocorrem sistematicamente no Estado, principalmente nos meses de dezembro e janeiro, sejam minimizados ou excluídos, visto que a colheita do girassol ocorre nestes meses.
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	Canola, mas vai se afirmar após o sucesso econômico de uma ou duas safras.
	MAPA: Coordenador-Geral de Agroenergia	Também não existe uma resposta exata para essa pergunta. Isso tudo vai depender dos pacotes tecnológicos colocados à disposição do produtor e do preço a ser pago por cada cultura. Mas no Rio Grande do Sul, enxergo um potencial muito grande para a cultura da canola.
	MDA: Consultor Região Sul	Soja já possui aceitação. No inverno, a canola entra bem (médio prazo) e o girassol também.
MDA: Diretor de Bioenergia	Depende muito de cada tipo de produtor e das condições climáticas	
SOCIAL	<b>Pergunta 23:</b> Em qual(is) cultura(s) do ponto de vista da inclusão social (acesso de agricultores pequenos e familiares ao mercado) você percebe como oportunidade ou que seja estimulante?	
	BSBIOS: Presidente do Conselho	Eu não destacaria uma, eu diria várias. Quando se fala em agricultura familiar, que são os que têm pouca terra, eu acho que o agricultor familiar tem que focar sua produção naquilo que realmente dá retorno pra ele, porém aproveitando a terra o ano todo e não seis meses apenas. Entendo que o produtor que tem 12 ou 20 hectares não deveria plantar soja em sua propriedade.
	BSBIOS: Diretor de Operações	Eu percebo que das culturas citadas, a mamona, assim que dispor de um pacote tecnológico consistente, poderá ser a cultura que melhor se adapta as formas de trabalho dos pequenos produtores, seguida pelo girassol.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	Não respondeu.

	FETAG/RS: Presidente	Não respondeu.
	FECOAGRO/RS: Presidente	Soja, girassol, canola, mamona. É importante pensarmos em diversificação, principalmente para os produtores familiares.
	EMATER: Presidente	Mamona, girassol, pinhão manso e tungue.
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	Canola e girassol.
	MAPA: Coordenador-Geral de Agroenergia	Do ponto de vista da inclusão social, o pinhão manso me parece a oportunidade mais estimulante, mas infelizmente ainda não temos informações suficientes sobre essa cultura para recomendarmos aos pequenos produtores sem que haja risco para os mesmos.
	MDA: Consultor Região Sul	Não temos que plantar soja no semi-árido a questão toda é renda.
	MDA: Diretor de Bioenergia	Todas podem ser interessantes para o agricultor familiar.
SOCIAL	<b>Pergunta 24:</b> Qual é o elemento principal que norteia a decisão do agricultor quanto à escolha da(s) cultura(s) que irá cultivar/produzir?	
	BSBIOS: Presidente do Conselho	Eu acho que o fator econômico, uma resposta curta, por que se ele tem retorno, evidentemente, a rádio-peão se espalha rápido. Então, acho que é indiscutível isso aí.
	BSBIOS: Diretor de Operações	A sua rentabilidade, pois de qualquer forma os produtores possuem um comportamento, em sua maioria, de forma imediatista e capitalista.
	EMBRAPA Trigo: Chefe-Geral	Liquidez, R\$, estímulo à produção.
	FETAG/RS: Presidente	O elemento econômico ou financeiro que lhe trazer melhor renda; outro é a tecnologia que dispõem em questão, domínio do sistema. O seguro é o item preponderante, podendo ser incluído junto com a questão da renda.
	FECOAGRO/RS: Presidente	Renda é o principal, seguido por domínio tecnológico e seguro agrícola. Estes três fatores são os que balizam a tomada de decisão por parte dos produtores.
	EMATER: Presidente	Conhecimento da cultura, credibilidade das entidades envolvidas (Emater/RS-Ascar, Fepagro, Embrapa), histórico e credibilidade das empresas que adquirem a produção agrícola.
	EMATER: Gerente da Regional Passo Fundo/RS	Garantia de vendas e opção de rotação de culturas.
	MAPA: Coordenador-Geral de Agroenergia	Sem dúvida o elemento principal é o fator econômico.

	MDA: Consultor Região Sul	1: R\$; 2: colheita e riscos; 3: a canola em 2 a 3 anos tende a aumentar consideravelmente.
	MDA: Diretor de Bioenergia	Segurança de comercialização e domínio sobre a planta.