

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ANÁLISE DOS DIRECIONADORES
DE COMPETITIVIDADE PARA A
CADEIA PRODUTIVA DE
BIODIESEL: O CASO DA MAMONA**

ALDARA DA SILVA CÉSAR

**SÃO CARLOS
2009**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ANÁLISE DOS DIRECIONADORES
DE COMPETITIVIDADE PARA A
CADEIA PRODUTIVA DE
BIODIESEL: O CASO DA MAMONA**

Aluna: Aldara da Silva César

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção. Área de Concentração: Gestão de Sistemas Agroindustriais.

Orientador: Mário Otávio Batalha

**São Carlos
2009**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

C958ad

César, Aldara da Silva.

Análise dos direcionadores de competitividade para a cadeia produtiva de biodiesel : o caso da mamona / Aldara da Silva César. -- São Carlos : UFSCar, 2009.
171 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2009.

1. Competitividade. 2. Cadeia produtiva. 3. Combustíveis.
4. Energia da biomassa. 5. Biodiesel. 6. Mamona. I. Título.

CDD: 658.4012 (20^a)



FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno(a): Aldara da Silva César

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DEFENDIDA E APROVADA EM 26/02/2009 PELA
COMISSÃO JULGADORA:

Prof. Dr. Mário Otávio Batalha
Orientador(a) PPGE/UFSCar

Prof. Dr. Moacir Scarpelli
DEP/UFSCar

Dr^a Raquel Capistrano Moreira
PETROBRÁS

Prof. Dr. Mário Otávio Batalha
Coordenador do PPGE/UFSCar

“A mente que se abre a uma nova idéia jamais
voltará ao seu tamanho original.”
Albert Einstein.

Dedico esta minha dissertação aos meus familiares, que souberam entender e aceitar minha distância durante a escalada do mestrado. É muito difícil explicar como funciona esse “período de imersão” para aqueles que estão fora dele. Obrigada pela compreensão. Saibam que esta vitória é também de vocês que sempre se empenharam para a obtenção das minhas conquistas.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus,
Soberano sobre todas as coisas, sobretudo, sobre todos os meus caminhos.

De toda essa dissertação, talvez esta seja a parte mais delicada. Ao ler alguns formatos de agradecimentos, percebi que os autores geralmente listam nessa página, as poucas pessoas que se fizeram presente no período da construção do trabalho. Esse fato me fez repensar. Isto porque há tantas pessoas que contribuíram (alguns mais, alguns menos) com a construção da pessoa que sou ou mesmo que fui durante esse tempo e que, de certa forma, mereceriam ser lembradas aqui. Por isso, antecipadamente me desculpo por algum esquecimento.

Neste momento de reflexão, gostaria de estender um pouco mais meus dois anos de mestrado. Aproveito a ocasião para apresentar agradecimentos a dois professores que exerceram influência para que eu escolhesse este caminho, que tanto me orgulha. Agradeço ao Professor Carlos Arthur Barbosa da Silva, do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa (UFV): obrigada pelos conselhos e oportunidades em acompanhar alguns trabalhos na graduação. Sou grata à Professora Viviani Silva Lírio, do Departamento de Economia Rural, também da UFV, pela amizade, receptividade e paciência em me orientar após a graduação. Eles certamente contribuíram para aguçar o meu interesse nos estudos de competitividade de sistemas agroindustriais, ao qual me dedico atualmente.

Gostaria de agradecer à Universidade Federal de São Carlos, pelo suporte e oportunidade de muito acrescentar à minha formação, além do título; à CAPES pela bolsa de mestrado concedida durante dois meses desta jornada e, especialmente, à FAPESP pela bolsa concedida durante os demais 18 meses.

Agradeço ao meu orientador Professor Doutor Mário Otávio Batalha a quem tenho como grande referência. Aliás, todo o Brasil. Obrigada pelos incentivos, orientações, confiança e momentos de amizade.

Agradeço ao Professor Doutor Moacir Scarpelli e Doutora Raquel Capistrano Moreira pela paciência em ler este trabalho e pelas contribuições prestadas. Sou grata ao Departamento de Engenharia de Produção (DEP) e ao Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais (GEPAI) pela infra-estrutura que permitiu a realização de vários trabalhos, inclusive este.

Eu não poderia deixar de agradecer aos profissionais que dispuseram parte do seu tempo para me atender e esclarecer dúvidas inerentes às questões abordadas neste trabalho. O conhecimento e experiência desses profissionais foram de grande valia para descrever os pontos fortes e as fragilidades encontradas no processo produtivo estudado.

Expresso agradecimentos aos funcionários, professores, colegas e amigos – especialmente os do DEP - que fizeram parte de momentos importantes da minha vida em São Carlos. Agradeço aos meus pais – Theonilo César e Iolanda da Silva César – não menos importantes em todo este trajeto e me desculpo pelos momentos de ausência e egocentrismo. Agradeço aos meus irmãos Thais da Silva César, Vinício da Silva César e Tatiana de Almeida Gonçalves.

RESUMO

O biodiesel, objeto deste trabalho, tem se desenvolvido rapidamente. O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) e a legislação pertinente criaram grande demanda por biodiesel e passaram a estimular tanto a produção a partir de diversas oleaginosas quanto a inclusão social de seus produtores. Para isso, o programa federal estabeleceu um conjunto de políticas de incentivo que visam inserir de forma sustentável a agricultura familiar nesse processo produtivo. Não obstante o crescimento real e potencial, o mercado brasileiro de biodiesel está cercado de várias incertezas, principalmente no que se refere a sua sustentabilidade e viabilidade econômica no longo prazo.

Entre as várias oleaginosas, a mamona foi apontada como a ideal para impulsionar o desenvolvimento social no nordeste. Entretanto, apesar de promissor, os mecanismos do programa federal ainda se apresentam insuficientes para promover a participação efetiva da agricultura familiar, que se encontra à margem desse segmento.

O óleo de mamona caracteriza-se por ser um produto nobre. Ele possui valor superior a vários óleos no mercado internacional, o que torna inconsistente seu uso como combustível. As dificuldades tecnológicas de enquadrar o biodiesel de mamona às normas exigidas pela Agência Nacional de Petróleo é outro fator limitante a esse emprego. Diante desses aspectos, tem havido certa tendência das usinas de biodiesel – que continuam a fomentar sistemas produtivos com mamona – a atuarem como atravessadores no segmento da ricinoquímica.

Muitos esforços têm sido direcionados para que se tornem eficientes, os acordos entre produtores-usinas, mas a pesquisa demonstra que são enormes as dificuldades enfrentadas pelas empresas na concretização dos contratos junto ao agricultor familiar. Nesta dissertação a intenção é avançar na identificação e discussão desses obstáculos, para aumentar a competitividade da cadeia agroindustrial de biodiesel a partir de projetos com mamona no Brasil.

Esta dissertação descreve e analisa a dinâmica de funcionamento dessa cadeia produtiva agroindustrial e também identifica os agentes que dela participam direta e indiretamente. Um modelo de análise de competitividade, aqui proposto para a cadeia produtiva do biodiesel, é utilizado para avaliar a competitividade desta cadeia agroindustrial, principalmente nos elos da produção agrícola e industrial.

ABSTRACT

Biodiesel has been receiving great attention in Brazil. A federal program called National Program for Production and Use of Biodiesel (PNPB) and its corresponding legislation have created a huge demand for biodiesel. Furthermore, the PNPB began to stimulate not only its production from various types of oil but also its social inclusion. For this reason, this federal program established a set of policies aiming to include family farmers in the biodiesel production process in a sustainable way. Despite the real and potential growth of the Brazilian biodiesel market, it is surrounded by many uncertainties, especially with regard to its sustainability and economic viability in long term.

The PNPB is strongly based on social development through the inclusion of family farmers in projects integrated with biodiesel plants. Among the various oilseeds, castor bean was identified as the ideal one to promote social development in the northeast. However, although promising, the mechanisms of the federal program are still insufficient to promote effective participation of family farmers, which are in the margin of this segment.

The castor oil is considered a noble product. It is more expensive than many types of oil in the international market, which makes its use as fuel impracticable. Moreover, it is difficult to make the castor biodiesel technology follow the standards required by the National Petrol Agency. Considering these aspects, there has been some tendency of biodiesel plants - which continue to foster productive systems with castor oil – to act as an intermediary in the ricino oil productive chain.

Many efforts have been directed to enhance the agreements between producers and biodiesel plants. However, research shows that companies are facing huge problems in implementing contracts with family farmers. This dissertation intends to advance in the identification and the discussion of these obstacles, in order to increase the competitiveness of the biodiesel agribusiness chain, based on castor oil projects in Brazil.

This dissertation describes and analyzes the functioning dynamics of this agro-production chain, identifying the stakeholders who participate directly and indirectly of this chain. A competitiveness analysis model is proposed for the biodiesel production chain, and it is used to assess the competitiveness of agribusiness chain, mainly considering the bonds between industrial and agricultural production.

Sumário

AGRADECIMENTOS	II
RESUMO	IV
ABSTRACT	V
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 PROBLEMA	3
1.2 JUSTIFICATIVA	4
1.3 OBJETIVO	5
2 REFERENCIAL TEÓRICO	7
2.1 COMPETITIVIDADE: DEFINIÇÕES E IMPORTÂNCIA	7
2.2 O CARÁTER SISTÊMICO DA ANÁLISE DE COMPETITIVIDADE DE CADEIAS AGROINDUSTRIAIS.....	10
2.3 DIRECIONADORES DE COMPETITIVIDADE	14
2.3.1 <i>Fatores macroeconômicos</i>	15
2.3.2 <i>Programas e políticas setoriais</i>	17
2.3.3 <i>Tecnologia</i>	18
2.3.4 <i>Estrutura de mercado</i>	20
2.3.5 <i>Estrutura de governança</i>	21
2.3.6 <i>Gestão</i>	23
2.3.7 <i>Recursos produtivos</i>	24
2.3.8 <i>Infra-estrutura</i>	24
2.4 MODELO PROPOSTO PARA ANALISAR A COMPETITIVIDADE DA CADEIA PRODUTIVA DE BIODIESEL.....	26
3 ASPECTOS METODOLÓGICOS	29
3.1 ABORDAGEM DA PESQUISA	29
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	30
3.2.1 <i>Método da pesquisa</i>	30
3.2.2 <i>Método de análise de competitividade</i>	30
3.2.3 <i>Método de pesquisa rápida</i>	31
3.3 INSTRUMENTO DE PESQUISA.....	32
3.4 ANÁLISE DE DADOS.....	33
3.5 DELIMITAÇÃO DO ESPAÇO DE ANÁLISE	34
4 ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DA CADEIA PRODUTIVA DO BIODIESEL NO BRASIL E NO MUNDO	36
4.1 EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO E CONSUMO DE BIODIESEL NO BRASIL E NO MUNDO.....	36
4.2 BREVE HISTÓRICO E POLÍTICAS RELEVANTES DO BIODIESEL NO BRASIL	39
4.3 BIODIESEL: CONCEITO, PRODUÇÃO E QUESTÕES TÉCNICAS.....	45
4.4 DISPONIBILIDADE DE ÓLEOS E IMPORTÂNCIA DO ÓLEO DE MAMONA E SEUS DERIVADOS NO MERCADO INTERNACIONAL	49
5 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A CADEIA AGROINDUSTRIAL DE MAMONA NO BRASIL	54
5.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE NACIONAL DE MAMONA	54
5.2 A CULTURA DA MAMONA E ESPECIFICIDADES DE SEU SISTEMA DE PRODUÇÃO	56
5.3 CANAIS DE COMERCIALIZAÇÃO DAS BAGAS DE MAMONA.....	61
5.4 ARRANJOS PRODUTIVOS DE PRODUÇÃO E INDUSTRIALIZAÇÃO DA MAMONA.....	63
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	69
6.1. SEGMENTO INDUSTRIAL (USINAS DE BIODIESEL)	70
6.1.1 <i>POLITICAS SETORIAIS</i>	70
6.1.2 <i>FATORES MACROECONÔMICOS</i>	74
6.1.3 <i>TECNOLOGIA</i>	78
6.1.4 <i>GESTÃO</i>	83
6.1.5 <i>RECURSOS PRODUTIVOS</i>	87
6.1.6 <i>ESTRUTURA DE MERCADO</i>	89

6.1.7	<i>ESTRUTURA DA GOVERNANÇA</i>	91
6.1.8	<i>INFRA-ESTRUTURA</i>	93
6.1.9	<i>RESUMO DAS AVALIAÇÕES DOS FATORES E DIRECIONADORES DE COMPETITIVIDADE PARA O SEGMENTO INDUSTRIAL</i>	94
6.2	SEGMENTO AGRÍCOLA (PRODUTORES E COOPERATIVAS)	98
6.2.1	<i>POLITICAS SETORIAIS</i>	98
6.2.2	<i>FATORES MACROECONÔMICOS</i>	103
6.2.3	<i>TECNOLOGIA</i>	108
6.2.4	<i>GESTÃO</i>	112
6.2.5	<i>RECURSOS PRODUTIVOS</i>	117
6.2.6	<i>ESTRUTURA DE MERCADO</i>	121
6.2.7	<i>ESTRUTURA DA GOVERNANÇA</i>	124
6.2.8	<i>INFRA-ESTRUTURA</i>	126
6.2.9	<i>RESUMO DAS AVALIAÇÕES DOS DIRECIONADORES E FATORES DE COMPETITIVIDADE PARA O SEGMENTO AGRÍCOLA</i>	127
7	CONCLUSÕES	132
7.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	132
7.2	LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	135
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	137
	APÊNDICE 1. ROTEIRO PARA AS ENTREVISTAS COM AGENTES DO SEGMENTO DE INSUMOS	157
	APÊNDICE 2. ROTEIRO PARA AS ENTREVISTAS COM AGENTES DO SEGMENTO AGRÍCOLA	159
	APÊNDICE 3. ROTEIRO PARA ENTREVISTAS COM TÉCNICOS AGRÍCOLAS	162
	APÊNDICE 4. ROTEIRO PARA ENTREVISTAS COM AS ESMAGADORAS (INDÚSTRIA DA RICOQUÍMICA)	164
	APÊNDICE 5. ROTEIRO PARA ENTREVISTAS COM EMPRESAS PRODUTORAS DE BIODIESEL	167
	APÊNDICE 6. ROTEIRO PARA ENTREVISTAS COM BANCOS	171

Lista de Figuras

Figura 1. Direcionadores de competitividade sobre uma cadeia produtiva agroindustrial	14
Figura 2. Fatores de competitividade que se relacionam com a cadeia produtiva de biodiesel	27
Figura 3. Reação de transesterificação	46
Figura 4. Fluxograma do processo de produção de biodiesel.....	47
Figura 5. A mamoneira, seus produtos e subprodutos	57
Figura 6. Canais de comercialização percorridos pela mamona no segmento da ricinoquímica.....	62
Figura 7. Arranjos produtivos com mamona (comercialização) via selo combustível social.....	63
Figura 8. Arranjos produtivos do segmento de biodiesel para a promoção da agricultura familiar	64
Figura 9. Arranjos produtivos familiares com possibilidade de extração de óleo de mamona.....	65
Figura 10. Esmagadora média (10A) e pequenas esmagadoras (10B) de mamona para atender aos interesses das usinas de biodiesel.	68
Figura 11. Tributação estadual do biodiesel comparada ao óleo diesel.....	76
Figura 12. Estrutura de funcionamento do segmento de biodiesel com arranjos produtivos de mamona e influência dos agentes da cadeia produtiva da ricinoquímica sobre a mesma.....	91

Lista de Tabelas

Tabela 1. Maiores produtores de biodiesel da Europa, em mil toneladas, de 2002 a 2007.	36
Tabela 2. Metas para a produção de biodiesel, demanda de diesel e biodiesel e demanda de área plantada de colza, na CE, nos anos de 2005, 2010 e 2015.	37
Tabela 3. Metas para a produção de biodiesel, demanda de diesel e biodiesel e demanda de área plantada de soja no Brasil, nos anos de 2005 e 2010.	38
Tabela 4. Resultado dos Leilões de Biodiesel	44
Tabela 5. Produção mundial de óleos (exceto gorduras) no período de 2000/01 a 2008/09 em M t	49
Tabela 6. Evolução de preços em US\$/t, no mercado internacional, de alguns óleos no período de 1997/90 a 2007/08	49
Tabela 7. Produção, área colhida, produtividade de mamona, em bagas, nos principais países.	52
Tabela 8. Exportação e importação brasileiras de óleo de mamona, no período de 2000 a 2008.	53
Tabela 9. Exportações e Importações brasileiras de óleos vegetais hidrogenados (em t.), de 2000 a 2008.	53
Tabela 10. Produtividade nacional de mamona (em kg/ha), no período de 2000 a 2007.	55
Tabela 11. Alíquotas de PIS/PASEP e da COFINS relativos ao biodiesel (R\$/litro de biodiesel).....	76
Tabela 12. Viscosidade cinemática de alguns glicerídeos e ésteres a 40°C, mm ² /s.....	79
Tabela 13. Importações e exportações brasileiras de glicerol (em bruto) dos períodos de 2000 a 2008	82
Tabela 14. Importação brasileira de metanol no período de 2000 a 2008	88
Tabela 15. Direcionadores e fatores de competitividade do segmento industrial	95
Tabela 16. Área, quantidade, produtividade e valor da produção de mamona na Bahia no período de 2000 a 2007	99
Tabela 17 - Regime de chuvas em Irecê (Setembro a Maio) em mm. do período de 1996/7 a 2007/8	106
Tabela 18. Custo de produção/ha de mamona consorciada com feijão	112
Tabela 19. Direcionadores e fatores de competitividade do segmento agrícola	128

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Produção nacional de biodiesel, em m ³ , no período de 2005 a 2008.....	38
Gráfico 2. Produção nacional de biodiesel, em m ³ , no período de 2005 a 2008.....	43
Gráfico 3. Cotação média anual do óleo de mamona <i>ex tank</i> no mercado de Rotterdam (US\$/t).....	50
Gráfico 4. Produção brasileira de mamona em mil toneladas, no período de 1990 a 2007.....	55
Gráfico 6. Direcionadores de competitividade que impactam o segmento industrial de biodiesel.....	97
Gráfico 7. Preços médios mensais (em R\$) da saca de 60 kg de mamona na Praça de Irecê - BA.....	101
Gráfico 8. Regime de chuvas em Irecê - Média pluviométricas (Setembro a Maio) em mm, do período de 1996/7 a 2007/8.....	113
Gráfico 9. Área colhida de mamona, estratificada por tamanho de propriedades.....	122
Gráfico 10. Produção e preço pago às sacas de mamona, na BA, no período de 1994 a 2007.....	123
Gráfico 11. Efeito favorável e desfavorável dos direcionadores sobre a competitividade da indústria de biodiesel.....	130
Gráfico 12. Direcionadores de competitividade que impactam sobre o segmento industrial de biodiesel.....	131

Lista de Quadros

Quadro 1. Subsídios das escolas clássicas para o entendimento da competitividade	8
Quadro 2. Impacto das políticas macroeconômicas sobre a indústria	16
Quadro 3. Síntese do método de pesquisa	29
Quadro 4. Direcionadores e fatores de competitividade que impactam os segmentos – industrial e agrícola – da cadeia produtiva nacional de biodiesel	69
Quadro 5 - Pólos de produção de biodiesel no Brasil.....	102

Lista de Abreviaturas

ADA - Agências de Desenvolvimento da Amazônia
ADENE - Agências de Desenvolvimento do Nordeste
ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CE - Comunidade Européia
CIDE - Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
CODEVASF - Companhia do Desenvolvimento do Vale do São Francisco
COFINS - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
DNOCS - Departamento de Obras Contra a Seca
EBDA – Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
FCO - Fundo Constitucional de Financiamento do Centro Oeste
FNO - Fundo Constitucional de Financiamento do Norte
FNE - Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste
ha - hectares
ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IN – Instrução Normativa
INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados
M – Milhão
MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário
NE – Nordeste
OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PASEP - Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PDP – Processo de Desenvolvimento de Produtos e de Processos
P&D – Pesquisa e Desenvolvimento
PIS - Programa de Integração Social,
PNPB - Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel
PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
SUDAM - Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia
SUDENE - Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
SUFRAMA - Superintendência da Zona Franca de Manaus
t - tonelada

1 INTRODUÇÃO

As expectativas de esgotamento do petróleo, nas áreas tradicionais de produção, previstas para os próximos 40-50 anos – e o aumento dos custos de exploração de novas reservas mundiais descobertas, além de questões geopolíticas ligadas à instabilidade no suprimento – apontam para a necessidade da redução gradual da dependência dessa energia fóssil. Adicionalmente, as mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global e sua correlação com o efeito estufa têm acelerado o interesse pela diminuição de emissões de gases na atmosfera.

Em que pese a atual crise econômica mundial, existem projeções em que a demanda mundial por energia aumente 1,7% ao ano de 2000 a 2030 o que gerará um consumo anual de aproximadamente 15,3 bilhões de toneladas equivalentes de petróleo (MUSSA, 2003). Isso implica acelerado avanço da concentração de CO₂ na atmosfera (MAUNA LOA, 2006), com intensificação do efeito estufa, que se apresenta de forma cada vez mais severa em todas as partes do mundo. Ciclones no Sul do Brasil, secas em áreas úmidas da Indonésia, Austrália e Amazônia brasileira, aumento no número de furacões nos EUA e na América Central, são exemplos de fenômenos naturais indesejados que têm se multiplicado em todo o mundo.

Diante deste quadro, diversas nações têm buscado energias renováveis mais seguras e menos poluentes. O Protocolo de *Kyoto*, que estabeleceu metas de controle de emissões de CO₂¹ a partir de 2008, evidenciou essa preocupação mundial. Ele firmou um comprometimento, entre os seus 165 signatários em reduzirem em 5,2% as emissões de gases do efeito estufa entre 2008 e 2012 (BRASIL, 1999). Contudo, algumas inovações que poderiam contribuir para esse objetivo – por exemplo, os protótipos de carros híbridos movidos a hidrogênio – têm se mostrado pouco viáveis no curto e médio prazos. Segundo Slack *et al.* (2002), tecnologias com estas características muitas vezes são consideradas revolucionárias por serem mais simples, baratas e convenientes. No entanto, via de regra, para sua difusão, elas demandam considerável reestruturação, tanto em nível produtivo quanto nos hábitos dos consumidores.

¹ Ressalta-se que o CO₂, nesse caso é apenas um paradigma no conceito de medição de emissões de gases de efeito estufa (GEE). Outros gases são extremamente perniciosos como poluidores, tais como, o metano e o anidrido sulfuroso.

Esses fatores apontam o biodiesel como possibilidade real de substituição parcial dos combustíveis fósseis não renováveis. O biodiesel pode ser utilizado na sua forma pura ou adicionado ao diesel de petróleo, com mínimas alterações no motor dos veículos convencionais. Com isso, os consumidores podem manter seus hábitos de utilização de veículos (IEA, 2004). Adicionalmente, para Knothe (2006b), o desenvolvimento da cadeia de biodiesel simplificaria os problemas de abastecimento de combustíveis em muitas localidades tropicais isoladas.

Para Gonçalves e Nogueira (2007), entre as vantagens apresentadas pelo biodiesel, vale ressaltar o fato de ele ser um combustível líquido que pode ser obtido de fontes naturais renováveis. Também possui características físico-químicas semelhantes às do diesel e pode ser produzido a partir de oleaginosas, o que permite não só o estabelecimento de um ciclo fechado de carbono, mas que acarrete baixo impacto ambiental.

O Brasil possui vantagens competitivas importantes na produção geral de biocombustíveis e na de biodiesel especificamente. O país é tido como referência no uso de fontes renováveis de energia. Segundo o World Energy Outlook (2004), cerca de 83% da eletricidade brasileira é gerada por usinas hidrelétricas. Ademais, existe ampla utilização de biomassa para a produção de álcool destinado a veículos automotivos e de bagaço da cana-de-açúcar para a geração de vapor e energia elétrica. Fontes renováveis de energia respondem por 44,7% da matriz energética brasileira, enquanto o valor médio global desta utilização situa-se próximo a 14% (IEA, 2004). Outra vantagem do Brasil na produção do biodiesel é a disponibilidade de áreas agricultáveis que poderiam ser direcionadas à atividade agroenergética, o que não ocorre na maioria dos países produtores, especialmente os da Europa.

De acordo com Medina (2008), a possibilidade de diversificação na produção de matérias-primas utilizadas para fabricar biodiesel também coloca o Brasil em vantagem competitiva, pois o preço do produto tenderia a ser menos suscetível às variações das cotações internacionais dos produtos agropecuários. Essa possibilidade de diversificação de provisionamento em matérias-primas se mostra bastante restrita em outros países. Nos EUA, por exemplo, a produção de biodiesel basicamente é proveniente da soja (*Glycine max*). Por outro lado, os países da Europa dependem praticamente da colza (*Brassica napus*) e do girassol (*Helianthus annuus*) e de óleos reciclados. No Brasil há possibilidade de o biodiesel ser produzido a partir de gorduras animais, óleos (reciclados e novos) provenientes de diversas oleaginosas (mamona (*Ricinus communis*), dendê (*Elaeis spp*), girassol (*Heliantus annus*), babaçu (*Orbignya phalerata*), macaúba (*Acrocomia spp*), amendoim (*Arachis hypogea*), pinhão manso (*Jatropha curcas*), pequi (*Caryocar brasiliense*), inajá (*Maximiliana*

spp.), soja (*Glycine max*), algodão (*Gossypium hirsutum*) etc.) e, até mesmo, a partir da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*).

Vale salientar ademais, que o Brasil tem possibilidades de se beneficiar do mercado de créditos de carbono. As nações mais industrializadas dificilmente cumprirão as metas de reduções de emissões de CO₂ estipuladas pelo Protocolo de *Kyoto*. Os custos elevados para que esses países se reestruturarem segundo as novas exigências do Protocolo; restrições apresentadas para área de plantio disponível sugerem que esses países recorram a compras de reduções certificadas de emissões de outros países (CONEJERO, 2006). Promover o biodiesel para a produção de energia no Brasil tornaria o projeto elegível no âmbito dos créditos de carbono. Contudo, segundo Sucrdicck (2006), a captação de recursos via Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) ficou comprometida com a introdução da obrigatoriedade da adição do biodiesel na matriz energética nacional, uma vez que o Protocolo bonifica projetos de iniciativa espontânea do setor privado e não projetos de adequação ou atendimento à legislação.

Todo este quadro favorável à produção e comercialização do biodiesel no Brasil somente poderá ser convenientemente explorado se a cadeia produtiva deste produto puder ser operada de forma eficiente e eficaz. No entanto, obstáculos de monta ainda se apresentam para a exploração adequada desta possibilidade produtiva do sistema agroindustrial brasileiro. Esta dissertação tem por proposta avançar na identificação e discussão desses obstáculos e apontar ações que aumentem a competitividade da cadeia agroindustrial de biodiesel a partir da mamona no Brasil.

1.1 Problema

O biodiesel foi incorporado na matriz energética brasileira, em caráter facultativo, a partir de 2007 e de forma obrigatória em 1º de Janeiro de 2008. A Lei n.º 11.097/2005 prevê o aumento do percentual de 2% para 5% a partir de ano de 2013. Contudo, diante dos investimentos em unidades fornecedoras e da capacidade produtiva instalada no país nos últimos três anos, esses percentuais começaram a ser revistos. O percentual de 3% já foi antecipado para 1º de Julho de 2008 (VIANA, 2008). Por conta do crescimento do segmento, o governo aprovou um incremento de 1% para Julho de 2009 antes de passar para o percentual de 5%, previsto inicialmente para 2013 e com indícios de antecipação para 2010.

A meta para 2008 era produzir 800 milhões de litros de biodiesel (SALVADOR e GOY, 2006). No entanto, devido à antecipação do B3² para o segundo semestre do mesmo ano, a produção ultrapassou 1,1 bilhão de litros de biodiesel (ANP, 2009). A mistura B4 implicará uma demanda anual de aproximadamente 1,8 bilhões de litros de biodiesel (DCR, 2009). Atualmente, existe a possibilidade de a meta de 2,4 bilhões de litros prevista no início do programa para 2013 (B5), também ser antecipada para 2010. Esta possibilidade baseia-se no fato de as indústrias autorizadas pela ANP já disporem de capacidade instalada para atender a essa demanda e poder garantir o abastecimento em todo o país (RBB, 2008).

Adicionalmente, convém lembrar que o PNPB está fortemente pautado no desenvolvimento social por meio da inclusão de agricultores familiares em projetos integrados com as usinas de biodiesel. Contudo, mesmo que a inclusão social seja considerada um dos pilares do Programa, a produção da mamona, produto inicialmente preconizado pelo governo como capaz de contribuir para esta inclusão, ainda não se consolidou como matéria-prima para esta cadeia produtiva. Os fatores que contribuem para esta não consolidação são objetos desse trabalho.

1.2 Justificativa

No Brasil o biodiesel é uma promissora possibilidade para a produção de energia renovável. Ele tem atraído interesse tanto da iniciativa privada – interessada nos estímulos governamentais que o setor tem recebido – quanto do poder público, que nele identifica a possibilidade de desenvolver as regiões mais desfavorecidas do país.

Desenvolver essa cadeia deverá ser interessante para o Brasil, por diminuir a dependência externa ao diesel de petróleo, um combustível eminentemente fóssil, a qual tem sido crescente nos últimos anos. O valor pago pelo diesel importado variou muito neste mesmo período, o que acentua a necessidade de o país diminuir essa sua dependência.

Embora o objeto desta dissertação seja, cada vez mais, debatido: na mídia, instituições de pesquisa, órgãos governamentais e iniciativa privada, são escassas as publicações científicas com detalhes sobre este assunto. Logo, o aprimoramento da produção

² O termo biodiesel indica um combustível isento de misturas, isto é, o biodiesel puro. Contudo, por se tratar de misturas do mesmo com o combustível fóssil, utiliza-se o acrônimo B acompanhado da percentagem da adição de biodiesel correspondente. Para ilustrar, o acrônimo B3, equivale à mistura de 3% do biodiesel ao diesel mineral; B20, 20% de biodiesel ao diesel e assim por diante. Enquanto, o acrônimo B100 representa 100% de biodiesel, isto é, o biodiesel puro ou apenas biodiesel.

e distribuição de um biodiesel com especificação única e de qualidade reconhecida internacionalmente exige o estudo de uma série de incertezas ainda não investigadas.

As diferentes matérias-primas e rotas tecnológicas possíveis para a obtenção do biodiesel implicam em dificuldades diferentes para os agentes da cadeia. Esses fatores aumentam a relevância de estudos que investigam os desafios que vão desde a definição de uma política adequada de provisionamento até a obtenção de parâmetros de processos que aperfeiçoem a produção do combustível em padrões aceitáveis de qualidade.

Segundo Hass e Foglia (2006), é praticamente impossível demonstrar a competitividade do biodiesel (feito de óleos vegetais alimentícios) em relação ao diesel mineral. Isto explicaria o motivo pelo qual, em muitos países, ele tem sido produzido sob a proteção de legislações e marcos regulatórios específicos ou com concessão de subsídios na forma de isenção fiscal (KNOTHE, 2006a).

Esses subsídios pretendem ser temporários, o que torna necessária a realização de estudos de quando e em que condições o biodiesel viria a ser realmente competitivo em relação a outros combustíveis. Desta forma, é importante verificar quais matérias-primas possuem maior viabilidade técnica e econômica e em quais cenários produtivos elas poderiam ser utilizadas para gerar um produto competitivo em relação ao diesel de petróleo, seu principal substituto.

Esses aspectos, que estão inter-relacionados, precisam ser elucidados em estudos que contribuam para o aumento da competitividade desses biocombustíveis. Também existe a perspectiva de eles poderem contribuir como subsídios na elaboração de políticas públicas e privadas para operacionalizar ações conjuntas dos agentes inseridos nessa cadeia e que aumentem a competitividade do biodiesel no mercado interno e externo.

1.3 Objetivo

Este trabalho tem como objetivo principal analisar a competitividade do sistema nacional de produção de biodiesel proveniente da mamona.

Esse objetivo precípua pode ser desdobrado em cinco objetivos específicos:

- Propor e testar um modelo de análise de competitividade para a cadeia produtiva de biodiesel proveniente da mamona.
- Reconhecer agentes-chave dessa cadeia produtiva.

- Identificar outros agentes que não participam diretamente da referida cadeia, mas que interferem sobremaneira em seu funcionamento.
- Distinguir e analisar a dinâmica de seu mecanismo (relações entre os agentes da produção agrícola e do elo industrial) da cadeia produtiva do biodiesel.
- Caracterizar pontos fracos e fortes nas cadeias analisadas (produção agrícola, esmagadoras e produtoras de biodiesel).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo tem como objetivo apresentar um conjunto de pressupostos teóricos avaliados como necessários para embasar esta dissertação. O referencial teórico está dividido em quatro partes.

Inicialmente são apresentados aspectos relativos ao conceito do termo competitividade. Em seguida, está destacada a importância da adoção da abordagem sistêmica em sistemas agroindustriais. Na terceira estão expostos os indicadores e direcionadores de competitividade de uma cadeia produtiva os quais, por sua vez, respaldam a proposição da estrutura para análise da competitividade da cadeia produtiva de biodiesel, na quarta seção.

2.1 Competitividade: definições e importância

David Ricardo, economista inglês da escola neoclássica, no século XIX, introduziu a discussão sobre o tema competitividade por meio do conceito de vantagem comparativa. Ele demonstrou ser mais vantajoso para uma nação especializar-se na produção de determinado bem ao invés de produzir bens que outras fossem mais eficientes para produzi-los. Dessa maneira, na visão de Ricardo, as nações envolvidas nas transações poderiam ser mais eficientes se promovessem trocas mútuas desses bens (KRUGMAN e OBSTFELD, 1999).

Desde então, inúmeros pesquisadores têm se dedicado a encontrar relações causais que possam facilitar o entendimento da “competitividade”. Para Pinheiro *et al.* (1992), as diferentes variáveis e indicadores associados ao termo, resultam em ambigüidades e dificultam a sua compreensão. Para Jank (1996), dada a diversidade de variáveis que caracterizam as economias modernas e o comércio entre as nações, o tema tem se tornando cada vez mais complexo.

Apesar de, os pesquisadores não estarem concordes com uma definição única para o termo competitividade, existe consenso sobre a sua importância em um mercado sujeito a constantes mudanças.

Van Duren *et al.* (1991) e Martin *et al.* (1991) admitem que, tanto a escola neoclássica de pensamento econômico quanto os paradigmas da organização industrial e da

gestão estratégica, fornecem conceitos úteis, mas não suficientes, para a análise de competitividade. Essas contribuições, bem como as lacunas dessas abordagens estão brevemente apresentadas no Quadro 1.

Escola	Conceitos úteis propostos	Lacuna da contribuição
Economia Neoclássica	Conceito comparativo entre os produtos homogêneos dispostos no mercado, por meio de medição de custos, produtividade e, considerada a principal contribuição da escola, as influências de mercado.	Uma vez que considera o mercado perfeito, essa escola não trata as diferenças qualitativas existentes nos produtos, marketing relativo e habilidades dos serviços para o alcance da competitividade das indústrias.
Organização Industrial	A principal contribuição dessa escola é o paradigma da inter-relação entre estrutura industrial, conduta e desempenho (S-C-P).	Não discute a importância da rivalidade entre as indústrias, sendo que, uma maior rivalidade, presumidamente, estimularia o incremento da competitividade.
Gestão Estratégica	O marco exploratório das pesquisas dessa escola, conduzidas por meio de casos de firmas, indústrias e seus segmentos, destaca a dinâmica das mudanças dentro da indústria.	Não fornece hipóteses capazes de, estatisticamente, generalizar situações, e por isso, não pode apontar, quantitativamente, o impacto de políticas públicas e de decisões gerenciais na competitividade da indústria.

Quadro 1. Subsídios das escolas clássicas para o entendimento da competitividade
 FONTE: Elaborado a partir de Van Duren *et al.* (1991) e Van Duren e McKay (1994).

Na tentativa de encontrar um conceito unificado, Aiginger (2006, p.64) definiu a competitividade como “a habilidade de um país ou uma região em criar bem-estar”. A competitividade de uma nação pode ainda ser vista como sendo “... a capacidade de uma nação sustentar uma taxa de crescimento e padrão de vida adequado para seus cidadãos enquanto proporciona emprego sem reduzir o potencial de crescimento e o padrão de vida das gerações futuras” (LANDAU, 1992³, p.15 *apud* KENNEDY *et al.*, 1998).

Ferraz *et al.* (1996) identificaram duas vertentes do entendimento desse termo. A primeira vertente diz respeito ao “desempenho”, de uma empresa ou de um produto. Esse desempenho determinaria uma dada “competitividade revelada” a qual poderia ser avaliada por meio de informações mensuráveis que refletiriam o posicionamento da empresa/produto em certo mercado (*market share*) e seu grau de lucratividade (*profitability*).

Os conceitos de participação de mercado (*market share*) e lucratividade, abordados por Ferraz *et al.* (1996) e também por Martin *et al.* (1991), *a priori*, podem ser mensurados quantitativamente. No caso específico do mercado internacional, há clara associação entre o desempenho exportador de um país e sua competitividade nos mercados nos quais atua. De acordo com Viana *et al.* (2006), a expansão das exportações, além de

³ LANDAU, R. Technology, capital formation and U.S. competitiveness. **International Productivity and Competitiveness**. B. G. Hickman, ed. New York: Oxford University Press, 1992.

refletirem a competitividade de determinado país ou região, interferem, entre outros, nas condições de produção, políticas cambiais, eficiência dos canais de distribuição, e acordos internacionais (entre países e empresas), bem como quotas de exportações. Tais afirmativas corroboram a afirmação de Silva e Batalha (1999). Estes autores ressaltaram a crescente preocupação dos poderes públicos e de agentes privados de diversos países com a capacidade que os seus sistemas produtivos têm de conseguir sustentar ou ampliar suas posições no mercado internacional.

A competitividade pode ser avaliada segundo os vários níveis de agregação da atividade econômica: países, setores, cadeias produtivas e firmas. A competição pode ser vista como um processo de interação entre consumidores e concorrentes, que se estabelece nos mercados. As características e atributos dos produtos ofertados pelas firmas – bem como os instrumentos de ação que elas criam para atrair e manter cliente – visam obter liderança no segmento e/ou nos mercados nos quais a empresa atua (BODINI, 2001).

Quando aplicado à firma, o conceito de competitividade é tratado como sinônimo de desempenho frente a outros produtos ou outras empresas do mercado (HAGUENAUER, 1989; FERRAZ *et al.*, 1996). Para Martin *et al.* (1991), essa definição assume tacitamente que a competitividade deve ser comparativa.

Para Farina (1999), a participação de mercado é um indicador de resultado que possui a vantagem de condensar vários fatores que refletem a adequação de recursos da empresa – como custo e produtividade – aos padrões de competição de mercado, tais como: preço, regularidade da oferta, diferenciação de produto, lançamento de novos produtos etc. Ainda sob a perspectiva da mesma autora, a capacidade de gerenciamento estratégico, bem como o investimento em inovação, contribui para a competitividade futura. No entanto, esta característica é de difícil mensuração quantitativa, por estar associada à preservação, renovação e melhoria de vantagens competitivas dinâmicas.

Para Harrison e Kennedy (1997), a competitividade de uma empresa é originada da combinação dos seguintes fatores: processo de obtenção das matérias-primas (custo, qualidade e coordenação da cadeia de suprimentos); tecnologias empregadas (aumento de produtividade e/ou qualidade); diferenciação (propaganda, qualidade dos produtos e serviços oferecidos); economias de escala e/ou de escopo, além de fatores externos oriundos do micro ou macro-ambiente da empresa.

No caso de empresas, é relevante mencionar que o desempenho de uma organização também está atrelado a fatores como produtividade, o qual por sua vez, está atrelado à organização de seus recursos de trabalho e, não menos importante, à gestão de seus

sistemas de produção. A produtividade, de acordo com Veltz e Zarifian (1994), se refere à produtividade tradicional dos recursos ou das operações do sistema produtivo em questão, enquanto a gestão se refere à competência requerida pelos tomadores de decisão para interpretar a complexidade técnica e sócio-econômica ao longo do sistema produtivo.

Dessa forma, parece claro não existir um único meio de mensurar, analisar e interpretar a competitividade de um produto, empresa, indústria ou nação. Vale lembrar que a valoração de alguns recursos raramente impacta de forma direta e imediata a competitividade das organizações. De acordo com Huselid (1995) e Becker e Huselid (1998), citados por Kaplan e Norton (2001), alguns recursos proporcionam reações em cadeia de causa e efeito que tornam, muitas vezes, impossível a sua real mensuração.

Na segunda vertente abordada por Ferraz *et al.* (1996) a competitividade é vista como “eficiência”, e pode ser analisada como uma “competitividade potencial”. Assim, existiria uma relação causal, com algum grau determinístico, entre a estratégia adotada pela firma e a eficiência de seu desempenho.

Em um primeiro momento, essas definições podem soar confusas, o que é justificável pela dificuldade de simplificar em apenas algumas linhas um tema de tamanha abrangência. No entanto, convém apontar a existência de vasta literatura sobre os fatores que contribuem para o sucesso do desempenho das firmas (FISCHER e SCHORNBERG, 2007). Esta breve revisão sobre o tema procurou somente destacar aqueles pontos que se mostravam mais relevantes para a execução desta dissertação.

Face ao exposto, este trabalho adotará a definição de competitividade preconizada por Ferraz *et al.* (1996, p. 3). Estes autores definem competitividade como “a capacidade de a empresa formular e implementar estratégias concorrenciais, que lhe permitam ampliar ou conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado”.

2.2 O caráter sistêmico da análise de competitividade de cadeias agroindustriais

A abordagem sistêmica que permeia esse estudo fundamenta-se em estudos originalmente desenvolvidos no campo da biologia e engenharia. Esses se dividiram em dois conjuntos principais de idéias que impulsionaram os estudos dos problemas agroindustriais: noções de *commodity system approach* (CSA) e de *analyse de filière*, também chamada de cadeia de produção agroindustrial (BATALHA e SILVA, 2007).

A primeira abordagem originada nos EUA, a partir de estudos de Davis e Goldberg (1957), considerou a agricultura como parte de uma extensa rede de agentes econômicos que vão desde a produção de insumos até a produção industrial, armazenagem e distribuição de produtos agrícolas e derivados. Por esse motivo, os autores consideraram que as atividades agrícolas deveriam ser abordadas junto a outros agentes a ela inter-relacionados; e não mais de maneira dissociada.

Goldberg (1968)⁴ *apud* BATALHA e SILVA (2007), segundo os autores, utilizou a noção de *commodity system approach* para estudar o comportamento dos sistemas de produção de laranja, trigo e soja. O grande número de acertos nas previsões efetuadas por esse modelo de análise aguçou o interesse pelo estudo da dinâmica das relações entre os agentes, bem como entre os agentes e ambiente nos quais eles estejam inseridos.

Um dos pontos que diferencia essas duas correntes metodológicas é a forma de delimitação do espaço analítico. Enquanto a noção de *commodity system approach* utiliza uma matéria-prima específica como ponto de partida para a construção do espaço da cadeia agroindustrial, a *analyse de filière* adota o produto final como ponto de partida de seus estudos.

A *analyse de filière* difundiu-se na França a partir da década de 60. Trata-se de um conjunto de idéias que utiliza pressupostos teóricos advindos principalmente da economia industrial. Sob esta ótica, a análise da competitividade de uma cadeia agroindustrial deve ser feita a partir da decomposição da cadeia em macro-segmentos. Estes macro-segmentos, de jusante à montante, dividem-se em: comercialização, industrialização e produção de matérias-primas (BATALHA e SILVA, 2007).

Essa noção privilegia o enfoque sistêmico e a mesoanálise. A importância da análise do tipo mesoanalítica é o fato de além de estudar as mudanças estruturais e funcionais dos subsistemas, ela também estuda sua interdependência em um sistema integrado. Concomitantemente, o “*systemic approach*” tem sido útil ferramenta na averiguação das várias facetas que permeiam a dinâmica de funcionamento de um sistema agroindustrial (BATALHA e SILVA, 2007).

Segundo Staatz (1997), o enfoque sistêmico é guiado por cinco conceitos-chave, a saber:

- (1) Verticalidade (as características de um elo influenciam os demais);

⁴ GOLDBERG, R. A. Agribusiness coordination; a systems approach to the wheat, soybean, and Florida Orange economies. Boston: Division of research. Graduate School of Business Administration. Harvard University, 1968.

- (2) Orientação por demanda (a demanda gera informações que determinam os fluxos de produtos ao longo da cadeia);
- (3) Coordenação dentro da cadeia (as formas de coordenação entre os agentes – estrutura de governança – são de fundamental importância para a dinâmica de funcionamento das cadeias produtivas);
- (4) Competição entre sistemas (o sucesso da empresa dependerá da habilidade de gerenciamento das integrações dos relacionamentos dos subsistemas, que claramente mostram o paradigma da sociedade moderna, na qual a empresa não mais compete sozinha e sim através de todo o sistema);
- (5) Alavancagem (pontos chave que podem propiciar a melhoria da eficiência de um grande número de participantes de uma só vez).

Outra característica importante dessa abordagem é ela permitir analisar as firmas que compõem uma cadeia de produção agroindustrial de forma interdependente, isto é, para que uma empresa seja competitiva, as demais (empresas fornecedoras e empresas supridas) também têm que ser competitivas (SILVA e BATALHA, 1999).

Dessa maneira, o enfoque sistêmico permite maior compreensão na análise de competitividade por considerar a complexidade que se origina nos impactos individualizados e combinados de várias ações, o que tem contribuído para a difusão dessa análise em diversos trabalhos de renomadas instituições públicas e privadas (EUMERCOPOL, 2008).

As intervenções setoriais geram efeitos sistêmicos e tendem a gerar intervenções involuntariamente sistêmicas (FARINA *et al.*, 1997); assim torna-se justificável serem adotados sistemas agroindustriais específicos como unidades de análise da competitividade; quando o que estiver em análise seja o desempenho de todo um sistema e não de uma firma individual (FARINA, 1999).

Ao se considerar o caráter sistêmico dos fatores que influenciam a competitividade das cadeias produtivas, Van Duren *et al.* (1991), desenvolveram um referencial metodológico para análise da competitividade do agronegócio canadense, no qual consideraram os elementos característicos da agroindústria. Nesse trabalho, as autoras consideraram o caráter sistêmico dos fatores que influenciavam a competitividade das cadeias e os dividiram em quatro grandes grupos:

- (1) Fatores controláveis pelo governo: são ações que, como diz o nome, são controláveis pelo governo; portanto, não podem ser modificadas por uma ação específica da firma ou cadeia – apesar de os fatores estarem sujeitos

à pressão dos agentes da indústria. São exemplos desses fatores: políticas fiscais e monetárias, política educacional e leis de regulamentação do mercado.

- (2) Fatores controláveis pela firma: são aqueles que podem ser modificados pelas firmas, como estratégia, produtos, tecnologia, políticas de recursos humanos, pesquisa e desenvolvimento etc.
- (3) Fatores quase-controláveis: são os fatores que não podem ser modificados diretamente pelas firmas e pelas ações governamentais; no entanto, experiências têm demonstrado que os mesmos podem ser amenizados a partir de maior planejamento estratégico decorrente de coordenação da cadeia. Exemplos de alguns desses fatores são: ameaças de novos concorrentes, competição entre os agentes da cadeia, poder de barganha entre fornecedores e clientes e condições de demanda.
- (4) Fatores não-controláveis: são os fatores naturais e climáticos, cujos impactos têm sido cada vez mais reduzidos por meio de melhores informações (previsão do tempo) e pesquisas direcionadas com desenvolvimento de novas tecnologias (como a biotecnologia) (VAN DUREN e MCKAY, 1994).

A análise de competitividade proposta por Van Duren *et al.* (1991), estabelece como indicadores de competitividade: parcela de mercado e lucratividade. Essa mensuração pode ser feita por meio do emprego de informações estatísticas de domínio público ou privado e/ou dados levantados diretamente junto aos agentes participantes do sistema agroindustrial.

De acordo com Martin *et al.* (1991), o efeito conjunto de uma série de fatores teria como resultado certa condição de competitividade para dado espaço de análise, sendo que a interação combinada desses fatores, denominada “direcionadores de competitividade”, viria a fornecer conceitos essenciais para determinar as causas de competitividade da indústria, tais como a produtividade.

Para os autores, a produtividade está relacionada à maneira como o negócio está estruturado. Exemplos que contribuem para dada competitividade são: combinação apropriada da planta industrial, equipamento, tecnologia e recursos humanos disponíveis; qualidade dos produtos comercializados e alianças estratégicas entre os consumidores e fornecedores envolvidos.

Assim, os “direcionadores de competitividade” englobam itens (produtividade, tecnologia, produtos, insumos, estrutura de mercado, condições de demanda e relações de mercado) que muitas vezes não são facilmente mensuráveis, mas que podem interferir sobremaneira na competitividade de um sistema.

Essa classificação é importante, pois identifica os limitantes de competitividade, demarcando o espaço dos diferentes agentes inseridos na cadeia. De acordo com Batalha e Silva (2007), esses direcionadores de competitividade são de caráter mesoanalítico, por permitirem análise estrutural e funcional dos subsistemas (agentes) e sua interdependência em um sistema integrado (cadeia produtiva). Isso remete diretamente ao enfoque sistêmico que pressupõe a participação coordenada dos atores do Sistema Agroindustrial (SAI) e das indústrias que suportam esse sistema produtivo, chamadas indústrias de apoio.

2.3 Direcionadores de competitividade

Este trabalho aplicará a noção de direcionadores para a determinação da competitividade de uma cadeia produtiva agroindustrial. Como ponto de partida para a definição destes indicadores foram utilizados trabalhos de análises descritos em FAO (2007) e EUMERCOPOL (2008). Vale dizer que estes trabalhos utilizam os conceitos de competitividade potencial e revelada abordados em seções anteriores. Os “direcionadores de competitividade” utilizados por estes trabalhos, que serão brevemente descritos a seguir são: fatores macroeconômicos, políticas setoriais, tecnologia, estrutura de mercado, estrutura de governança, gestão, recursos produtivos e infra-estrutura (ver Figura 1).

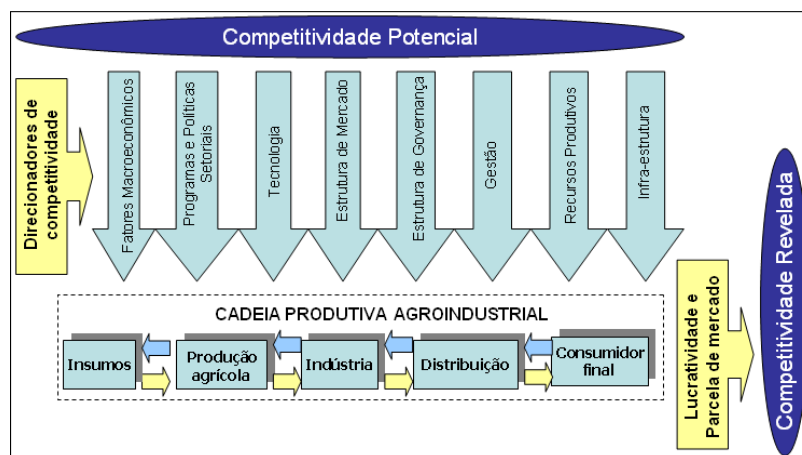


Figura 1. Direcionadores de competitividade sobre uma cadeia produtiva agroindustrial
 FONTE: Adaptado de EUMERCOPOL (2008) e FAO (2007).

2.3.1 Fatores macroeconômicos

Para avaliar a competitividade de um segmento de uma cadeia agroindustrial é necessário entender o funcionamento do sistema macroeconômico no qual ele está inserido. Os fatores macroeconômicos ditam regras que balizam as transações econômicas e interferem diretamente no desempenho de um sistema.

De acordo com Barbosa (2007), alguns fatores que impactam a economia são: taxa de juros, taxa de câmbio, investimentos públicos e privados e questões estruturais (burocracia, carga tributária, eficácia do setor público, desemprego, qualidade dos recursos humanos e disponibilidade de tecnologias avançadas).

A taxa de juros serve como ferramenta da política monetária para controle da inflação, contendo ou estimulando a demanda e o nível de investimentos. Contudo, taxas de juros elevadas, quando superiores às taxas de retorno, podem dificultar o desenvolvimento de setores da economia.

A renda da população também é fator a ser considerado. Apesar de o Brasil estar em posição mediana de renda *per capita* – quando comparado a outros – existe uma enorme desigualdade na distribuição de renda (DIEESE, 2005). Segundo Jayme Jr. e Crocco (2005), a incidência dos impostos (diretos e indiretos), sobre a renda de indivíduos que recebem até três salários mínimos é maior do que sobre a renda daqueles com mais de dez salários mínimos – o que demonstra o caráter concentrador de renda da estrutura tributária do país. De acordo com o IPEA (2005), o Índice de Gini⁵ do Brasil é de 0,60, superado apenas por Serra Leoa (0,62).

O cenário de liquidez elevada viabiliza o crescimento acelerado, porém, também motiva inflação quando a oferta de bens não é suficiente. O Real sobrevalorizado tem sido uma característica da economia brasileira ao longo dos últimos anos, o que culminou em aumento das importações e comprometeu as atividades de muitos setores (BARBOSA, 2007). Contudo, a desvalorização do Real frente à moeda americana, ao longo do ano de 2008, tem direcionado a demanda interna para consumo dos produtos nacionais.

Para Haddad (2008), as taxas de investimentos públicos, deveriam ser superiores a 25% do PIB. Em 1987 esse valor que era de 39%, tornou-se inexpressivo com o avanço das despesas com benefícios assistenciais e subsídios oferecidos pelo governo ao

⁵ O Índice de Gini varia de zero (maior igualdade) a 1 (maior desigualdade); é um dos indicadores mais utilizados nas análises sobre distribuição de renda.

longo dos anos, registrando a modesta participação de 3% em 2005 (VELLOSO, 2006 *apud* HADDAD, 2008).

De acordo com o mesmo autor, caberá à iniciativa privada o papel de dinamizar o novo ciclo de investimentos para impulsionar a economia brasileira. No entanto, a ausência de investimentos por parte do setor privado pode ser atribuída à falta de estímulos do governo e à excessiva arrecadação de impostos. De acordo com Afonso e Meirelles (2006), a carga tributária da sociedade brasileira foi de 34,8% em 2007. Ela é muito superior à média dos países de mesmo nível de desenvolvimento, a qual gira em torno de 27,44%. O valor da carga tributária brasileira só é comparável a de países desenvolvidos nos quais os serviços básicos oferecidos pelo estado (educação, saúde, segurança etc.) são muito superiores (AFONSO E MEIRELLES, 2006; VARSANO *et al.*, 1998).

Esse cenário não é muito diferente para o segmento de alimentos industrializados. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias Alimentícias (ALMEIDA *et al.*, 2006), o Brasil tem uma das mais altas cargas tributárias do mundo, alcançando a média de 35,5%; para os mesmos produtos os encargos em países como a França são de 5,5%, Espanha e Holanda, de 6% e Alemanha de 7%. Os produtos industrializados constituem um bom exemplo dessa taxa excessiva por pagarem a maior parte dos tributos quando comparado aos produtos agrícolas.

Nesse contexto, para muitos autores, o modelo de tributação brasileiro é antigo, ineficiente e onera muito o setor agroindustrial. Em um cenário de globalização, a pesada carga tributária reforça a discussão de perda de competitividade da atividade produtiva brasileira.

No que se refere ao segmento industrial, o Quadro 2 apresenta alguns impactos dessas condições macroeconômicas.

Políticas Macroeconômicas	Instrumentos de Intervenção	Impactos nas Indústrias
Monetária	Taxa de Juros e crédito	Custos operacionais e de estocagem, investimentos e escolha de tecnologia.
Fiscal e rendas	Tributação e investimentos públicos	Custos operacionais, custo de transporte, escolha e oferta de tecnologia
Cambial e de comércio	Taxas de câmbio e tarifas alfandegárias	Receitas operacionais, acesso a insumos, custos operacionais e escolha de tecnologia.

Quadro 2. Impacto das políticas macroeconômicas sobre a indústria
Fonte: HADDAD (1999).

Mesmo que uma empresa seja competitiva em custos de produção, qualidade e diversificação de produtos, ela poderá ter dificuldades de comercializar seus produtos em

mercados fortemente protecionistas, o que dificulta a expansão de sua participação no mercado (indicador de competitividade revelada). Neste caso, tem-se que o protecionismo reduz a competitividade potencial de uma empresa, cadeia, setor e nação (EUMERCOPOL, 2008).

2.3.2 Programas e políticas setoriais

O impacto negativo de variáveis do ambiente macroeconômico, como taxas elevadas de juros, pode ser compensado por condições especiais definidas em programas e políticas governamentais específicas a segmentos de dada cadeia agroindustrial (EUMERCOPOL, 2008).

A adoção de adequados mecanismos de compensação deve encorajar investimentos no setor produtivo, como, por exemplo, aquisições de tecnologias mais competitivas e/ou contratação de serviços técnicos que venham contribuir de forma positiva para o sistema vigente (FAO, 2007).

Assim, há necessidade de serem articulados programas de financiamentos e/ou políticas capazes de impulsionar o desenvolvimento de uma região. No Brasil, é notável a importância que o agronegócio assume para a economia do país. A agropecuária desempenha função inequívoca no processo de desenvolvimento econômico e, por isso, pressiona o processo de definição de políticas que afetam seu dinamismo (BACHA, 2004).

A abrangência de políticas e programas de apoio ao sistema agroindustrial é variável. Existem políticas voltadas para ampla gama de setores e outras direcionadas para setores específicos. A possibilidade de acesso a recursos em condições especiais (crédito, fundos para investimento etc.) pode ser tomada como indicador de competitividade potencial. As empresas têm possibilidade de obter recursos facilitados podem reduzir seus custos de investimento, expandir a oferta de novos produtos, obter economias de escala e aumentar a produtividade por meio da adoção de inovações (EUMERCOPOL, 2008). Essas melhorias implicam no incremento da competitividade.

Os fundos constitucionais de financiamento e fundos fiscais de desenvolvimento regional, antes vinculados à SUDAM e SUDENE e atualmente vinculados à ADA e ADENE; e ainda as agências de fomento, como BNDES, CODEVASF, DNOCS, SUFRAMA etc., são importantes fontes financiadoras de políticas deste tipo (JAYME JUNIOR e CROCCO, 2005). De acordo com os autores, os Fundos Constitucionais de Financiamento: FNO (Fundo Constitucional de Financiamento do Norte), FNE (Fundo

Constitucional de Financiamento do Nordeste) e o FCO (Fundo Constitucional de Financiamento do Centro Oeste) destacam-se na função específica de financiar o desenvolvimento econômico e social de regiões menos desenvolvidas.

Os programas de desenvolvimento das atividades agroindustriais muitas vezes acompanham também as atividades que promovem a inclusão social nas diferentes regiões do país. O PRONAF, por exemplo, segundo Brasil (2008), objetiva fomentar atividades agropecuárias e não-agropecuárias, como: turismo rural e produção artesanal, explorados mediante emprego direto do produtor rural e sua família.

Vale destacar as políticas de concessão de créditos, caso do crédito rural que tem como objetivos: estimular os investimentos rurais; fortalecer o produtor rural, favorecer adequado custeio da produção e a comercialização de produtos agropecuários. Adicionalmente, essas políticas visam incentivar a introdução de métodos racionais no sistema de produção, para aumento da produtividade, melhoria do padrão de vida das comunidades rurais e uso adequado do solo (BRASIL, 2008).

2.3.3 Tecnologia

As tecnologias associadas às operações de produção de matérias-primas, de processamento e de distribuição podem proporcionar ganhos tanto para uma única organização como para toda a cadeia produtiva. Dessa forma, é importante identificar as tecnologias-chave, caracterizadas por possuírem elevado potencial em contribuir para a redução de custos, aumento da produtividade, incremento de qualidade e capacidade de rastreabilidade.

A pesquisa e desenvolvimento de produtos ou de processos (PDP) influenciam ativamente o processo de inovação tecnológica das empresas (STALL, 2007). A habilidade de inovar é considerada essencial para o posicionamento competitivo das firmas. Kumpe e Bolwijn (1994) evocam a importância da PDP para o alcance da eficiência, da qualidade e da flexibilidade – principais exigências demandadas pelo mercado.

O interesse por tecnologias inovadoras tem crescido continuamente e pode ser acompanhado pela indústria de alimentos (IA), que tem se adaptado às significativas mudanças do comportamento do consumidor. É notável o fato de o consumidor de alimento, de maneira geral, mostrar-se cada vez mais propenso a demandar produtos que possam ser rastreados. Para ilustrar basta citar a ocorrência de vários surtos e epidemias ao redor do

mundo, tais como gripe aviária nos países do oriente, encefalopatia espongiforme bovina (vaca louca) nos EUA e Canadá e os focos de febre aftosa no Brasil.

Assim, os investimentos em pesquisa agropecuária são importantes para aumentar a produtividade, o lucro e a sustentabilidade do agronegócio de uma nação (ÁVILA e SOUZA, 2002). No Brasil, esses investimentos se caracterizam por apresentarem retornos superiores aos de diversas aplicações alternativas, alcançando taxas da ordem de 20% a 30% (ÁVILA, 1993⁶ *apud* BONELLI e PESSÔA, 1998). Esse fato tem despertado atenção de diversas associações internacionais de transferência de tecnologia agrícola, especialmente nas últimas décadas e tem refletido na criação de centros nacionais de pesquisa em diversas nações com o objetivo de elevar a oferta de alimentos em regiões de pobreza (BONELLI e PESSÔA, 1998).

Contudo, Bossi (2003) enumera alguns pontos que emperram os investimentos em inovações, por parte das organizações:

- (1) Elevado custo das pesquisas,
- (2) Maior interesse em pesquisas de curto prazo, que muitas vezes dificulta o comprometimento das empresas com pesquisas mais elaboradas,
- (3) Certo comodismo por parte das grandes empresas, que já se encontram em posição de liderança nos vários segmentos,

Adicionalmente, vale salientar que o resultado dos esforços da empresa em inovar nem sempre corresponde às suas expectativas. Para agravar esse quadro, nem sempre a empresa que fez a descoberta é a maior beneficiada com a tecnologia, haja vista que o processo de cópia é muito mais ágil que o do próprio desenvolvimento.

Por outro lado, Santini (2006) comenta haver fatores que motivam a inovação em uma organização, abrangendo outros agentes de uma cadeia produtiva, como: as metas de extensão de mercados ou mesmo a própria sobrevivência nele; o foco em produtos de melhor qualidade; a preocupação constante com a redução de custos; a exploração de uma oportunidade de negócio etc.

Segundo a OCDE (2005), há dois grupos de fontes de informação para a inovação para a empresa: interna (departamento de P&D e demais áreas da empresa) e externa (instituições públicas de pesquisa, fluxo tecnológico inter-firma e inter-indústria, concorrentes, clientes ou consumidores, firmas de consultoria e fornecedores de equipamentos e matérias-primas). No entanto, o acesso à tecnologia é dificultado pelas barreiras impostas

⁶ ÁVILA, A. F. D. Impact of public agricultural research in Brazil: ex-post evaluation and technological spill-over analysis. *Economic Growth Center*, Yale University, Nov. 1993 (mimeo).

pela aquisição de financiamentos que, conseqüentemente, podem comprometer o desempenho da organização (FAO, 2007).

2.3.4 Estrutura de mercado

O preço e a quantidade de equilíbrio nos mercados são determinados pelas forças da oferta e da demanda que interagem de modo a apresentarem resultados muito distintos. Cada mercado apresenta características específicas tais como produto, condições tecnológicas, acesso, informação, tributação, regulamentação, número e características dos participantes e localização no espaço e no tempo (TROSTER, 2004).

Contudo, existem características comuns que permitem captar aspectos inerentes do modo como esses mercados estão organizados, características que podem servir para classificá-los. Assim, cada estrutura de mercado destaca alguns aspectos da interação da oferta e da demanda, realçando certas peculiaridades. De acordo com Leftwich (1983), as diferenças das estruturas têm como base a importância das firmas em relação ao mercado em que atuam e o grau de diferenciação/homogeneização dos produtos por ela disponibilizados nesse mercado.

Para Leftwich (1983), Varian (2006) e Troster (2004), as estruturas clássicas de mercado mais comuns são:

- (1) Concorrência perfeita: muitos vendedores e muitos compradores em um mercado no qual o produto é homogêneo; há livre acesso às informações e nenhum comprador e vendedor tem influência no preço,
- (2) Monopólio: um único vendedor fixa o preço de seu produto, o qual não possui substituto próximo,
- (3) Concorrência monopolística: muitas empresas produzem produtos diferenciados que, no entanto, são substitutos muito próximos,
- (4) Oligopólio: reduzido número de vendedores com bens que são substitutos próximos de si,
- (5) Monopsônico: muitos vendedores e um único comprador, e,
- (6) Oligopsônico: poucos compradores e muitos vendedores.

Em um mercado competitivo, segundo Pindyck e Rubinfeld (2006), as firmas assumem o preço de mercado como base para decidirem sobre as quantidades ofertadas, assim como os consumidores assumem tal preço como básico para decidirem as quantidades a serem demandadas.

Em contrapartida, normalmente, um monopolista disponibiliza uma quantidade menor a um preço maior do que se estivesse em um mercado competitivo. Esse poder adquirido pelo monopolista, de acordo com Pindyck e Rubinfeld (2006), impõe um custo à sociedade, na qual menos consumidores irão adquirir certo produto e, aqueles que o fizerem, pagarão um preço mais elevado. Nesse sentido, existem leis *antitrust* que atuam para impedir que empresas monopolizem os mercados.

Assim, quanto mais concentrado for um mercado maior a influência que a firma tem sobre o preço praticado de seu produto, tendo em vista sua possibilidade de maximização de lucros (PINDYCK e RUBINFELD, 2006). Contudo, Varian (2006) salienta que a definição desse preço influencia no comportamento da demanda que, por sua vez, restringe a escolha do preço e a quantidade ofertada pela firma.

Desse modo, a descrição da estrutura de mercado, a partir de certos indicadores, permite identificar seu nível de concentração o que facilita a compreensão de seu funcionamento. No entanto, conforme será visto adiante em estudos de competitividade, não basta avaliar a estrutura de mercado. Para Zylbersztajn (2005) o funcionamento econômico dos sistemas é influenciado não somente pelas instituições econômicas, mas também pelas instituições sociais existentes. A competitividade das cadeias produtivas também depende do processo de coordenação implementado. Segundo o autor, a maneira como os atores econômicos organizam suas atividades, a cada vez mais se distancia da concepção neoclássica na qual o sistema de preços funcionaria como coordenador universal dos mercados.

2.3.5 Estrutura de governança

Decorrente da natureza intrinsecamente qualitativa do processo de concorrência, a abordagem das estruturas de governança em conjunto com a teoria da competitividade, não é comumente tratada na literatura. Isso assume, erradamente, que a coordenação das cadeias produtivas ocorre de maneira eficiente ou que são adotadas as estruturas mais eficientes por meio de mecanismos associados à rivalidade competitiva (FARINA, 1999).

Coutinho e Ferraz (1995) destacaram que as estratégias representam a base da dinâmica da competitividade, que tem como objetivo ampliar e renovar a capacitação das empresas nas dimensões exigidas pelos padrões de concorrência (ou “regras do jogo”) do mercado nos quais se encontram inseridas.

Essas regras do jogo, segundo Farina (1999), variam no tempo como resultado de diversas mudanças, como:

- (1) Mudanças institucionais: abertura comercial ou proteção à propriedade intelectual;
- (2) Mudanças tecnológicas: exemplo da biotecnologia que gerou uma convergência entre as indústrias química-farmacêutica e de sementes;
- (3) Mudanças no ambiente competitivo: como a reestruturação industrial e as prementes exigências dos consumidores; e,
- (4) Mudanças nas próprias estratégias individuais das empresas que buscam criar assimetrias ao exercer influência sobre esse padrão de concorrência.

Para Farina (1999, p. 155): “a capacidade de ação estratégica pode depender da articulação de ações cooperativas entre rivais, fornecedores, distribuidores, institutos de pesquisa públicos e privados”. De acordo com Silva e Batalha (1999), existem ganhos revelados em arranjos contratuais especialmente adequados às condições dos vários mercados que articulam a cadeia produtiva. Para exemplificar essa situação, Teece (1993) ressalta a necessidade de cooperação na área tecnológica para ganhar eficiência e competitividade.

Essa discussão salienta o conflito latente entre a concorrência e a cooperação muitas vezes ignorado nos estudos de competitividade. A relação entre concorrentes é tratada como uma relação de “guerra e paz”; isto é, na guerra essas empresas disputam partes de um mesmo mercado e, na paz, as empresas cooperam, mutuamente, em atividades que acarretam a criação e a manutenção desses mercados (NALEBUFF e BRANDENBURGUER, 1999).

Para Farina (1999, p.147), esses pressupostos são importantes para o entendimento da competitividade dos sistemas agroindustriais (SAI) que se caracterizam por “contratos que viabilizam as estratégias adotadas pelos diferentes agentes econômicos envolvidos nas várias dimensões do agronegócio”. Dessa maneira, o incremento da competitividade do SAI decorre da melhor coordenação entre os agentes que o compõe. Isso resulta: menores custos para cada agente, circulação de informações mais rápida ao longo dos canais, melhores adaptações ao ambiente competitivo e menores conflitos inerentes às negociações entre cliente-fornecedor e fornecedor-cliente.

2.3.6 Gestão

Buainain *et al.* (2007) consideraram que a competitividade somente será alcançada, por meio de adoção de práticas que estimulem a cooperação entre os agentes econômicos de uma cadeia produtiva, entre os quais, os poderes públicos. Segundo os autores, encarar que a competitividade de uma empresa esteja atrelada ao sistema na qual se encontra inserida pode significar modificar, profundamente, a maneira como essa empresa visualiza e gerencia seus negócios. Nesse sentido, os autores ressaltam a importância da gestão horizontal e vertical dentro de um sistema para ganhos de competitividade.

A gestão, de acordo com Veltz e Zarifian (1994), se refere à competência requerida pelos tomadores de decisão para interpretar a complexidade técnica ao longo do sistema produtivo, bem como sua complexidade sócio-econômica. A literatura sobre os fatores que contribuem para o sucesso do desempenho das firmas se apresenta bem consolidada, enfatizando os recursos internos e as competências da empresa (FISCHER e SCHORNBERG, 2007). O mesmo não pode ser dito da gestão da propriedade agrícola, especialmente no que concerne à gestão familiar. Segundo Buainain *et al.* (2007), um problema sério é a inexistência de trabalhos e experiências que relatem tanto os problemas de gerenciamento interno da rede de agricultores familiares como das relações entre ela e os seus clientes e fornecedores.

É fundamental desenvolver mecanismos de coordenação tanto em nível de empresa quanto em nível de sistema, considerando as especificidades dos agentes envolvidos. Batalha e Silva (2007) descreveram algumas dessas especificidades para o sistema agroindustrial e destacaram: a sazonalidade da produção, as variações da qualidade do produto final, a perecibilidade tanto da matéria-prima quanto do produto final e a sazonalidade do consumo.

Dessa maneira é necessário identificar ferramentas-chave de gestão em cada nível da cadeia produtiva dada as particularidades que as mesmas apresentam. De modo geral, essas ferramentas permitem controlar e monitorar processos produtivos e financeiros das empresas, possibilitando a identificação de gargalos, suporte à tomada de decisões, construção de estratégias e redução de custos. Adicionalmente, é importante identificar o nível de difusão dessas ferramentas nos diferentes elos de cada cadeia (EUMERCOPOL, 2008). São exemplos dessas ferramentas: os sistemas de custeio adotado, certificação e controle de qualidade, capacidade da indústria em diversificar produtos, capacidade da empresa de estimar o custo final dos produtos, bem como, adicionar custos de processamento e transportes.

2.3.7 Recursos produtivos

A disponibilidade dos insumos afeta seu custo, que por conseqüência, interfere na competitividade das cadeias. No caso das cadeias agroindustriais, isso se torna relevante, dada à questão da sazonalidade de disponibilidade da matéria-prima para o processamento e também a sazonalidade do consumo de alguns produtos que são consumidos apenas em datas específicas do ano. Outra característica desse sistema é a preocupação em relação a qualidade da matéria-prima e a sua perecibilidade.

Exemplos de recursos produtivos essenciais ao processo agrícolas: sementes, disponibilidade do solo e quantidade de nutrientes essenciais para cada cultivo, disponibilidade de água e mão-de-obra. A disponibilidade e o preço de cada recurso varia de acordo com cada região, por isso deve ser avaliada para cada caso.

Especialmente nesse momento de expansão dos biocombustíveis, a utilização desses recursos é cada vez mais polêmica. Nos sistemas produtivos existe certa competição entre as áreas de produção agrícola destinadas a atender ao segmento de alimentos e as destinadas ao segmento de biocombustíveis. Isso, por sua vez, gera muita discussão sobre os impactos dessa nova cadeia produtiva na segurança alimentar.

No que tange aos recursos humanos, as empresas têm buscado um perfil profissional mais generalista, em que as habilidades pessoais e de comunicação adquirem importância em relação às habilidades técnicas e específicas, permitindo ao profissional tomar decisões a partir de uma visão sistêmica (BATALHA *et al.*, 2005). Para cada empresa, quando existentes, as dificuldades devem ser analisadas, para ser possível encontrar o tipo de profissional mais adequado ao seu processo e quais as alternativas para superá-las.

2.3.8 Infra-estrutura

O setor agroindustrial, com o objetivo de reduzir custos de transporte e melhorar níveis de serviço, tem se concentrado ao redor das áreas de produção. As plantas industriais, cada vez mais, estão sendo atraídas para regiões mais afastadas dos pólos urbanos (regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste) devido a fatores diferenciados, tais como a disponibilidade e custo de recursos produtivos e incentivos fiscais regionais.

Esse afastamento físico vem fazendo com que a atividade de transporte se transforme em uma preocupação importante das empresas, uma vez que os custos médios de frete são bastante elevados. Esse custo elevado também pode ser atribuído às sérias

deficiências na conservação das rodovias nacionais. Isso, segundo Bartholomeu (2006), decorre de custo adicional, pois em condições de pavimentação precárias, existe aumento no consumo de combustível, no tempo de viagem e nos gastos com a manutenção dos veículos. Vale destacar que em cada rota há limitações que afetam diretamente o custo incorrido, tais como: a capacidade do veículo, a facilidade de manuseio do produto, a facilidade de acomodação, o risco inerente ao carregamento, a sazonalidade, o tempo em espera para carregamento e descarregamento e a existência de carga de retorno (WANKE, 2007).

De acordo com a Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2007), as rodovias têm participação de 61,1% nos modais de transporte de cargas no país, enquanto as ferrovias, 20,7%, hidrovias, 13,6%, e dutos, 4,2%. Essas participações, para Morabito e Iannoni (2007), poderiam ser menos discrepantes quando analisadas as vantagens particulares de cada modal. Segundo a CNT (2007), o transporte aéreo é praticamente inexistente (0,4%), com tendência a aumentar para produtos de alto valor agregado (MORABITO e IANNONI, 2007).

Estima-se que os gastos com frete contribuam para cerca de 35% do preço final dos produtos exportados pelo Brasil, índice elevado se comparado com os 10% registrados nos EUA (NANTES e MACHADO, 2005). No que tange às exportações, outros fatores que também colaboram para a elevação desses custos são: as onerosas taxas dos portos nacionais e o tempo médio de embarque e desembarque de matérias-primas e produtos, considerados muito superiores se comparados a outros portos do mundo (NANTES e MACHADO, 2005).

Nesse contexto ao longo das últimas décadas, a logística ganhou importância, e diversos pesquisadores têm dedicado atenção para compreender o funcionamento do escoamento de insumos e produtos. Esse entendimento auxilia a elaboração de mecanismos que possibilitam dirimir os impactos das várias condicionantes espaciais e temporais sobre esses fluxos. Para Rigolon (1996), os estrangulamentos proporcionados pelo setor de transportes limitam consideravelmente as possibilidades de crescimento econômico, de expansão do emprego e de atenuação da pobreza de um país.

A importância da armazenagem, nesse cenário, é evidente. Ela não é necessária apenas para manter o equilíbrio entre a produção e a demanda, mas, sobretudo para garantir a continuidade de operação da cadeia de suprimentos. A armazenagem também permite agregar valor na oferta de serviços diferenciados aos clientes, como: eliminação de avarias, registros confiáveis, acesso on-line, rastreamento via satélite, roteirização e outros serviços advindos do desenvolvimento tecnológico (RODRIGUES, 2003).

A armazenagem pode ser definida como conjunto de atividades destinadas à retenção e à conservação de produtos agrícolas em condições inalteradas de qualidade e quantidade (WEBER, 2001). Para Alvarenga e Novaes (1994), a armazenagem é um componente do sistema logístico que possui diversas funções, como por exemplo, barganhar melhor preço nas fases de alta de mercado.

No Brasil, apesar do valor da capacidade estática instalada girar em torno da sua produção, há certa irregularidade em sua distribuição. Em algumas regiões do país, verificam-se estruturas de armazenamento aquém das que seriam necessárias e, para agravar esse quadro, nem sempre a modalidade de armazenamento disponível em determinado local é compatível com sua real necessidade (DECKERS, 2006).

2.4 Modelo proposto para analisar a competitividade da cadeia produtiva de biodiesel

O enfoque sistêmico, que permeia este estudo, considera que todo sistema evolui no tempo e no espaço em função de mudanças internas e externas ao sistema. Assim, uma análise externa do tipo mesoanalítica deve estudar as mudanças do ambiente competitivo da cadeia agroindustrial sem esquecer, no entanto, a estrutura interna das firmas.

Diante da teoria apresentada, há necessidade de descrever os atores que são diretamente responsáveis pelo funcionamento da cadeia produtiva de biodiesel nacional a fim de fornecer subsídios que facilitem a análise da dinâmica de funcionamento dessa cadeia (CÉSAR e BATALHA, 2007). A Figura 2, de forma simplificada, apresenta os vários direcionadores que afetam a competitividade da cadeia do biodiesel no Brasil.

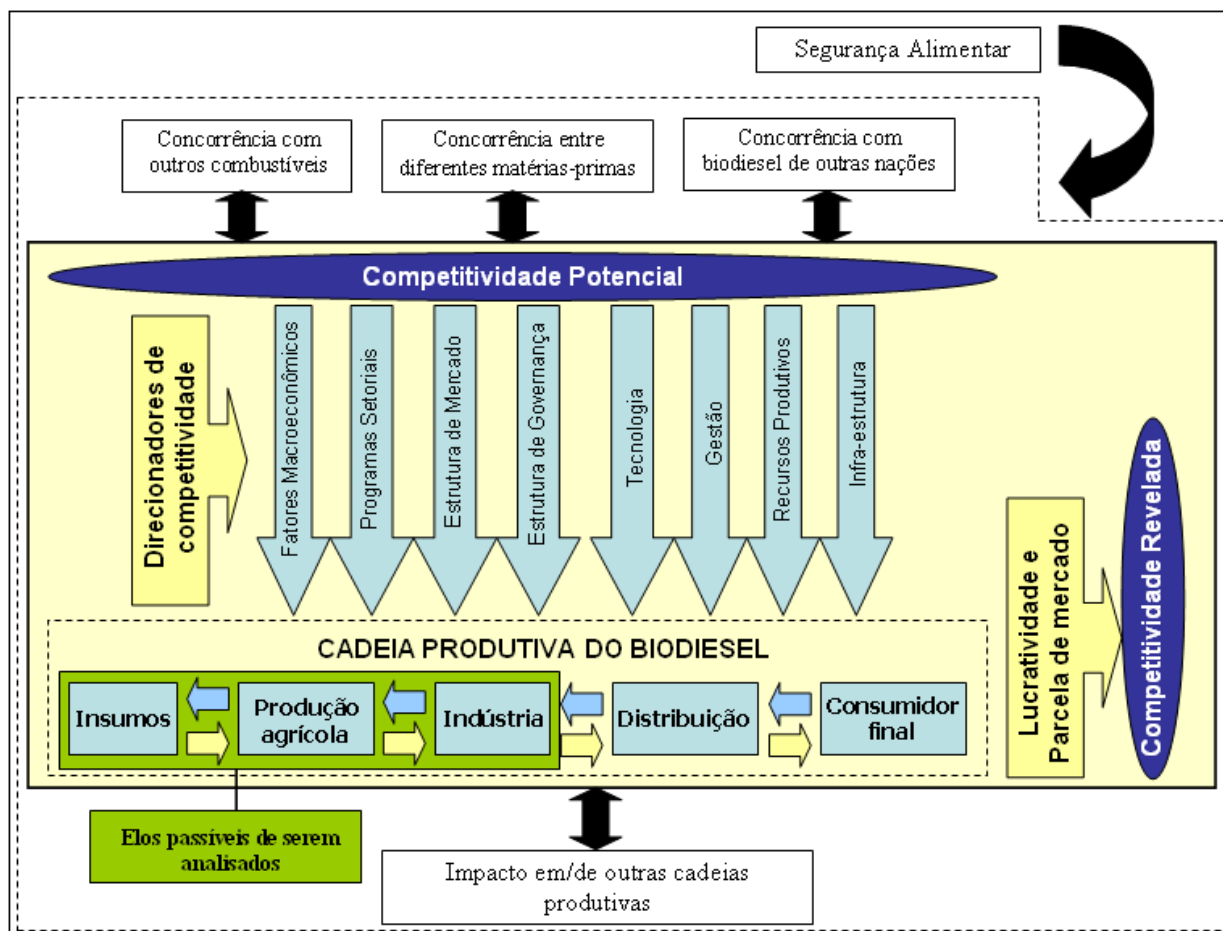


Figura 2. Fatores de competitividade que se relacionam com a cadeia produtiva de biodiesel
 FONTE: Elaborada pela autora a partir de FAO (2007), CÉSAR e BATALHA (2007) e EUMERCOPOL (2008)

Para analisar a cadeia produtiva de biodiesel nacional é necessário considerar a influência que a mesma sofre de outros combustíveis (petróleo e derivados), tendo em vista que o biodiesel compete de forma direta com o diesel de petróleo. Vale salientar que embora o biodiesel seja resultado da busca por alternativas mais limpas e processos mais sustentáveis, o consumidor não se mostra disposto a pagar um sobre-preço por ele (HAAS e FOGLIA, 2006). Assim, com as oscilações do preço mundial do combustível fóssil, é grande o interesse por alternativas que além de contribuir com o meio ambiente possam também ser competitivos nas bombas dos postos de combustíveis. A Figura 2 aponta que essa competição acontece tanto no mercado interno, dada às possibilidades de importação do biodiesel externo, quanto no mercado externo, com as expectativas de exportação do biodiesel nacional em médio e longo prazos.

A Figura 2 ainda apresenta as diferentes matérias-primas que podem competir entre si para a produção de biodiesel. Isso ocorre tanto na indústria em virtude dos diferentes

índices de produtividade e qualidade dentro das especificações de cada processo – quanto na produção agrícola.

A Figura 2 aponta os direcionadores de competitividade (fatores macroeconômicos, políticas setoriais, estrutura de mercado, estrutura de governança, tecnologia, gestão programas, recursos produtivos e infra-estrutura) que serão analisados para o setor de biodiesel. A combinação desses direcionadores permitirá analisar a competitividade da cadeia em relação a produtos substitutos, principalmente o diesel de petróleo.

Por meio da Figura 2, verifica-se a possibilidade da cadeia de biodiesel vir a influenciar o funcionamento de outras cadeias, bem como essas influenciarem a sua dinâmica. Lambert e Cooper (2000) e Lambert *et al.* (1998) ressaltam as interações entre as diversas cadeias de suprimentos como fator de impacto na competitividade de uma empresa. Segundo os autores, isso ocorre porque dificilmente uma empresa está inserida em apenas uma cadeia de suprimentos. Segundo esses pesquisadores, a empresa acaba por interagir com outras empresas nem sempre diretamente ligadas à mesma cadeia. Dessa forma, é necessário um estudo detalhado, que possibilite analisar as fontes de competitividade internas e externas da cadeia (HARRISON e KENNEDY, 1997).

A produção de glicerina (também obtida na reação de fabricação de biodiesel) é um exemplo de produto que faz com que empresas participem de mais de uma cadeia. De acordo com os dados da Associação Brasileira da Indústria Química (Abiquim, 2008), a capacidade instalada para a produção de glicerina, em 2007, era de 13.857 toneladas que produziram nesse ano quase 7.302 toneladas do produto. Contudo, esse dado não considera a geração de glicerina proveniente do biodiesel, isto é, se a produção de biodiesel do ano de 2007 ficou em torno de 400 mil m³, isso significou a geração de 40 mil m³ de glicerina, como co-produto desse processo. Em 2008, esse valor superou 100 mil m³.

Dessa maneira, tendo como *background* a base teórica de competitividade de cadeias produtivas e o método de estudo de caso com o auxílio de questionários, foram abordados profissionais atuantes nessa cadeia, para conseguir subsídios que retratem a competitividade desse subsistema.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esta seção, que disserta sobre a classificação da pesquisa, está subdividida em: abordagem, procedimentos e técnica utilizada para sua realização.

De forma sucinta, a pesquisa está classificada de acordo com o Quadro 1.

Abordagem de pesquisa	Qualitativa e exploratória.
Procedimentos	Estudo de caso: multicasos com a aplicação do método de análise de competitividade desenvolvido por Van Duren <i>et al.</i> (1991) e adaptado por Silva e Batalha (1999) e; método de pesquisa rápida nas entrevistas (também conhecido como <i>rapid assessment</i> ou <i>quick appraisal</i>) difundido pela FAO.
Técnica e instrumento da pesquisa	Questionário semi-estruturado, presencial.
Escolha dos casos	Por conveniência.

Quadro 3. Síntese do método de pesquisa
FONTE: Elaborado pela autora

3.1 Abordagem da pesquisa

Esta é uma pesquisa de abordagem qualitativa e exploratória, com a proposta de investigar os principais agentes da cadeia agroindustrial para se obter uma visão ampla desse segmento.

Para Bryman (1989), a principal característica da abordagem qualitativa, em contraste com a abordagem quantitativa, é a ênfase na perspectiva do indivíduo em estudo. O enfoque qualitativo almeja capturar a perspectiva e interpretação das pessoas sobre determinado problema, enquanto o enfoque quantitativo está preocupado com o processo em si.

A abordagem qualitativa exige alta interação do pesquisador com o objeto, pois trabalha com as múltiplas evidências consideradas em um estudo de campo. O estudo qualitativo abrange um conceito mais amplo, mais aberto, descritivo e não-direcional, enquanto o estudo quantitativo, por ser direcional, é capaz de correlacionar variáveis independentes e dependentes (CRESWELL, 1997).

Este trabalho fez uso da abordagem qualitativa por ter a proposta de estudar um fenômeno amplo e complexo. De acordo com Bonoma (1985, p.207) esta abordagem deve ser aplicada quando “o corpo de conhecimentos existente é insuficiente para permitir a

proposição de questões causais e quando um fenômeno não pode ser estudado fora do contexto no qual ele naturalmente ocorre”.

3.2 Procedimentos metodológicos

3.2.1 Método da pesquisa

Para essa pesquisa, foi utilizado o método de estudo de caso, pois quando o interesse do pesquisador está voltado para uma investigação holística e profunda da realidade, a fim de compreender o contexto e avaliar o processo, o estudo de caso se torna o método mais apropriado (MERRIAM, 1988). Tull (1976, p. 323) afirma que "um estudo de caso refere-se a uma análise intensiva de uma situação particular".

O estudo de caso pode tratar de um único caso ou de múltiplos casos. Contudo, as evidências dos casos múltiplos são reconhecidas como mais fortes do que as evidências de caso único (YIN, 1994).

Dessa maneira, a pesquisa pode ser classificada como multicase, pois utiliza técnicas de pesquisa exploratória bibliográfica e documental, bem como visitas aos agentes inseridos na pesquisa para permitir, ao pesquisador, maior conhecimento do fenômeno em estudo. Esta modalidade, segundo Vergara (2000), serve para expor as características de determinada população ou fenômeno e serve, também, para estabelecer inter-relações entre variáveis.

3.2.2 Método de análise de competitividade

Devido à diversidade de objetivos e a multiplicidade de questões estudadas, além da limitação de recursos financeiros, físicos e humanos, em pesquisas de cadeias agroindustriais, não existe metodologia padrão para a coleta de dados, por isso são utilizados inúmeros métodos. Contudo, há consenso que as coletas mais precisas de dados (*surveys*) geralmente se tornam muito caras e demoradas para este tipo de pesquisa (SILVA e BATALHA, 1999).

Apesar da dificuldade de ser delimitado o espaço de análise do sistema, as fronteiras estabelecidas no estudo devem ser definidas conforme os objetivos da análise e

disponibilidade de recursos. Dessa forma, o rigor estatístico pode ser flexibilizado em favor da eficiência operacional (EUMERCOPOL, 2008).

Para analisar os determinantes de competitividade da cadeia produtiva de biodiesel, esta pesquisa adaptou o conjunto de direcionadores desenvolvidos por Van Duren *et al.* (1991) quando da análise de competitividade do setor agroindustrial canadense. Esses direcionadores também foram base dos estudos realizados pela EUMERCOPOL (2008) e FAO (2007).

Esse trabalho utilizou uma adaptação do método de pesquisa desenvolvido por Silva e Batalha (1999) para o estudo de competitividade de cadeias agroindustriais. Contudo, o método já está difundido em estudos de competitividade de outros segmentos, como por exemplo: os realizados pelo GEPAI em parceria com o SEBRAE (BATALHA *et al.* 2003; BATALHA *et al.* 2002; BATALHA e SILVA. 2000); pesquisas desempenhadas pelo GEPAI em parceria com o IICA/MAPA (PAULILLO *et al.*, 2007; ALCANTARA *et al.*, 2007; VIEIRA *et al.*, 2007; MENDONÇA *et al.*, 2007) entre outros.

De acordo com o EUMERCOPOL (2008), o enfoque metodológico é caracterizado por três elementos principais: maior uso das informações secundárias, condução de entrevistas semi-estruturadas com “elementos-chave” da cadeia estudada e observação direta dos vários elos da cadeia agroindustrial em estudo.

Segundo esta lógica, os pesquisadores estabelecem indicadores de desempenho que permitam compreensão universalizada e que possam ser mensurados por meio de “direcionadores” à medida que as informações qualitativas e quantitativas estiverem disponíveis. Podem ser empregadas informações estatísticas de domínio público ou privado, além de dados levantados diretamente junto a agentes participantes do setor.

3.2.3 Método de pesquisa rápida

Decorrente dos muitos objetivos de estudo, da abrangência nacional e da limitação do período de execução, será adotado o método de pesquisa rápida (*rapid assessment* ou *quick appraisal*) com enfoque objetivo, que utiliza métodos de coleta de informações convencionais, no qual o rigor estatístico é parcialmente abandonado em favor da eficiência operacional. Segundo a FAO (1997), esse método tem por característica a aplicação de um questionário semi-estruturado, multiprofissional preparado para gerar uma documentação rápida que objetiva avaliar os componentes mais importantes a serem

considerados e as necessidades gerenciais imediatas, e com ele traçar um primeiro perfil dos principais agentes.

3.3 Instrumento de pesquisa

O instrumento escolhido para coleta de dados foi o questionário semi-estruturado, o qual, na maioria dos casos⁷, foi preenchido, pelo pesquisador e pelo entrevistado em conjunto. Este procedimento tem a vantagem de permitir flexibilidade no seqüenciamento das questões propostas (FORZA, 2002). A entrevista direta possibilita não somente maior esclarecimento quanto às perguntas do questionário, como, também, obtenção de informações suplementares.

Vale destacar que o universo pesquisado foi constituído por empresas com tamanhos e mercados diversos, o que tornaria um questionário estruturado não adaptável a todas as firmas. Por esse motivo, os formulários foram reformulados e adaptados a cada caso estudado, fato que também permitiu complementar possíveis falhas e dirimir incompreensões.

Foram feitos contatos telefônicos com os potenciais respondentes a fim de explicar o propósito da pesquisa. Cada questionário abrangeu um bloco de questões diferentes, em consonância com os diferentes mercados nos quais os agentes abordados atuavam.

A análise descritiva explora as percepções dos agentes abordados sobre as variáveis internas e externas à cadeia produtiva de biodiesel e complexo da mamona, identificando os pontos relevantes para a discussão.

Os questionários estão apresentados nos Apêndices de 1 a 6. Cada questionário é constituído por um conjunto de perguntas aplicadas presencialmente pelo pesquisador. O questionário objetiva obter informações sobre os agentes e a opinião dos entrevistados sobre os direcionadores de competitividade que influenciam as decisões da propriedade/empresa. Os questionários estão apresentados condensados, e vale lembrar que eles foram adaptados segundo a experiência de cada profissional entrevistado, de forma a extrair o maior número possível de informações.

A escolha dos direcionadores e de seus fatores foi realizada a partir de ampla revisão bibliográfica sobre o setor, complementada quando das entrevistas com os pesquisadores, professores e profissionais da área.

⁷ Foram feitas três entrevistas por telefone em virtude da inviabilidade de realizá-las pessoalmente.

Juntamente com as entrevistas foram realizadas observações em visitas às unidades produtivas de forma a verificar as operações e fluxos característicos da cadeia agroindustrial do biodiesel. Estas observações, além de permitirem a realização de um trabalho de “sintonia fina” nas informações obtidas nas entrevistas formais, possibilitaram o aprimoramento do conhecimento sobre elementos da dinâmica dessa cadeia produtiva, o que possibilitou melhor qualidade das análises.

De acordo com Forza (2002), a entrevista presencial apresenta a vantagem de resultar em maior taxa de respostas úteis por parte das pessoas abordadas. O autor, *op. cit.*, destaca a percepção do pesquisador como importante para seqüenciamento das perguntas elaboradas. Quanto às desvantagens, ele menciona maior custo e cuidado contra o risco de viés na interpretação das informações coletadas na entrevista.

3.4 Análise de dados

A análise de dados foi efetuada por meio de triangulação, com vistas a, obter múltipla evidência para as informações obtidas.

O método de análise adotado procura avaliar qualitativamente a intensidade do impacto dos direcionadores e de seus fatores na competitividade da cadeia. Para tanto foi estabelecida uma escala do tipo *likert*⁸, que varia de “muito favorável” – quando há significativa contribuição positiva do fator para a competitividade – até “muito desfavorável” – que indica haver significativa contribuição negativa do fator para a competitividade da cadeia – isto é, indica a existência de entraves ou mesmo impedimentos para alcance ou sustentação da competitividade. Como valores intermediários foi adotada a metodologia com as categorias estabelecidas em trabalho anterior: “favorável”, “neutro” e “desfavorável” (SILVA e BATALHA, 1999).

De acordo com os autores, essa escala pode ser transformada em valores de intervalos unitários de -2 – para avaliação de “muito desfavorável” – a +2, para “muito favorável”. Este procedimento permite a construção de gráficos que têm muita utilidade para rápida avaliação da condição de competitividade de uma cadeia agroindustrial.

A combinação quantitativa dos fatores, de modo a gerar uma avaliação para cada direcionador de competitividade, envolve ainda a atribuição de pesos relativos, dada a

⁸ A escala *likert* é um tipo de escala de resposta psicométrica usada comumente em questionários. Ao responderem a um questionário baseado nesta escala, os entrevistados especificam seu nível de concordância com a afirmação.

existência de graus diferenciados de importância para os diversos fatores, quanto a sua contribuição para o efeito agregado do direcionador. Contudo, é preciso lembrar que essa valoração permite apenas a ordenação, ou seja, uma classificação relativa dos fatores analisados, por não ser apropriado o tratamento quantitativo dos valores atribuídos (SILVA e BATALHA, 1999).

Assim, os resultados da pesquisa de campo, potencializados pela sistematização das informações, foram utilizados para identificar os principais problemas que condicionam a competitividade dessa cadeia agroindustrial e suas causas subjacentes. O resultado direto desta análise é a proposição de medidas de intervenção para a melhoria do desempenho do sistema agroindustrial em foco.

3.5 Delimitação do espaço de análise

Pesquisa preliminar na literatura especializada e com profissionais da área indicou existirem apenas três usinas de biodiesel que ainda mantêm projetos sociais ligados ao cultivo da mamona para fins de produção de biodiesel; todas elas situadas no NE e apresentadas neste trabalho. Uma dessas empresas afirma ter processado óleo de mamona para fabricar biodiesel no início do programa, mas esta atividade atualmente está desativada. Também foram entrevistados representantes de mais duas empresas de biodiesel situadas no Sudeste, que não desenvolvem projetos com mamona.

Tradicionalmente a mamona é cultivada para atender ao segmento da ricinoquímica. Por isso foi considerado importante conhecer a opinião de representantes desse tipo de indústria, pois são elas que de fato dependem do suprimento de *Ricinus communis* para seu funcionamento; diferentemente do biodiesel que pode contar com outras matérias-primas para sua produção. Foram entrevistados representantes de duas empresas que processam as bagas de mamona e direcionam seus derivados a outros segmentos que não o biodiesel. Uma dessas empresas está situada na região sudeste e a outra na região nordeste.

Os agentes do elo agrícola deste trabalho estão representados neste trabalho por cooperativas, associações, assentados, produtores familiares e pequenos e médios agricultores.

Vale salientar que, no Brasil há duas cooperativas uma em Minas Gerais e outra na Bahia, que deram início ao projeto de extração do óleo da mamona; ambas estão representadas nesta pesquisa. Contudo, em virtude de limitação de tempo foi visitada apenas a

esmagadora situada na Bahia. Nesta dissertação são tecidas algumas breves considerações sobre essas esmagadoras em virtude da fase incipiente de produção em que elas se encontram.

As informações primárias foram coletadas com 63 profissionais, por meio de entrevistas, realizadas entre outubro de 2008 a fevereiro de 2009. Dentre esses atores-chave, 16 entrevistados pertenciam a órgãos públicos; cinco profissionais de bancos; 15 representaram as opiniões das empresas produtoras de biodiesel; três, as indústrias da ricinoquímica; seis, as cooperativas, dois representantes de ONGs e 16 entrevistados pertenciam ao elo da produção agrícola.

4 ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DA CADEIA PRODUTIVA DO BIODIESEL NO BRASIL E NO MUNDO

Este capítulo, inicialmente, comenta a evolução da produção e consumo de biodiesel no Brasil e no mundo. Em seguida apresenta breve histórico do biodiesel no Brasil, bem como as políticas que têm impulsionado esse segmento, ao longo dos anos. A terceira seção traz o conceito do biodiesel, juntamente com características que descrevem aspectos do processo produtivo e questões técnicas relevantes para embasar o entendimento da sua produção industrial. Por fim, são tecidas algumas considerações sobre os óleos que poderiam atender ao processo de fabricação do biodiesel, e, especialmente, sobre o óleo de mamona, foco deste trabalho.

4.1 Evolução da produção e consumo de biodiesel no Brasil e no mundo

O uso de biodiesel tem se desenvolvido rapidamente em alguns países europeus (ver Tabela 1).

Tabela 1. Maiores produtores de biodiesel da Europa, em mil toneladas, de 2002 a 2007.

Países	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Alemanha	450	715	1.035	1.669	2.662	2.890
França	366	357	348	492	743	872
Itália	210	273	320	396	447	363
Outros países	39	74	230	627	1038	1.588
Total	1.065	1.434	1.933	3.184	4890	5.713

FONTE: Adaptada de *European Biofuel Board* (2007).

Os investimentos feitos pela Comunidade Européia (cerca de €100 milhões) no Projeto de Demonstração de Biodiesel – considerado o mais relevante entre todos os programas europeus de bioenergia – foram cruciais para impulsionar esse setor (BIODIESELBR, 2006).

A intenção inicial do Programa de Biodiesel da Comunidade Européia (CE) era adicionar 2% de biodiesel ao diesel mineral em 2005; para 2010 foi programada a adição de 5,75% (DIRECTIVE 2003/30/EC). A Tabela 2 apresenta alguns dados relevantes para esse segmento na Europa.

Tabela 2. Metas para a produção de biodiesel, demanda de diesel e biodiesel e demanda de área plantada de colza, na CE, nos anos de 2005, 2010 e 2015.

	2005	2010	2015
Meta	2%	5,75%	8%
Consumo de diesel	158,6 M t	165,0 M t	172,0 M t
Demanda de biodiesel	3,7 M t	11,0 M t	13,8 M t
Demanda de área (colza)	2,6 M ha.	7,9 M há.	9,9 M ha.

FONTE: Fischer (2006)

Embora a CE planeje instituir a adição de biodiesel ao diesel, segundo as proporções apresentadas na Tabela 2, alguns países estipularam metas mais audaciosas. A França, por exemplo, em 2005, apresentou um plano para promover o desenvolvimento acelerado de produção de biocombustíveis. As metas de adição de biocombustível no país são crescentes: 1,20% (2005); 1,75% (2006); 3,5% (2007); 5,75 (2008); 6,25% (2009); 7% (2010). Entretanto, para o biodiesel, as metas alcançadas nos anos anteriores foram: 0,93% (em 2004); 1,04% (em 2005) e; 1,77% (em 2006) (ITEC/942/2007).

Essa perspectiva de demanda tem aumentado os investimentos em usinas produtoras de biodiesel por toda a Europa. No final de 2003, na Europa, a capacidade instalada para a produção anual de biodiesel era de apenas 2 M t. Em 2006 ela aumentou para 6 M t, em 2007 ela era de 10 M t, superando a marca de 16 M t em 2008. Esta produção é distribuída por 120 plantas localizadas principalmente na Alemanha, Itália, Áustria e Espanha (EBB, 2009).

Contudo, segundo Wörgetter *et al.* (2006), a produção doméstica dos países da Europa não será suficiente para atender sua demanda; será inevitável a importação de biodiesel ou de biomassa para sua produção. Desta forma, para os autores, é necessário identificar a solução mais sustentável tanto econômica quanto ambientalmente.

Os incentivos criados para estimular o segmento do biodiesel também podem ser encontrados nos EUA. No período compreendido entre 2004 e 2006, a produção norte-americana saltou de cerca de 94,6 milhões para mais de 946 milhões de litros. Segundo o *National Biodiesel Board*, associação que representa os produtores norte-americanos, as 171 plantas em operação no país conseguem gerar cerca de 8,5 bilhões de litros do biocombustível por ano (NBB, 2008).

A produção de biodiesel no Brasil tem se desenvolvido rapidamente (Gráfico 1). Em 2006, a produção nacional de biodiesel era pequena e com custos extremamente elevados. Esta situação decorria principalmente da utilização de técnicas extrativistas das matérias-primas e da falta de tecnologias adequadas, muitas vezes ainda em

fase experimental (MELLO, 2007; PAULILLO *et al.*, 2007). No ano de 2007 a produção ultrapassou a marca de 400 mil m³ e em 2008 a produção alcançou 1.161.202 m³.

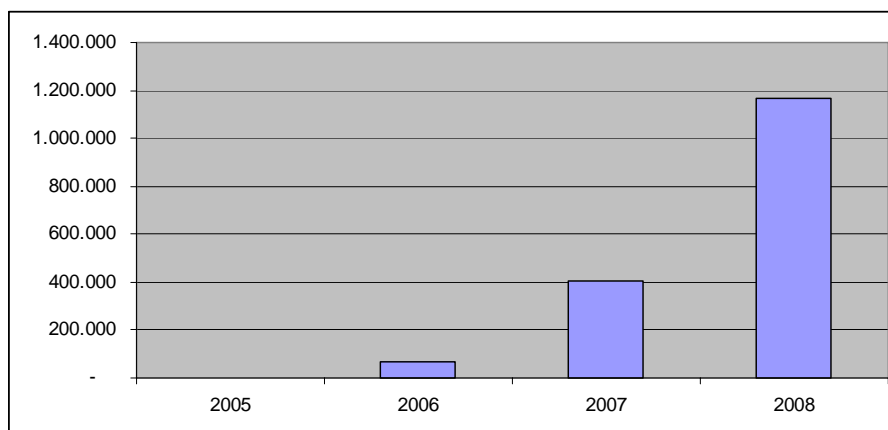


Gráfico 1. Produção nacional de biodiesel, em m³, no período de 2005 a 2008
FONTE: Elaborado pela autora a partir de dados da ANP (2009)

A produção brasileira de biodiesel rapidamente tem se expandido e ganhado importância. A Lei n.º 11.097/2005, que estabelece a obrigatoriedade da adição de 2% de biodiesel ao diesel mineral (B2) comercializado em qualquer parte do território nacional, foi um dos principais indutores deste crescimento. A Resolução n.º 2 do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), publicada em março de 2008 estabeleceu a adição obrigatória de 3% de biodiesel ao óleo diesel (B3) a partir de julho de 2008, consolidando ainda mais o aumento dessa demanda (ANP, 2008a). A Resolução n.º 02 do CNPE, de maio de 2009, estabeleceu que passará de 3% para 4% o percentual mínimo de mistura obrigatória de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor final, que gerará uma demanda anual de aproximadamente 1,8 bilhões de litros de biodiesel (DCR, 2009).

Alguns dados relevantes para esse segmento no Brasil são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Metas para a produção de biodiesel, demanda de diesel e biodiesel e demanda de área plantada de soja no Brasil, nos anos de 2005 e 2010.

	2005	2010
Meta	2%	5%
Consumo de diesel	36,2 M t	38,7 M t
Demanda de biodiesel	0,72 M t	1,94 M t
Demanda de área	0,51 M ha.	1,38 ha

FONTE: Moeri (2005)

As oportunidades de investimento nas áreas de produção e distribuição de biodiesel podem ter reflexos que poderão ser notados em todos os segmentos de sua cadeia agroindustrial. Segundo Viana (2008), estima-se que a produção de biodiesel já tenha gerado cerca de 600 mil postos de trabalhos no campo.

4.2 Breve histórico e políticas relevantes do biodiesel no Brasil

As primeiras experiências de uso de óleos vegetais em motores de combustão interna foram realizadas por Rudolf Diesel – engenheiro mecânico alemão, que no início de 1900, em uma exposição em Paris – apresentou, um pequeno motor diesel⁹ alimentado com óleo de amendoim *in natura* (KNOTHE, 2001; COELHO, 2007; SILVA e FREITAS, 2008).

Nessa época, segundo Knothe (2001, p. 1104), Rudolf Diesel já afirmava:

"... experimentos similares, bem sucedidos, também têm sido realizados em St Petersburg com óleo de mamona e com óleos de outros animais (como óleo de cauda de animal), onde se obtiveram excelentes resultados. O fato de que óleos extraídos de fontes vegetais podem ser usados, pode parecer insignificante nos dias de hoje, entretanto, tais óleos podem se tornar, com o decorrer do tempo, tão importantes quanto os óleos minerais e os produtos do alcatrão, são atualmente. Há doze anos, os óleos vegetais não eram mais desenvolvidos do que as gorduras são atualmente; também não sabíamos da importância que viriam a ter desde que foram descobertos. Ninguém pode prever qual parte desses óleos, no futuro, será usada nas Colônias. De qualquer modo, o certo é que, motores movidos à energia ainda podem ser produzidos pela energia solar, a qual está e, estará sempre disponível para os propósitos agrícolas, ainda que todas as nossas fontes naturais de combustíveis líquidos e sólidos se esgotem."

Contudo, em virtude da sua elevada viscosidade, os óleos vegetais *in natura* não se mostraram adequados pois essa característica dificultava a injeção em motores de

⁹ No motor movido a diesel, a ignição é feita por compressão, isto é, o ar é comprimido em altas temperaturas e pressão e, assim, o combustível vaporizado é pulverizado com a alta velocidade do ar, sem necessidade de vela de ignição. Esse funcionamento difere dos motores de ciclo Otto, atualmente utilizado na maioria nos veículos de passeio, cuja principal característica é a ignição por faísca através de energia elétrica de alta tensão (GERPEN, 2006).

combustão interna (KNOTHE, 2001), por gerarem resíduos gordurosos e depósitos de carbono que reduziam o desempenho desses motores (COELHO, 2007).

Dessa maneira, não foi mantida a continuidade dessas pesquisas, corroborada pela disponibilidade do petróleo a preços moderados no mercado internacional (VISCARDI, 2005; GONÇALVES e NOGUEIRA, 2007).

As primeiras referências ao uso de óleos vegetais como combustíveis no Brasil datam de 1920. Posteriormente, algumas pesquisas foram desenvolvidas por universidades e institutos de pesquisa do país com o uso de óleos vegetais *in natura* (puro ou em misturas com o diesel de petróleo) e seus derivados. Entre esses centros destacam-se o Instituto Nacional de Tecnologia, o Instituto de Óleos do Ministério da Agricultura e o Instituto de Tecnologia Industrial de Minas Gerais. Neste último, em 1950, foram registrados estudos sobre o uso de óleos de ouricuri, (*Syagrus coronata*) mamona (*Ricinus communis*) e algodão (*Gossypium spp*) (IICA, 2007).

A literatura sobre o uso de óleos vegetais em motores de ciclo diesel é escassa no período compreendido entre 1940 e 1970 (KNOTHE, 2001). Segundo diversos trabalhos (PLÁ, 2003; SOUZA, 2004; VISCARDI, 20005; IICA, 2007), o estudo de fontes alternativas de energias somente foi intensificado a partir da década de 1970. Essa foi uma das conseqüências das perspectivas do esgotamento da energia fóssil, bem como da instabilidade do preço do petróleo nas crises de 73 e 79, as quais impactaram fortemente a economia mundial e, conseqüentemente, a economia brasileira. Nessa época o Brasil importava cerca de 80% do petróleo utilizado no país.

Na década de 70, o Brasil tomou a iniciativa de criar o Proálcool e o Prodiesel para enfrentar as referidas crises. Em 1980 foi criado o Programa Nacional de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos (Pro-óleo) pelo Conselho Nacional de Energia (CNE). Este Programa tinha como objetivo principal substituir parcialmente o diesel de petróleo por óleos vegetais em mistura de volume até 30%. Para isso, o Governo Federal incentivou pesquisas tecnológicas que viabilizassem tal produção em diversas regiões do país, tendo sido, as pesquisas focadas primeiramente em soja (*Glycine max*), a partir de 1981, seguidas de colza (*Brassica spp*) e girassol (*Helianthus spp*) (1982) e dendê (*Elais oleifera*) (1986) (IICA, 2007).

O Programa Nacional de Alternativas Energéticas Renováveis de Origem Vegetal – instituído na década de 1980, foi criado pela Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e Comércio (STI/MIC) – teve como uma das suas vertentes o Programa de Óleos Vegetais (Programa OVEG). O Programa OVEG foi voltado

especificamente para a comprovação técnica da viabilidade da utilização de óleos vegetais *in natura* na alimentação de motores ciclo Diesel (IICA, 2007).

Pelo fato de os óleos vegetais exigirem poucas modificações nos motores e apresentarem alto rendimento energético, foi demonstrado, em 1985 que, do ponto de vista técnico, eles constituiriam um substituto adequado ao óleo diesel (IICA, 2007). Foi nessa primeira fase de produção do biodiesel que a empresa cearense Produtora de Sistemas Energéticos (Proerg) obteve a primeira patente brasileira de biodiesel (PARENTE, 2003). Apesar disso, essa substituição foi considerada como economicamente inviável devido aos custos de produção e de transformação, custos esses calculados com base em culturas de oleaginosas tradicionais de ciclo anual que, à época, alcançavam preços interessantes nos mercados interno e externo. Segundo IICA (2007), a relação de preços internacionais óleos vegetais/petróleo em barris equivalentes para 1980, era de 3,30 para o dendê; 3,54 para o girassol; 3,85 para a soja e 4,54 para o amendoim.

A queda do preço do barril de petróleo, a partir de 1986, fez com que essas pesquisas perdessem importância e o Programa Pró-óleo foi abandonado (POUSA *et al.*, 2007). No entanto, nos últimos anos, as mudanças climáticas em virtude do aquecimento global e a escalada de preços do barril de petróleo, decorrente dos impasses políticos, guerras e especulações reacenderam, tanto no Brasil quanto no mundo, o interesse pela utilização do biodiesel como combustível (VISCARDI, 2005; KNOTHE, 2006b; POUSA *et al.*, 2007).

Nesse sentido, o Governo Federal reiniciou a discussão sobre o uso de biodiesel. O manifesto interesse por parte do governo tem suscitado muitos estudos envolvendo comissões interministeriais em parcerias com universidades e centros de pesquisas (POUSA *et al.*, 2007). Embora não somente aplicada para o biodiesel, a Lei n.º 9.991/2000 pode ser encarada como um estímulo para o desenvolvimento dessa cadeia. Ela determina que 1% da receita operacional líquida das operadoras, 2% das transmissoras e 0,75% das distribuidoras de energia elétrica do país seja investido em pesquisa e desenvolvimento no setor elétrico nacional. Da mesma forma, o Proinfa (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica), instituído pela Lei n.º 10.438/2002 (e revisado pela Lei n.º 10.762/2003), busca soluções de cunho regional para o uso de fontes renováveis de energia.

Em 2002, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), por meio da Portaria n.º 702, instituiu a Rede de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico Probiobiodiesel. Esta Rede objetiva promover o desenvolvimento científico e tecnológico desse bicomcombustível, provindo de ésteres etílicos de óleos vegetais puros e/ou residuais (BRASIL, 2002).

Em 2003 por meio do Decreto de 02/07/2003, foi criado um Grupo Interministerial coordenado pela Casa Civil para definir as bases de um Programa Brasileiro de Produção e Uso de biodiesel (PNPB). Este grupo preparou um relatório que foi apresentado em dezembro do mesmo ano para a preparação do Programa que seria sustentado em três pilares: social, econômico e ambiental. O relatório considerou que o biodiesel deveria ser introduzido imediatamente na matriz energética brasileira, no entanto, sem ser obrigatório. Além disso, o PNPB não deveria estipular rotas tecnológicas ou mesmo matérias-primas para a produção de biodiesel. A comissão também considerou que a produção de biodiesel deveria ser utilizada como instrumento de fomento da inclusão social, com o objetivo de promover o desenvolvimento social e econômico nas regiões menos favorecidas do país.

No mesmo ano, o Governo Federal criou a Rede Brasileira de Tecnologia do Biodiesel (RBTB), formada por entidades de pesquisas distribuídas em 23 estados brasileiros, para promover a convergência de esforços dos diversos atores envolvidos na pesquisa, desenvolvimento e produção de biodiesel. Essa rede buscou resultados que atendessem às demandas do setor, para aumentar a produtividade e a competitividade com garantia de qualidade e com rotas tecnológicas apropriadas, bem como a geração de empregos e desenvolvimento regional (BIODIESEL, 2008).

O PNPB, foi lançado oficialmente pelo Governo Federal, via MCT, em 2004, integrado por 14 ministérios, com a proposta de estimular, de forma sustentável, a produção de biodiesel a partir de diversas oleaginosas. Por esse motivo, o programa trabalha no sentido de garantir preços competitivos, qualidade e suprimento (IBICT, 2007).

O PNPB tem procurado organizar a cadeia produtiva de biodiesel, por meio da definição de linhas de financiamento, estruturação de base tecnológica e edição do marco regulatório do novo combustível. O funcionamento dessa cadeia tem sido direcionado de acordo com políticas setoriais, que têm determinado o desenvolvimento dessa cadeia produtiva (BIODIESEL, 2008).

O marco mais importante do PNPB foi a instituição da Lei n.º 11.097/2005 que estabeleceu a obrigatoriedade da adição de 2% de biodiesel ao óleo diesel na ponta final da cadeia comercial, o consumidor, em qualquer parte do território nacional (BRASIL, 2005b). Desde então, a produção nacional de biodiesel tem respondido a essa demanda, conforme apresentado no Gráfico 2.

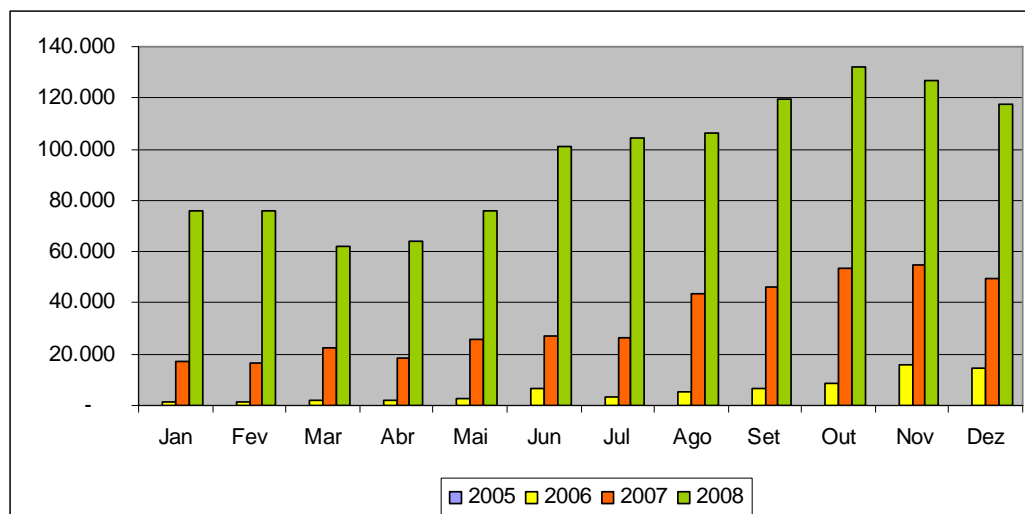


Gráfico 2. Produção nacional de biodiesel, em m³, no período de 2005 a 2008
 FONTE: Elaborado a partir de dados da ANP (2009)

O valor inicial estipulado - adição de 2% ao diesel de petróleo em 2008 (B2) – em um primeiro momento gerou uma demanda estimada na ordem de 800 milhões de litros/ano. Com as pressões provenientes das indústrias de biodiesel, cuja capacidade autorizada para a produção, havia ultrapassado o valor de 2,8 bilhões de litros (ANP, 2009), o governo antecipou a obrigatoriedade da adição de 3% de biodiesel, a partir de 1º de julho de 2008 e criou uma mistura intermediária ao B5, obrigando a adição de 4% de biodiesel, a partir de julho de 2009.

Esse primeiro incremento de 1% obrigatório na mistura, o B3, representou um aumento de cerca de 200 milhões de litros no ano de 2008, ultrapassando a marca de um bilhão de litros, o que promoveu o desenvolvimento mais acelerado do segmento e gerou maiores expectativas. Atualmente, é provável que o percentual de 5% (B5), previsto para 2013, seja antecipado para 2010, o que geraria uma produção em torno de dois bilhões de litros de biodiesel por ano. É provável que a instituição do B4, previsto para julho de 2009, gere uma demanda anual de aproximadamente 1,8 bilhões de litros de biodiesel

Os leilões, que operam sob responsabilidade da ANP, a princípio, foram criados para estimular o mercado de biodiesel antes do início da obrigatoriedade do B2 (POUSA *et. al*, 2007). Outra prioridade das compras públicas via leilões organizados pela ANP era fomentar a integração entre o produtor de biodiesel e os produtores familiares, pelo fato de a sua acessibilidade acontecer apenas, por meio do selo combustível social. Entretanto, sua principal função atualmente é garantir a compra do biodiesel que tem sido

apresentado como mecanismo fundamental para a sustentação do PNPB. A Tabela 4 apresenta maior detalhamento sobre os leilões já realizados.

Tabela 4. Resultado dos Leilões de Biodiesel

Leilão: data de ocorrência	Número de unidades ofertantes - classificadas	Volume de biodiesel ofertado/ arrematado (m ³)	Preço médio (R\$/m ³)	Data da entrega
1º Leilão: 23/11/05	4	70.000	1.890,04	Jan - Dez/06
2º Leilão: 20/03/06	8	170.000	1.859,65	Jul/06 - Jun/07
3º Leilão: 11/07/06	4	50.000	1753,79	Jan - Dez/07
4º Leilão: 11/11 e 12/11/06	12	550.000	1.746,66	Jan - Dez/07
5º Leilão: 14/02 e 15/02/07	4	45.000	1.862,14	Dez/07
6º Leilão: 13/11/07	11	304.000	1.867,00	Jan - Jun/08
7º Leilão: 14/11/07	10	76.000	1.863,00	Dez/08
8º Leilão 10/04/08	1ª R	24 – 22	473.140/ 343.900	Jul - Set/08
	2ª. R	22 – 19	343.900/ 264.000	
9º Leilão 11/04/08	1ª R	20 – 15	181.810/ 86.350	Jul - Set/08
	2ª. R	15 – 13	86.350/ 66.000	
10º Leilão: 4/08/08	21– 20	347.060/ 264.000	2.604,64	Out - Dez/08
11º Leilão: 15/08/08	20 – 18	94.760/ 60.000	2.609,70	Out - Dez/08
12º Leilão: 24/11/08	31	449.890/ 330.000	2.387,76	Jan - Mar/09
13º Leilão: 27/02/09	36 – 25	578.152/ 315.000	2.155,22	Abril - Jun/09
14º Leilão: 26/05/09	39 – 38	645.624/ 460.000	2.308,97	Jul – Set/ 09

FONTE: Elaborada a partir de dados da ANP (2009)

O selo combustível social também é um incentivo porque só com ele se permite o acesso a alguns leilões. Adicionalmente, o selo é um mecanismo de acompanhamento de regularidade perante o Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores (SICAF) (Decreto n.º 5.297/2004).

De acordo com Ching e Rodrigues (2007), no Brasil, o segmento do biodiesel tem como órgãos reguladores as seguintes instituições:

- a) CNPE – Conselho Nacional de Política Energética – órgão de assessoramento do presidente da República que tem como atribuição a formulação de políticas e diretrizes de energia;
- b) MME – Ministério de Minas e Energia – responsável pela gestão operacional dessas diretrizes;

- c) ANP¹⁰ – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – responsável por regular o setor de biodiesel
- d) MDA – Ministério de Desenvolvimento Agrário – responsável pela concessão do selo combustível social e por monitorar o cumprimento dos requisitos a serem atendidos;
- e) MAPA – Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, responsável pelo zoneamento agrícola.

4.3 Biodiesel: conceito, produção e questões técnicas

A Lei n.º 11.097/2005 apresenta a definição de biodiesel como “biocombustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna com ignição por compressão ou, conforme regulamento, para geração de outro tipo de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil”.

De acordo com essa definição, não é estipulada uma rota tecnológica preferencial para o processamento do biodiesel, o qual pode ser obtido, segundo Knothe (2006a), pelos processos de esterificação, craqueamento e transesterificação. Atualmente, este último processo é o mais difundido por seu desenvolvimento tecnológico em relação aos demais (KNOTHE, 2006b; CHING e RODRIGUES, 2007; IICA, 2007). Contudo, a Resolução ANP n.º 7/2008, regulamenta somente o uso de ésteres metílicos e etílicos (ANP, 2008b) os quais, por sua vez, podem ser obtidos, de acordo com Knothe (2006b), apenas pelos processos de esterificação e transesterificação. A referida resolução estabelece os 22 parâmetros da especificação do biodiesel puro (B100), a ser comercializado, em todo o território nacional, pelos diversos agentes econômicos autorizados.

Os óleos vegetais possuem viscosidade muito elevada, fato que acarreta problemas operacionais no motor, decorrente da má atomização do combustível que, por consequência, deixa depósitos de carbono no bico injetor e nas partes internas do motor (KNOTHE, 2006b; MAZIERO *et al.*, 2007). Para Parente (2003), a viscosidade e a tensão

¹⁰ Cabe lembrar que, por meio da Lei N.º 9.478/1997, foram atribuídas à ANP (Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis) as responsabilidades de regular e autorizar o abastecimento nacional de combustíveis e exercer as atribuições de fiscalização da distribuição e revenda, que anteriormente eram de competência do extinto Departamento Nacional de Combustíveis (DNC). Portanto, cabe a ANP, regular e fiscalizar o setor de biodiesel nacional.

superficial definem a qualidade de pulverização na injeção do combustível, e conseqüentemente, os fatores de qualidade na combustão.

Nesse sentido é importante a separação do glicerol¹¹ (mais denso) do óleo vegetal ou gordura animal. Na transesterificação como apresentado na Figura 3, os óleos ou gorduras (formados por três ésteres ligados a uma molécula de glicerol) reagem na presença de um catalisador (normalmente uma base) com um álcool de baixo peso molecular (normalmente metanol) produzindo alquil ésteres correspondentes (ésteres metílicos para o caso do metanol e ésteres etílicos para o etanol), que são menos viscosos (KNOTHE, 2006a).

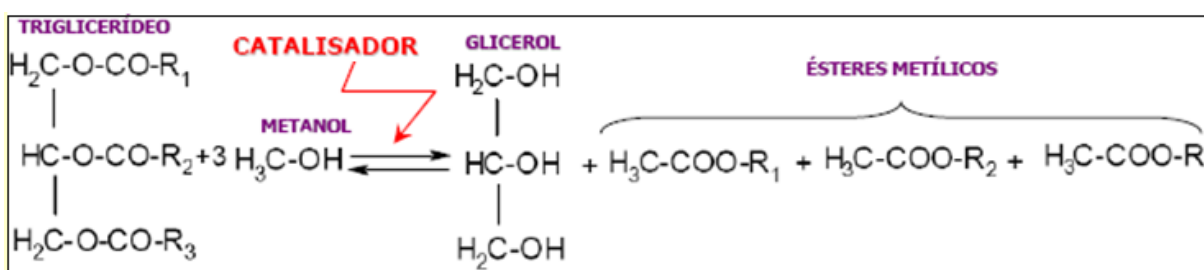


Figura 3. Reação de transesterificação
 FONTE: Adaptada de Innocentini (2007)

Kucek *et al.* (2007) reportam que a taxa de conversão para o biodiesel pode ser intensificada por meio da otimização de parâmetros como: temperatura, agitação, concentração do catalisador em relação ao óleo e, principalmente, a razão molar – álcool: triglicerídeo – empregada no processo, a qual, na prática, difere da estequiometria 3:1, por ser empregada uma quantidade de álcool 6:1.

A reação de transesterificação pode ser obtida por alcoóis simples (metanol, etanol, butanol). A rota metílica, segundo Gerpen e Knothe (2006) e Hass e Foglia (2006), é a mais empregada no mundo, decorrente da natureza química (cadeia curta e polaridade) e por seu menor custo – exceto no Brasil, onde a disponibilidade e tecnologia consolidada do etanol permitem que ele seja mais competitivo que o metanol.

A alcoólise com metanol é tecnicamente mais viável do que com etanol, principalmente se comparado ao etanol hidratado, cujo teor de água (4-6%) retarda a reação. Contudo, Gonçalves e Nogueira (2007) lembram que o metanol é muito mais tóxico que o etanol, além de este ser renovável e os autores ainda referem que o metanol pode, inclusive, colocar em risco a segurança dos trabalhadores.

¹¹ O termo “glicerol” aplica-se somente ao composto químico 1,2,3-propanotriol e, o termo “glicerina” aplica-se a produtos comerciais purificados que geralmente contém acima de 95% de glicerol (APPLEBY, 2006).

No Brasil, a principal vantagem atribuída ao etanol é estar disponível em todo o território nacional (GONÇALVES e NOGUEIRA, 2007). Em contraponto, segundo Innocentini (2007), o processo que usa etanol apresenta maiores dificuldades para ser utilizado em larga escala, pois na fase de separação e purificação dos ésteres etílicos são formadas emulsões que dificultam a obtenção do biodiesel puro. No processo com metanol, essa separação é facilmente obtida por decantação (COSTA NETO *et al.*, 2000).

Outros problemas apresentados pela rota etílica são: consumo elevado desse álcool na reação (45% maior em relação ao metanol), maior tempo necessário para conversão dos reagentes (duas vezes maior), necessidade de maior quantidade de equipamentos, e mais que o dobro quando usado metanol (VISCARDI, 2005). A título de ilustração, segundo Parente (2003), o tempo e temperatura de reação com metanol é de 45 minutos a 60°C, enquanto a reação de transesterificação com o etanol é de 85 minutos a 90°C.

O processo industrial para produção de biodiesel, a partir de uma matéria-prima graxa qualquer, pode ser acompanhada no fluxograma da Figura 4.

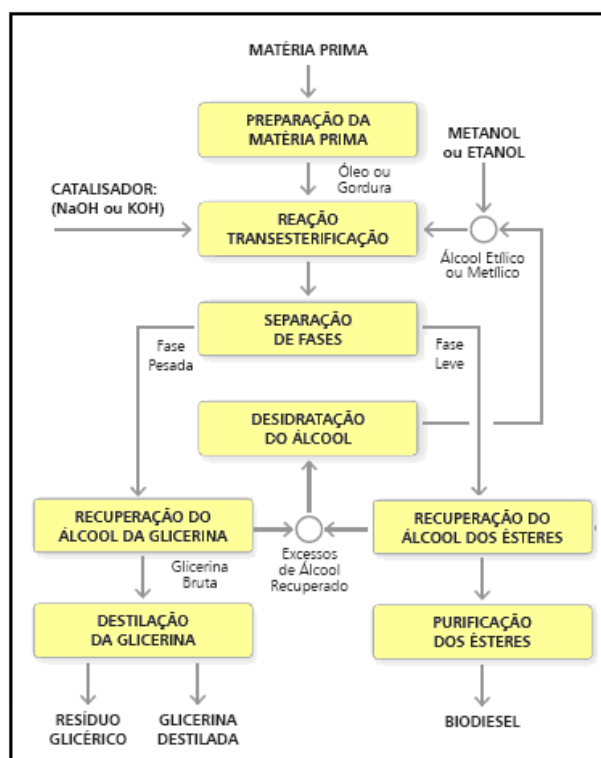


Figura 4. Fluxograma do processo de produção de biodiesel
FONTE: PARENTE (2003)

De acordo com Lião *et al.* (2007), a qualidade da matéria-prima e do catalisador, bem como as condições empregadas na reação de transesterificação e do processo de purificação interferem sobremaneira na qualidade do biodiesel produzido. Para esses

autores (*op.cit*) bem como para Prankl (2006), ao longo da cadeia certas operações – como as condições de armazenagem e logística – quando não apropriadas, podem comprometer a qualidade final do biocombustível.

Parente (2003) denomina tais características como “compatibilidade ao manuseio”. O autor destaca como mais importantes, as propriedades: a corrosividade a toxidez e o ponto de fulgor¹². Ele diz ainda que, em países frios, o ponto de fluidez¹³ também é propriedade importante, o que é indicadora da necessidade de inclusão de aditivos anti-congelantes.

O biodiesel é suscetível à oxidação, principalmente quando exposto ao ar (KNOTHE, 2006c; PRANKL, 2006). De acordo com Prankl (2006), a questão sobre a estabilidade do produto foi pouco explorada ao longo dos anos e pesquisas recentes têm sido direcionadas para cobrir essa lacuna. As principais pesquisas focam o ataque microbiológico, a estabilidade das misturas ao armazenamento, a formação de espumas e a compatibilidade de diferentes matérias com essas misturas. Segundo o autor (*op.cit*), o biodiesel pode ser armazenado em condições normais - não exposto ao ar, luz e água, por um ano sem mudanças significativas em seus parâmetros de qualidade. Entretanto, esses parâmetros variam de acordo com as condições de armazenamento e transporte.

De forma sucinta, pode-se dizer que a qualidade do biodiesel depende da sua composição química e de alguns parâmetros físico-químicos que podem ser afetados por diferentes fatores, como: composição da matéria-prima, processo produtivo, transporte e armazenamento (LIÃO *et al.*, 2007).

O atendimento às especificações implica no controle dos limites de aceitação de cada parâmetro físico-químico avaliado (LIÃO *et al.*, 2007), não por outro motivo este é o principal critério para determinar a qualidade do biodiesel (GERPEN e KNOTHE, 2006). Segundo Parente (2003), isso é importante para determinar a compatibilidade ao uso, isto é, a maior durabilidade do motor quando do uso desses combustíveis.

De acordo com a revisão feita por Lião *et al.* (2007), muitas pesquisas feitas com biodiesel de colza, indicaram que a presença de ésteres com muitas insaturações, água e metanol, potencializam seu efeito corrosivo sobre materiais metálicos. O uso de determinados elastômeros também deve ser evitado. Os autores ressaltam a necessidade de as referidas

¹² Temperatura na qual o combustível se torna inflamável. Segundo, Gerpen (2006), o biodiesel tem a vantagem de ser pouco inflamável, isto é, possui alto ponto de fulgor (>150°C) quando comparado aos outros combustíveis, como o diesel (52 a 66°C) e a gasolina (-40°C).

¹³ Temperatura em que o líquido não mais escoava livremente (PARENTE, 2003)

pesquisas serem repetidas com as oleaginosas utilizadas no Brasil, para comparar os resultados.

4.4 Disponibilidade de óleos e importância do óleo de mamona e seus derivados no mercado internacional

Os óleos vegetais refinados, em todo o mundo, são a matéria-prima graxa mais empregada para a produção de biodiesel. No Brasil, óleo de soja tem sido a matéria-prima mais empregada a fabricação do biodiesel, seguida do sebo e do óleo de algodão. Para ilustrar, no mês de março de 2009, a participação ficou em 85,4% para o óleo de soja, 10,9% para o sebo, 1,6% para o óleo algodão e 2,1% para outras matérias primas (DCR, 2009). As Tabelas 5 e 6 apresentam, respectivamente, a evolução da produção e de preços de alguns dos principais óleos.

Tabela 5. Produção mundial de óleos (exceto gorduras) no período de 2000/01 a 2008/09 em M t

Matéria-prima	2000/ 2001	2001/ 2002	2002/ 200 e 3	2003/ 2004	2004/ 2005	2005/ 2006	2006/ 2007	2007/ 2008	2008/ 2009	(%)
Côco	3.591	3.170	3.142	3.291	3.448	3.471	3.253	3.478	3.638	2,72
Algodão	3.535	3.800	3.653	3.932	4.780	4.619	4.856	4.989	4.919	3,68
Oliva	2.490	2.745	2.508	3.062	2.964	2.655	2.907	2.839	2.968	2,22
Palma	24.301	25.322	27.641	30.001	33.520	35.971	37.337	41.289	43.202	32,31
Palmiste	3.079	3.133	3.360	3.676	4.150	4.377	4.447	4.808	5.100	3,81
Amendoim	4.552	5.196	4.658	5.087	5.076	4.947	4.495	4.816	5.003	3,74
Colza/Canola	13.310	13.055	12.250	14.084	15.693	17.271	17.140	18.271	19.380	14,50
Soja	26.736	28.897	30.583	30.183	32.602	34.603	36.318	37.503	37.808	28,28
Girassol	8.181	7.423	8.144	9.200	9.186	10.560	10.596	9.987	11.678	8,73
Total	89.775	92.741	95.939	102.516	111.419	118.474	121.349	127.980	133.696	100,00

Fonte: Elaborada a partir de USDA (2009a)

Tabela 6. Evolução de preços em US\$/t, no mercado internacional, de alguns óleos no período de 1997/90 a 2007/08

Óleos	1997/ 1998	1998/ 1999	1999/ 2000	2000/ 2001	2001/ 2002	2002/ 2003	2003/ 2004	2004/ 2005	2005/ 2006	2006/ 2007	2007/ 2008
Soja*	633	483	356	336	412	534	633	545	573	771	1327
Algodão**	636	602	474	352	396	832	688	609	649	787	1622
Girassol*	730	560	413	428	587	592	663	703	635	846	1.639
Amendoim*	964	801	744	685	659	1.139	1.178	1.102	931	1.219	2.018
Palma***	601	486	309	235	329	421	481	392	416	655	1.058
Canola*	637	482	359	372	451	588	670	660	770	852	1.410
Coco*	625	748	539	323	388	449	630	636	583	812	1.306
Milho**	638	558	393	299	422	621	625	614	555	701	1.529

*Bolsa de Rotterdam ** Bolsa da Malásia *** Bolsa dos Estados Unidos

Fonte: Elaborada a partir de USDA (2009b)

O óleo de mamona não consta na base de dados norte-americana, contudo, sabe-se que apesar de ser usada em pequena quantidade no mercado mundial, seus fins são de grande importância. Esse óleo é considerado singular porque na natureza é o único miscível em álcool (BELTRÃO *et al.*, 2007a). O óleo da mamona pode contemplar vários usos: medicinais, produção de lubrificantes e fluidos aeronáuticos, cosméticos, polímeros, na composição da borracha natural e sintética, aditivos para tintas, compostos para extrusão de metais, impermeabilizantes e impregnantes, aditivos e substitutos de ceras naturais, sabões especiais e velas; crayon, papel aluminizado e emulsões estáveis com água e para produtos de limpeza (CALLADO *et al.*, 2007).

De acordo com Santos *et al.* (2007), o óleo da mamona pode ser classificado em três tipos:

- a) Óleo Industrial n.º 1: tipo comercial ou *standard*, límpido, brilhante e com o máximo de 1% de acidez e de 0,5% de impurezas e umidade, de coloração amarelo-clara.
- b) Óleo Industrial n.º 3: tipo comercial, com acidez maior que 3% e impureza maior que 1%, com cor variando entre amarelo-escura a marrom escura e verde escura.
- c) Óleo Medicinal 1 ou Extra Pale: óleo brilhante, incolor e totalmente isento de acidez e impurezas.

Em 2007, a produção mundial de mamona foi de 1,1 M t (FAOSTAT, 2008), equivalente a extração de cerca de 450 mil toneladas de óleo (n.º 1). A baixa oferta do óleo de mamona no mercado mundial, comparada aos óleos provenientes de outras matérias-primas e suas especificidades, contribui para os elevados preços que o mesmo apresenta no mercado internacional. Esses preços têm apresentado trajetória ascendente nos últimos anos, como apresenta o Gráfico 3.

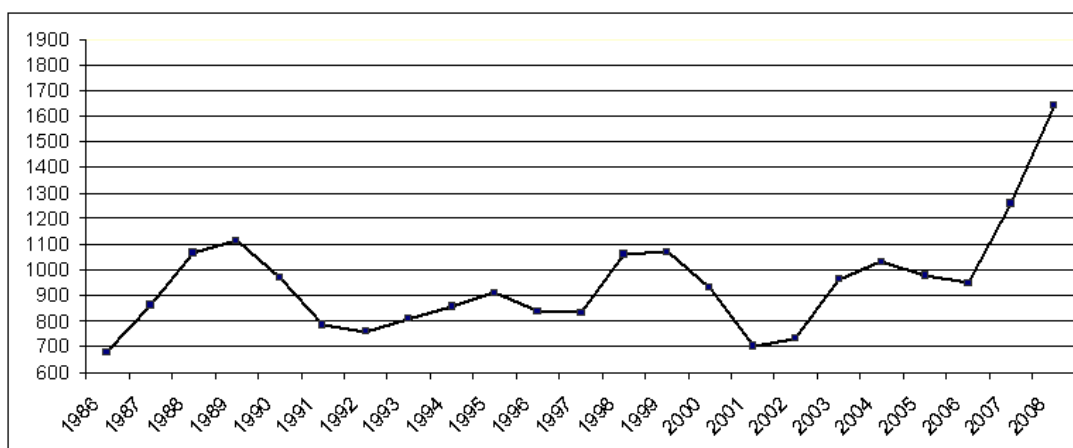


Gráfico 3. Cotação média anual do óleo de mamona *ex tank* no mercado de Rotterdam (US\$/t)

FONTE: Elaborado a partir de dados fornecidos por um representante do segmento da ricinoquímica.

Além da baixa oferta do óleo no mercado mundial, o preço da mamona, segundo Macedo (2007), também é influenciado por outras oleaginosas, fruto da competição quanto à área cultivada. De acordo com a autora, outros fatores que interferem sobre o preço desse óleo são: chuvas de monção de Junho a Setembro na Índia, o maior produtor mundial as quais influenciam a produção da oleaginosa; os seus preços na Índia que interferem na área de plantio de mamona; o consumo e a importação de óleo de mamona pela China; as condições climáticas nos EUA para o plantio das oleaginosas e a variação da taxa de câmbio.

Segundo a FAOSTAT (2008), o Brasil foi o terceiro maior produtor de bagas de mamona, em 2007, com 91,5 mil toneladas. A Índia e a China ocupam a primeira e segunda posição, produzindo 830 e 210 mil toneladas, respectivamente. A área cultivada com mamona no mundo em 2007 ficou próxima a 1,3 milhões de hectares. Na Índia, China e Brasil, principais produtores mundiais das bagas de mamona, a área cultivada foi de 780; 220 e 155 mil hectares, conforme apresentado a Tabela 7.

A Índia e o Brasil, apesar de grandes produtores de mamona, exportam pouca quantidade em forma de baga. A China, segunda maior produtora no *ranking* mundial, consome praticamente toda sua produção e ainda precisa importar bagas. Em âmbito mundial, o mercado de mamona em bagas é bastante reduzido, em 2006 representou pouco mais de 1%. O mesmo não pode ser dito sobre o mercado mundial de óleo de mamona.

A Índia, maior produtora mundial de mamona, é o país que mais contribui para o abastecimento mundial do óleo – mais de 65% deste mercado (CRNINDIA, 2008). O Brasil, que já liderou o *ranking* mundial de produção de óleo de mamona na década de 1970, época em que contribuiu com quase metade das exportações mundiais, reduziu sua participação nas transações internacionais no decorrer dos anos.

O Brasil exportou, em 2000, mais de 16,7 mil toneladas de óleo de mamona, equivalente a 12 milhões de dólares. Entretanto a queda da produção brasileira registrada em 2003 refletiu na balança comercial dos anos de 2003 e 2004, e o país teve participação pouco significativa no mercado internacional. A recuperação registrada no período de 2004 e 2005, fez com que o Brasil voltasse a exportar mamona em 2005 e 2006, conforme apresentado na Tabela 8. Em contrapartida, as novas quedas de produção nos anos subseqüentes, fizeram a maior empresa de ricinoquímica do Brasil recorrer às importações para atender aos pedidos firmados. Nos últimos dois anos, somente a empresa supracitada chegou a importar um montante de 10 mil toneladas desse óleo.

Tabela 7. Produção, área colhida, produtividade de mamona, em bagas, nos principais países.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Produção (t)								
Índia	882.800	652.700	428.000	796.700	793.400	990.700	795.000	830.000
China	300.000	260.000	265.000	258.000	250.000	250.000	200.000	210.000
Brasil	100.732	99.941	170.897	83.682	138.745	168.802	95.000	91.510
Etiópia	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Paraguai	11.074	12.682	7.004	9.739	10.800	11.500	10.500	12.000
Mundo	1.359.796	1.092.503	937.754	1.214.643	1.259.175	1.491.244	1.166.014	1.209.757
Área (ha)								
Índia	1.079.700	716.700	583.000	717.200	743.000	864.200	639.000	780.000
China	290.000	270.000	270.000	267.000	260.000	260.000	230.000	220.000
Brasil	195.045	171.618	136.109	133.879	172.704	230.911	151.060	155.831
Etiópia	14.500	14.500	14.500	14.500	14.500	14.500	14.500	14.500
Paraguai	9.847	10.353	5.760	8.019	9.000	10.000	10.000	11.000
Mundo	1.691.288	1.291.875	1.110.974	1.250.453	1.306.129	1.484.109	1.144.257	1.281.362
Produtividade (kg/ha)								
Índia	818	911	734	1.111	1.068	1.146	1.244	1.064
China	1.034	963	981	966	962	962	870	955
Brasil	516	582	1.256	625	803	731	629	587
Etiópia		1.034	1.034	1.034	1.034	1.034	1.034	1.034
Paraguai	1.125	1.225	1.216	1.214	1.200	1.150	1.050	1.091
Mundo	804	846	844	971	964	1.005	1.019	944
Importação (kg)								
China	20	9	214	328	4.942	1.230	8.405	-
Brasil	446	0	3.620	9.332	9.644	7.533	6.416	-
Tailândia	7.417	6.197	4.615	2.395	8.009	1.989	1.953	-
Alemanha	17.226	18.539	8.123	6.000	53	151	133	-
Mundo	27.012	26.055	17.786	20.094	23.367	12.072	17.780	-
Exportação (kg)								
Míamar	1.669	486	685	730	3.305	543	7.559	-
Paraguai	2.276	925	285	8.803	9.456	8.964	6.284	-
Etiópia	0	0	3	0	0	1.200	1.180	-
EUA	124	872	11	56	100	2.818	3.285	
China	119	72	258	49	56	127	36	-
Índia	20.464	16.438	2.779	1.917	1.339	844	117	-
Mundo	25.984	20.710	8.428	13.849	24.144	18.010	20.714	-

Fonte: Elaborada a partir de FAOSTAT (2008)

Tabela 8. Exportação e importação brasileiras de óleo de mamona, no período de 2000 a 2008.

Ano	Exportação			Importação		
	US\$ FOB (mil)	Qtde. (ton.)	US\$ FOB/ton	US\$ FOB (mil)	Qtde. (ton.)	US\$ FOB/ton.
2000	12.037	16.739	719	2.947	3.043	969
2001	8.161	10.244	797	141	255	552
2002	3.145	5.815	541	589	709	830
2003	1.512	1.979	764	141	150	939
2004	986	826	1.193	1.377	1.456	946
2005	9.620	11.782	816	32	6	5.271
2006	3.685	4.343	849	36	10	3.458
2007	986	746	1.322	4.381	3.737	1.172
2008	486	236	2.051	8.913	6.744	1.322

Fonte: Elaborada a partir de dados de BRASIL (2009d)

De acordo com SANTOS *et al.* (2007), o Brasil aos poucos estava a substituir a exportação do óleo por seus derivados, a exemplo do óleo de mamona hidrogenado, para usufruir o benefício de redução de tarifa fiscal por ser exportado como cera. Segundo os autores, as exportações de óleo de mamona hidrogenado em 2003 e 2004 foram, respectivamente 22.026 t e 20.301 t. Esses dados corroboram as informações obtidas na base de dados de Brasil (2009d), o que permite assumir que, apesar de os dados apresentados na Tabela 9 estarem agregados, quase a totalidade dos óleos vegetais hidrogenados, provêm da mamona.

Tabela 9. Exportações e Importações brasileiras de óleos vegetais hidrogenados (em t.), de 2000 a 2008.

Exportação								
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
20.682	20.304	20.071	22.027	20.304	18.131	15.821	13.027	7.194
Importação								
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
6.137	6.305	26.285	7.404	14.965	16.005	13.697	14.682	14.774

Fonte: Elaborada a partir de dados de BRASIL (2009d)

5 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A CADEIA AGROINDUSTRIAL DE MAMONA NO BRASIL

Inicialmente, neste capítulo são apresentadas a produção e produtividade de mamona no Brasil. Em seguida, são descritas algumas considerações relevantes sobre o sistema de sua produção no país. A terceira seção ressalta algumas características dos canais de comercialização percorridos pelas bagas de mamona, importantes para embasar o entendimento do desenrolar dessa cadeia agroindustrial. A quarta seção relata como estão estruturados os arranjos produtivos entre produtores familiares e intermediários/empresas de ricinoquímica e os possíveis arranjos produtivos esperados com acordos firmados entre as empresas de biodiesel e os agricultores familiares participantes dos projetos.

5.1 Considerações sobre a produção e produtividade nacional de mamona

No Brasil, atualmente, a área dedicada à mamona abrange cerca de 170 mil hectares e 93% dessa área está situada no Nordeste (IBGE/SIDRA, 2008). Essa não é propriamente uma opção dos nordestinos, mas uma necessidade em virtude da falta de opções de culturas mais rentáveis que sejam resistentes às dificuldades climáticas impostas pela região. A produção nacional de mamona, ao longo dos anos, tem sofrido acentuadas flutuações (Gráfico 4).

Em 2007 o montante dessa oleaginosa produzido no Brasil esteve perto de 98,51 mil toneladas¹⁴, 85% das quais eram provenientes do Nordeste. Convém informar que nessa região, a produção está concentrada na Bahia, com 90% da produção total do nordeste, isto é, 75,7 mil toneladas da mamona, com destaque para a micro-região de Irecê, responsável por quase a metade da produção do estado (IBGE/SIDRA, 2008). De acordo com Nunes e Angelis (2007), a produção da mamona está se estendendo por outras micro-regiões da Bahia e também outros estados brasileiros, decorrente de estímulos de empresas que recebem benefícios fiscais do PNPB.

¹⁴ Considerando que são necessários cerca de 2,5 kg de bagas de mamona para produzir um kg de óleo de mamona e que toda essa produção foi convertida em óleo, essa produção equivaleria a 39,4 toneladas de óleo.

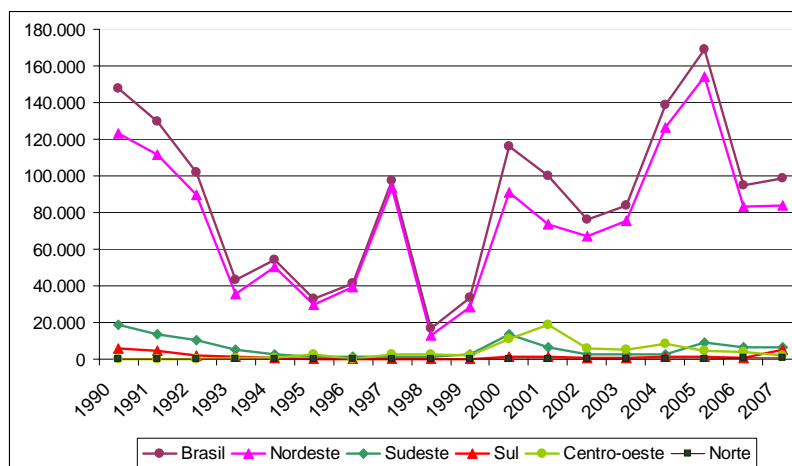


Gráfico 4. Produção brasileira de mamona em mil toneladas, no período de 1990 a 2007
 FONTE: Elaborado a partir de dados disponíveis no IBGE/SIDRA (2008)

Em 1997/1998, no Brasil, tanto a produção de mamona, como a área destinada à sua produção, atingiu seu ponto mais baixo. De acordo com Vieira *et al.* (1997), essa redução foi devida à falta de competitividade econômica da cultura em relação às demais culturas das regiões Sul e Sudeste. O declínio de produtividade registrado no Nordeste, por sua vez, é atribuído a diversos fatores como: desorganização do mercado interno, quer do produtor quer do consumidor final; falta de estrutura e inadequação dos sistemas de produção vigentes, em virtude da reduzida oferta de cultivares geneticamente melhoradas; uso de sementes impróprias para o plantio, bem como adoção de práticas culturais inadequadas; baixos preços pagos ao produtor rural; e reduzida oferta de crédito a eles disponibilizada.

Apesar disso, o Nordeste historicamente, sempre se manteve como maior produtor nacional, mas registra a pior produtividade da cultura, quando comparado a produção de outras regiões do país. Conforme apresenta a Tabela 10, a maior produtividade ao longo dos anos, apesar da produção pouco significativa, está no sudeste, seguida do sul, norte, centro-oeste e por último, o nordeste.

Tabela 10. Produtividade nacional de mamona (em kg/ha), no período de 2000 a 2007.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Nordeste	496	474	546	589	757	678	569	541
Sudeste	753	1154	1299	1212	1100	1600	1202	1538
Centro-oeste	852	1239	848	1406	1432	593	534	762
Sul	1403	1533	1275	1651	1844	783	1185	1258
Norte	-	-	-	-	-	-	-	1000
Brasil	541	566	575	622	788	697	593	590

FONTE: Elaborada a partir de dados do IBGE/SIDRA (2008)

De acordo com a Embrapa Algodão (2008), essa diferença entre os valores de produtividade para cada região ocorre porque, embora a cultura apresente grande tolerância ao estresse hídrico, com boa disponibilidade de água sua produtividade é muito maior. Segundo Santos *et al.* (2007), além da boa disponibilidade de água e solos mais férteis, outras regiões fazem uso de boa tecnologia de cultivo, como mecanização e eficiente controle de plantas daninhas e pragas, o que também contribui para aumentar a produtividade.

Em decorrência da grande extensão e diversidade de condições nas regiões do Brasil é necessário escolher, criteriosamente, uma variedade apropriada para a condição climática e nível tecnológico de cada região, por isso, a próxima seção apresentará algumas ressalvas a respeito dessas particularidades.

5.2 A cultura da mamona e especificidades de seu sistema de produção

A história da mamona (*Ricinus communis*) não está bem clara na literatura, há relatos de que ela seja oriunda de países tropicais próximos da Índia e da África (CRNÍNDIA, 2008). Entretanto, é aceito como verdadeiro que a mamoneira tenha sido trazida para o Brasil pelos portugueses com o intuito de utilizar seu óleo para iluminação e lubrificação de eixos de carroças (FREITAS e FREDO, 2005).

O óleo da mamona, em virtude de sua toxicidade, está classificado no grupo dos *non-edibles oils* (óleos não comestíveis). O lado terrível da história dessa cultura está nos relatos que, no século passado, o governo fascista italiano teria obrigado os que se opunham ao governo de Mussolini a ingeri-lo, o que os levava à provocar a própria morte. (CRNÍNDIA, 2008).

Apesar de possivelmente ser espécie de origem tropical, a mamona apresenta distribuição geográfica em regiões subtropicais mais frias e tem sido cultivada desde 40° de latitude Sul e 52° de latitude Norte, como ocorre na Rússia (BELTRÃO *et al.*, 2007a). Experiências recentes também mostram que ela está bem aclimatada no Sul do Brasil. Segundo Kumar (1999), embora a mamoneira esteja bem adaptada às regiões subtropicais, alguns autores acreditam que sem a presença de bastante calor possivelmente a produtividade das sementes e qualidade do óleo, podem ficar comprometidas.

De acordo com o BDMG (2000), da mamoneira tudo pode ser aproveitado: a haste pode ser utilizada tanto na indústria do papel quanto para produção de tecidos grosseiros; as folhas servem tanto de alimento para o bicho-da-seda, quanto incrementar a

ração do gado, e propiciar aumento da secreção láctea das vacas. A Figura 5 ilustra a mamoneira e seus produtos e subprodutos.

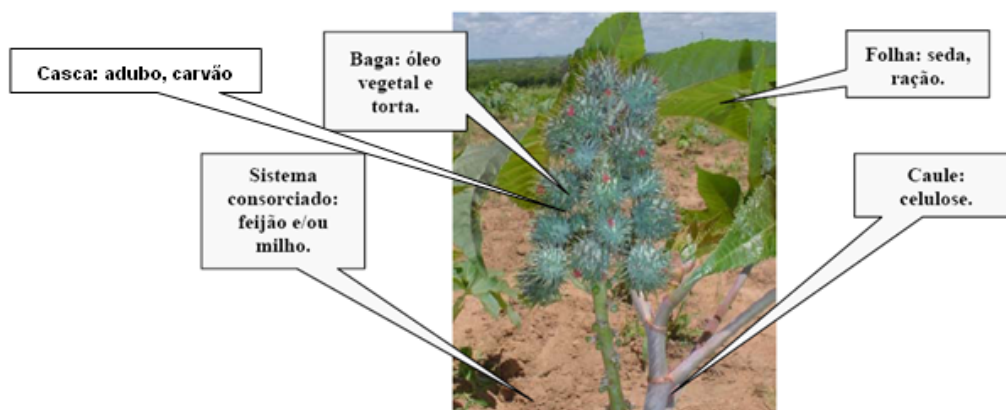


Figura 5. A mamoneira, seus produtos e subprodutos
 FONTE: Adaptada de Prata (2008)

Segundo o IICA (2007), a mamoneira é de fácil cultivo, baixo custo de implantação e fácil adaptação a diversas condições de solo e clima. Por ter elevada resistência à seca, ela é a oleaginosa mais adequada para o semi-árido. Estima-se que cerca de 4,5 milhões de hectares, espalhados por 406 municípios do Nordeste, sejam considerados aptos para cultivar essa oleaginosa; sendo 189 municípios na Bahia, 50 no Ceará, 12 no Maranhão, 46 na Paraíba, 9 em Alagoas, 44 em Pernambuco, 41 no Piauí, 12 no Rio Grande do Norte e 3 em Sergipe (BELTRÃO, 2003).

Para Beltrão *et al.* (2007a), o nível ótimo de desenvolvimento da planta acontece nas altitudes entre 300m e 1.500m, ela não suporta temperaturas abaixo de 16° C que reduzem seu metabolismo podendo, inclusive, inibir o crescimento da *Ricinus communis*, planta da família Euforbiaceae. Quanto ao processo germinativo, baixas temperaturas prolongam a permanência das sementes no solo e favorece o ataque de microorganismos e insetos (BELTRÃO *et al.*, 2007b). Segundo esses autores, as temperaturas, mínima e máxima, limitantes para o processo de sua germinação são de 14° C e 36° C, com o ótimo em 31° C; a umidade limite para a início do processo é de 32% de água em relação ao peso da semente.

A mamoneira apresenta certas diferenças das outras espécies, pois cada um de seus componentes assume determinada importância para a planta, seja cultivar ou híbrida, tais como: porte, tendência a ramificar e população de mamoneiras. Por exemplo, nas cultivares de ciclo médio e de porte anão a médio, os principais componentes são o número de cachos brotados da planta e número de frutos por cacho. Enquanto que nos híbridos de baixo porte, a

população de plantas por unidade de área merece maior importância, sendo que, em elevadas populações (superiores a 50 plantas/ha), a mamoneira fornece até dois cachos por indivíduo; o cacho principal e, no caso de serem dois, o cacho secundário (BELTRÃO *et al.*, 2007a).

Os primeiros estudos de melhoramento da mamona, no Brasil, tiveram início no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) em 1936. Atualmente, várias instituições têm se dedicado a pesquisar e desenvolver trabalhos pioneiros com essa oleaginosa, com destaque para a Embrapa Algodão, CATI, EBDA e para o próprio IAC.

A mamoneira é uma espécie politípica, que engloba seis subespécies e 25 variedades botânicas (POPOVA e MOSHKIN, 1986¹⁵ *apud* BELTRÃO *et al.*, 2007b). Segundo Beltrão *et al.* (2007b), essas variedades apresentam diferenças entre si por diversos fatores genéticos, motivo pelo qual, cada espécie e seus cultivares possuem seu próprio ótimo ecológico, o qual deve ser respeitado a fim de atingir produtividade que se aproxime do seu potencial produtivo e para manter a qualidade do produto, que assume importância relevante na definição de preços nos mercados interno e externo.

A mamoneira começa a produzir a partir do sexto mês após o plantio e produz durante seis ou sete meses durante o ano. Após o terceiro ano do plantio, a produção diminui muito, de onde há a necessidade de iniciar novo cultivo (NUNES e ANGELIS, 2007). A cultura é sensível à acidez do solo que deve estar próxima da neutralidade, caso contrário, devem ser empregadas técnicas de correção de pH, como a calagem. Ademais, a mamoneira é muito exigente em nutrientes, por isso em solos menos produtivos é aconselhável aplicar fertilizantes (IICA, 2007).

Essa planta apresenta elevada tolerância à seca, desenvolvendo diversos mecanismos de tolerância à deficiência de água no ambiente edáfico. Um desses mecanismos, segundo Beltrão *et al.* (2001), é o sistema radicular do tipo axial, que além das ramificações, também possui raiz pivotante grossa, oca e de elevada capacidade de penetração; esse sistema lhe permite absorver água das camadas mais profundas, de até 1,5 m. Outros mecanismos são a regulação osmótica e acumulação de metabólitos nas raízes, principalmente o amido (BELTRÃO *et al.*, 2007a).

Em contrapartida, a mamoneira é sensível a sais, a alumínio trocável, a deficiência de oxigênio no solo (hipoxia) e a temperaturas infra e supra-ótimas, o que torna a nutrição mineral fundamental para o adequado funcionamento do metabolismo da mamoneira. A deficiência ou excesso nutricional acarreta o desequilíbrio no metabolismo

¹⁵ POPOVA, G. M.; MOSHKIN, V. A. Botanical classification. In: MOSHKIN, V. A. (Ed.) *Castor*. New Delhi: Amerind, 1986. p. 11-27.

celular, o que expõe a planta a doenças fisiogênicas que, por consequência, promovem lesões em suas estruturas celulares (BELTRÃO *et al.*, 2007a).

O uso ou preparo do solo de forma incorreta e o plantio da mamona, ano após ano, conduzem o solo à perda de fertilidade a tal ponto que pode atingir avançados estágios de degradação. Segundo Maria e Ramos (2007) da forma como tem sido cultivada nas principais regiões produtoras, a mamona está entre as culturas que mais tem contribuído para o processo de erosão do solo, haja vista ser uma das culturas que menos proteção lhe oferece. Para as autoras, este fato advém de a cobertura vegetal da planta ser pouco densa, mas decorre, principalmente, dos tratos culturais adotados nos sistemas convencionais de produção, os quais abrangem grande número de operações de preparo do solo e controle mecânico das plantas daninhas.

A adoção de adequadas técnicas de cultivo é importante para potencializar os recursos do solo. Por exemplo, os diferentes espaçamentos, na etapa de semeadura, são de fundamental importância para evitar a competição por nutrientes entre as próprias plantas que foram colocadas próximas demais. Vale dizer, para que a produção fique o mais próxima possível do potencial biótico da planta, os espaçamentos devem variar de acordo com os nutrientes do solo e a espécie plantada. Outra técnica importante é o consórcio com plantas capazes de recuperar a fertilidade do solo, essenciais para a continuidade de plantios sucessivos, como é o caso da mamoneira. Podem ser consorciadas à mamona: feijão (*Phaseolus spp*), guandu (*Peprilus spp*), leucena (*Leucaena spp*), jurema-preta (*Mimosa spp*), fava (*Vicia spp*) etc. (LIMA e VIANA, 2006).

O tipo de cultura mais adequado ao consórcio com a mamoneira varia segundo a região e o sistema de produção, contudo os cultivares de mamona, preferencialmente, devem ser de porte alto, tais como: IAC-80, IAC-226, Nordeste, Paraguaçu e Mirante (MARIA e RAMOS, 2007).

De acordo com a Embrapa Algodão (2008), a mamoneira tem raiz longa e por isso não concorre com plantas de raízes curtas como o feijão (*Phaseolus sp*), por exemplo, motivo pelo qual esse consórcio é interessante para as culturas de subsistência. Conforme reportam Maria e Ramos (2007), o consórcio possibilita não só o melhor aproveitamento da terra e maiores rendimentos por área, como permite haver maior cobertura vegetal do solo que, por sua vez, propicia maior absorção de água e maior proteção do solo contra erosão.

No dizer de Lima e Viana (2006), se anteriormente não tiver sido usado consórcio, outra opção é a rotação de culturas – importante para conservar a produtividade do

solo e prevenir o aparecimento de pragas ou doenças nas plantas. A rotação pode ser feita com algodão (*Gossypium spp*), milho (*Zea mays*), sorgo (*Sorghum bicolor*), feijão (*Phaseolus spp*), amendoim (*Arachis hypogea*) ou outras plantas. Esta técnica permite maior aproveitamento do solo e faz resultar bagas de melhor qualidade em teor de óleo, além de funcionar como prática de controle fitossanitário (PRATA, 2008). Além do controle de pragas e doenças, a rotação de culturas também favorece o aumento da cobertura vegetal (MARIA e RAMOS, 2007). A fusariose, bacteriose das folhas e o mofo-cinzento (nome dado a um tipo de fungo conhecido como bolor), que são as principais doenças da mamoneira, podem ser controlados com rotação de culturas e por erradicação e queima das plantas (SAVY FILHO, 2005).

Ao contrário da época de plantio, que a Embrapa Algodão recomenda que seja feita no período chuvoso, a colheita deve ser realizada na época de seca. A colheita de variedades deiscentes - quando os frutos se abrem e expõem as sementes - é considerada dispendiosa por demandar maior quantidade de mão-de-obra, em virtude de o processo de colheita ter que ser repetido cinco a seis vezes durante o ano (CANECCHIO FILHO *et al.*, 1963¹⁶ *apud* SILVA *et al.* 2007). Nas variedades indeiscentes a colheita pode ser feita uma única vez porque os frutos depois de maduros e secos não se abrem facilmente. Segundo SILVA *et al.* (2007), essa operação é realizada quando todos os cachos atingem a maturação fisiológica – nome dado ao estágio de desenvolvimento no qual a semente apresenta maiores: vigor, teor de óleo e poder germinativo.

A colheita dos cachos pode ser manual, recomendada para pequenas e médias propriedades nas quais a mão-de-obra disponível seja abundante. Segundo Silva *et al.* (2007), já é possível mecanizar totalmente o cultivo de variedades híbridas, de porte anão (menores que 1,8m), indeiscentes, com plantas de arquitetura compacta e perda parcial das folhas. Contudo, não há estudos que analisem a viabilidade econômica de projetos mecanizados comparados aos de colheitas manuais. Adicionalmente, de acordo com os autores, no Brasil ainda não há desenvolvimento de máquinas destinadas à colheita de mamona; os testes feitos até agora, com adaptações em colheitadeiras de cereais, apresentaram eficiência aceitável, mas essas adaptações têm que ser aprimoradas ou quem sabe deve ser feito novo projeto.

A secagem dos frutos, em propriedades pequenas, é feita naturalmente. Os frutos são colocados em terreiros, expostos ao sol por dois a cinco dias (SAVY FILHO, 2005;

¹⁶ CANECCHIO FILHO *et al.*, Sobre a colheita da mamoneira. **Bragantia**, Campinas, SP, v.22, p.LXXVII-LXXIX, dez. 1963. (Nota, 16).

LIMA e VIANA, 2006). A secagem artificial é indicada para produções em áreas superiores a 50 ha (SILVA *et al.*, 2007).

Após a secagem dos frutos, os marinhoiros, isto é as bagas de mamona que ainda preservam a cápsula, conforme postula a Portaria n.º 65, 1993 devem ser debulhadas. De modo geral, essa operação é feita manualmente, em pequenas propriedades, com auxílio de chicotes de borracha ou mecanicamente para produções maiores e cultivares indeiscentes (Silva *et al.*, 2007). Nessa etapa, são gerados resíduos – as cascas dos frutos de mamona.

As bagas limpas são colocadas em sacos de 50 kg ou 60 kg e se não forem comercializadas imediatamente, devem ser armazenadas em pilhas, em depósitos ou armazéns arejados, secos e protegidos contra insetos e roedores (CONCEIÇÃO, 2003).

5.3 Canais de comercialização das bagas de mamona

De acordo com Amorim (2005), a produção de mamona segue para a indústria diretamente do produtor rural ou por meio de atravessadores ou intermediários - geralmente são vários atravessadores – até a produção chegar à indústria processadora.

No entanto, o trabalho dos atravessadores existentes nessa cadeia tem sido importante por viabilizar a coleta da mamona nas pequenas e médias propriedades e por transportá-la ao local de processamento. Para as pequenas e médias propriedades, o custo do transporte diretamente aos processadores seria uma logística inviável por conta da baixa escala comercializada por esses produtores.

Em teoria, esse trabalho poderia ser feito por um centralizador, por exemplo, uma cooperativa, que de fato representasse os interesses desses produtores rurais. Contudo, segundo uma das empresas de ricinoquímica situada no Nordeste, ainda não existem associações e cooperativas que possam substituir o papel dos atravessadores nessa cadeia.

De acordo com um dos representantes da referida empresa, em safras anteriores, já houve políticas de incentivo – como pagamento diferenciado pela mamona adquirida de agricultores que estivessem atrelados a um arranjo cooperativo. Esse pagamento, segundo a empresa, chegava a ser 3% superior ao valor de mercado. Entretanto, a falta de tradição em cooperativismo e a forte influência desses atravessadores na região fizeram com que esses incentivos não lograssem sucesso.

A compra direta de bagas de mamona do produtor rural, e em especial dos agricultores familiares, pela indústria da ricinoquímica não é habitual. Geralmente essas

empresas compram mamona de médios, de grandes produtores ou de atravessadores que fazem todo o trabalho de coleta dessas bagas nas pequenas propriedades das regiões de difícil acesso do semi-árido. Esse comércio é apresentado na Figura 6.

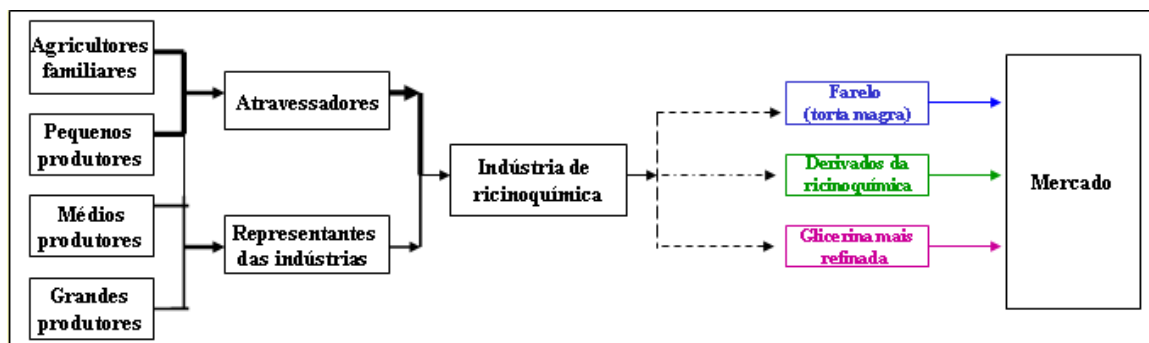


Figura 6. Canais de comercialização percorridos pela mamona no segmento da ricinoquímica
 FONTE: Elaborada pela autora

Os atravessadores acabam por tirar proveito dos arranjos desorganizados dos agricultores dessa cadeia agroindustrial. Em contrapartida, eles são agentes essenciais para o funcionamento da referida cadeia. Segundo as empresas eles fazem um trabalho de coleta com um número tão grande de agricultores familiares que – por parte de uma grande empresa – seria muito difícil o monitoramento dessa rede extensa e complexa. Adicionalmente, para os profissionais entrevistados, muitas vezes esses atravessadores viabilizam o crédito para os produtores rurais, inclusive os endividados, por meio de adiantamento da safra. Esse crédito permite que o pequeno agricultor invista no plantio da cultura e, conseqüentemente, dê continuidade ao fornecimento de bagas para as indústrias da ricinoquímica.

Como conseqüência da alta taxa de endividamento dos agricultores familiares que cultivam mamona, algumas empresas também já tentaram estimular o plantio da cultura e viabilizaram o crédito rural via compra antecipada das safras. Entretanto, segundo representantes, esse mecanismo é pouco eficiente por apresentar alta taxa de inadimplência quando operado pelas empresas.

De acordo com profissionais, o atravessador cria um vínculo muito próximo com o agricultor familiar, sem nem ao menos firmarem acordos formais. Os tratos são baseados fortemente na confiabilidade de ambos; geralmente os acordos são verbais e a cobrança feita periodicamente em visitas às propriedades dessas famílias. Por outro lado, as empresas não constroem relacionamento consolidado com essas famílias e, assim somente podem cobrá-las judicialmente, por meio do cumprimento dos contratos.

Vale lembrar que esses atravessadores geralmente são coordenados por atravessadores-chave que lideram e organizam a distribuição dessa rede. Como o óleo de mamona tem elevado preço no mercado internacional – que reflete nos preços do mercado nacional – esses atravessadores conseguem negociar as bagas compradas dos agricultores familiares a preços simbólicos e realmente atrativos. Em muitos casos, a baixa oferta dessa matéria-prima no mercado estimula ainda mais a ação dos intermediários, que chegam a estocar boa parte dos grãos para aguardar a escalada dos preços.

Segundo os profissionais que trabalham nessa rede, o poder de negociação desses intermediários é considerado muito forte; é provável que os mesmos adquiram cerca de 1/3 da produção nacional em períodos em que ela é considerada elevada e metade quando há baixa disponibilidade da oleaginosa no mercado nacional.

5.4 Arranjos produtivos de produção e industrialização da mamona.

As ações oportunistas dos atravessadores da cadeia produtiva da ricinoquímica precisam ser neutralizadas por meio do fortalecimento de novos arranjos familiares. Novos e sólidos arranjos permitirão que o produtor rural se beneficie das transações comerciais da mamona. Para que haja essa transformação de atitudes, os arranjos produtivos com mamona via projetos estimulados pelo selo combustível social, não incluem a participação dos atravessadores. Os acordos, conforme apresentado na Figura 7, são firmados diretamente com os produtores familiares ou via cooperativas e associações que os representem.

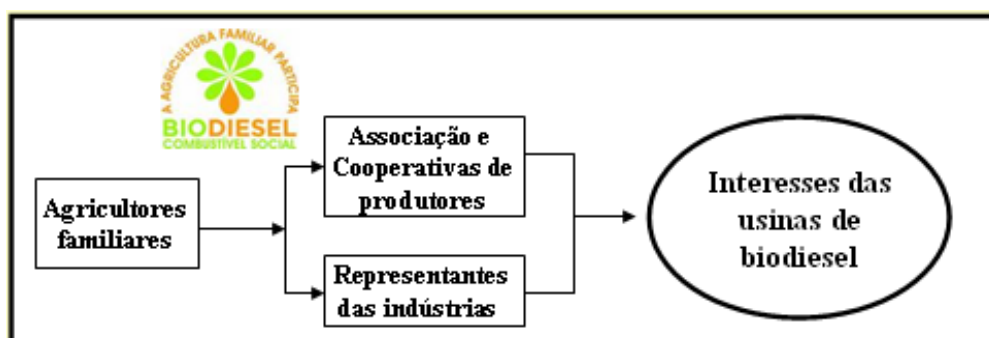


Figura 7. Arranjos produtivos com mamona (comercialização) via selo combustível social
Fonte: Elaborada pela autora

Vale lembrar que o quarto parágrafo da Lei n.º 11.097/2005 reza: “o biodiesel terá que ser processado, preferencialmente, a partir de matérias-primas produzidas por

agricultor familiar inclusive as resultantes de atividade extrativista...". Desta maneira, é possível a formação de vários arranjos junto à agricultura familiar para a promoção de diversas oleaginosas que não obrigatoriamente, vão ser processadas para a produção de biodiesel. Alguns desses arranjos estão representados na Figura 8.

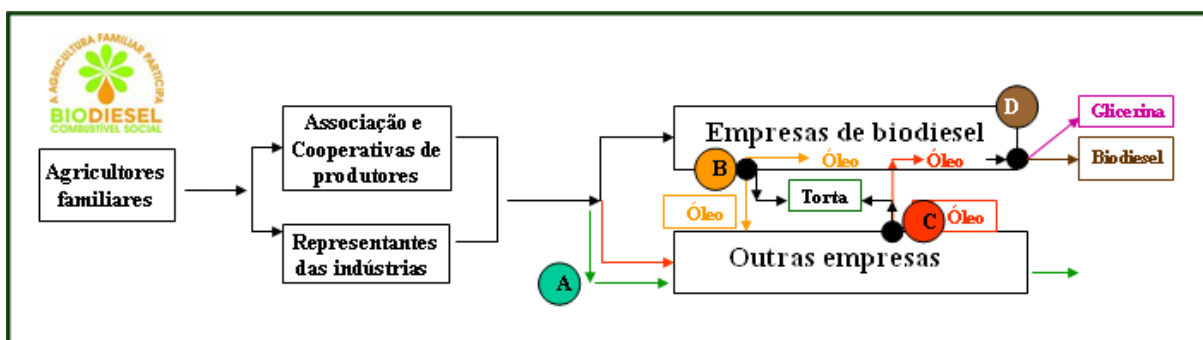


Figura 8. Arranjos produtivos do segmento de biodiesel para a promoção da agricultura familiar
FONTE: Elaborada pela autora

De acordo com os fluxos apresentados na Figura 8, as oleaginosas poderão ser vendidas diretamente para outro ramo industrial, caso isso seja mais viável economicamente (A). A indústria de biodiesel, também pode extrair o óleo da matéria-prima e vendê-lo a outras empresas, com o intuito de agregar valor ao seu processo produtivo (B) ou, ainda, processá-lo para fabricação de biodiesel (D).

Os óleos para a fabricação de biodiesel também podem proceder de outras empresas (C), tal como ocorre com a soja. Isto porque muitas empresas não possuem a etapa de esmagamento integrada ao seu processo e têm que recorrer à terceirização desses serviços para garantir o fornecimento de óleos. Adicionalmente, boa parte das empresas que possuem a etapa de esmagamento, muitas vezes somente conseguem matéria-prima em quantidade muito inferior a sua capacidade de processamento, o que as obriga a comprar óleos de outras regiões para complementar seu processamento.

No que diz respeito aos fluxos (B) e (D), apenas uma empresa alega ter fabricado biodiesel de mamona. Esse fato é contestável segundo alguns profissionais do segmento, em virtude das dificuldades tecnológicas implícitas nesse processo. Contudo, mesmo que tenha sido fabricado biodiesel de mamona, a quantidade produzida foi tão pequena que é provável que a mistura de biodiesel de mamona com outras matérias-primas – provavelmente soja – não tenha acarretado dificuldades no enquadramento às especificações regidas pela ANP. A mesma empresa também alegou que, além de ter extraído óleo dos grãos

de mamona e comercializado para empresas de ricinoquímica (B), teria também comercializado a mamona em bagas (A).

As outras duas empresas de biodiesel, que ainda mantêm trabalhos sociais com arranjos produtivos de mamona, não possuem processo de extração de óleo e, por esse motivo, apresentam dois arranjos diferentes. Uma das empresas vende a matéria-prima diretamente para uma indústria de ricinoquímica específica, com a qual mantém parceria. A outra empresa de biodiesel visitada apresenta esse processo pouco definido. As bagas de mamona têm sido, nesse primeiro momento, estocadas em armazéns contratados. Entretanto, não é descartada a idéia de converter em biodiesel o óleo proveniente dessa mamona, ainda que, o preço de mercado não seja atrativo para essa finalidade. Pesquisas têm sido fomentadas por essa empresa com o propósito de desenvolver tecnologia para esse processo.

Adicionalmente, projetos dessa última empresa têm incentivado efetivamente o fortalecimento dos arranjos com a agricultura familiar de tal forma que, em um segundo momento, ela pretende adquirir não mais as bagas desses agricultores, mas o óleo já processado.

Profissionais inseridos nessa rede acreditam que, com o fortalecimento dos produtores familiares seja possível, inclusive, fazer com que o processo de extração de óleo se concentre à montante da cadeia, de forma a agregar maior valor ao produto comercializado por esses agricultores. Essa situação é apresentada na Figura 9.

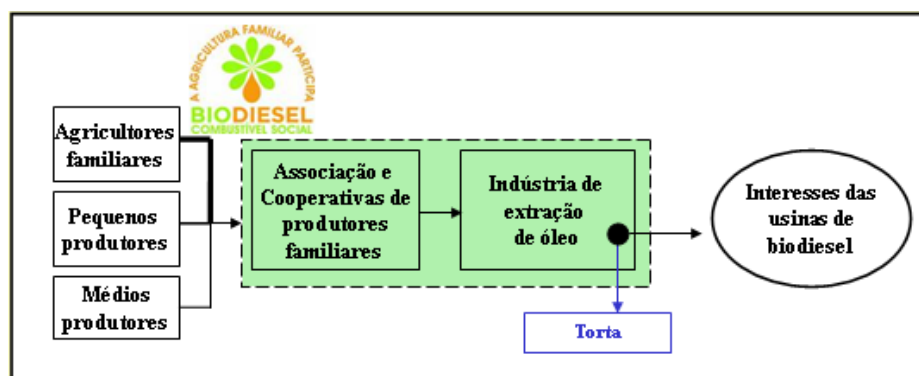


Figura 9. Arranjos produtivos familiares com possibilidade de extração de óleo de mamona
FONTE: Elaborada pela autora

Essas possibilidades de arranjos produtivos ainda não podem ser verificadas na prática, mas há duas iniciativas nas quais esse processo se encontra em estágio incipiente e, por isso, podem ilustrar a situação hipotética aqui exposta. Uma dessas esmagadoras está situada em Minas Gerais e a outra no interior da Bahia. A situação dessas cooperativas é

descrita, em seguida, de forma superficial, pois os resultados deste trabalho estão concentrados na análise do segmento industrial (da usina de biodiesel) e do segmento agrícola (produtores rurais e cooperativas).

A esmagadora situada em Minas Gerais possui capacidade de processar cerca de 30 t/dia. Ela está em fase de teste para dar início ao fornecimento de óleo para uma das usinas de biodiesel. Os agricultores estão fidelizados aos arranjos estruturados pela referida esmagadora, tanto para o fornecimento de bagas de mamona quanto de outros produtos por eles cultivados.

Embora sejam feitos contratos com os agricultores familiares associados à cooperativa, essa fidelização, segundo um dos representantes, acontece principalmente, em virtude da confiabilidade conquistada, ao longo dos anos, em outros projetos da cooperativa que proporcionaram maior agregação de valor para os produtores integrados aos projetos. Essa cooperativa, que atualmente possui cerca de 4.000 associados, está fortemente articulada e é capaz de oferecer um portfólio bastante diferenciado como: geléias, polpas de sucos de frutas do cerrado e produtos apícolas.

A esmagadora dessa cooperativa é uma conquista recente (2009), mas segundo representante da cooperativa, os acordos com os agricultores familiares foram iniciados dois anos antes da instalação do maquinário. A cooperativa já planeja ter por apoio um mix de produtos (como: óleo de gergelim, de girassol, de amendoim, de mamona e de pinhão manso) que serão destinados a diversos mercados. Ao segmento de biodiesel serão destinados, a princípio, apenas os óleos firmados em contrato, no qual está incluído o óleo de mamona.

O trabalho de todo um arranjo de fornecimento de bagas de mamona para a esmagadora não é verificado na cooperativa situada no interior da Bahia (que possui capacidade de 60 t/dia). No momento da visita (fev/2009), a fábrica já possuía os equipamentos instalados, laboratório para análises de qualidade e pessoas capacitadas a operarem o processo de extração do óleo. Contudo as maiores dificuldades encontradas nessa cooperativa estão situadas na gestão do empreendimento.

Como existem muitas divergências entre os possíveis gestores, há várias irregularidades que impossibilitam que a cooperativa opere. Uma das divergências é o fato de a cooperativa ter aproveitado a razão social de outra cooperativa para usufruir benefícios de financiamentos que somente poderiam ser obtidos a partir do segundo e terceiro anos de sua vigência. Contudo, a falta de experiência dos gestores – com os trâmites burocráticos para enquadramento da cooperativa como representante de seus associados – tem impossibilitado que ela firme acordos com projetos sociais com uma das usinas de biodiesel.

Ao contrário do primeiro caso mencionado, essa cooperativa não apresenta uma rede integrada para fornecimento das bagas necessárias para movimentar sua instalação, e o capital de giro é outro fator limitante nesse cenário de incertezas. Essa empresa foi construída com vistas, primeiramente, nos benefícios dos projetos sociais inerentes ao selo combustível social, sem planejamento (de curto prazo) para operar em outro segmento.

A ausência de uma forte rede pré-estabelecida para fornecimento contínuo de oleaginosas poderá comprometer os futuros empreendimentos nessa cooperativa. Para agravar esse cenário, segundo os profissionais entrevistados, existe em trâmite um projeto que analisa a possibilidade de instalar mais três esmagadoras de mamona (cada uma com capacidade de 60t/dia) em outras regiões no interior da Bahia as quais nem ao menos possuem tradição do cultivo dessa cultura. Valem ser questionados a viabilidade econômica e sustentabilidade de arranjos de empreendimento como esses, haja vista que a baixa disponibilidade dessa matéria-prima, ao longo dos anos, tem comprometido a rede de suprimentos das indústrias da ricinoquímica.

Outra questão a ser destacada é a eficiência da extração de óleos das oleaginosas processadas em pequenas e médias empresas. Para os profissionais do segmento da ricinoquímica, pequenas e médias esmagadoras não justificam a extração por solvente – processo de maior eficiência para extração de óleo recomendado para plantas acima de 90 t/dia. Assim, é provável que as perdas de óleo no subproduto dessa extração (torta) estejam próximas a 10%, enquanto que nas tortas dos processos de extração com solvente, essa quantidade gira em torno de 0,1%.

De acordo com profissionais que militam nessas cooperativas, essa torta (considerada “mais gorda”) tanto poderia ser destinada ao mercado de adubação orgânica quanto para uma empresa de ricinoquímica interessada em extrair o óleo de mamona remanescente. Segundo eles, embora não haja detalhes sobre a rentabilidade desses novos empreendimentos, é possível que mesmo com essas perdas, a extração ainda seja um negócio atrativo.

Uma possibilidade teórica para um arranjo produtivo – que viesse a fortalecer a inserção dos agricultores familiares na produção de biodiesel a partir da mamona – seria a construção de várias esmagadoras de óleos com capacidade mais adequada às suas capacidades produtivas (representado na Figura 10B). A instalação de esmagadoras de porte médio, que exigiriam uma rede muito mais extensa e complexa de produtores para garantir seu funcionamento, está representada na Figura 10A.

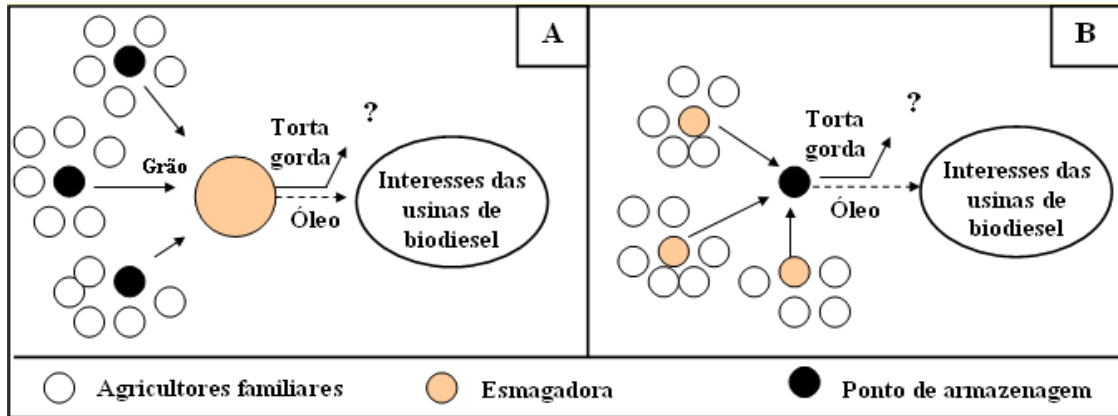


Figura 10. Esmagadora média (10A) e pequenas esmagadoras (10B) de mamona para atender aos interesses das usinas de biodiesel.

FONTE: Elaborada pela autora

A Figura 10A representa a tendência para os projetos atuais. Para as esmagadoras que, em um primeiro momento estiverem apenas atendendo aos projetos sociais do selo combustível social, é contestável a disponibilidade de matéria-prima para que de fato, suas instalações operem de forma viável. Por outro lado, a Figura 10B, apresenta um modelo no qual mais comunidades/cooperativas poderão ser beneficiadas com pequenas esmagadoras, com melhor distribuição de renda. As comunidades/cooperativas tenderiam a processar uma quantidade bem menor de oleaginosas, o que talvez viabilizasse o funcionamento de suas instalações por um tempo razoável durante o ano todo.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo está subdividido em dois: na primeira estão apresentados os resultados deste trabalho com ênfase na análise do segmento industrial – da usina de biodiesel; a outra – trata do segmento agrícola – produtores rurais e cooperativas. Em cada uma dessas subseções estão descritos e avaliados o modo como os “direcionadores de competitividade” e seus fatores impactam os referidos elos. Esses direcionadores e fatores estão apresentados no Quadro 4.

Item	Direcionadores de competitividade	Fatores de competitividade	
		Segmento industrial	Segmento agrícola
6.1	Políticas setoriais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lei n.º 11.097 2. Selo combustível social 3. Exigências do Selo Combustível Social 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selo combustível social 2. Operacionalização do selo 3. Preços da mamona 4. Políticas de Pólos 5. Programa Semeando
6.2	Fatores macroeconômicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Preço do petróleo 2. Taxa de câmbio 3. Tributação 4. Crédito 5. Endividamento 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Preço do petróleo 2. Taxa de câmbio 3. Tributação 4. Crédito 5. Endividamento
6.3	Tecnologia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flexibilidade da planta quanto à matéria-prima 2. Qualidade do biodiesel de mamona 3. Usos da torta de mamona 4. Usos da glicerina (geral) 5. Pesquisa e desenvolvimento 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nível tecnológico geral 2. Cultivares disponíveis 3. Pesquisa e desenvolvimento
6.4	Gestão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Custo 2. Assistência técnica 3. Planejamento estratégico 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Custo 2. Assistência técnica 3. Qualidade
6.5	Recursos Produtivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Matéria-prima 2. Álcool 3. Outros: catalisador; energia, vapor etc. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sementes 2. Adubo 3. Terra/solo 4. Água 5. Mão de obra
6.4	Estrutura de mercado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deslocamento espacial 2. Escala de produção 3. Nível de concentração de mercado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deslocamento espacial 2. Escala de produção 3. Barreiras à entrada e à saída
6.5	Estrutura de governança	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relação com os agricultores familiares 2. Relação com as cooperativas 3. Intermediários 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arranjos cooperativos 2. Parcerias e contratos 3. Nível de concentração 4. Ações coletivas de compra
6.8	Infra-estrutura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Condições das rodovias 2. Disponibilidade de tanques 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disponibilidade de tratores/maquinários 2. Disponibilidade de armazéns

Quadro 4. Direcionadores e fatores de competitividade que impactam os segmentos – industrial e agrícola – da cadeia produtiva nacional de biodiesel

FONTE: Elaborado pela autora

6.1. SEGMENTO INDUSTRIAL (USINAS DE BIODIESEL)

6.1.1 POLITICAS SETORIAIS

6.1.1.1 Lei n.º 11.097

O mais importante marco do PNPB foi a instituição da Lei n.º 11.097/2005 que estabeleceu a obrigatoriedade da adição de 2% de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor final em qualquer parte do território nacional (BRASIL, 2005b). Desta forma, esse fator é analisado como muito favorável, pois, desde então, a produção nacional de biodiesel tem respondido a essa demanda e a indústria nacional evoluiu rapidamente.

6.1.1.2 Selo combustível social

A Lei n.º 11.097/2005 determina outras providências a fim de incentivar a inclusão dos agricultores familiares enquadrados no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e, também, o desenvolvimento de regiões mais desfavorecidas do país. Na tentativa de nortear esforços para o desenvolvimento dessas regiões é que foi criado o "selo combustível social".

A instituição do selo tem sido positiva, pois apresenta vantagens, de ordem tributária e de ordem não tributária, como acesso aos Leilões da ANP (Portaria n.º 483/2005) e, ainda, é uma ferramenta de marketing para promoções comerciais da empresa que o possua. Em decorrência da importância da responsabilidade ambiental e social para aquisição de empréstimos, o selo por sua vez, possibilita à empresa pleitear melhores condições de financiamento, oferecidas pelos bancos públicos, tais como o BNDES.

Esse fator é analisado como favorável, mas convém lembrar que, ao adquirir o selo, a empresa assume certas responsabilidades, como fornecer assistência e capacitação técnica aos agricultores familiares e, ainda, firmar contratos com os mesmos, especificando as condições comerciais que garantam renda e prazos compatíveis com a atividade – conforme requisitos a serem estabelecidos pelo MDA.

6.1.1.3 Operacionalização do selo combustível social

Ao adquirir o selo social, que tem duração de cinco anos, contados a partir de 1º de Janeiro do ano subsequente à sua concessão, anualmente a empresa deve adquirir um percentual mínimo de matéria-prima de agricultores familiares. Essa parcela é estipulada pelo MDA e pode ser diferenciada de acordo com cada região do país. No momento da realização dos trabalhos de campo dessa monografia, os valores ainda eram definidos pela Instrução Normativa n.º 01/2005 como 50% nas regiões nordeste e semi-árido, 30% no sul-sudeste e 10% no norte e centro-oeste (BRASIL, 2005a). Parte da IN n.º 01/2005 está aqui apresentada:

“(…)Art. 2º Os percentuais mínimos de aquisições de matéria-prima do agricultor familiar, feitas pelo produtor de biodiesel para concessão de uso do selo combustível social, ficam estabelecidos em 50% (cinquenta por cento) para a região Nordeste e semi-árido, 30% (trinta por cento) para as regiões Sudeste e Sul e 10% (dez por cento) para as regiões Norte e Centro-Oeste.

§ 1º O percentual mínimo de que trata este artigo é calculado sobre o custo de aquisição de matéria-prima adquirida do agricultor familiar ou sua cooperativa agropecuária em relação ao custo de aquisições anuais totais feitas no ano pelo produtor de biodiesel (...)”

Na IN n.º 01/2005, não estava claro se esses projetos sociais poderiam ser desenvolvidos em regiões diferentes daquela em que a empresa estivesse instalada, também não estava patente se essas empresas deveriam desenvolver projetos dentro da sua própria região. Isso gerou dúvidas e interpretações equivocadas entre os profissionais do referido segmento, principalmente entre profissionais das indústrias e representantes de órgãos públicos.

Para os profissionais de uma das empresas de biodiesel abordadas nesse trabalho e para alguns profissionais de órgãos públicos, a percentagem a ser adquirida da agricultura familiar considerava a região em que se encontra instalada a empresa de biodiesel, ou seja, se a empresa estivesse situada na região nordeste, obrigatoriamente teria que demandar – da agricultura familiar da região do nordeste – 50% do custo da aquisição de matéria-prima da agricultura familiar, conforme § 1º da IN n.º 01/2005. Contudo, na prática, a falta de oferta de oleaginosas provenientes da agricultura familiar na região em que esteja instalada a usina de biodiesel e, também, a maior atratividade de fomentos em outras regiões,

resultaram acordos que contemplavam a percentagem da região na qual foi estabelecido o cultivo da oleaginosa.

Em outro caso abordado nesta pesquisa, por exemplo, a empresa de biodiesel visitada, estabeleceu contratos com agricultores familiares de um estado do Centro-oeste, cuja exigência mínima era de apenas 10%¹⁷ e completou a cota restante com a agricultura familiar do Nordeste, cuja cota mínima era de 50%. Essa migração de contratos foi observada, até mesmo em regiões nas quais a cota estabelecida era similar; é o caso de uma das empresas situadas no Sudeste que firmou acordos com agricultores do Sul do país, impulsionada pelas vantagens implícitas em adquirir matéria-prima (soja) de agricultores familiares mais articulados.

De acordo com alguns profissionais da indústria, mesmo com a diminuição das cotas de aquisição de 50% para 30% – como rezam as novas regras do selo combustível social para o Nordeste e o semi-árido, instituídas pela IN n.º 01 de 19 de fevereiro de 2009 (BRASIL, 2009e) – mesmo assim em algumas regiões, será inviável incentivar projetos com mamona. Isto acontece em virtude do elevado custo desses projetos para estruturar arranjos entre os agricultores familiares que, contraditoriamente, devem atender a uma produção em larga escala (foco da indústria) por meio de policultivos (foco da agricultura familiar).

Bem por isso, as opiniões dos profissionais envolvidos não foram convergentes; por exemplo, para alguns profissionais, a redução da cota do NE para 30% já seria satisfatória para promover o desenvolvimento de sistemas produtivos via projetos sociais.

Segundo a IN n.º 01/2009, o percentual mínimo de aquisições de matéria-prima de agricultores familiares feitas pelo produtor de biodiesel fica estabelecido em 10% até a safra 2009/2010, 15% a partir da safra 2010/2011 para as aquisições provenientes das regiões Norte e Centro-Oeste e 30% para as aquisições provenientes das regiões Sul, Sudeste, Nordeste e o Semi-Árido. Esse percentual, segundo a nova lei, independente da localização da unidade do produtor de biodiesel.

Conforme a Lei n.º 11.116/2005, regulamentada pelo Decreto n.º 5.297/2004, o percentual mínimo é calculado sobre o custo de aquisição da matéria-prima adquirida do agricultor familiar ou de sua cooperativa agropecuária em relação ao custo de aquisições totais de matérias-primas utilizadas no período para a produção de biodiesel. A diferença em relação às regras antigas é que esse custo passa a incluir também os gastos com análises do

¹⁷ Esse valor continua sendo de 10%, de acordo com a IN n.º 01/2009, mas apenas para safra de 2009/2010; esse valor passará para 15% a partir da safra 2010/2011.

solo, fornecimento de insumos de produção pelas empresas desde que não oriundos de recursos públicos (limitados nos itens: sementes e/ou mudas, adubos, corretivo de solo e horas-máquina e/ou combustível) e algumas despesas com assistência e capacitação técnica dos agricultores familiares. Segundo a IN n.º 01/2009, o somatório das despesas mencionadas não podem ultrapassar 50% para a região Centro-Sul e está limitado em 100% para as regiões Nordeste, Norte e Semi-Árido.

De acordo com os entrevistados, o biodiesel fabricado atualmente nas regiões do Nordeste, fornecidos pela agricultura familiar, impede que esse combustível seja tão competitivo quanto o de outras regiões do país, especialmente as do Sul e Centro-oeste. Essas regiões possuem maior tradição em cooperativismo e nas quais a agricultura familiar é mais empresarial.

Desse modo, regiões que exigem menor percentagem de agricultura familiar e regiões nas quais os arranjos produtivos desses agricultores estão melhor articulados, se tornam mais atrativas para o comércio, em detrimento daquelas regiões cujas metas exigem esforço muito maior dos profissionais das usinas de biodiesel. Por consequência, havia migração de alguns projetos do local onde a empresa estava instalada para regiões em que apresentavam maior viabilidade econômica.

Esse cenário deve se alterar com as novas regras de atribuição do selo social. De acordo com a nova normativa, o valor de aquisição de matéria-prima será multiplicado por 1,5 para matérias-primas alternativas à soja. Convém destacar que são consideradas matérias-primas aquelas que atendam ao menos um dos requisitos citados, ou seja, possuir zoneamento agrícola, recomendação técnica emitida por órgão público competente ou ser de origem extrativista.

Os resultados dos esforços da nova normativa deverão se apresentar nos próximos meses e anos. No entanto, conforme mencionado anteriormente, a análise do fator (operacionalização do selo) se restringiu às regras antigas, vigentes até o momento da realização das pesquisas de campo. Apesar das vantagens inerentes ao selo, a parte operacional mostrou ainda não está suficientemente estruturada para uma gestão que efetivamente promova a articulação de projetos sociais com a produção de mamona. Por esse motivo, nesta dissertação, esse fator foi avaliado como desfavorável para incentivar projetos sociais com mamona. Contudo, atualmente, a intensidade do impacto desse fator é atenuada, pois o alto valor de mercado que essa matéria-prima conquistou, tem permitido às empresas direcionarem seu produto para outros fins que não carburantes.

6.1.2 FATORES MACROECONÔMICOS

6.1.2.1 Preço do petróleo

Historicamente, os fomentos direcionados ao desenvolvimento de fontes alternativas ao petróleo – incluída a possibilidade de substituição do diesel por óleos vegetais – sofreram estagnação por conta da inviabilidade econômica de seus projetos. Assim, quanto maior a acessibilidade e mais baixos os preços do barril de petróleo menores foram os esforços, especialmente no curto prazo, para o desenvolvimento da cadeia produtiva de fontes alternativas, entre as quais o biodiesel.

Nesse contexto, os profissionais entrevistados acreditam que, no curto prazo, os baixos preços do barril de petróleo deverão influenciar negativamente a expansão da cadeia produtiva de biodiesel. Aliás, o biodiesel ainda não é competitivo, fato esse que interfere na atratividade de novos investimentos. No entanto, esses fatos não impediram o desenvolvimento dessa nova cadeia produtiva, como aconteceu em outros períodos da história brasileira; porque existe motivação para torná-la mais competitiva e sustentável.

Outro preocupante fator interveniente é a instabilidade dos preços do petróleo nos tempos atuais; esse fato é desfavorável para as cadeias que dele necessitam. Um bom exemplo do problema foi evidenciado em 2008, quando os preços do barril atingiram extremos de US\$ 147,27 (em 11/07) e US\$ 33,00 (em 18/12/2008).

Esse cenário de instabilidade dos preços do petróleo e conflitos constantes no Oriente Médio, bem como as expectativas de esgotamento do petróleo previsto para os próximos 40-50 anos apontam para a necessidade de ser reduzida a dependência dessa energia fóssil e de serem fomentadas energias alternativas que, gradativamente, possam substituí-lo.

As mudanças climáticas, decorrentes do aquecimento global – com diferentes graus de intensidade nas várias regiões do mundo, inclusive no Brasil – tornaram emergencial a busca pela viabilidade econômica e ambiental de investimentos em energias alternativas, especialmente o biodiesel que possui um projeto consolidado com projeções de demandas pré-estipuladas pela Lei n.º 11.097/2005.

No cenário atual, a baixa cotação do petróleo impacta negativamente a expansão de biodiesel de qualquer matéria-prima, sobretudo da mamona, cujo óleo possui cotação elevada no mercado internacional. Para cumprimento das cotas adicionadas ao diesel, atualmente as certas usinas tendem a utilizar óleos com preços mais competitivos para atender ao mercado de biocombustível. Por consequência, óleos mais nobres, como o de

mamona são menos competitivos que os demais, o que o torna economicamente desfavorável para o biodiesel – foco desta dissertação. Dessa forma, esse fator - preço do petróleo - foi avaliado como muito desfavorável para a expansão do segmento de biodiesel.

6.1.2.2 Taxa de Câmbio

A moeda nacional desvalorizada poderia estimular as exportações do óleo de mamona e seus derivados e impulsionar esse segmento. Porém, atualmente o Brasil apresenta déficit de produção, a tal ponto que, nos últimos anos, a maior empresa atuante no ramo da ricinoquímica tem recorrido às importações desse óleo para poder atender contratos firmados.

Vale salientar que esse cenário é agravado pela crise econômica que eclodiu nos Estados Unidos e se alastrou pelo mundo, crise que atingiu o setor automobilístico, um dos principais compradores de derivados da ricinoquímica e afetou diretamente a cadeia produtiva da mamona e a indústria nacional perdeu mercado para indústria indiana.

Especificamente para o biodiesel, o real desvalorizado é desfavorável para as importações de metanol consumido nas principais indústrias de biodiesel do país. O Brasil não tem como compensar essa perda do mercado interno porque não exporta o biodiesel produzido.

6.1.2.3 Tributação Industrial

As elevadas taxas tributárias dificultam a competitividade de qualquer cadeia produtiva, sobretudo para uma cadeia que inicia seu desenvolvimento. Geralmente, as seguintes tributações incidem sobre o segmento agroindustrial: impostos sobre transações (ICMS, COFINS, PIS/PASEP, FUNRURAL - quando não pagas pelo produtor - e IPI); impostos sobre as operações financeiras (IOF); impostos incidentes sobre salários, que são de responsabilidade das firmas e impostos sobre o lucro das firmas.

No que tange aos incentivos tributários para a cadeia de biodiesel nacional, o Decreto n.º 5.298/2004 definiu alíquota de IPI, zero. Por sua vez, o ICMS é o único a incidir no biodiesel, em 12%. Existe grande variabilidade nas tributações estaduais entre as alíquotas de diesel e biodiesel; em alguns estados o valor é 12% e em outros chega a 17%, conforme ilustrado na Figura 11 (SINDICOM, 2008).

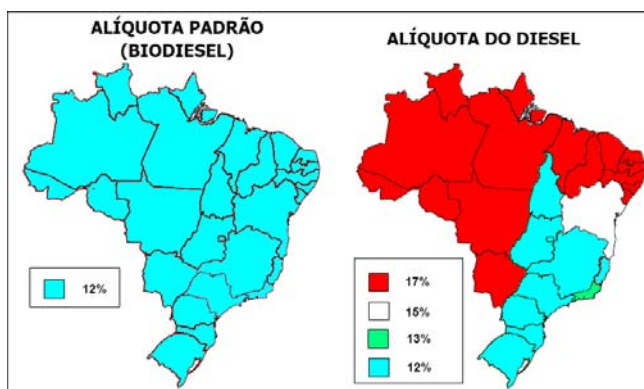


Figura 11. Tributação estadual do biodiesel comparada ao óleo diesel
 Fonte: Elaborada a partir de dados informados pelo SINDICOM (2008)

Os valores cobrados evidentemente exercem influência no mercado; no dizer de Bomb *et al.* (2006) o consumidor somente consumirá biodiesel e etanol se seus preços forem mais atraentes que o do diesel e gasolina obtidos do petróleo. Os autores citam as experiências na Alemanha e Reino Unido, onde os subsídios governamentais são de extrema importância para a competitividade do biodiesel. Apenas para ilustrar, na Alemanha, em 2003, em decorrência da isenção de tributos em toda a cadeia produtiva, o biodiesel era vendido a preços até 12% inferiores aos do diesel de petróleo (EBB, 2009). De acordo com Macedo e Nogueira (2004), não está prevista a redução do custo de biodiesel na Europa, porém sua produção encontra justificativa nos benefícios ao meio ambiente, na geração de emprego e no balanço de pagamentos.

No Brasil, segundo a Lei n.º 11.116/2005, em conjunto, as contribuições sobre a produção do biodiesel foram estipuladas em 34,47%, e incidem sobre a receita bruta auferida: 6,15% no PIS/PASEP e 28,32% no COFINS. Essas taxas são pagas se o produtor optar por uma alíquota percentual sobre o preço do biocombustível produzido, pois existe a possibilidade de pagar um preço fixo por m³. Por outro lado, as usinas de biodiesel têm redução de 100% de impostos no caso do biodiesel de mamona e palma; produzidos no norte e nordeste. No restante do país a redução é de 68% para agricultores familiares e de 32% para outros produtores (Tabela 11).

Tabela 11. Alíquotas de PIS/PASEP e da COFINS relativos ao biodiesel (R\$/litro de biodiesel)

Por matéria-prima	Sem selo social	Com selo social
Mamona e palma (dendê) produzidas no norte e nordeste	R\$ 0,15150 (redução de 77,5%)	R\$ 0,00000 (redução de 100%)
Outras matérias-primas	R\$ 0,21796 (redução de 67,63%)	R\$ 0,07002 (redução de 89,6%)

Fonte: Brasil (2006)

Sobre o óleo diesel, além da incidência do PIS/PASEP (R\$ 0,148/litro), há também a do CIDE de R\$ 0,070/litro; desta o biodiesel é isento. Assim, os impostos fixados para a produção de diesel perfazem um total de R\$ 0,218/litro, enquanto o total de impostos federais sobre o biodiesel varia de acordo com a matéria-prima e sua procedência (BRASIL, 2006).

A isenção tributária é importante para o fomento da cadeia de biodiesel, portanto essa tributação é considerada favorável.

6.1.2.4 Crédito

No que tange aos financiamentos, foi estabelecido o Programa de Apoio Financeiro a Investimentos em Biodiesel (Resolução n.º 1.135/2004), que busca financiar diversos elos desse segmento (agrícola, produção de óleo bruto, armazenagem, logística e, ainda, beneficiamento de co-produtos).

Os financiamentos podem chegar a 90% dos itens passíveis de apoio em projetos que possuam o selo combustível social e 80% nos demais. As taxas de juros variam de acordo com o porte da empresa e condição de detentora do selo; podem ir de 1% a 2% a.a., para micro, pequenas e médias empresas, para projetos com e sem selo combustível social, respectivamente ou de 2 a 3% a.a., para grandes empresas, apresentando projetos com e sem selo (CAVALCANTI, 2006).

A disponibilidade de crédito para investimento em instalações e equipamentos é importante e muito favorável para o início desse segmento. Esse fato é refletido pelas capacidades instaladas que, segundo a BIODIESELBR (2009), somam respectivamente 4.138,1 m³/ano (capacidade de 3.498,7 m³/ano distribuída em 47 unidades que já estão produzindo; e capacidade de 698,2 m³/ano em 24 unidades construídas e sem produção). As capacidades planejadas para a produção de biodiesel somam ainda 2.963,7 m³/ano (capacidade de 2.324,3 m³/ano distribuída em 19 unidades em planejamento e 639,4 m³/ano em 15 unidades em construção).

Contudo, representantes das indústrias reivindicam linhas de crédito que possibilitem maior capital de giro para investimento em custeio, com taxas acessíveis. Por esse motivo, esse fator foi analisado como favorável e não como muito favorável. Os atores industriais dessa cadeia, que necessitam crédito, têm sido relutantes em assumir

endividamento em função das altas taxas de juros do mercado, o que implica em baixos investimentos para as melhorias necessárias.

6.1.2.5 Endividamento

Não foi verificado endividamento algum das usinas de biodiesel abordadas nesta pesquisa; por isso, esse fator foi interpretado como neutro.

6.1.3 TECNOLOGIA

6.1.3.1 Flexibilidade de processar vários tipos de óleo

As empresas têm preocupação com a flexibilidade da planta industrial para poderem contar com uma cadeia de suprimentos mais diversificada. O objetivo da diversificação é tornar o preço do biodiesel menos sensível à cotação internacional da soja, *commodity* de alta volatilidade que, atualmente, contribui de forma representativa na produção de biodiesel no país.

Entretanto, existe certa limitação tecnológica, uma vez que as tecnologias consolidadas no mundo para as grandes empresas de biodiesel garantem especificação apenas para algumas matérias-primas, entre as quais a mamona não está incluída. As principais matérias-primas contempladas até o momento são: soja, sebo bovino, algodão e dendê.

Por esse motivo, – em parceria com o detentor da tecnologia de cada país – cada empresa tem feito adaptações nos processos existentes ou têm desenvolvido tecnologias próprias capazes de processar outros tipos de óleos. Assim, a flexibilidade para processar vários tipos de óleos, apesar de favorável, é pouco representativa.

6.1.3.2 Qualidade do biodiesel da mamona

De acordo com alguns entrevistados, a mamona é a única oleaginosa que não reúne as condições técnicas definidas pela Resolução ANP n.º 7/2008, na qual foram estabelecidos vários parâmetros físicos e químicos para o biodiesel.

Segundo Medina (2008), a mamona que, antes da resolução da ANP de março de 2008, tinha ínfima participação na produção de biodiesel – 0,17%, contra 68,41% da soja – simplesmente saiu do cenário pela dificuldade de enquadramento às normas exigidas.

O biodiesel produzido apenas com mamona é muito mais viscoso que o biodiesel retirado de outras matérias-primas; ele atinge viscosidade sete vezes superior a do diesel de petróleo que possui viscosidade cinemática igual a 3 mm²/s (CARDOSO, 2007). A Tabela 12 traz alguns exemplos, a título de comparação.

Tabela 12. Viscosidade cinemática de alguns glicerídeos e ésteres a 40°C, mm²/s

Matéria-prima	Glicerídeo	Éster metílico
Soja	32	4
Girassol	37	4
Milho	35	5
Pequi	47	5
Sebo	51	5
Algodão	33	6
Mamona	285	21

Fonte: Cardoso (2007)

Na opinião dos entrevistados, o biodiesel de mamona não poderia ser usado diretamente nos motores em decorrência da formação de depósito de carbono por ele ocasionada. Entretanto, vale lembrar que, atualmente, nos motores brasileiros não é utilizado biodiesel puro, apenas uma percentagem de 3% é adicionada ao diesel de petróleo.

De acordo com experimentos feitos por Maia *et al.* (2006), a adição de 40% de biodiesel de mamona ao diesel mineral apresentaria viscosidade cinemática dentro dos padrões exigidos pela ANP. Nos experimentos realizados com B40 foi encontrada viscosidade de 5,233cSt¹⁸, valor próximo ao limite superior aceitável de 5,5cSt.

Segundo Medina (2008), representantes do Ministério de Minas e Energia informaram ser possível produzir biodiesel com 100% de óleo de mamona. Contudo, seria tecnicamente mais difícil atingir o nível de viscosidade exigido.

A viscosidade elevada do óleo de mamona está relacionada à grande quantidade (cerca de 90%) de ácido ricinoléico (12-hidroxi-9-octadecenoico) – ácido graxo existente no óleo de mamona. O grupo hidroxila também confere ao óleo maior solubilidade em alcoóis, decorrentes das ligações de hidrogênio dos seus grupos hidroxilas (CHIERICE e NETO CLARO, 2007).

Lôbo *et al.* (2006), destacaram que esta última característica, tem sido responsável por uma das grandes dificuldades na produção de biodiesel, por meio da transesterificação do óleo de mamona, que atenda às especificações da ANP. Para os autores, o problema maior reside na dificuldade da separação da glicerina/biodiesel em virtude da alta

¹⁸ cSt - Centistokes (0,01 St = 1 mm²/s)

solubilidade da glicerina no biodiesel, promovida pela presença da hidroxila do ácido ricinoléico. Segundo Mittelbach (1996)¹⁹ *apud* Lôbo *et al.* (*op.cit.*), essas altas concentrações de glicerina no biodiesel, devido a sua separação, poderiam acarretar problemas de estocagem, além de provocar entupimento do bico injetor e comprometer as emissões.

Lôbo *et al.* (2006), trabalhando na produção de biodiesel de mamona em escala piloto, encontraram dificuldades para enquadramento de alguns parâmetros exigidos pela ANP, dentre eles: glicerina livre, de glicerina total, destilação 90% vol. recuperados e concentração de sódio e potássio.

Por esse motivo a qualidade do biodiesel foi caracterizada como um fator desfavorável da cadeia em questão, pelo fato de não atender a todos os parâmetros requeridos pela Resolução ANP n.º 7/2008, o que diminui o interesse em produzir biodiesel a partir de mamona.

6.1.3.3 Usos da torta de mamona

A torta de mamona, produzida durante a extração do óleo, é importante subproduto da cadeia produtiva da mamona. Essa torta, segundo Amorim (2005), possui alto teor de proteínas (32 a 40%), porém, por ser muito tóxica para servir como alimentação animal, precisa passar por processos de inativação de sua toxicidade. Esses processos são complexos e de alto custo, motivo pelo qual as empresas esmagadoras dessa oleaginosa optam por vendê-la apenas como fertilizante para a restauração de terras esgotadas (AMORIM, 2005; SANTOS *et al.*, 2007).

A torta da mamona também pode ser usada para controle de nematóides, nome dado aos vermes asquelmintos encontrados em ambientes aquáticos ou no solo, parasitas virtuais de todos os grupos vegetais e animais, com notável disposição radial ou birradial das estruturas ao redor da boca, com as quais se instalam nas raízes das plantas para sugar seus nutrientes o que ocasiona diminuição da produtividade da mesma e, inclusive, pode matá-la (DUTRA *et al.*, 2004 e SAVY FILHO, 2005). A vantagem do uso da torta em substituição aos agrotóxicos é seu baixo custo, além de não impor riscos tanto ao operador quanto ao meio ambiente (DUTRA *et al.*, 2004).

De acordo com os entrevistados, o principal uso da torta de mamona desengordurada (farelo) é como adubo orgânico; opção considerada favorável. Para Lima *et*

¹⁹ Mittelbach, M. Diesel fuel derived from vegetable oils, VI: specifications and quality control of biodiesel, **Bioresource Technology**, v. 56, p. 7-11, 1996.

al. (2008), o elevado teor de nitrogênio da torta de mamona é característica que a qualifica para uso como adubo orgânico. A torta também foi utilizada para co-geração de energia em uma das usinas de biodiesel.

6.1.3.4 Usos da glicerina (geral)

Como não foi encontrado co-produto de biodiesel de mamona, analisou-se nessa subseção apenas a glicerina proveniente da soja.

A glicerina pode ser utilizada como matéria-prima nas indústrias de cosméticos, fármacos e alimentos. Esse direcionamento é feito de acordo com seu grau de pureza. Vários são os níveis de glicerina disponibilizados comercialmente, que segundo Appleby (2006), possuem pequenas diferenças em seu conteúdo de glicerol e em outras características, tais como: cor, odor e traços de impurezas.

De acordo com os dados da Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM, 2008), a capacidade instalada para a produção de glicerina, em 2007, era de 13.857 toneladas e, nesse ano, geraram quase 7.302 toneladas desse glicerol. Dos produtos obtidos do biodiesel, aproximadamente 10% do volume total é glicerina. Estima-se que a geração de glicerol proveniente do biodiesel, tenha ficado em torno de 40 mil toneladas, somente em 2007. Em 2008, é provável que tenha alcançado cerca de 120 mil toneladas.

Segundo SECTI-BA (2009), como a demanda nacional de glicerina é estimada em 23 mil toneladas por ano, muito abaixo da produção atual, as usinas estão interessadas em encontrar alternativas para seu uso. Contudo, na prática, ainda não foram verificadas soluções que possam ser usadas para os grandes volumes provenientes do segmento de biodiesel.

A Tabela 13 mostra que, a partir de 2007, ano em que o Brasil começou a produzir biodiesel de forma representativa, parte da glicerina foi destinada ao mercado externo. De acordo com Brasil (2009d), em 2007 foram destinados, principalmente à China, aos EUA e à Argentina, mais de cinco mil toneladas desse produto. Em 2008, cerca de 33 mil toneladas de glicerina foram destinadas principalmente à China, aos EUA, ao Chile, à Indonésia e à Alemanha.

Tabela 13. Importações e exportações brasileiras de glicerol (em bruto) dos períodos de 2000 a 2008

Ano	Importação			Exportação		
	US\$ FOB (mil)	Qtde (ton.)	US\$/ton.	US\$ FOB (mil)	Qtde (ton.)	US\$/ton.
2000	245	97	2.541	741	680	1.090
2001	220	90	2.443	151	161	937
2002	42	49	873	2	2	1.146
2003	32	61	525	288	278	1.033
2004	437	963	454	67	152	442
2005	306	702	436	63	151	415
2006	89	102	877	26	69	374
2007	117	161	728	1.648	5.434	303
2008	259	113	1.411	11.873	33.866	351

FONTE: Brasil (2009d)

O glicerol bruto, emergente do processo de biodiesel, tem a característica de possuir muitas impurezas, por isso, seu valor comercial é muito pequeno quando comparado ao da glicerina usada nos setores farmacêuticos, cosméticos e alimentícios. O Brasil importa pouca glicerina, mas paga por ela valor muito superior à glicerina originada do segmento de biodiesel.

A natureza do subproduto da produção do glicerol leva a uma volatilização dos preços no mercado, pois os produtores têm que estimular ou restringir a demanda para equalizar suprimento disponível, o que, muitas vezes é determinado por fatores alheios ao mercado de glicerol (APPLEBY, 2006).

Os profissionais que militam na parte industrial dessa cadeia alegam que a glicerina (proveniente da rota metílica, processo mais usado atualmente), contém elevados teores de metanol e sódio, logo não é recomendável seu uso como adubo. Vale lembrar que há empresas no setor que, embora não processem mamona, direcionam a glicerina proveniente da rota etílica para adubação.

O volume de glicerina aumentou tão intensamente no país que esse resíduo se tornou um inconveniente para as empresas desse setor. Muitas delas têm estocado glicerina com a expectativa de ser encontrado um uso viável, pois ela não pode ser descartada livremente no meio ambiente devido ao seu potencial de poluição. Por isso esse fator é considerado como muito desfavorável.

6.1.3.5 Pesquisa e Desenvolvimento

No que tange às rotas tecnológicas, constata-se a maior difusão da transesterificação metílica em virtude do seu custo de produção e de sua viabilidade técnica.

O uso de diferentes catalisadores tem sido proposto para melhorar essa eficiência. Entretanto, segundo Bonomi (2008), algumas inovações têm sido apresentadas como alternativas ao processo de transesterificação: co-solventes, microondas, ultra-som, micro-emulsão e ozônio.

Quanto ao aproveitamento da glicerina, os pesquisadores buscam soluções para os grandes volumes de glicerina resultantes da produção de biodiesel. Algumas empresas têm investido no desenvolvimento de processos de produção que visam transformar a glicerina em alguns tipos de polímeros, especialmente polipropilenos.

Em decorrência das perspectivas de expansão do segmento de biodiesel, têm sido envidados esforços para tornar o processo industrial mais eficiente, tanto nas reações de conversão do óleo (ou gordura) em biodiesel, quanto para o melhor aproveitamento da glicerina. Esse fator é analisado como muito favorável.

6.1.4 GESTÃO

6.1.4.1 Controle de custo

Um eficiente sistema de custeio é essencial para que ocorram melhorias nesse processo de tomada de decisão.

Pelas exigências do selo combustível social, as empresas de biodiesel passaram a atuar também em atividades do elo agrícola, com a responsabilidade de acompanhamentos de projetos sociais e, dessa forma, acabaram por assumir um custo que, até então, era inerente apenas ao segmento agrícola. A inexperiência dessas empresas nesse campo dificultou a gestão de custos, muitos dos quais nem haviam sido previstos.

A falta de capacitação no elo agrícola também contribuiu negativamente para a acurácia do controle de custos. O desenvolvimento de ferramentas que possam auxiliar a integração entre agricultores/unidades de beneficiamento poderá não somente otimizar o controle de custos, como encontrar propostas para dirimir ineficiências desse sistema produtivo. Em contrapartida, o controle de custos dentro da fábrica tem a vantagem da confiabilidade, além de poder ser mais ágil pelo fato de o processo de produção de biodiesel ser considerado simples. Desta forma, esse fator foi analisado como neutro.

6.1.4.2 Assistência Técnica

De acordo com os entrevistados pelo fato de haver carências na assistência técnica providenciada pelo governo, as empresas de biodiesel refizeram sua atuação em campo.

Em um primeiro momento, as empresas de biodiesel garantiram assistência técnica aos agricultores por meio de acordos firmados com os técnicos do Estado, como ocorreu na Bahia, mas logo surgiram algumas dificuldades nos procedimentos, considerados muito morosos pelos referidos entrevistados. Eles exemplificaram a morosidade: os recursos eram enviados pelas empresas para órgãos do Estado da Bahia, os quais, por sua vez, repassavam-nos para os empreendimentos conveniados. Porém, para os recursos serem liberados, havia toda uma tramitação processual plena de burocracia e de tal forma que o repasse total dos recursos somente era liberado depois de quatro ou cinco meses e até mais.

Os agricultores disseram que algumas vezes os recursos lhes chegaram às mãos após a época de plantio da mamona. Por conseqüência o plantio teve que ser feito fora da época o que acarretou prejuízos aos mesmos.

Os profissionais das empresas de biodiesel que foram entrevistados, acreditam que um dos fatores que contribui para o prejuízo a má qualidade da assistência técnica da região, motivo pelo qual em determinados casos, para viabilizarem seus projetos as indústrias foram obrigadas a assumir o papel do Estado. Eles são de opinião que à medida que o agricultor tiver maior familiaridade com as técnicas de plantio, for capaz de bem compreender a variedade de sistemas de cultivo, e, sobretudo, der maior credibilidade ao PNPB, ele haverá de concentrar seus esforços para aumentar a eficiência do sistema e, por conseqüência, os custos serão muito menores e os ganhos bem maiores.

Por conta desse cenário, do estudo, uma das empresas que fazem parte deste trabalho, não somente havia firmado acordos com o governo do Estado, mas também, de moto próprio fez contrato direto com cooperativas capazes de prestar adequada assistência aos agricultores integrados a esse processo produtivo. Outra empresa também firmou contratos técnicos para assistência aos seus projetos, mas admitiu que tem enfrentado problemas decorrentes das grandes despesas com os arranjos que teve que providenciar.

Para os profissionais desse segmento, a redução de impostos inerentes ao selo combustível social e as regras da antiga normativa não foram suficientes para incentivar as empresas a efetivamente participarem do projeto e desenvolverem outros de fundo social em determinadas regiões. No desenvolvimento deste trabalho, foram detectadas várias falhas ou

lacunas no decorrer da execução dos projetos, as quais estão descritas nesta monografia. Os profissionais entrevistados informaram que, em algumas regiões as despesas efetuadas para cumprir os requisitos do selo social foram muito maiores que os benefícios auferidos com a redução fiscal.

A partir de dados coletados em campo, os gastos com assistência técnica na região de Irecê-BA, foram estimados entre R\$ 0,032/kg e 0,065/kg de baga²⁰ produzida pela agricultura familiar a cada ano. Como são necessários 2,5 kg de bagas de mamona para produzir um litro de óleo de mamona, esses custos variariam entre R\$ 0,08 a 0,1625/litro.

De acordo com relatos de agricultores do interior de São Paulo, a empresa de biodiesel que firmou acordo com os mesmos, forneceu calcário, sementes e apenas duas visitas técnicas, o que não foi suficiente para esclarecer as dúvidas sobre o sistema produtivo vigente, tampouco combater às pragas que comprometeram a produtividade da cultura. A plantação também foi feita em fevereiro, fora da época de plantio. Para esses agricultores, o adubo, assistência técnica periódica e o preço mínimo de R\$ 42,00 a saca de 60 kg de mamona (marinheiro ou com casca) não passaram de promessa. No assentamento visitado, das 16 famílias que aderiram ao projeto (do total de 39 famílias assentadas), apenas nove conseguiram colher a oleaginosa. Esses não atingiram produtividade superior a 600 kg/ha. A empresa assumiu, mas não cumpriu o compromisso de buscar as oleaginosas; os agricultores familiares tiveram que estocar a mamona por cerca de quatro meses, até encontrarem um atravessador interessado na aquisição das bagas; esse tempo de estocagem promoveu prejuízos decorrentes do tempo que o capital ficou parado.

Uma das causas da baixa produtividade da região do interior de São Paulo, estudada neste trabalho pode ser atribuída ao fato de a indústria fornecedora das sementes, ou bagas para plantio, ter entregado sementes de péssima qualidade e impróprias para o plantio. Delas resultaram mamoneiras com baixa produtividade, pouca uniformidade, pouco rendimento, má qualidade e alta susceptibilidade a doenças e pragas. Infelizmente, o exemplo desse assentamento não é um caso isolado.

Os agricultores rurais da Bahia também acumularam uma série de frustrações com suas plantações de mamona; além das secas dos anos anteriores, eles lograram

²⁰ Para esse cálculo, os gastos inerentes às operações técnicas (como visitas, salários e distribuição de sementes) foram estimados em torno de R\$1.500,00 por técnico/mês. O número de famílias que o técnico assiste em campo é bastante variável; via de regra são assistidas entre 100 a 200 famílias. Essa estimativa partiu do cálculo de uma produtividade média por família de 550kg/ha.ano e 5 ha plantados com mamona. A partir dessa avaliação foram estimados valores entre R\$0,032 a 0,065/kg.ano gastos com assistência técnica. Esses valores são uma estimativa média para dar idéia dos custos implícitos nesse processo produtivo e variam em função da região coberta pela assistência técnica, do número de famílias e membros assistidos, bem como da produtividade alcançada em cada hectare.

muito baixa produtividade resultante da má qualidade das sementes de plantio e, ainda, lhes foi bastante oneroso o não cumprimento dos acordos por parte do PNPB e das empresas de biodiesel. Alguns agricultores de várias regiões adotaram postura mais defensiva para poderem proteger seu patrimônio e deram início a novos projetos. O resultado foi que apenas agricultores isolados se prontificaram a continuar a trabalhar com mamona, fato que comprometeu ainda mais sua viabilidade econômica.

Embora os agricultores tenham tomado medidas para corrigir os problemas encontrados em campo, esse ainda é um gargalo representativo dessa cadeia. É provável que essa situação se altere com a IN n.º 01/2009, pois a mesma possibilita à empresa incluir certos gastos inerente a viabilidade desses projetos (como despesas com capacitação técnica, análises de solo e fornecimento de alguns insumos) no custo de aquisição da matéria-prima pela empresa. Além disso, a nova normativa estipula o limite de 150 famílias assistidas para cada técnico.

A assistência técnica, seja prestada pelas empresas via contratação de técnicos particulares ou do estado, continua problemática. Tanto os agricultores quanto seus técnicos sabem que esse fator ainda tem que ser classificado como desfavorável. Um dos motivos para essa situação está provavelmente relacionado aos baixos incentivos oferecidos pelo Governo Federal. Embora tenham sido feito acordos quanto à tributação de produção da mamona, a tributação ainda onera os produtores e não foi suficiente para compensar a inadequada assistência técnica que eles recebem.

6.1.4.3 Planejamento Estratégico

Esse cenário, repleto de incertezas, inclusive quanto aos preços das oleaginosas e do petróleo, instaram as empresas, pelo menos em um primeiro momento, a apoiarem o novo planejamento, principalmente no que tange aos volumes arrematados nos Leilões da ANP. Os gestores, por sua vez, têm levado em consideração as projeções nacionais estimadas para os incrementos de biodiesel ao diesel e têm reavaliado suas estratégias para um melhor posicionamento nesse mercado.

Mesmo assim, esse fator foi analisado como desfavorável, pois a gestão de suprimento de óleos dessas usinas não tem consolidado uma rede de fornecedores que, de forma sustentável, incorporem a agricultura familiar das regiões nas quais estão instaladas. O

conjunto de incentivos às organizações dos agricultores somente foi estabelecido após a inauguração das unidades de processamento e ainda apresenta uma série de indefinições.

6.1.5 RECURSOS PRODUTIVOS

6.1.5.1 Matéria-prima

O preço do óleo vegetal é determinante para sua escolha no processo de produção de biodiesel, por refletir substancialmente no preço do biodiesel. Segundo Brasil (2004), o óleo vegetal representa entre 75 e 85% do custo final do biodiesel.

Em 2004 o óleo de mamona era o segundo óleo mais bem cotado no mercado internacional, perdendo apenas para o tungue (FREITAS e FREDO, 2005). De acordo esses autores, o preço do óleo de mamona por si só, já era muito superior ao diesel mineral. Mesmo assim, a mamona foi apontada como possível matéria-prima com potencial para a produção de biodiesel; pois a prioridade foi auxiliar o desenvolvimento de áreas menos favorecidas e promover a inclusão social.

Na opinião dos entrevistados nesta pesquisa, óleo de mamona tem sido considerado um produto inconsistente para a produção de biodiesel porque seu preço é mais elevado que o de outras oleaginosas aptas à produção desse biocombustível. A mamona, comparada a outras oleaginosas, possui uma série de características singulares não apenas para a produção de biodiesel; características que têm sido valorizadas por outros segmentos, o que levará seus produtores a migrarem para outros setores.

Os técnicos entrevistados nesta pesquisa acreditam que o elevado preço do óleo de mamona no mercado internacional seja o principal fator que compromete a cadeia de suprimentos inicialmente proposta pelo governo. Esse preço elevado decorre principalmente da baixa produção de oleaginosas em nosso país, dadas as dificuldades todas que essa matéria-prima enfrenta e, por isso, ela tem sido classificada como muito desfavorável para a produção de biodiesel, uma vez que outros óleos têm preços muito mais atrativos.

6.1.5.2 Metanol

A reação de transesterificação pode ser obtida por alcoóis simples metanol e etanol, contudo, no Brasil, segundo informações dos entrevistados, a rota etílica tem sido empregada apenas por uma empresa de biodiesel.

A reação com metanol tecnicamente é mais viável que a de etanol e acaba por ser mais atrativa economicamente, porque, apesar do menor preço do etanol, seu consumo é muito mais elevado que o do metanol, o que anula a vantagem comparativa de preço. Além disso, as reações na rota etílica acontecem a temperaturas mais elevadas que as da rota do metanol, além de, no caso do etanol, ser necessário um tempo duas vezes maior para a conversão dos reagentes, necessidade de maior quantidade de equipamentos e, por consequência dispêndio de energia duas vezes maior, também (VISCARDI, 2005).

Em contraponto, ou seja, a favor do etanol, vale lembrar que o metanol é muito mais tóxico que o etanol, que tem ainda a vantagem de ser recurso natural renovável. Apesar de grande parte desse álcool poder ser recuperado (no dizer dos entrevistados quase 99%), os resíduos do metanol são encontrados no co-produto dessa reação, fato que, em algumas circunstâncias, torna a glicerina inadequada para uso como adubo orgânico.

Outra desvantagem apresentada pela rota metílica é o fato de praticamente todo metanol consumido no Brasil ser importado, o que torna o país suscetível aos preços desse insumo no mercado internacional. Segundo os profissionais entrevistados, é provável que o uso desse álcool contribua para cerca de 20% do custo final do biodiesel.

Conforme apresentado na Tabela 14, os preços desse álcool têm apresentado acréscimos substanciais nos últimos anos, provavelmente, em virtude do aumento da demanda de álcool pelo segmento de biodiesel. Esse fator foi classificado como desfavorável.

Tabela 14. Importação brasileira de metanol no período de 2000 a 2008

Ano	US\$ FOB	Quantidade (Kg)	US\$/tonelada
2000	40.648.147	278.640.454	145,9
2001	38.868.352	223.519.104	173,9
2002	35.845.835	260.479.489	137,6
2003	57.288.767	262.524.421	218,2
2004	56.886.213	245.260.072	231,9
2005	67.188.433	251.296.375	267,4
2006	94.754.638	296.071.718	320,0
2007	101.829.399	288.818.945	352,6
2008	182.649.223	360.560.042	506,6

Fonte: Elaborada a partir de dados de Brasil (2009d)

6.1.5.3 Outros insumos

Os entrevistados reportaram que os outros recursos produtivos somam cerca de 5% a 10% no custo final do biodiesel, o que os torna menos representativos no custo total. Por esse motivo, esse fator foi analisado como neutro

6.1.6 ESTRUTURA DE MERCADO

6.1.6.1 Deslocamento espacial

As entrevistas realizadas com os profissionais revelaram que apenas três empresas de biodiesel desenvolveram de fato algum trabalho com empreendimentos sociais vinculados à produção de mamona. Entre elas, apenas uma, na Bahia está localizada próxima à empresa de produção de mamona. Contudo as atividades dessa empresa estavam desativadas até o momento da conclusão desta monografia. Na opinião dos referidos técnicos essa desativação ocorreu em virtude dos problemas inerentes ao segmento de biodiesel como um todo e pelas dificuldades em articular trabalhos entre os produtores rurais, inclusive com os agricultores familiares de mamona.

As outras duas empresas estão mais próximas dos grandes centros o que as distancia muito dos produtores de mamona. Vale ressaltar que até o momento não foram promovidos arranjos para direcionar a produção de *Ricinus communis* de forma a atender a produção de biodiesel; para fazer esse arranjo a localização das empresas de biodiesel é altamente importante tanto quanto é importante a localização das empresas de ricinoquímica.

A Bahia é o maior produtor nacional de mamona e a maior parte dessa produção é beneficiada pelas empresas de ricinoquímica instaladas no Estado, as quais também importam matéria-prima de outros estados. Uma parte desse mercado, o comércio em bagas, é destinada a atender as oleoquímicas de outros estados como: SP, MG e MT. Segundo Savy Filho (2005), o total das empresas de São Paulo possui capacidade instalada maior que a das empresas situadas na Bahia. As indústrias de ricinoquímica instaladas nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso e no interior da BA atendem quase que exclusivamente ao mercado nacional, enquanto a maior empresa de ricinoquímica instada no litoral baiano está focada no mercado internacional.

Essas informações mostram que, de maneira geral, tanto as indústrias de biodiesel, quanto as indústrias de ricinoquímica, estão localizadas distantes das empresas

produtoras de mamona, via de regra localizadas nas regiões do semi-árido. Por isso, este fator foi analisado como muito desfavorável.

6.1.6.2 Escala de produção

Não há dados oficiais disponíveis quanto à produção de óleo de mamona, mas é sabido que a produção de mamonas em bagas, em 2007, foi de 98,5 mil toneladas e que no mesmo ano foram importadas outras 3,9 mil toneladas; esse total de 102,4 mil toneladas de bagas de mamona está aquém da capacidade instalada dessas esmagadoras. Desta forma, desconsideradas as perdas, a estimativa é que no ano de 2007 a produção de óleo de mamona tenha girado em torno de 46 mil toneladas²¹.

Das 14 indústrias de extração de óleo de mamona em atividade no Brasil, sete estão situadas em São Paulo. A capacidade instalada para processamento das bagas de mamona em São Paulo soma 245 toneladas/ano; na Bahia estão três empresas cuja soma da capacidade instalada é de 155 t/ano; no Mato Grosso há duas empresas que produzem 60 t/ano e em Minas Gerais duas empresas com produção de 10 t/ano. Assim, a capacidade instalada no país é de 440 mil t/ano (SAVY FILHO, 2005). Considerado como período de operação industrial de 200 dias/ano, poderiam ser geradas quase 200 mil toneladas de óleo.

Quanto à produção de biodiesel de outras oleaginosas, as incertezas dos preços dos óleos em geral e dos preços do petróleo em particular, têm contribuído para a adoção de uma postura mais cautelosa por parte das empresas de biodiesel, as quais têm apoiado seu planejamento, principalmente, nos volumes arrematados nos Leilões da ANP. Isso tem proporcionado uma subutilização das fábricas na maioria das empresas, sobretudo nas empresas que foram estudadas para este trabalho. Segundo a ANP (2009), as capacidades autorizadas das empresas para produção de biodiesel já somam 3.876.537,30 m³/ano, no entanto a produção arrematada em 2008 foi de 1.164.332 m³.

A falta de matéria-prima contribui para a escalada dos preços da mamona no mercado e faz com que a mamona produzida atenda prioritariamente o segmento da ricinoquímica. Dessa forma, fica inviabilizada a produção de biodiesel proveniente de mamona no país, o que torna este fator muito desfavorável à competitividade.

²¹ De acordo com Coelho (1979), a proporção para a transformação das bagas em óleo é de 2,22:1. Dessa forma para 100 kg de mamona em baga, são obtidos 45 kg de óleo de mamona 36 kg do tipo 1 e 9 kg do tipo 3), além de 50 kg de torta.

6.1.6.3 Nível de concentração do mercado

O poder de mercado das usinas na comercialização de biodiesel é muito pequeno ou quase nulo. Esse mercado se encontra extremamente concentrado já que praticamente toda a produção de biodiesel é direcionada a apenas uma empresa. Esse fato torna as unidades de processamento pouco representativas frente a esse segmento. A existência dos leilões diminui ainda mais os preços de biodiesel e faz com que essa competitividade, vista sob esta ótica, seja comprometida. Este fator foi considerado muito desfavorável.

6.1.7 ESTRUTURA DA GOVERNANÇA

A cadeia produtiva de biodiesel pode ser representada de forma sucinta através da Figura 12. Basicamente, as empresas de biodiesel, firmam acordos com as cooperativas ou agricultores familiares para atenderem os requisitos do selo combustível social e, conseqüentemente, poderem obter os benefícios das isenções fiscais e acesso aos leilões (sociais) da ANP.

A mamona fornecida pelos agricultores familiares pode tomar direcionamentos diversos como: atender diretamente ao segmento da ricinoquímica ou aos interesses do segmento de biodiesel, foco desse trabalho. Este segmento, até então, tem direcionado a mamona ou óleo de mamona para o primeiro segmento.

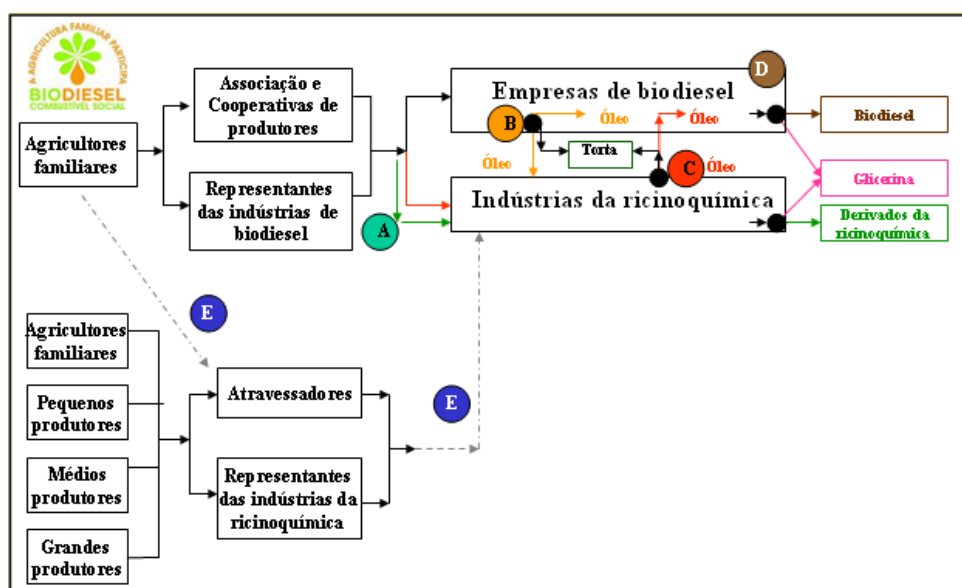


Figura 12. Estrutura de funcionamento do segmento de biodiesel com arranjos produtivos de mamona e influência dos agentes da cadeia produtiva da ricinoquímica sobre a mesma

FONTE: Elaborada pela autora

6.1.7.1 Relação com os agricultores familiares

De acordo com os entrevistados, o gerenciamento de um número muito grande de agricultores familiares dificulta o desenvolvimento de um vínculo mais estreito com esses produtores. A confiança é um aspecto muito valorizado por essas famílias, fato que pode comprometer o suprimento do produto.

O trabalho de campo revelou que quando os contratos são feitos de maneira individual (com cada agricultor familiar), surgem sérias dificuldades para que eles sejam cumpridos, portanto, o arranjo é muito desfavorável para o sistema.

6.1.7.2 Relação com cooperativas

Segundo os profissionais entrevistados, a estrutura organizacional dos agricultores familiares é muito frágil. Ainda que existam sindicatos de trabalhadores rurais e algumas cooperativas inseridas nesse segmento, não existem organizações e trabalhadores em quantidade suficiente para serem representativas e, desse modo, poderem facilitar a implementação dos projetos sociais das usinas.

Os estímulos devem ser direcionados para esses pequenos agricultores, para que eles possam se organizar de forma a facilitar os desdobramentos das tarefas das empresas de biodiesel e órgãos públicos como um todo. Apesar de existirem boas iniciativas, em algumas regiões, a falta de cultura de cooperativismo dificulta a gestão de alguns arranjos já formados. Para superar essa dificuldade, em alguns casos, algumas empresas de biodiesel preferiram firmar acordos diretamente com os agricultores familiares, o que tornou este fator desfavorável.

6.1.7.3 Intermediários

O ideal seria a não existência de intermediários em cadeia alguma, tendo em vista que as cooperativas representam e lutam pelos interesses de seus associados, enquanto os intermediários mantêm o pequeno agricultor numa posição mais fragilizada e dependente do sistema produtivo.

Os intermediários da cadeia ricinoquímica possuem característica oportunista e se beneficiam da desorganização dos arranjos desses agricultores familiares ao adquirem a mamona a preços muito abaixo do que o comercializado para as empresas de ricinoquímica.

Como não há arranjos bem estruturados de produtores que fornecem tal matéria-prima para as empresas de ricinoquímica, o trabalho desses intermediários é imprescindível para movimentar a mamona ao longo dos canais dessa cadeia.

De acordo com profissionais das empresas de ricinoquímica, os intermediários exercem importante papel na cadeia produtiva da ricinoquímica, pois não seria viável gerenciar um número tão grande de fornecedores e, ainda, entender uma logística tão complexa. Por isso, para os pequenos agricultores, eles são fundamentais para viabilizar o frete da propriedade até a indústria e, em alguns casos, ainda propiciam o crédito rural e os investimentos na cultura, por adiantar o pagamento das safras para esse pequeno agricultor.

Os intermediários da cadeia produtiva da ricinoquímica comprometem os arranjos da cadeia produtiva de biodiesel, pois os agricultores a eles direcionam sua produção e não cumprem os acordos pré-estabelecidos com as usinas ou cooperativas. Esse fator é analisado como muito desfavorável.

Vale lembrar que a principal idéia do PNPB é fortalecer o agricultor familiar por meio do cooperativismo, no qual, de forma estruturada, os agricultores podem negociar preços e outros aspectos diretamente com as usinas de biodiesel.

6.1.8 INFRA-ESTRUTURA

6.1.8.1 Condições das estradas

Segundo a Pesquisa Rodoviária da CNT (2007), 74,20% das estradas federais têm algum tipo de problema, seja no pavimento, na sinalização (horizontal ou vertical) ou na geometria da via. Com a inclusão das rodovias estaduais e o restante da malha, esse índice cai para 73,9% (64.699 km). A avaliação mostra que 47,6% das rodovias do NE são consideradas ruins ou péssimas em contraste com a média nacional que é de 33,1%. A malha viária avaliada como ótima, nessas regiões, é inferior a 3%.

O transporte das bagas e do óleo de mamona para as empresas ocorre principalmente nas estradas do nordeste, as quais se encontram em péssimas condições de conservação. Esse fator foi analisado como muito desfavorável e tem peso representativo nesse direcionador, tendo em vista a elevada dispersão dessa rede de suprimentos.

6.1.8.2 Disponibilidade de tanques para armazenagem de óleos

Apesar de as usinas de biodiesel não utilizarem óleo de mamona para a sua conversão em biodiesel, as mesmas estão equipadas com tanques suficientes e apropriados para armazenagem de óleo e biodiesel, para serem utilizados quando necessários. Esse fator é analisado como favorável. Contudo possui pouca relevância porque as empresas abordadas operam abaixo da sua capacidade.

6.1.9 RESUMO DAS AVALIAÇÕES DOS FATORES E DIRECIONADORES DE COMPETITIVIDADE PARA O SEGMENTO INDUSTRIAL

A Tabela 15 apresenta o grau de controle dos fatores de competitividade, a relevância e o peso com que cada qual afeta cada direcionador de competitividade para o segmento industrial dessa cadeia produtiva. As justificativas para cada avaliação foram descritas ao longo da primeira seção deste capítulo.

Tabela 15. Direcionadores e fatores de competitividade do segmento industrial

Direcionadores/ Fatores	Grau de Controle ^{*1}				PD ^{*2}	Relev. ^{*3}	PF ^{*4}	Resultado
	CF	CG	QC	NC				
POLÍTICAS SETORIAIS	X	X					100	0,198
Lei n.º 11.097		X				MF	50	0,18
Selo combustível social	X	X			18	F	30	0,054
Operacionalização do selo social		X				D	20	-0,036
FATORES MACROECONÔMICOS	X	X	X				100	-0,0225
Preço do petróleo		X	X			MD	30	-0,09
Taxa de câmbio		X	X			D	5	-0,0075
Tributação		X			15	F	20	0,03
Crédito		X	X			F	30	0,045
Endividamento	X	X				N	15	0
TECNOLOGIA	X	X					100	-0,005
Flexibilidade da planta quanto à matéria-prima	X					F	15	0,015
Qualidade do biodiesel de mamona	X				10	D	25	-0,025
Usos da torta (de mamona)	X					F	15	0,015
Usos da glicerina (geral)	X					MD	25	-0,05
Pesquisa e desenvolvimento	X	X				MF	20	0,04
GESTÃO	X	X	X				100	-0,056
Custo	X		X			N	30	0
Assistência técnica	X	X	X		8	D	40	-0,032
Planejamento estratégico	X					D	30	-0,024
RECURSOS PRODUTIVOS	X	X	X				100	-0,198
Matéria-prima	X	X	X			MD	75	-0,18
Álcool	X	X	X		12	D	15	-0,018
Outros: catalisador; energia, vapor, etc.	X		X			N	10	0
ESTRUTURA DE MERCADO	X	X	X				100	-0,189
Deslocamento espacial	X					MD	35	-0,098
Escala de produção	X	X			14	D	35	-0,049
Nível de concentração			X			MD	30	-0,042
ESTRUTURA DE GOVERNANÇA	X		X				100	-0,238
Relação com os agricultores familiares	X		X			MD	20	-0,056
Relação com as cooperativas	X		X		14	D	30	-0,042
Intermediários	X		X			MD	50	-0,14
INFRA-ESTRUTURA	X	X					100	-0,099
Condições das rodovias		X			9	MD	70	-0,126
Disponibilidade de tanques	X					F	30	0,027

*1 Grau de controle: CF – Controlável pela firma, CG – Controlável pelo governo, QC - Quase controlável e NC – Não controlável

*2 Peso D – Peso do Direcionador no total agregado

*3 Relevância - Avaliação: MD – Muito desfavorável (valor = -2), D – desfavorável (valor = -1), N- Neutro (valor = 0), F – Favorável (valor = +1), MF – Muito favorável (valor = +2)

*4 Peso F – Peso do fator sobre o Direcionador

FONTE: Elaborada pela autora

O cenário econômico atual está ligeiramente desfavorável. Os preços do petróleo contribuem negativamente para a aceleração do PNPB, contudo não o interrompe

como em outros períodos da sua história. A facilidade para o acesso ao crédito é um aspecto que compensa esse cenário negativo. O câmbio é fator desfavorável, porém com baixo impacto. A tributação para a indústria de biodiesel é favorável.

As políticas setoriais também são favoráveis. Elas têm norteado a cadeia produtiva de biodiesel com vistas à diversificação da matriz energética nacional e para inclusão social nessa cadeia de suprimentos. Entretanto, apesar de promissor, os mecanismos do programa federal ainda são insuficientes para promover a participação efetiva da agricultura familiar, que permanece à margem desse segmento.

A pesquisa aponta que são enormes as dificuldades enfrentadas pelas empresas para concretização dos contratos junto ao agricultor familiar, embora acordos firmados com as cooperativas sejam mais favoráveis que os firmados diretamente com os agricultores familiares. Uma das lacunas, talvez a mais importante para modificar essa situação é a necessidade de capacitação de agricultores familiares que possam coordenar esses arranjos mais eficientemente. A figura do intermediário na comercialização da mamona é muito desfavorável nesse cenário, pois seu alto poder de mercado permite que o mesmo aja como um especulador dessa matéria-prima.

A estrutura de mercado é desfavorável para as empresas de biodiesel, mesmo porque elas não estão situadas próximas às áreas agrícolas e não têm poder para barganhar o preço da mamona. O biodiesel é adquirido basicamente por uma empresa distribuidora que faz com que o poder de mercado das usinas processadoras seja praticamente nulo. Adicionalmente, a logística desse processo é onerosa haja vista as péssimas condições de conservação das rodovias pelas quais a mamona é transportada.

As usinas, apesar de possuírem boa infra-estrutura, não têm operado com mamona e, mesmo assim, a produção de biodiesel a partir de outras oleaginosas está aquém da sua capacidade produtiva. A baixa oferta de mamona também afeta as empresas de ricinoquímica que têm adquirido mamona de projetos sociais do biodiesel; essas empresas têm importado óleo de mamona para atender os contratos já firmados.

O custo do óleo contribui significativamente para o custo do biodiesel. A baixa oferta e o alto preço do óleo de mamona no mercado internacional fazem com que essa matéria-prima seja muito desfavorável para a competitividade do biodiesel. A dependência externa do metanol e o câmbio desfavorável contribuem negativamente para essa avaliação.

A gestão de custo é neutra: existem aspectos favoráveis que permitem o acompanhamento da gestão dos custos internos da firma; e há aspectos desfavoráveis, pois a gestão ineficiente dos projetos sociais gera custos adicionais. A assistência técnica prestada

pelas empresas é deficitária. A falta de planejamento estratégico contribuiu para comprometer a sustentabilidade de diversos arranjos com o produtor familiar.

A dificuldade tecnológica de enquadramento do biodiesel de mamona às normas exigidas pela ANP é outro fator que limita seu uso. Apesar de as plantas possuírem certa flexibilidade, elas não contemplam a produção a partir de mamona. As pesquisas e o mercado da ricinoquímica indicam que o uso de torta de mamona como adubo é favorável, enquanto o da glicerina constitui o grande gargalo nesse processo. Em contraponto são notáveis os esforços para sobrepor essas dificuldades tecnológicas.

O Gráfico 5 ilustra o efeito favorável e desfavorável de cada direcionador sobre a competitividade da indústria de biodiesel. O Gráfico 6 apresenta o efeito agregado da análise de cada direcionador.

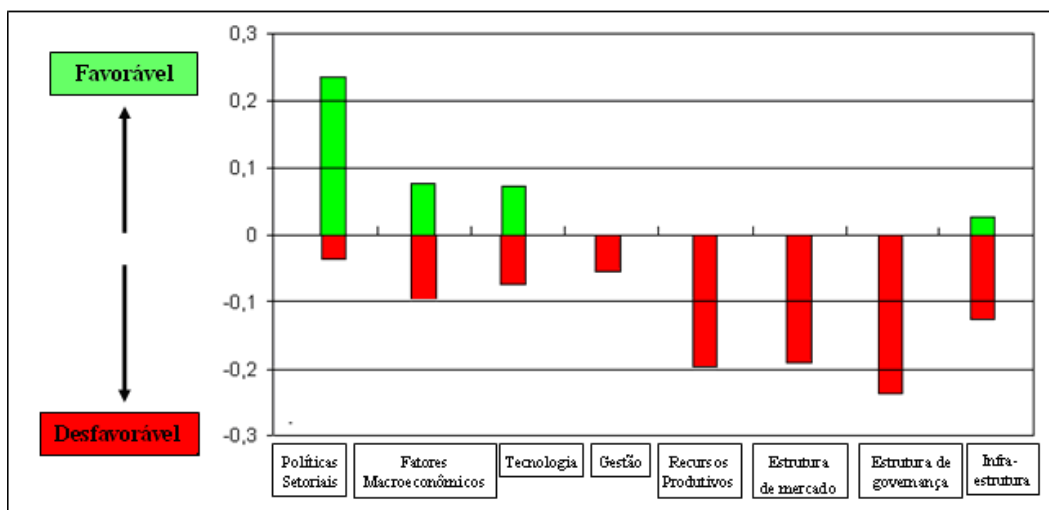


Gráfico 5. Efeito favorável e desfavorável de cada direcionador sobre a competitividade da indústria de biodiesel.
FONTE: Elaborado pela autora

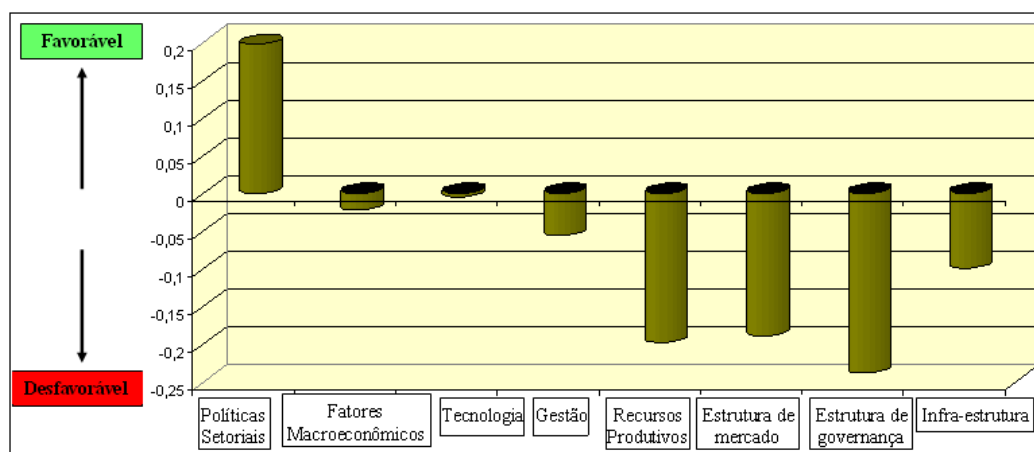


Gráfico 6. Direcionadores de competitividade que impactam o segmento industrial de biodiesel
FONTE: Elaborado pela autora

6.2 SEGMENTO AGRÍCOLA (PRODUTORES E COOPERATIVAS)

6.2.1 POLITICAS SETORIAIS

6.2.1.1 Selo combustível social

A Lei n.º 11.097/2005 tem como um de seus pilares a inclusão dos agricultores familiares e desenvolvimento de regiões mais desfavorecidas do país. Na tentativa de nortear esforços para o desenvolvimento dessas regiões foi criado o "selo combustível social".

Ao adquirir o selo social, a empresa passa a prestar assistência técnica, conforme estipulado pelo MDA e, anualmente, deve adquirir de agricultores familiares um percentual mínimo de matéria-prima. Atualmente, esse valor é definido em 10% até a safra 2009/2010, e 15% a partir da safra 2010/2011 para as aquisições provenientes das regiões Norte e Centro-Oeste; e, 30% para as aquisições provenientes das regiões Sul, Sudeste, Nordeste e o Semi-Árido. Esse fator foi analisado como muito favorável para os agricultores familiares.

6.2.1.2 Operacionalização do selo combustível social

Para os profissionais entrevistados nesta pesquisa, a cota mínima de 50% estabelecida para as regiões do nordeste e semi-árido, representava, *per se*, um estrangulamento nesse sistema produtivo. Essas áreas já são por si só, pouco atrativas para desenvolvimento de qualquer arranjo produtivo. De acordo com alguns representantes das empresas de biodiesel, a obrigação de adquirir essa cota é um dos motivos que contribui para que projetos sociais migrassem para outras regiões do país, nas quais a cota era menor e os riscos bem menores.

Segundo os entrevistados, o custo de implantação desses projetos é muito elevado, principalmente, em áreas carentes, de difícil acesso e, sobretudo, em regiões nas quais não há tradição em cooperativismo e produção em larga escala – caso das principais regiões que cultivam mamona.

Essa situação se agravou nas regiões do Nordeste, das quais as empresas deveriam adquirir a cota mínima de 50% de matéria-prima proveniente da agricultura familiar, conforme as regras antigas do selo social. Esse valor foi considerado muito alto pelas empresas, tanto pela questão dos custos em integrar a agricultura familiar no arranjo

produtivo, quanto pelo fato de a oferta desses agricultores ainda ser muito pequena. Por esses motivos, esse fator foi analisado como desfavorável.

6.2.1.3 Preços da mamona

Em 2004 a divulgação da mamona como matéria-prima potencial para a fabricação do biocombustível motivou muitos agricultores a investirem no plantio dessa cultura. Como resultado das expectativas de bons preços, em 2005 foi registrado um aumento de cerca de 40 mil ha apenas no estado da Bahia, maior produtor nacional da mamona.

Contudo, em 2004, ano de lançamento do PNPB, ainda não havia uma linha definida de incentivo, motivo pelo qual inexistiam contratos de garantia de preços entre agricultores familiares e empresas de biodiesel. Esse fato promoveu a desvalorização da baga dado o excesso de oleaginosas no mercado; o valor médio da saca de 60 kg da baga da mamona foi negociado por apenas R\$ 33,70 (Tabela 16).

Tabela 16. Área, quantidade, produtividade e valor da produção de mamona na Bahia no período de 2000 a 2007

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Área plantada (ha)	178.535	151.062	118.964	125.508	149.623	188.777	116.393	122.845
Área colhida (ha)	172.955	148.085	109.800	125.128	147.698	182.459	108.950	121.295
Quant. Produzida (t)	83.953	71.491	64.957	73.624	114.125	132.324	68.615	75.660
Produtividade (kg/ha)	470	473	546	587	763	701	590	616
Valor da produção (Mil reais)	31.451	27.328	32.425	63.815	119.814	74.324	41.153	59.914
Valor da produção (R\$/tonelada)	374,63	382,26	499,18	866,77	1.049,85	561,68	599,77	791,88
Valor da produção (R\$/saca de 60 Kg)	22,48	22,94	29,95	52,01	62,99	33,70	35,99	47,51

FONTE: IBGE/ SIDRA (2008)

De acordo com os profissionais desse segmento, em 2005, esse valor de R\$ 33,70/saca, as empresas de ricinoquímica não pagaram ao produtor rural e sim aos atravessadores que intermediaram o elo agrícola e industrial desse segmento. Segundo os produtores rurais da região de Irecê, principal região produtora de mamona na Bahia, na época da colheita desse mesmo ano, a saca da mamona chegou a ser negociada na praça por apenas 18,00/saca.

Os baixos preços pagos ao produtor rural geraram certa frustração e descontentamento entre os agricultores e, no ano seguinte, 2006, houve retração da área plantada, para 116 mil ha. Nessa ocasião empresas começaram de fato a estudar mecanismos

para fomentar o cultivo da mamona no Nordeste, mas o descontentamento dos agricultores acabou por criar certa desconfiança e eles resistiram ao plantio dessa cultura na região.

A mamona, por ser considerada tóxica, encontra certa resistência do agricultor em cultivá-la, uma vez que ela não pode ser usada em atividades habituais da sua propriedade, seja como ração ou alimento. Esse fato contribui para que o produtor fique ainda mais exposto às ações oportunistas do comprador. De acordo com os entrevistados na maioria das vezes, o cultivo de mamona é quase uma imposição pela falta de opções de culturas que se adaptem às condições de solo e clima da região.

Por conta dos contratos firmados em 2006, a área plantada na Bahia voltou a crescer, mas de forma menos representativa, como pode ser observado na Tabela 16. Contudo, em alguns casos, as empresas não cumpriram cláusulas nos acordos firmados com os agricultores familiares: não forneceram assistência técnica adequada e não garantiram a compra da mamona no preço mínimo pré-estabelecido.

Por outro lado, quando os preços de mercado estiveram acima do preço firmado em contrato, os agricultores preferiram comercializar a mamona com intermediários do segmento da ricinoquímica, os quais, nesse período, acompanharam o preço de mercado da mamona além de irem coletar as bagas na fazenda dos agricultores.

Vale destacar que, à época, os preços pré-estabelecidos em contratos com os produtores variou de acordo com a política de cada empresa. Por exemplo, em uma das usinas de biodiesel abordadas nesse trabalho, foi estipulado o preço mínimo estabelecido pela CONAB. Porém, em outra usina, o valor pago pelas bagas era a média dos preços dos últimos três anos, o qual poderia variar em relação ao preço diário de mercado.

As experiências em campo demonstraram que não seria viável negociar com os agricultores apenas com a garantia de um preço mínimo pré-estabelecido. Os intermediários competiam diretamente com as empresas na aquisição da mamona, inclusive oferecendo preços mais elevados que os de mercado. Isso limitou o trabalho de algumas cooperativas na aquisição das bagas, mas apontou às usinas de biodiesel a necessidade de acompanhar os preços de mercado para cumprimento dos contratos efetivados.

A disputa por essa matéria-prima entre os intermediários do segmento da ricinoquímica e as empresas de biodiesel refletiu em preços mais elevados no mercado da mamona, como está apresentado no Gráfico 7. Esse fato, por consequência, tem incentivado novos cultivos dessa cultura, de onde a estimativa, feita pelos profissionais entrevistados, é que em 2008 a área de mamona plantada na Bahia tenha sido 20 mil ha.

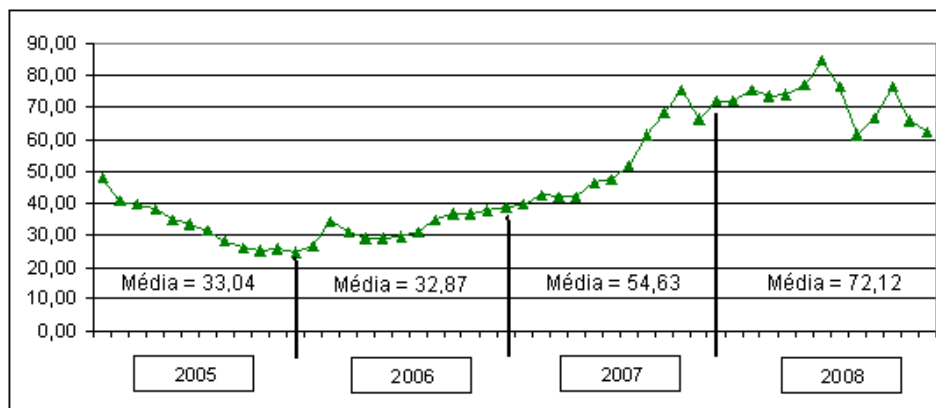


Gráfico 7. Preços médios mensais (em R\$) da saca de 60 kg de mamona na Praça de Irecê - BA

FONTE: Elaborado pela autora a partir de dados disponibilizados pela SEAGRI/SPA

A queda do preço da mamona no ano 2005 subsequente ao lançamento do PNPB pode ser atribuída à ação oportunista dos intermediários que aproveitaram tanto a falta de estruturação do governo nessa fase inicial do programa, quanto à falta de coordenação dos próprios agricultores familiares. Contudo, ao longo dos últimos três anos tem havido tendência ascendente dos preços pagos ao produtor rural, o que é muito favorável para a distribuição de renda nas regiões que a cultivam.

6.2.1.4 Política de Pólos

Esforços têm sido envidados para a promoção de uma série de projetos específicos para a integração desses produtores na cadeia produtiva do biodiesel. As políticas públicas mais abrangentes também incentivam o desenvolvimento regional do biodiesel – caso da estratégia de pólos, instituída pelo Governo Federal. Os grupos de trabalho têm por objetivo organizar e articular a base de produção dessas oleaginosas

Entre os objetivos específicos desses pólos, segundo Campos (2007) estão: a articulação dos atores locais; a elaboração de um plano estratégico por pólo para cumprimento das metas; e a formação de cooperativas de comercialização de oleaginosas. Essa política é avaliada como muito favorável. O Quadro 5 apresenta as regiões propostas para concentração desses pólos.

Região Nordeste			
Inhamuns/ Crateús (CE)	São Francisco (PE)	Velho Chico (BA)	MA*
Sertões Canindé (CE)	Agreste - Pesqueira (PE)	Irecê (BA)	RN*
Quixadá (CE)	Serra da Capivara (PI)	Chapada Diamantina Sul (BA)	
Senador Pompeu (CE)	Canto do Buriti (PI)	Feira de Santana (BA)	
Araripe (CE)	Ribeira do Pombal (BA)	Guanambi (BA)	
Pajéu (PE)	Chapada Diamantina Norte (BA)	Brumado (BA)	
Região Centro Sul			
Pontal Parapanema (SP)	Leste Goiano (GO)	Sudoeste (MS)	Centro RS
Catanduva (SP)	Sul Goiano (GO)	Norte Matogrossense (MS)	Norte RS
Vale Ribeira (SP)	Norte Goiano (GO)	Sudeste Matogrossense (MT)	Sul RS
Centro Goiano (GO)	Centro-Norte (MS)	Oeste de SC	

Quadro 5 - Pólos de produção de biodiesel no Brasil

*Os pólos ainda não têm localização definida

FONTE: Elaborado a partir de Rosa (2008)

6.2.1.5 Programa Semeando

Na Bahia, o Programa Semeando, entre suas atividades distribuiu sementes para agricultores familiares integrados à cadeia produtiva de biodiesel. Adicionalmente, o programa promove a capacitação para que os produtores mantenham seus próprios bancos comunitários de sementes, exercendo papel estratégico na segurança alimentar e econômica do pequeno agricultor.

No que tange aos agricultores familiares da Bahia, segundo representantes do SEAGRI-BA, em 2008, cerca de 40.000 deles foram inseridos nos projetos sociais das empresas de biodiesel instaladas no Estado. A estimativa é que cerca de 200 mil famílias estejam inseridas nesse processo produtivo até 2011.

Apesar das dificuldades iniciais do PNPB, das quais algumas ainda não foram sanadas, pela primeira vez um bom contingente de agricultores familiares teve acesso a sementes de qualidade, o que não aconteceu em programas anteriores.

De acordo com os entrevistados, apesar da baixa abrangência efetiva, os programas regionais têm buscado criar mecanismos mais eficientes para diversificar a produção de oleaginosas voltadas à produção de biodiesel por meio de sistemas de consórcio

com culturas alimentares. Por esses motivos, esse programa é analisado como muito favorável.

6.2.2 FATORES MACROECONÔMICOS

6.2.2.1 Petróleo

Os preços baixos do petróleo deveriam resultar em ajustamentos no preço do diesel, os quais, por sua vez, tenderiam a promover abatimentos dos preços para arrendamento de equipamentos no campo e para aquisições de insumos. Entretanto, para os produtores familiares de mamona, muitas vezes isso não é motivo de interesse, em decorrência das rudimentares técnicas agrícolas por eles empregadas. Esse fator foi classificado como neutro.

6.2.2.2 Taxa de Câmbio

Especificamente para o segmento agrícola, a desvalorização do real reflete de forma negativa para a aquisição de insumos como sementes, fertilizantes e defensivos químicos. Conforme mencionado, esse efeito é pequeno para as técnicas rudimentares empregadas pela maior parte da agricultura familiar; contudo, ele é um obstáculo para os agricultores predispostos a fazerem novos investimentos. Esse fator foi classificado como desfavorável, porém possui baixa representatividade.

6.2.2.3 Tributação

No que respeita ao segmento agrícola, a Contribuição Social Rural, ou Contribuição Previdenciária Rural – por questão de hábito, ainda denominada Funrural – incide sobre a receita bruta da comercialização da produção, quer para o empregador rural pessoa física (art. 25 da Lei n.º 8.212/91), quer para o produtor rural pessoa jurídica (art. 25 da Lei n.º 8.870/94) (LIMA, 2008).

Essa contribuição é direcionada para o Programa de Assistência ao Trabalhador Rural (PRO-RURAL) o qual consiste na prestação dos seguintes benefícios:

aposentadoria por idade, aposentadoria por invalidez, pensão, auxílio-funeral, serviço de saúde e serviço social (BRASIL, 1971).

De acordo com os entrevistados, esse imposto é muito alto ao considerar a remuneração e riscos do produtor rural. Segundo Lima (2008), essa arrecadação onera substancialmente o produtor rural mediante alíquotas, que variam entre 2,3% e 2,7% sobre o total da produção comercializada.

Também há a incidência de ICMS (imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação) que é de competência dos Estados e do Distrito Federal. A incidência de ICMS sobre a mamona em bagas gira em torno de 18%, variando em função dos estados de origem e de destino da mesma.

Segundo os entrevistados, as sementes de mamona não são tarifadas. Mesmo assim, esse fator é analisado como muito desfavorável, pois para os representantes de cooperativas desse segmento, a incidência desse imposto limita o desenvolvimento de nova cadeia produtiva – na verdade, uma grande oportunidade de desenvolvimento e agregação de valor para a agricultura familiar, não somente monetário, mas, sobretudo, valor social.

6.2.2.4 Crédito

Para os agricultores familiares, principais produtores de mamona, as linhas de crédito disponíveis são oferecidas pelo PRONAF: custeio, comercialização e investimento.

Segundo Brasil (2009a), os agricultores familiares de todo o país, a partir de julho de 2008, passaram a contar com a simplificação das normas para obtenção de crédito rural do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). A medida, segundo o Ministério, entre as mudanças, trouxe a extinção dos grupos C, D e E do PRONAF e passou a constituir uma única categoria intitulada Agricultura Familiar.

As taxas de juros passaram a ser definidas pelo valor financiado e, dessa forma, foi possível ao agricultor ajustar o financiamento de acordo com sua necessidade. Para os financiamentos de custeio (R\$ 500 a R\$ 2.000), as taxas estão entre 1,5% e 5,5% ao ano (antes, variavam entre 3% e 5,5% para os grupos que foram extintos). As operações de investimento (R\$ 1.500 a R\$ 4.000), por sua vez, têm juros entre 1% e 5% anuais (anteriormente ficavam entre 2% e 5,5% ao ano) (BRASIL, 2009a).

Apesar das políticas setoriais contribuírem para um favorável ambiente de crédito, os agricultores relatam algumas dificuldades para conseguir tais linhas de

financiamentos para o plantio da mamona. Segundo os profissionais entrevistados de um dos principais bancos situados na principal região produtora de mamona (Irecê-BA), não se oferece linhas de financiamento para essa cultura pelo fato de ser muito elevado o risco de retorno dos investimentos.

Para os entrevistados de outro banco situado na mesma região, é insuficiente a quantidade de programas de financiamento disponíveis atualmente; contudo, há certas restrições que dificultam o acesso ao crédito pelo pequeno agricultor. O financiamento para cultivo da mamona, por exemplo, somente é aprovado se o produtor rural estiver vinculado a um contrato de compra e venda feito em parceria com o produtor de biodiesel.

Para representantes de associações rurais, consultados nesta pesquisa, os bancos exigem uma lista de documentação tão extensa que muitos desistem do financiamento, mesmo porque, em muitos casos, o agricultor não possui nem mesmo o título da terra.

De acordo com informações coletadas em campo, para solicitar o crédito a área de plantio deve estar situada na área demarcada pelo zoneamento de risco climático para o plantio de mamona. Se a propriedade estiver situada dentro do zoneamento agrícola, o crédito é liberado, mas os agricultores devem fazer a semeadura somente na data indicada pelo zoneamento. O agricultor que não cumpre a essas exigências todas não tem acesso ao PRONAF nem ao Seguro Agrícola da Agricultura Familiar e à Política de Garantia de Preço da Agricultura Familiar.

Segundo Queiroga e Beltrão (2004), a época de plantio pode exercer grande influência quanto ao rendimento e qualidade das sementes de mamona. Assim, o zoneamento agrícola e a definição da época de plantio da mamoneira são determinados com o propósito de identificar as regiões e períodos mais propícios ao desenvolvimento da ricinocultura para, dessa maneira, amenizar riscos de inviabilidade econômica e ecológica inerentes a esse cultivo (BELTRÃO *et al.*, 2007b).

Contudo, em virtude da alta variabilidade espaço-temporal das chuvas e da irregularidade do início da estação chuvosa em alguns estados do Nordeste, em algumas regiões, o MAPA não tem conseguido tornar o zoneamento agrícola totalmente confiável.

Para ilustrar, a Tabela 17 apresenta a distribuição do regime pluviométrico na região de Irecê, principal região produtora de mamona na Bahia. A irregularidade da concentração dessas chuvas compromete sobremaneira o plantio e a liberação de recursos para agricultores familiares situados nessa região.

Tabela 17 - Regime de chuvas em Irecê (Setembro a Maio) em mm. do período de 1996/7 a 2007/8

Safra	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Feb	Mar	Abr	Mai	Médias
96/97	0	0	229	80	170	77	327	45	0	928
97/98	0	81	34	41	125	106	18	0	0	405
98/99	0	9	210	137	60	68	138	0	0	622
99/00	50	106	178	193	77	54	85	72	0	815
00/01	0	0	244	361	8	0	131	0	0	744
01/02	0	15	41	135	282	104	0	21	0	598
02/03	0	0	89	207	91	16	107	41	0	551
03/04	6	0	73	43	342	120	93	8	0	685
04/05	0	34	134	14	135	170	80	42	32	641
05/06	0	0	81	156	0	70	183	132	8	630
06/07	0	41	98	43	22	182	0	15	0	401
07/08	0	0	78	65	35	50	90	71	0	389
Médias	5	24	124	123	112	85	104	37	3	617

FONTE: Elaborada a partir de dados fornecidos por um representante do segmento da ricinoquímica.

Segundo os entrevistados, a falta de chuvas no estágio inicial da mamona – período compreendido entre os 20 a 30 dias no início do plantio – pode comprometer de forma significativa sua produtividade, especialmente no Nordeste, onde os investimentos são escassos e as chuvas concentradas em poucas épocas do ano. Dessa forma, o plantio em uma época não correspondente ao período de chuvas de determinada região implica em baixos rendimentos do empreendimento rural.

Segundo os entrevistados, quando confiável, o zoneamento é importante pelas garantias asseguradas ao pequeno produtor, mas representa um gargalo nessa cadeia. Em algumas regiões, o período estabelecido para o plantio é muito curto e muitas vezes não coincide com as épocas de chuvas, o que impossibilita a liberação do crédito.

Em algumas regiões o zoneamento está sendo revisto e as épocas de plantio estão sendo retificadas. Entretanto, para que essa alteração seja feita é necessária uma avaliação de uma série histórica de dados na região de pelo menos 15 anos; as quais, em muitos casos, não estão disponíveis. Isso, conseqüentemente, dificulta a revisão do zoneamento em certas áreas.

Adicionalmente, segundo entrevistados, devido aos bons preços da mamona e políticas de incentivo, existe um movimento para a democratização do zoneamento agrícola, no qual mais municípios e/ou áreas municipais possam ser incluídos. De acordo com Gonçalves, entrevistado por Joathan (2008), isso poderá ser solucionado com a adoção de uma escala menor para o zoneamento, capaz de identificar de forma mais precisa o potencial agrícola das regiões. Para o entrevistado, com a escala atual, há exclusão de municípios com culturas de pequenas manchas de solo, característica da região semi-árida.

De acordo com um dos representantes do PRONAF entrevistado nesta pesquisa, somente na Bahia, em 2008, foram disponibilizados pouco mais de R\$ 400 milhões para fomentar projetos da agricultura familiar. Contudo, na Bahia apenas cerca de 80 mil contratos foram efetivados (6,34% do total disponibilizado no Brasil). Segundo Brasil (2009b), dos contratos firmados, 19.085 foram de custeio (ou PRONAF C) e 41.298 de investimento (PRONAF B). Esses contratos equivaleram a aproximadamente R\$ 261 milhões (3,2% do total no Brasil), permitindo que mais de 100 milhões – montante considerado elevadíssimo - retornassem ao Tesouro Nacional.

Esse baixo acesso ao crédito, por consequência, implica em baixos investimentos na cultura, o que leva os pequenos produtores a utilizarem suas próprias sementes para a continuidade do plantio, além de continuarem a usar práticas agrícolas inadequadas. Por isso, esse fator foi analisado como muito desfavorável.

6.2.2.5 Endividamento

A dificuldade de acesso a novos financiamentos é agravada pela elevada inadimplência registrada em financiamentos públicos anteriores. De acordo com dados coletados em campo, dos 417 municípios baianos, mais de 250 concentrados nas regiões do semi-árido, registram inadimplência superior a 30%. Nas principais regiões produtoras de mamona, esse número supera a margem dos 70%.

Diversas políticas de incentivo à renegociação de dívidas foram feitas para os produtores endividados normalizarem suas situações, inclusive com reduções que chegam a 90% do valor inicial de suas dívidas. Segundo funcionários de um dos bancos visitados na região de Irecê, do total de devedores, apenas 20% procuraram a agência a fim de renegociar suas dívidas. Outros 20% sequer foram comunicados oficialmente por conta de fatores como mudança de endereço e falecimento.

Do contingente de pessoas em situação irregular, muitos deles não conseguem, de fato, quitar suas dívidas por razões diversas; são exemplos dessas razões: não obtenção de resposta em produtividade em virtude das limitações de solo, de chuva, de seca, de assistência técnica e de quebra de safra. Contudo, há agricultores que não se interessam realmente em honrar tal compromisso ou, ainda, são manipulados por políticos influentes que trabalham com perspectiva de anistia da dívida.

Diante desse cenário, esse fator foi analisado como muito desfavorável, pois essas situações acabam mantendo o pequeno agricultor na situação mais frágil e dependente desse sistema.

6.2.3 TECNOLOGIA

6.2.3.1 Nível tecnológico geral

O nível tecnológico geral disponível foi considerado baixo para o segmento agrícola. Como o cultivo da mamona de início foi difundido principalmente em áreas dominadas pela agricultura familiar rudimentar, não houve muito investimento em equipamentos direcionados ao seu cultivo.

Silva *et al.* (2007) e Savy Filho (2005) em seus trabalhos, apresentaram algumas debulhadeiras para pequenos e médios plantios disponibilizadas no mercado. Contudo, na maioria dos campos o debulho dos frutos secos da mamona – semi-deiscentes e deiscentes – ainda é feito manualmente com o auxílio de varas ou chicotes de borracha.

Os secadores mecânicos também não se justificam no nordeste, pelo excesso de calor que viabiliza a secagem do fruto no solo: geralmente chão batido, ou coberto com cal ou cimento. De acordo com um dos pesquisadores entrevistados nesta pesquisa, o gradiente térmico do solo pode chegar a 75° C em algumas regiões, superior aos intervalos térmicos da secagem mecânica para a cultura (65 – 70° C).

Os secadores são indicados para regiões mais úmidas como ocorreu no Estado de São Paulo à época em que era plantada muita mamona, quando eram realizadas adaptações nos secadores de café para esse procedimento.

A colheita escalonada, feita manualmente, é importante empregador de mão-de-obra por conta da característica das sementes deiscentes, que soltam os grãos dos cultivares mais utilizados. Contudo, dada a disponibilização de sementes indeiscentes no mercado e a inexistência de colheitadeiras próprias têm sido demandadas adaptações em colheitadeiras de milho para serem usadas em grandes cultivos de mamona. Pelos motivos apresentados, esse fator foi classificado como desfavorável.

6.2.3.2 Cultivares disponíveis

Existem 21 cultivares de mamona (*Ricinus communis*), registradas no MAPA, conforme apresentado no Quadro 6 (BRASIL, 2009c). Entretanto, os produtores têm acesso apenas a 17 germoplasmas comerciais entre cultivares e híbridos.

Tipo	Denominação	Número de Registro	Mantenedor	Data de Registro
Cultivar	EBDA MPA 11	23278	EBDA	30/05/2008
	EBDA MPB 01	23279	EBDA	30/05/2008
	IAC 2028	21447	IAC	12/01/2007
	BRS energia	21994	EMBRAPA	01/08/2007
	Mirante 10	15175	Aurora Pesquisa e Sementes Ltda.	31/03/2003
	AL Guarany 2002	06381	CATI	11/12/2001
	BRS Nordestina	03485	EMBRAPA	16/12/1999
	BRS Paraguaçu	03486	EMBRAPA	16/12/1999
	Guarani	01733	IAC	22/04/1999
	IAC 226	01734	IAC	22/04/1999
	IAC 80	01735	IAC	22/04/1999
Híbrido	Sara	21122	Aurora Pesquisa e Sementes Ltda.	26/10/2006
	Lyra	14726		18/02/2003
	Íris	08162		27/11/2000
	Cerradão	08160	Sementes Armani Ltda.	27/11/2000
	Cerrado	04551		23/03/2000
	Savana	02544		26/07/1999
Local	Preta	-	Indefinida	-
	Sangue de Boi	-	Indefinida	-
	Amarela de Irecê	-	Indefinida	-
	Pernambucana	-	Indefinida	-
	Baianita	-	Indefinida	-

Quadro 6. Germoplasmas em distribuição comercial no Brasil

Informações complementares: Registro sem mantenedor: FVC-10 (1999), MV-9 (1999) e MVC-11 (1999). Fora do mercado: Híbrido B-9 Bom Brasil Óleo de Mamona Ltda. (1999)

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Brasil (2009), Savy Filho *et al.* (2008) e dados de campo.

Na opinião de alguns profissionais, os cultivares disponibilizados no mercado são favoráveis para a expansão dessa cultura no nordeste, onde há maior difusão da BRS Paraguaçu e BRS Nordestina, desenvolvidas pela Embrapa Algodão em parceria com a EBDA. Para outros, a quantidade de cultivares comerciais disponíveis para cobrir os diferentes ambientes regionais do país é considerada insuficiente. Dessa maneira, há necessidade de esses cultivares serem adaptados às especificidades dos diversos micro-climas existentes, especialmente aos micro-climas do semi-árido, onde a cultura está mais difundida.

De acordo com os entrevistados abordados nesta pesquisa, o desenvolvimento de novos germoplasmas é essencial tanto para melhorar a produtividade em áreas já zoneadas

para esse cultivo, como para atender aos municípios que desejam ingressar no plantio dessa cultura.

Também existe a necessidade de ser banida a prática de utilização de sementes locais pelos agricultores que guardam as bagas dos melhores e maiores cachos da safra anterior para o aproveitamento na safra seguinte. De acordo com pesquisadores entrevistados nessa pesquisa, essas bagas, na maioria das vezes têm origem indefinida. Elas apresentam potencial produtivo desconhecido e geralmente bem inferior ao dos cultivares disponibilizados no mercado. Savy Filho (2005) apresenta algumas dessas “variedades”: Preta, Sangue de Boi, Amarela de Irecê, Pernambucana e Bainita.

Pesquisas e trabalhos de extensão têm sido realizados nesse âmbito para suprir as dificuldades mencionadas. Para a maioria dos entrevistados, os germoplasmas são insuficientes para atender a diversas regiões fazendo com que a classificação desse fator fosse desfavorável.

6.2.3.3 Pesquisa e Desenvolvimento

Em várias universidades e centro de pesquisas – especialmente na Embrapa, IAC, CATI e EBDA – há um contingente de trabalhos em andamento com a proposta de aumentar a eficiência do sistema produtivo da mamona. Merecem destaque trabalhos em: adubação, eficiência nutricional, melhoramento de cultivares para condições excepcionais, sistemas de consórcios da mamona principalmente voltados ao pequeno produtor, trabalhos com herbicidas para a agricultura empresarial e mecanização.

As pesquisas têm sido direcionadas para uma demanda tecnológica real; esse fato é o principal responsável para justificar os investimentos ou financiamentos dos fundos setoriais nesse âmbito. O maior interesse tem sido dado aos grandes plantios mecanizados da mamona no Mato Grosso do Sul, cultivada principalmente nas safrinhas; esforços têm sido direcionados para o desenvolvimento de técnicas, cultivares e insumos mais adequados a essa nova demanda, ou seja, não voltada para atender exclusivamente a agricultura familiar.

Uma das prioridades da P&D é o estudo de novos cultivares. Os profissionais estimam que para ser desenvolvida uma nova variedade de mamona, desde os primeiros cruzamentos até seu registro no Diário Oficial, sejam necessários entre 10 e 15 anos. Contudo, dadas as várias pesquisas em andamento no Brasil, a partir de determinada linhagem, e o grande número de publicações, é possível afirmar que as instituições brasileiras de pesquisa têm condições de lançar uma nova variedade a cada ano.

De acordo com os entrevistados, desenvolver uma variedade é uma prática já consolidada apesar de ser um processo lento. Contudo, o maior entrave é a necessidade de identificar quais as melhores condições – clima, altitude, solo, regime de chuvas etc. – às quais determinada variedade responderá. Muitas vezes são necessários quatro a cinco anos para avaliar essas características todas, além de ainda ser necessário estudar as melhores opções de consórcios para os quais a variedade pode ser recomendada.

Nos últimos anos, têm sido intensificados esforços para atender ao desenvolvimento de novos cultivares. Uma dessas demandas é adaptar os cultivares existentes em alguns municípios que queiram sua inclusão no zoneamento climático para esta cultura e, dessa forma, possam usufruir benefícios das políticas do governo para esse segmento.

De acordo com pesquisadores, para se justificar o lançamento de um novo cultivar é necessário que ele seja pelo menos 10% mais produtivo que os cultivares já disponibilizados no mercado ou possuir uma característica excepcional que viabilize seu cultivo em regiões específicas.

A dificuldade maior para desenvolver um novo cultivar é o fato de geralmente haver uma correlação negativa entre alguns indicadores de interesse. Geralmente, os materiais menos susceptíveis a doenças, apresentam menores teores de óleo e ricinoléico e a recíproca é verdadeira. Um dos desafios para os novos cultivares, por exemplo, é aumentar a resistência a patógenos, principalmente o *Amphibotrytis ricini* – fungo responsável pelo “mofo-cinza” – e *Macrophomina phaseolina* – fungo responsável pela “podridão-da-raiz”; essa resistência tem que ter características que não diminuam a expectativa de produção de óleo nessas bagas.

Para Beltrão *et al.* (2007a), ainda há pouco conhecimento sobre as rotas bioquímicas que formam as proteínas tóxicas desse óleo, a exemplo da ricina que somente é encontrada no endosperma dessas sementes. Segundo o autor (*op.cit.*), é provável que a genética desenvolva cultivares transgênicos de mamona que não produzam ricina. Ademais seria muito interessante conseguir plantas que apresentassem, além de maior produtividade de bagas, maior concentração de óleo – superior a 60% do peso seco das sementes, como obtidos atualmente. Para a produção de biodiesel é especialmente importante estimular pesquisas que possam estudar meios de desenvolver um óleo menos denso e viscoso (BELTRÃO *et al.* 2007a).

De acordo com pesquisadores, os fomentos para a mamona apenas foram representativos nos últimos cinco anos; de tal forma que as publicações desse último quinquênio já superaram as publicações e inovações dos últimos 20 anos de pesquisa. As

expectativas do PNPB colaboraram para aguçar o interesse de diversos profissionais para a cultura da *Ricinus communis*. Pelos motivos apresentados, esse fator foi classificado como muito favorável.

6.2.4 GESTÃO

6.2.4.1 Custo

Alguns técnicos e donos de empresas acreditam que se for feita distribuição de sementes de mamona para o agricultor familiar, o custo de produção poderá ser quase zero. Contudo, se o agricultor familiar não investir a não ser os indispensáveis tratamentos culturais necessários para essa cultura, a produtividade será muito baixa e os ganhos continuarão pequenos.

A Tabela 18 traz alguns exemplos de diferentes manejos no sistema de produção de mamona consorciado com feijão.

Tabela 18. Custo de produção/ha de mamona consorciada com feijão

Sistema de produção: sem adubação e nível de manejo baixo				
Discriminação	Quant. (kg/ha)	Preço/kg	1º ANO	2º ANO
			Total	Total
CUSTO DE PRODUÇÃO			371,00	266,00
RECEITA			570,00	570,00
Produção estimada mamona/ha	600	0,56*	336,00	336,00
Produção estimada feijão/ha	300	0,78*	234,00	234,00
RENDA LÍQUIDA			199,00	304,00
Sistema de produção: com adubação e nível de manejo médio				
CUSTO DE PRODUÇÃO			671,00	301,00
RECEITA			816,00	816,00
Produção estimada mamona/ha	900	0,56*	504,00	504,00
Produção estimada feijão/ha	400	0,78*	312,00	312,00
RENDA LÍQUIDA			145,00	515,00
Sistema de produção: com adubação e nível de manejo alto				
CUSTO DE PRODUÇÃO			818,50	385,00
RECEITA			1.062,00	1.062,00
Produção estimada mamona/ha	1200	0,56*	672,00	672,00
Produção estimada feijão/ha	500	0,78*	390,00	390,00
RENDA LÍQUIDA			243,50	677,00

* Preço mínimo garantido pela CONAB para a safra de 2007/8 (CONAB 2009).

FONTE: Elaborada a partir das planilhas cedidas pelos profissionais que trabalham com o agricultor familiar.

Os ensaios apresentados na Tabela 18 mostram que quanto maiores os investimentos em práticas adequadas, maior o potencial produtivo esperado para esse sistema. Ao final dos dois anos, a renda gerada pelo sistema de produção consorciado com feijão em sistema adubado e com alto nível de manejo gerou uma renda líquida superior em R\$260,00/ha ao sistema de produção com adubação e nível de manejo médio. Esse por sua vez, ofereceu uma renda líquida superior em R\$157,00/ha ao sistema de produção sem adubação e nível de manejo baixo.

Esses ensaios foram estimados considerando os espaçamentos recomendados e uma precipitação superior aos 500 mm exigidos para o cultivo da mamona. Contudo, principalmente nas regiões do semi-árido, a distribuição do regime de chuvas para essa cultura não é uniforme, conforme apresentado no Gráfico 8.

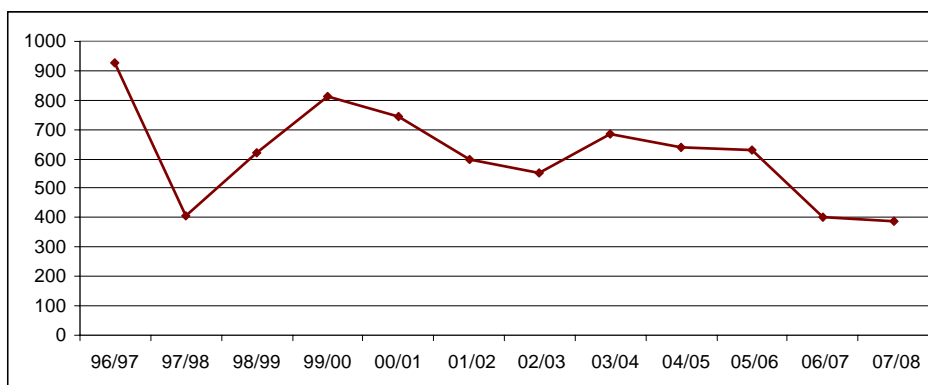


Gráfico 8. Regime de chuvas em Irecê - Média pluviométricas (Setembro a Maio) em mm, do período de 1996/7 a 2007/8

FONTE: Elaborado a partir de dados fornecidos por um representante do segmento da ricinoquímica.

O risco é maior ainda face à tendência decrescente das médias pluviométricas registradas na região de Irecê, fato que aumenta a insegurança do agricultor e faz com que ele fique ainda mais vulnerável, porque o retorno sobre seus investimentos sofre a influência de inúmeras variáveis intervenientes.

O produtor familiar geralmente não tem por hábito contabilizar seu próprio esforço no gerenciamento da sua propriedade, por isso, mesmo com lucro quase inexistente, ele acredita que seu cultivo é sempre lucrativo. No entanto, na opinião dos profissionais entrevistados e com a observação em campo, o gasto energético direcionado às práticas agrícolas básicas como: aração, gradagem, capina e plantio é considerado elevadíssimo, por isso, não deve deixar de ser contabilizado.

Mesmo no caso de cultivo sem adubo e com baixo nível de manejo, o custo ainda é elevado para um agricultor que geralmente está endividado, não tem acesso ao crédito e trabalha para sua subsistência.

Vale ressaltar que, no estado da Bahia, há estudos em andamento quanto a políticas para que fomentos possam corrigir as deficiências de cada solo (subsolagem, correção de nutrientes, calcários, acidez etc.) para ser possível alterar esse cenário. Em um primeiro momento (safra de 2009/10), há perspectiva que sejam atendidos cerca de 30.000 famílias, conforme suas necessidades prioritárias.

Provavelmente, as melhorias empregadas nas sementes e maquinário tornam o sistema agrícola mais competitivo em eficiência e custo. Contudo, até então, não há publicações, que demonstrem a competitividade desses sistemas produtivos. O conhecimento real dos custos é importante para que o agricultor compreenda o cenário em que está inserido. Nas propriedades visitadas poucos agricultores realizam o controle de custo, mesmo que de forma elementar. Isso colabora para o uso inadequado dos recursos ao longo dos anos e, por conseqüência, aumenta o endividamento dessa classe. Diante desses aspectos, esse fator foi analisado como muito desfavorável.

6.2.4.2 Assistência Técnica

Via de regra o agricultor não tem acesso a informações técnicas sobre o cultivo da mamona e seu cultivo é sempre pautado naquilo que ele acredita que seja o modo correto de fazer. Esse fator é relevante, pois segundo Buainain *et al.* (2007) as atividades agrícolas familiares, de modo geral, são fortemente influenciadas por fatores culturais e pela hereditariedade, gerando *path dependence*²², o que contribui para o manejo impróprio desse cultivo. Algumas dessas práticas são: densidade do plantio inferior ou superior ao necessário; exposição do solo; consórcios com espaçamentos menores que os recomendados que, por sua vez, propiciam aumento da competição entre os cultivos; queima da cobertura vegetal e plantios morro abaixo sem usar curvas de níveis.

Há avanços que merecem ser destacados. Aos poucos o agricultor familiar começa a valorizar as sementes de mamona de boa qualidade distribuídas diretamente pelas empresas de biodiesel ou em parceria com governo dos estados do Nordeste e cooperativas. Outro progresso é o abandono gradativo da prática de queima dos restos da mamona (folhas,

²² *Path dependence* é o acúmulo de conhecimento como uma dependência de trajetória, na qual conhecimentos anteriores são acumulados e incrementados (PAGE, 2006).

caules e cipós) que têm sido reaproveitados para adubar a própria propriedade, o que é muito importante para haver reciclagem de nutrientes no campo. Na região de Irecê, apareceram interessados em pagar pela cobertura morta de propriedades que persistem na prática da queimada.

As cascas (do marinheiro), normalmente, são aproveitadas diretamente no próprio campo, mas elas deveriam ser submetidas a um processo de compostagem e decomposição ou serem misturadas à outra fonte rica de nitrogênio, para diminuir a relação Carbono/Nitrogênio (C/N), o que não foi constatado na prática. De acordo com Lima *et al.* (2006) e Lima *et al.* (2008), a relação elevada de C/N inviabiliza a utilização direta da casca no solo, por induzi-lo à carência de nitrogênio devido à rápida decomposição do material orgânico.

Apesar dos diversos possíveis usos das partes da mamoneira, descritas na literatura, na prática, quase não ocorre esse aproveitamento por outros segmentos. Trabalhos em andamento, feitos em conjunto com a Embrapa-Algodão, deverão subsidiar vários outros trabalhos. Um desses, por exemplo, verifica a viabilidade de ser criado bicho-da-seda *Samia ricini* - diferente do bicho-da-seda convencional *Bombyx mori* - por meio de desfolhamento parcial da plantação de mamona, sem que isso comprometa a produtividade de bagas na propriedade.

A folha da mamona tem cerca de 16% de proteína de alto valor biológico quanto a composição de aminoácidos. Essas proteínas poderiam ser direcionadas para atividades mais rentáveis dentro da própria propriedade. Contudo, isso é uma possibilidade potencial de mercado para um futuro ainda distante, porque a seda produzida a partir da mamona é muito diferente da convencional, o que requer um rigoroso estudo de viabilidade.

De acordo com profissionais da área, há necessidade de capacitação do corpo técnico para que ele fique familiarizado com todos os procedimentos dessa cultura, para que possam orientar o produtor rural de forma consistente. Segundo os entrevistados, o número de técnicos não foi suficiente para atender os projetos traçados anteriormente. Nas etapas iniciais de implementação dos projetos sociais, a falta de experiência com a cultura foi outro fator que contribuiu para que as recomendações técnicas fossem questionáveis.

Conforme já mencionado, algumas empresas comprometidas em incentivar o cultivo da mamona, simplesmente abonaram os projetos firmados com os agricultores familiares e, com razão, o produtor rural ficou inseguro e desconfiado justamente nas etapas iniciais do PNPB e o trabalho de assistência técnica foi prejudicado

Cada técnico atende um número muito diferente de famílias; isso pode interferir sobre a qualidade do acompanhamento do plantio pelo profissional e pode haver dificuldade de o agricultor assimilar novas informações. Em alguns casos, foram verificados em campo, a disponibilização de um técnico para cada 100 famílias, em outros casos um técnico para cada 170 famílias e, por último, um técnico para cada 200 famílias. Isso dificulta e pode mesmo impedir o desenvolvimento de um relacionamento próximo com o agricultor familiar.

Esse fator foi analisado como desfavorável, por entender que a assistência técnica prestada até o momento é muito deficitária na maior parte dos arranjos construídos. Entretanto, já existem providências em andamento, com ações que possam compensar essas deficiências. Convém lembrar que esses estudos de campo foram feitos antes do regimento da IN n.º 1/2009 (BRASIL, 2009e), que determina um limite de 150 famílias assistidas por cada técnico. É provável que essa medida contribua para padronizar a assistência técnica e estreitar as relações entre o técnico e os produtores rurais assistidos.

6.2.4.3 Qualidade

As características de identidade, qualidade, embalagem, marcação e apresentação da mamona destinada à comercialização são definidas pela Portaria n.º 65/1993 (BRASIL, 1993).

Em algumas localidades há dificuldade do enquadramento da mamona nas especificações exigidas. Segundo os entrevistados, a mamona debulhada pelo processo manual (com o auxílio de chicotes de borracha) resulta uma quantidade maior de grãos danificados que a gerada pelo processo de debulha mecanizado. Há casos que contemplam o uso de maquinários em algumas associações, contudo o nível tecnológico nas propriedades inseridas nesses projetos sociais ainda é muito baixo, o que dificulta a obtenção de melhorias.

De acordo com Savy Filho (2005), as bagas obtidas com técnicas rudimentares de colheita e beneficiamento causam problemas no processamento industrial e contribuem para uma conservação pouco eficiente.

Segundo um representante da ricinoquímica, algumas bagas de mamona apresentam teores de óleos menores do que o esperado, o que justificaria o pagamento diferenciado pela aquisição dessa matéria-prima. No entanto, esse desconto não é feito em virtude do déficit da matéria-prima apresentado no mercado nacional. Uma das empresas

visitadas, a de ricinoquímica, somente aplica o desconto em bagas que registram acidez muito elevada porque, nesse caso, elas têm que passar por um processo adicional de neutralização para enquadramento do óleo nas especificações exigidas.

A umidade aceitável das bagas deve estar entre 6 a 10%, porque é nesse intervalo que são inibidas tanto a proliferação de fungos, quanto as atividades enzimáticas inerentes ao metabolismo desses grãos (SAVY FILHO, 2005). Um dos profissionais entrevistados afirmou que o inadequado armazenamento das bagas na chuva, sem qualquer envoltório e em contato com áreas úmidas proporcionam aumento da acidez nas bagas de mamona.

Esse fator é analisado como desfavorável. A intensidade do direcionador de qualidade é pequena porque, geralmente, quando da compra dessas bagas pelas empresas de biodiesel, não existe diferença de preços.

6.2.5 RECURSOS PRODUTIVOS

6.2.5.1 Sementes

De acordo com relatos de alguns profissionais desse segmento, no início do PNPB houve dificuldades em atender a demanda das empresas por sementes de alto rendimento. Isso contribuiu para que algumas empresas entregassem sementes de qualidade questionável aos produtores familiares. Entretanto, atualmente, a oferta de sementes de mamona é suficiente para atender o mercado, inclusive as projeções crescentes para o plantio dessa cultura.

Para ilustrar, em 2007 um dos fornecedores de semente do estado de SP quase não produziu sementes de mamona, o que, segundo representante da instituição, fez com que muitas empresas fizessem seu próprio campo de semente ou adquirissem de terceiros sementes não certificadas. Em 2008 a meta dessa empresa era produzir 60 toneladas, mas em decorrência de problemas no campo e principalmente por conta dos longos períodos de chuva nas épocas de colheita e maturação, é provável que esse montante tenha ficado em torno de 20 toneladas.²³ Segundo profissionais, dessas 20 toneladas, 10 foram destinadas a projetos do INCRA.

²³ Considerando que cada hectare demande cerca de 15kg de sementes, 20 toneladas de sementes cobririam cerca de 1.333 ha., que por sua vez produziriam cerca de 786,7M t, tomando a produtividade média do Brasil igual a 590kg/ha.

Com a perspectiva do crescimento da demanda pela mamona, os agricultores cadastrados no MAPA se organizaram para atender a esse novo mercado. No interior da Bahia, por exemplo, uma cooperativa de agricultores familiares produz, comercializa e distribui sementes para empresas de biodiesel. Essa cooperativa já é a maior produtora de sementes de mamona do país.

Dessa forma, embora no início do plantio tenham ocorrido casos em que as empresas forneceram bagas de origem contestável para os agricultores familiares, parece que esse problema foi sanado. Em campo, as empresas têm distribuído sementes de alto rendimento para os agricultores integrados aos projetos sociais. Entretanto, alguns agricultores ainda apresentam certa resistência em usar essas sementes.

Em alguns casos, acostumado a usar técnicas antigas, o agricultor não conta com a distribuição dessas sementes – que são liberadas apenas após a primeira chuva – e continua a plantar suas próprias bagas, guardadas da safra anterior. Alguns tipos dessas bagas, de origem indefinida, são mencionados por Savy Filho (2005), como: Preta, Sangue de Boi, Amarela de Irecê, Pernambucana e Baianita.

As sementes de qualidade representam um custo considerado pequeno frente às vantagens que elas apresentam. Nas planilhas acessadas em campo, esse custo²⁴ varia entre 3% (consorciada com feijão e nível de manejo alto) e 8% (consorciada com feijão com nível de manejo baixo) do custo total empregado no sistema de produção.

De acordo com os técnicos, a prática de o agricultor familiar usar as próprias bagas como semente tem diminuído aos poucos por dois motivos: aumento da confiabilidade nas sementes distribuídas e a disseminação de informações sobre as práticas de manejo mais apropriadas para cada plantio. Pelos motivos apresentados, esse fator foi considerado favorável.

6.2.5.2 Adubo

O uso de adubo em plantios de mamona em projetos sociais é imperceptível. Conforme anteriormente dito, o uso do adubo é desejável, mas é necessário que sejam avaliadas as necessidades prioritárias de cada solo para serem obtidos resultados significativos. Em solos compactados, por exemplo, é muito possível que a técnica da subsolagem apresente mais resultados que o processo de adubação.

²⁴ Considerando o plantio de 5kg/ha.

As empresas de biodiesel não fornecem esse insumo porque é alto seu valor de mercado. Os agricultores também não investem nos cultivos de sua propriedade pela falta de captação de recursos para financiamento e pelo alto risco desse investimento em áreas susceptíveis a variações climáticas. Apesar disso, houve fornecimento de adubo por algumas empresas, mas são casos isolados. Alguns agricultores chegaram a comercializar fertilizantes para captação de recursos. O mesmo não aconteceu com as sementes, mas é necessário haver fiscalização para evitar que surjam ações oportunistas como essa.

Dadas as condições observadas em campo, este fator foi classificado como muito desfavorável. Convém lembrar que a nova normativa (IN n.º 01/2009) permite que esse item seja incluído no custo de aquisição da matéria-prima trabalhada nos referidos projetos sociais.

6.2.5.3 Solo

De acordo com a Embrapa Algodão (2008), embora a mamona tenha grande tolerância ao estresse hídrico, sua produtividade é muito maior quando há boa disponibilidade de água.

Segundo Santos *et al.* (2007), vários fatores contribuem para haver melhor produtividade: boa disponibilidade de água, solos férteis, uso de boa tecnologia de cultivo da mamona, como mecanização e eficiente controle de plantas daninhas e pragas. Os baixos investimentos na cultura fizeram que ao longo dos anos o Nordeste registrasse a pior produtividade da mamona em relação a outras regiões do país.

Nas áreas do Nordeste, a qualidade do solo é um forte limitante. Geralmente existem áreas disponíveis para plantio, mas os solos nordestinos geralmente caracterizam-se por pobres e os que têm sido reservados para plantio de mamona estão entre os que contêm menores teores de nutrientes; por consequência, a produtividade é baixa. Os agricultores, muitas vezes, optam pelo cultivo da mamona que é menos exigente que outras culturas quanto à fertilidade e à umidade. Esse fator foi classificado como desfavorável.

6.2.5.4 Água

O uso de técnicas irrigadas – gotejamento e pivô – foi encontrado apenas em áreas destinadas ao plantio comercial de sementes. De acordo com os entrevistados, esse

investimento é justificável pelo alto valor agregado a esse produto. Um quilo de sementes de mamona pode custar entre R\$ 7,00 a 18,00 dependendo da variedade cultivada.

Na agricultura familiar não foi verificada irrigação para cultivo de mamonas – bagas ou sementes. Os solos, que em algumas regiões são bastante compactados, impedem que as chuvas sejam absorvidas pelas camadas mais profundas; ademais esse fato pode inclusive comprometer os lençóis freáticos dessas áreas.

Apesar da resistência da mamona à seca, em solos compactados fica comprometido o desenvolvimento da raiz pivotante, o que dificulta o acesso à água. Nessa situação, a mamona passa, inclusive, a competir por água e nutrientes com culturas consorciadas – como feijão e milho. Adicionalmente, como consequência de alterações climáticas, o cenário da água – quase sempre desordenado e em decréscimo – torna esse indispensável recurso natural ainda mais escasso. Por esse somatório de motivos, esse fator foi classificado como muito desfavorável.

6.2.5.5 Mão-de-obra

De acordo com os médios produtores entrevistados em São Paulo, os custos com mão-de-obra podem atingir até 50% dos custos da produção agrícola. Em SP a hora do trabalhador rural chega a custar R\$30,00 enquanto na Bahia a hora trabalhada vale a metade. A colheita da mamona é a que absorve a maior parte dessa mão-de-obra. Essa colheita ocupa o agricultor durante dois a três meses do ano.

Para o PNPB, a mamona seria a cultura ideal para promover o desenvolvimento por meio da inclusão social, pois 49,6% dos agricultores familiares, que representam pouco mais de dois milhões de indivíduos, residem na região Nordeste. Quanto aos empregos diretos na produção agrícola, é estimado que a mamona empregue uma família para cada 10-15 hectares (IICA, 2007).

Nas regiões em que são desenvolvidos projetos com a agricultura familiar para o cumprimento dos requisitos do selo por meio do cultivo de mamona (MG e NE), a mão-de-obra é abundante, barata, pontual e muito dependente de situações como essa de deslocamento para outros estados em busca de melhores salários, ainda que temporários. Esses aspectos contribuem para a classificação muito favorável desse fator.

6.2.6 ESTRUTURA DE MERCADO

6.2.6.1 Deslocamento espacial

O trabalho de campo mostrou que os projetos sociais das empresas foram firmados com associações ou cooperativas e, em alguns casos, diretamente com o agricultor familiar.

Segundo informações dos representantes de cooperativas que intermediaram os projetos sociais entre as empresas de biodiesel e agricultores familiares, na maioria das vezes as propriedades dos produtores rurais ficam bem dispersas na região, o que dificulta não somente a assistência técnica mas, principalmente, a coleta das bagas de mamona.

Vale mencionar que, em virtude do não cumprimento dos contratos (garantia de compra, manutenção do preço mínimo e assistência técnica deficitária), os agricultores de várias regiões adotaram uma postura mais defensiva com projetos vinculados ao PNPB. Em determinadas áreas isoladas, apenas alguns agricultores continuaram interessados em trabalhar com mamona novamente, o que contribuiu ainda mais para a dispersão desse arranjo.

De acordo com os técnicos agrícolas, algumas vezes é necessário viajar 100 km apenas para atender uma ou duas famílias, fato que, em um primeiro momento, provavelmente teria sido inviável. Contudo, segundo os entrevistados, é preciso que essas visitas sejam feitas para recuperar a confiança desses agricultores, mesmo porque além de eles serem beneficiados, poderão servir de exemplos para outros produtores em suas comunidades e vilas.

A logística dessa rede é muito onerosa; na verdade é ela quem mais contribui para o encarecimento desse processo. Isso decorre do fato de ser necessário retornar várias vezes a uma mesma região e até mesmo à mesma propriedade em busca da mamona – única forma de garantir o fornecimento da matéria-prima pelo agricultor familiar. De acordo com os profissionais que participaram das entrevistas, existe mais um complicador: a coleta da mamona tem que ser feita rapidamente ou haverá riscos de as bagas serem comercializadas com os intermediários da ricinoquímica, pois os agricultores familiares têm necessidade de urgência do pagamento pelo que produziram e colheram.

No gerenciamento da logística, ainda não existe um programa de roteirização específico que possa otimizar as visitas às propriedades. De acordo com representantes de uma cooperativa visitada, os percursos são definidos diariamente com apoio de um programa

mais generalista o qual conta com a experiência dos técnicos para identificar as melhores trajetórias para essa movimentação.

Diante do apresentado, esse fator (deslocamento espacial) foi classificado como muito desfavorável e contribui de forma representativa para o efeito agregado do direcionador (estrutura de mercado).

6.2.6.2 Porte da produção

O volume de produção de cada produtor é importante indicador de mercado. Quanto mais concentrada a oferta dos produtores, maior será o poder de negociação de preços pelos compradores da mamona, sejam intermediários, usinas de biodiesel, ou, empresas de ricinoquímica.

O Gráfico 9 mostra que no nordeste a mamona – cuja área colhida em 1996 representava 98% do total nacional – era cultivada basicamente em pequenas e médias propriedades.

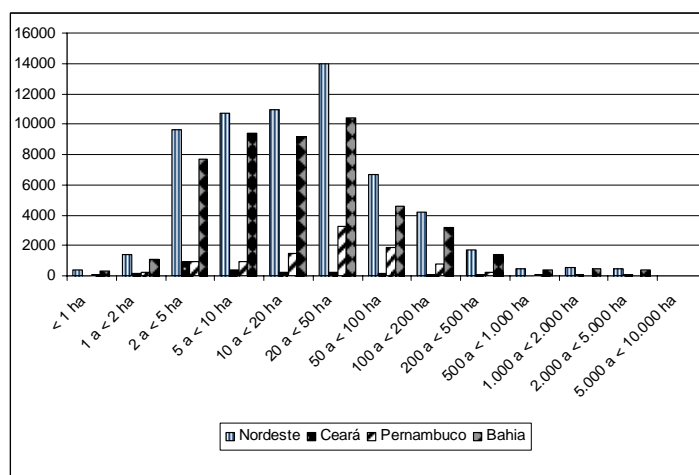


Gráfico 9. Área colhida de mamona, estratificada por tamanho de propriedades
 FONTE: IBGE (Censo Agropecuário 1996)

É provável que as políticas de reforma agrária ocorridas ao longo desta última década e os programas de incentivo ao desenvolvimento regional tenham contribuído para que a produção esteja mais concentrada nas pequenas e médias propriedades, porque os dados desta pesquisa indicam que, em sua maioria, os produtores de mamona são pequenos e familiares. O agricultor familiar trabalha no sistema de policultivos, no qual a mamona é cultivada apenas em parte de sua área; porque eles destinam outras áreas da propriedade a

criação e ao cultivo de subsistência: galinhas, porcos, feijão, milho, melancia etc. Pelos motivos apresentados, os agricultores trabalham em uma escala de produção muito baixa, o que é muito desfavorável para a competitividade dessa cadeia produtiva.

6.2.6.3 Barreiras à entrada e saída

Nas regiões analisadas, ano a ano, os agricultores têm migrado para outras culturas. De modo geral, os produtores deixam de plantar mamona no ano subsequente às safras que apresentam valores baixos de mercado e plantam mamona no ano subsequente às safras que apresentam valores atrativos. Essas expectativas contribuem para a elevada oscilação da produção e, conseqüentemente, para oscilações de preços da mamona, ao longo dos anos (Gráfico 10). Esses preços variam ainda mais com a influência exercida pelos intermediários na cadeia produtiva da ricinoquímica.

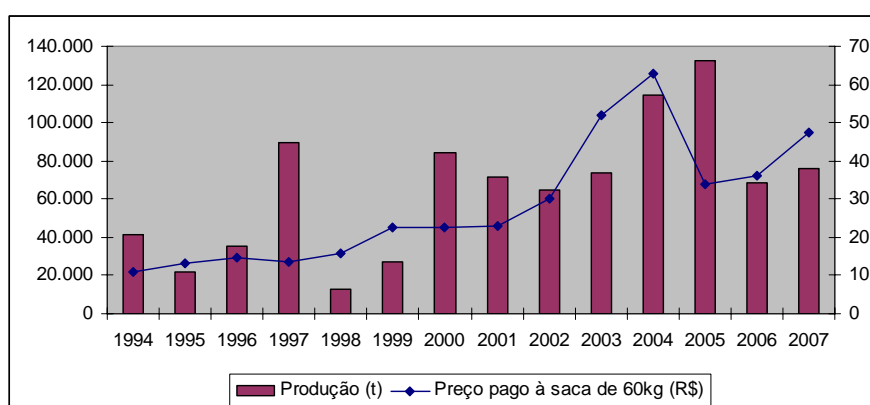


Gráfico 10. Produção e preço pago às sacas de mamona, na BA, no período de 1994 a 2007.
FONTE: IBGE SIDRA (2008).

As barreiras à entrada e saída da produção de mamona são baixas. Segundo o IICA (2007), a mamona tem por característica apresentar fácil cultivo, baixo custo de implantação e fácil adaptação a diversas condições de solo e clima. Esse fator é analisado como muito favorável aos pequenos empreendimentos rurais como são, geralmente, os cultivos de mamona.

6.2.7 ESTRUTURA DA GOVERNANÇA

6.2.7.1 Arranjos em cooperativas

O pequeno porte dessas propriedades cultivadas com mamona faz com que o número de agricultores familiares que trabalham nesse processo produtivo seja grande, o que dificulta o desenvolvimento do vínculo familiar com os gestores dessa cadeia produtiva.

Apenas para ilustrar, uma das usinas de biodiesel situadas na Bahia trabalha com cerca de 30.000 agricultores familiares de variadas culturas, somente nesse estado. Esse número, no dizer de alguns entrevistados, ainda pode ser considerado um número simbólico perto do contingente de agricultores familiares do Estado (750mil). Contudo, esse trabalho apresenta a inclusão desses pequenos agricultores como um desafio.

Os arranjos em cooperativas são importantes para a articulação dos milhares de agricultores que militam nos projetos sociais. Contudo, a estrutura organizacional dos agricultores familiares é muito frágil. Para os entrevistados, apesar da existência de sindicatos de trabalhadores rurais e de cooperativas, ainda não existem organizações em número suficiente para que se facilite a implementação desses projetos. Embora existam boas iniciativas, elas são pouco eficientes devido à falta de cultura em cooperativismo nas regiões nas quais predomina o plantio de mamona. Além de haver dificuldade com a gestão dos processos de negócios envolvidos nesses arranjos. Para superar essa dificuldade, em alguns casos, algumas empresas de biodiesel preferiram firmar acordos diretamente com os agricultores familiares.

Esse fator foi classificado como desfavorável, e seu impacto é representativo na cadeia em questão.

6.2.7.2 Parcerias e contratos

Em decorrência do cumprimento dos requerimentos do selo combustível social, muitas parcerias e contratos têm sido firmados com agricultores familiares, o que é favorável para o desenvolvimento do segmento agrícola. Os agricultores familiares recebem, ou deveriam receber: assistência técnica adequada, sementes de alto rendimento e garantia de compra por preços pré-estabelecidos em contrato.

Embora, na prática, muitos agricultores ainda se queixem da assistência técnica fornecida pelas empresas, existe um movimento com vistas a favorecer o ajustamento

dessas atividades. Um dos problemas dos agricultores é cumprir as metas estabelecidas pelas empresas de biodiesel. Contudo, tanto os governos estaduais e federal como as empresas de biodiesel, têm buscado mecanismos para aumentar a eficiência desses projetos. Com a instituição da IN n.º 01/2009 (BRASIL, 2009e) é provável que as metas estabelecidas junto aos agricultores diminuam tendo em vista que o percentual mínimo obrigatório baixou de 50% para 30% nas principais áreas onde se cultiva a mamona – Nordeste e Semi-árido (que inclui o norte de Minas Gerais).

Vale destacar que, por conta das políticas do PNPB, pela primeira vez os agricultores, tiveram acesso a sementes de mamona de qualidade e, que arranjos técnicos têm sido reestruturados para atendê-los de forma satisfatória. Adicionalmente, esse cenário tem aguçado a disputa entre intermediários da cadeia produtiva da ricinoquímica e produtores de biodiesel, o que tem permitido melhores preços pagos ao produtor rural. Esse fator foi considerado muito favorável.

6.2.7.3 Nível de concentração de mercado

O mercado de comercialização de bagas de mamona, em sua base, é caracterizado como oligopsônico, com poucos compradores e muitos pequenos produtores. Isso poderia ser favorável para o setor industrial, se essas empresas pudessem deter certo poder de mercado para estipular os preços pagos aos produtores rurais. Entretanto, na prática, quem concentra esse poder são os intermediários do segmento da ricinoquímica que, com frequência, acabam por estocar as bagas de mamona e, com isso, poder forçar a escalada de preços da mamona no mercado nacional. Essa situação é muito desfavorável para o pequeno agricultor que precisa ofertar suas bagas pelos preços impostos pelos seus compradores.

Esse fator foi classificado como muito desfavorável, mas essa situação poderá ser convertida em prol do produtor por meio da organização dessa classe em cooperativas e associações que possibilitem aumentar o poder de mercado na comercialização da mamona.

6.2.7.4 Ações coletivas de compra

As práticas aplicadas à cultura da mamona, em grande parte provenientes dos projetos sociais, são arcaicas e impedem que as ações coletivas de compra sejam relevantes. Via de regra, nas pequenas propriedades, não há aquisição de insumos nem de melhorias por conta dos altos riscos climáticos e do não retorno dos investimentos. Contudo, é provável que

– programas setoriais de melhoramento do solo, novas políticas de crédito e incremento de produtividade nas propriedades desses agricultores – tornem necessárias ações coletivas de compra, as quais poderão favorecer o agricultor familiar.

Em alguns casos há ações coletivas para uso de equipamentos para os tratos culturais, mas elas ainda são incipientes e, portanto, não são representativas. Esse fator foi classificado como neutro.

6.2.8 INFRA-ESTRUTURA

6.2.8.1 Disponibilidade de armazéns

Na Bahia, esse fator foi classificado como favorável para regiões nas quais há maior concentração de cultivos de mamona. De acordo com os entrevistados, existem armazéns adequados e em número suficiente; mas isso tem pouca representatividade nessa cadeia. Os agricultores que trabalham no processo produtivo recebem assistência técnica; no entanto, muitos deles armazenam as bagas de modo antiquado, com rusticidade, o que contribui para a perda da qualidade dos grãos.

6.2.8.2 Disponibilidade de tratores/maquinários

Na opinião dos entrevistados, os elevados preços do arrendamento de equipamentos que os agricultores necessitam, contribuem para a restrição de investimentos nesse plantio. O solo bastante compactado do Nordeste, em várias regiões do semi-árido, por exemplo, limita o emprego de práticas simples – como adubação e correção de nutrientes do solo. Os técnicos reportam que, nessa situação, é necessário ser feita a subsolagem²⁵ de alguns terrenos (descompactação do solo) para que a produtividade dessa oleaginosa aumente; é pequena a oferta de tratores e equipamentos e, portanto, o custo é elevado. A técnica de subsolagem na região de Irecê, por exemplo, chega a custar até R\$ 200,00 cada tarefa (aproximadamente 1/3 de hectare). Esse fator foi classificado como muito desfavorável, mas

²⁵ A subsolagem é necessária quando exige uma camada compactada a mais de 20 cm de profundidade, que impossibilita o desenvolvimento das raízes e a drenagem da água da chuva ou irrigação. Em solos compactados, a mamoneira, por não desenvolver suas raízes, perde sua resistência a seca, ficando sujeita ao encharcamento (SEBRAE, 2008). Segundo pesquisadores abordados nessa pesquisa, o baixo desenvolvimento das raízes ainda favorece a competição por nutrientes com as culturas consorciadas, o que é indesejável.

pouco relevante dado os baixos investimentos nessa cultura. Contudo, se forem empregadas adequadas técnicas de manejos do solo, haverá grande impacto nessa cadeia produtiva.

6.2.9 RESUMO DAS AVALIAÇÕES DOS DIRECIONADORES E FATORES DE COMPETITIVIDADE PARA O SEGMENTO AGRÍCOLA

A Tabela 19 apresenta o grau de controle dos fatores de competitividade, a relevância, peso e como cada qual afeta cada direcionador de competitividade para o segmento industrial dessa cadeia produtiva. As justificativas para cada avaliação foram descritas na segunda seção deste capítulo.

Tabela 19. Direcionadores e fatores de competitividade do segmento agrícola

Direcionadores/ fatores	Grau de Controle* ¹				PD* ²	Relev.* ³	PF* ⁴	Resultado
	CF	CG	QC	NC				
POLÍTICAS SETORIAIS	X	X	X	X			100	0,1425
Selo social		X				MF	30	0,09
Operacionalização do selo	X	X				D	25	-0,0375
Preço de mamona		X	X	X	15	F	30	0,045
Políticas de Pólos		X				MF	8	0,024
Programa Semeando		X				MF	7	0,021
FATORES MACROECONOMICOS	X	X	X				100	-0,221
Preço do petróleo		X	X			N	10	0
Taxa de câmbio		X	X			D	10	-0,013
Tributação		X			13	MD	20	-0,052
Crédito		X	X			MD	30	-0,078
Endividamento	X	X				MD	30	-0,078
TECNOLOGIA	X	X					100	-0,012
Nível tecnológico geral	X	X				D	45	-0,054
Cultivares disponíveis	X	X			12	D	25	-0,03
Pesquisa e desenvolvimento	X	X				MF	30	0,072
GESTÃO	X	X	X				100	-0,2175
Custo	X					MD	45	-0,135
Assistência técnica	X	X			15	D	35	-0,0525
Qualidade	X	X	X			D	20	-0,03
RECURSOS PRODUTIVOS	X	X	X	X			100	-0,0325
Sementes	X	X	X			F	15	0,0195
Adubo	X				13	MD	5	-0,013
Solo	X	X				D	10	-0,013
Água	X		X	X		MD	40	-0,104
Mão de obra	X		X			MF	30	0,078
ESTRUTURA DE MERCADO							100	-0,14
Deslocamento espacial	X	X	X			MD	40	-0,08
Escala de produção	X	X	X		10	MD	40	-0,08
Barreiras à entrada e à saída	X	X	X			MF	20	0,04
ESTRUTURA DE GOVERNANÇA							100	-0,096
Arranjos cooperativos	X	X	X			D	10	-0,012
Parcerias e contratos	X					F	30	0,036
Nível de concentração		X	X		12	MD	50	-0,12
Ações coletivas de compra	X					N	10	0
INFRA-ESTRUTURA							100	-0,05
Disponibilidade de armazéns	X	X			10	F	50	0,05
Disponibilidade de tratores/maquinários	X	X				MD	50	-01

*¹ Grau de controle: CF – Controlável pela firma, CG – Controlável pelo governo, QC - Quase controlável e NC – Não controlável

*² Peso D – Peso do Direcionador no total agregado

*³ Relevância - Avaliação: MD – Muito desfavorável (valor = -2), D – desfavorável (valor = -1), N- Neutro (valor = 0), F – Favorável (valor = +1), MF – Muito favorável (valor = +2)

*⁴ Peso F – Peso do Fator sobre o Direcionador

FONTE: Elaborada pela autora

As políticas setoriais parecem favoráveis, apesar das várias dificuldades encontradas em campo. Há vantagens inerentes ao selo, mas sua forma de operacionalizar ainda não atingiu efetivamente a articulação de projetos sociais. Embora haja incentivos diferenciados quanto às demais oleaginosas, eles não têm sido suficientes para promover a participação efetiva de arranjos com mamona. Por todos esses motivos tem havido migração de alguns projetos para outras culturas mais rentáveis e para outras regiões nas quais as cotas exigidas pelo selo sejam menores e, portanto, com maior viabilidade econômica.

Os fatores macroeconômicos são muito desfavoráveis para o desenvolvimento de projetos que direcionem o óleo de mamona para o segmento de biodiesel, pois a tributação existente não é diferenciada para esses produtos agrícolas. Os preços do petróleo e a taxa de câmbio também dificultam a cadeia como um todo, e acabam por limitar os poucos investimentos existentes para o cultivo de mamoneiras. Para agravar esse cenário, o agricultor familiar encontra sérias restrições para acesso ao crédito rural em decorrência das elevadas taxas de inadimplência, além dos riscos econômicos e climáticos desse cultivo. Isso tem limitado a atuação das políticas de crédito.

O difícil acesso ao crédito faz com que sejam baixos os investimentos na cultura. Em campo, as técnicas difundidas são arcaicas, sendo o manejo geralmente inadequado. Praticamente não se encontra o uso de maquinários maiores para o trato da terra, o que também é uma limitação infra-estrutural. Há baixa oferta de tratores com preços menos elevados, o que agrava essa situação.

A quantidade de cultivares comerciais disponíveis no mercado é desfavorável, sendo um outro limitante para a expansão dessa cultura. Em contrapartida, muita pesquisa tem sido direcionada para superar as dificuldades nesse campo, o que é avaliado como muito favorável.

A gestão de custo nas propriedades é praticamente inexistente, portanto, muito desfavorável. A assistência técnica recebida pelos agricultores familiares carece de padronização e as restrições de recursos limitam a atuação dos técnicos. Embora sejam encontradas algumas exceções, esse fator foi classificado como desfavorável. A qualidade das bagas também é questionável. As técnicas difundidas para a debulha da mamona são ultrapassadas e apresentam uma série de desvantagens que podem comprometer sua qualidade. Apesar de existirem armazéns disponíveis e adequados para a mamona nas regiões estudadas, muitas vezes eles não são usados para sua estocagem.

Quanto aos recursos produtivos, pela primeira vez, via projetos sociais, começam a chegar ao produtor rural as sementes de alto rendimento. Isso é apresentado como

favorável, mesmo que não haja a abrangência desejável do PNPB. Os agricultores familiares não adubam a cultura por conta da incerteza de retorno desse investimento devido aos altos riscos climáticos. Em virtude do desenvolvimento dessa planta em condições adversas, são direcionados a ela os solos mais deficitários. Nas regiões em que é plantada a mamona, há escassez de água, ou seja, é região desfavorável a cultivos. A pouca disponibilidade de água é agravada pela falta de uniformidade das chuvas que comprometem, inclusive, a época de plantio dessa cultura. Adicionalmente, a elevada compactação dos solos em boa parte do semi-árido não permite que as águas pluviais sejam absorvidas de maneira eficiente.

Entre os outros grandes gargalos identificados neste trabalho estão a baixa escala de produção e a dispersão espacial das famílias assistidas, o que torna complexa a logística da coleta das bagas de mamona. Por ser uma cultura de baixo custo de implantação e de fácil adaptação, são baixas as barreiras de entrada e saída desse empreendimento.

Os arranjos em cooperativas permitem ao agricultor obter maior articulação no processo de comercialização das bagas. Porém, esses arranjos ainda não têm representatividade. Embora, até o momento não haja muitos investimentos nessa cultura, a cooperativa poderá vir a facilitar o arrendamento de maquinário a preços mais competitivos, assim como promover ações coletivas de compra.

O Gráfico 11 ilustra o efeito favorável e desfavorável de cada direcionador sobre a competitividade do elo agrícola da cadeia produtiva de biodiesel, enquanto o Gráfico 12 apresenta o efeito agregado da análise de cada direcionador.

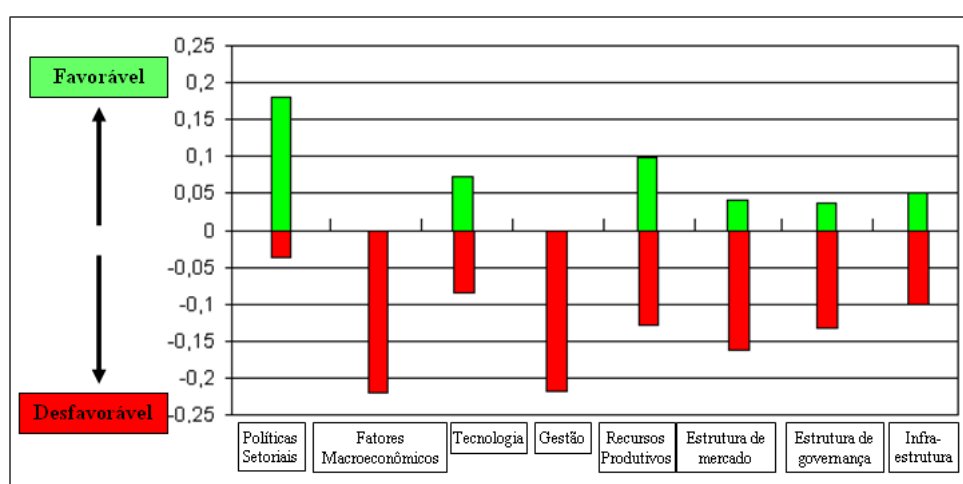


Gráfico 11. Efeito favorável e desfavorável dos direcionadores sobre a competitividade da indústria de biodiesel.
FONTE: Elaborado pela autora.

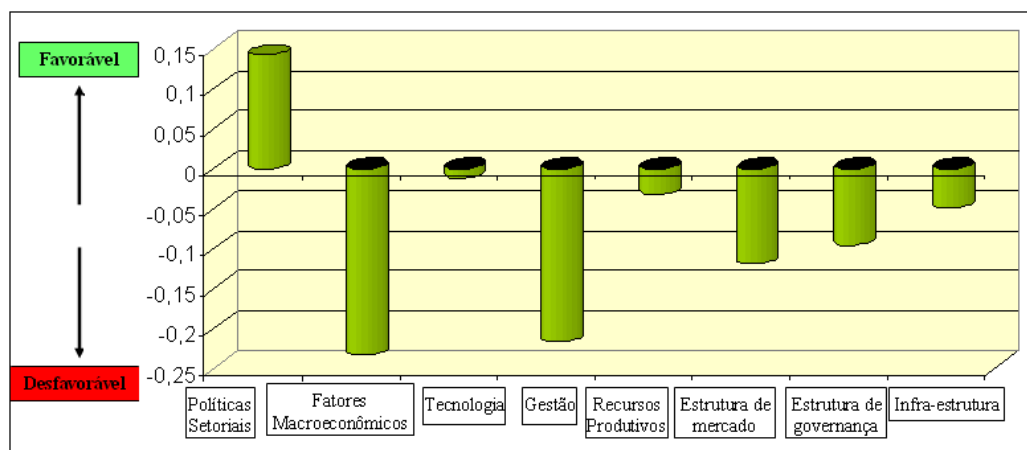


Gráfico 12. Direcionadores de competitividade que impactam sobre o segmento industrial de biodiesel
FONTE: Elaborado pela autora

7 CONCLUSÕES

Este capítulo apresenta algumas considerações sobre este trabalho de pesquisa, as limitações encontradas e propõe sugestões para trabalhos futuros.

7.1 Considerações finais

O PNPB e a legislação pertinente proporcionaram grande demanda por biodiesel, fato que além de estimular sua produção a partir de diversas oleaginosas, tenta promover a inclusão social. Para atender as necessidades decorrentes disso, o Governo Federal criou um programa federal com um conjunto de políticas de incentivo com o objetivo de inserir, de forma sustentável, a agricultura familiar nesse processo produtivo.

Entre as várias espécies de oleaginosas, a mamona (*Ricinus communis*), foi apontada como ideal para promover desenvolvimento social no Nordeste, por suas características de cultura de baixo custo de implantação e de facilidade de adaptação ao clima da região. Sua resistência ao estresse hídrico permite que a mamoneira se desenvolva em condições adversas de solo e clima secos. Adicionalmente, o cultivo dessa espécie foi considerado importante para a geração de renda, principalmente em virtude de a colheita ser manual, com oferta de emprego aos trabalhadores rurais durante dois a três meses todos os anos.

Apesar de promissor, os mecanismos do programa federal ainda são insuficientes para promover a participação efetiva da agricultura familiar, a qual continua à margem desse segmento. Esta desagradável situação conflita com os reais objetivos do PNPB, fortemente pautado no desenvolvimento social.

Os trabalhos sociais desenvolvidos até o momento com mamona, encontram boa justificativa muito mais por sua acessibilidade aos leilões da ANP que em virtude dos incentivos fiscais inerentes ao selo combustível social. A cota mínima de 50% do custo da aquisição de matéria-prima da agricultura familiar pelas usinas, como instituía a IN n.º 01/2005, foi considerada um dos gargalos na promoção dos projetos sociais no Nordeste, especialmente nas regiões do Semi-árido. Em muitos casos, a isenção fiscal inerente ao selo combustível social não compensou os esforços das empresas produtoras de biodiesel e, nessa situação, os investimentos privados apresentaram-se insuficientes para

garantir o adequado funcionamento desses arranjos. Algumas empresas deslocaram seus projetos para outras regiões do país, nas quais os riscos e as cotas exigidas eram menores.

É provável que as novas regras, instituídas pela IN n.º 01/2009, contribuam para alterar esse cenário e de fato, incentivem os compromissos firmados entre as empresas produtoras de biodiesel e esses produtores rurais. Dentre as novas regras estão a diminuição da cota mínima do custo da aquisição de matéria-prima da agricultura familiar pelas usinas, para 30%, nas regiões do Nordeste e do semi-árido e, inclusão de alguns custos inerentes ao funcionamento desses projetos no valor exigido.

A pesquisa aponta que são enormes as dificuldades enfrentadas pelas empresas na concretização dos contratos com o agricultor familiar. Entre as dificuldades inerentes ao campo descritas nesse trabalho estão: baixa escala de produção, dispersão espacial das famílias assistidas, restrições tecnológicas, baixa produtividade, manejo inadequado, elevada sazonalidade de produção, secas prolongadas e cada vez mais irregulares, assistência técnica deficitária, preços instáveis, falta de tradição em associativismo, alto nível de endividamento dos agricultores rurais e dificuldades de acesso ao crédito rural.

Os agentes-chave identificados no sistema produtivo estudado foram: produtores rurais, esmagadoras e indústrias de biodiesel. Dentre os agentes que não participam diretamente desse sistema, mas que interferem no seu funcionamento estão os intermediários e as empresas da ricinoquímica.

A figura do intermediário, ou atravessador, age principalmente na comercialização da mamona para o segmento da ricinoquímica e amplia as dificuldades encontradas pelas usinas de biodiesel para a estruturação de seus arranjos produtivos. Os intermediários possuem amplo conhecimento a respeito das condições de produção local e da rede de produtores a eles interligados por relações de crédito e confiança. Conforme mencionado nesta dissertação, o intermediário detém alto poder de mercado e trabalha com a formação de estoques para promover a escalada dos preços, para benefício próprio.

A figura do atravessador, descrita neste trabalho, é verificada em outras cadeias produtivas brasileiras. Os intermediários, segundo Buainain *et al.* (2009), até recentemente tiveram uma participação pequena na comercialização do fumo brasileiro, mas essa participação percentual na comercialização de tabaco em folha vem crescendo e já contribui para uma série de disfunções nos arranjos produtivos firmados. Em outras cadeias, os intermediários exercem forte influência na comercialização das matérias-primas e já comprometem a competitividade de todo o sistema. É o caso das transações descritas para o

sistema de produção da cadeia produtiva nacional de amêndoa de castanha de caju (SOUZA FILHO *et al*, 2009) e como apresentadas nessa dissertação, para a cadeia produtiva da ricinoquímica e para a cadeia produtiva de biodiesel proveniente de mamona.

A indústria do biodiesel tem grande interesse em enfraquecer os arranjos com os intermediários, tradicionalmente estabelecidos nas regiões produtoras de mamona porque eles constituem uma barreira à construção de novas formas de coordenação de suprimentos para as unidades de processamento.

O óleo de mamona tem a característica de ser um produto nobre, por possuir características que lhe são únicas. No mercado internacional ele alcança valor superior a vários óleos. A baixa oferta de óleo de mamona no mercado contribui para que essa diferença em relação a outros óleos seja ainda maior. No cenário atual, o preço do óleo de mamona por si só, é tido como muito superior ao do diesel mineral, motivo pelo qual seu uso como combustível é inconsistente. A dificuldade tecnológica de enquadramento do biodiesel de mamona às normas exigidas pela ANP (principalmente no que se refere à sua elevada viscosidade) é outro fator que limita seu emprego. Esses aspectos justificam a atuação das empresas de biodiesel como atravessadoras no segmento da ricinoquímica, o que tem ocorrido em alguns casos estudados neste trabalho.

A estabilidade de preços da mamona pagos ao produtor rural pela indústria deverá ser alcançada por meio do fortalecimento da agricultura familiar e com o aumento da oferta de mamona no mercado. Para o referido fortalecimento é importante serem criadas cooperativas para a articulação dos milhares de agricultores inseridos nos projetos sociais. A estrutura organizacional dos agricultores familiares ainda é muito frágil; não existem organizações que possam facilitar a implementação desses projetos de forma representativa.

O modelo proposto nesta dissertação para a análise dos direcionadores de competitividade da cadeia produtiva de biodiesel mostrou, em vários aspectos, um quadro desfavorável para a fabricação de biodiesel a partir de mamona, sendo esses projetos inviáveis economicamente e basicamente sustentados por subsídios governamentais.

Pelos motivos apresentados nesta dissertação, a utilização da mamona como combustível se apresenta impraticável no curto prazo. Contudo, a inviabilidade econômica dos projetos sociais pode ser superada com investimentos direcionados ao elo agrícola. O óleo de mamona tenderá a ter sempre mais utilidade para a indústria da ricinoquímica, mas destaca-se que mesmo esse segmento caracteriza-se por um mercado restrito e com preços muito instáveis. Dessa maneira, quando gerado algum excedente desse mercado, esse poderia ser direcionado, se viável, à diversificação da matriz energética brasileira, conforme os

propósitos iniciais do governo. Isso, só acontecerá no médio ou longo prazos, se avanços no campo forem feitos no curto prazo.

O aumento da oferta da mamona pode ser afetado tanto pela expansão do cultivo quanto pelo aumento de produtividade dessa cultura. Vários fatores podem contribuir para o aumento da produtividade: melhoria da assistência técnica prestada ao agricultor familiar; difusão de conhecimento para manejo adequado do solo e gerenciamento do processo de negócios da propriedade; desenvolvimento e distribuição de cultivares mais adequados a cada região; fomento ao uso de corretores das necessidades emergenciais do solo; aquisição de maquinário para obtenção de bagas de melhor qualidade; pagamentos diferenciados para grãos adquiridos via cooperativas, e pagamento diferenciado por grãos de maior qualidade e uniformidade.

Um fator limitante para o aumento da oferta da mamona é a dificuldade da obtenção de crédito para investimentos nessa cultura. Para tanto há necessidade de desenvolver mecanismos de reeducação do agricultor rural para uso adequado dos recursos financiados tanto pelo governo quanto pela iniciativa privada que não mantém vínculo próximo com o agricultor familiar. Os produtores rurais precisam compreender que esses recursos devem trazer retorno não somente para o país e a empresa, mas, sobretudo, para eles próprios. A quitação de empréstimos anteriores torna esses produtores elegíveis a financiamentos futuros.

Por fim, vale comentar ou mesmo questionar uma das propostas do PNPB: desenvolver a agricultura familiar por meio de produção de mamona no semi-árido. A pergunta é: por que não repassar também às empresas de ricinoquímica os incentivos fiscais inerentes à aquisição do selo? Essas empresas realmente necessitam dessa matéria-prima para seu funcionamento e poderiam contribuir com sua experiência nesse segmento, para a eficiência desses arranjos que, atualmente, convergem a sua própria cadeia. Adicionalmente, vale destacar que essas empresas, assim como as usinas de biodiesel, têm mostrado grande interesse em diminuir o poder de mercado dos intermediários e fomentar a organização da sua própria cadeia de suprimentos.

7.2 Limitações e sugestões para trabalhos futuros

As limitações para a realização deste trabalho foram encontradas em diversos sentidos.

Conforme mencionado no início desta monografia, as discussões acadêmicas sobre o tema desta dissertação são recentes e, por isso, são raras as publicações mais detalhadas sobre o assunto.

A dificuldade em acessar dados para a determinação de custos e lucratividade do segmento industrial foi outro limitante desta pesquisa. Geralmente essas informações são confidenciais e usadas para posicionamento estratégico da empresa nesse mercado.

Como no elo agrícola os custos praticamente não são acompanhados pelo agricultor rural, o acesso a esses dados ficou restrito a planilhas experimentais de campo cedidas por um dos entrevistados.

Essas dificuldades evidenciam a necessidade de pesquisas em gestão para os dois elos e mecanismos de capacitação, principalmente no meio rural.

Iniciativas que permitam a difusão de inovações na gestão nas relações produtores-empresas compradoras (e processadoras) são fundamentais.

Há a necessidade de serem desenvolvidas e testadas ferramentas de gestão capazes de: melhorar a integração de informações, elevar a produtividade e reduzir custos logísticos e de produção. Dessa maneira, pesquisas sobre os diferentes mecanismos de coordenação da rede de fornecedores precisam ser fomentadas. Esses mecanismos possibilitarão suprir as necessidades das unidades de processamento e melhorar as condições socioeconômicas da agricultura familiar.

Esta pesquisa procurou descrever cada direcionador de competitividade para o elo agrícola e o elo industrial, o que permitiu apresentar uma fotografia desses agentes. Entretanto, dada a abrangência dos temas, essa descrição teve que ser feita sucintamente. Convém lembrar que alguns aspectos devem se alterar em curto e médio prazos dada a adaptação das empresas às novas regras do selo combustível social, o que deve resultar em uma nova “fotografia” da competitividade desse segmento. Essas mudanças poderiam ser comparadas em um trabalho futuro.

Por fim, vale ressaltar que embora a proposta do trabalho tenha sido a de postura imparcial, o alto grau de subjetividade na ponderação dos direcionadores e fatores de competitividade infundiu certo viés na pesquisa, a qual teve que contar com o julgamento do pesquisador sobre as várias questões analisadas em campo. Nesse sentido, outra sugestão para uma próxima pesquisa é trabalhar com um conjunto de profissionais do segmento, os quais seriam convidados para a ponderação desses aspectos, pois as comparações poderão imprimir maior imparcialidade às conclusões do trabalho.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, J. R.; MEIRELLES, B. **Carga tributária global no Brasil, 2000/2005: cálculos revisitados.** Campinas: UNICAMP, 2006. Disponível em: <<http://www.nepp.unicamp.br/Cadernos/caderno61.pdf>>. Acesso em: jul. 2008.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS -ANP. **Biocombustíveis.** Disponível em: <www.anp.gov.br> Acesso em: jan. 2009.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS –ANP. **Questionário Biodiesel 01/07/08.** Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/doc/petroleo/abastecimento/Revenda/comercializacao.pdf>>. Acesso em: jan 2009.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. ANP. **Resolução ANP nº 7, de 19/3/2008 - DOU 20/3/2008.** Disponível em: <[http://nxt.anp.gov.br/NXT/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2008/mar%C3%A7o/ranp%207%20-%202008.xml?f=templates\\$fn=document-frame.htm\\$3.0\\$q=\\$x=\\$nc=6637](http://nxt.anp.gov.br/NXT/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2008/mar%C3%A7o/ranp%207%20-%202008.xml?f=templates$fn=document-frame.htm$3.0$q=$x=$nc=6637)> Acesso em: jul. 2008.

AIGINGER K. Revisiting an evasive concept: introduction to the special issue on competitiveness. **Journal of Industry, Competition and Trade**, v.6, n.2, p.63-66, 2006.

ALMEIDA, A. F. L. et al. **Tributação nos alimentos.** Por que mudar, como mudar. In: RIBEIRO D. (coord). São Paulo: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO - ABIA. 2006. 53p.

ALCANTARA, R. C. et al. (Org.). **Cadeia produtiva de produtos orgânicos.** Brasília, DF: IICA/MAPA, 2007. v. 1, 91 p.

ALVARENGA, A.C; NOVAES, A. G. N. **Logística aplicada: suprimento e distribuição física.** 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1994. 268 p.

AMORIN P. Q. R. **Perspectiva histórica da cadeia da mamona e a introdução da produção de biodiesel no semi-árido brasileiro sob o enfoque da teoria de custos de transação.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Universidade de São Paulo, 2005. 95p. Trabalho de Conclusão de Curso.

APPLEBY D. B. Glicerol. In: KNOTHE et al. **Manual do biodiesel**. Tradução de Luiz Pereira Ramos. São Paulo: Edgard Blücher, 2006. p.295-309.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA - ABIQUIM. Relatório do SDI – **Sistema Dinâmico de Informações Estatísticas**. São Paulo, 2008. 36 p.

ÁVILA, A. F. D.; SOUZA, G. S. **The importance of impact assessment studies for the Brazilian agricultural research system**, 2002. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/pub/td/td0576.pdf>> Acesso em: jul. 2008.

BACHA, C. J. C. **Economia e política agrícola no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2004. v. 1.226p.

BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS - BDMG. **Programa operacional de incentivo à cultura da mamona na área mineira da SUDENE**. Belo Horizonte, 2000. 11 p.

BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. Gerenciamento de sistemas agroindustriais: definições, especificidades e correntes metodológicas. In: BATALHA, M. O. (Org.). **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 2007. p1-62.

BATALHA, M. O. et al. **Recursos humanos e agronegócio**: a evolução do perfil profissional. São Carlos: GEPAI; Brasília: CNPQ, 2005. v. 1. 342p.

BATALHA, M. O. et al. **Plantas medicinais e aromáticas**: um estudo de competitividade no estado de São Paulo. São Paulo: SEBRAE-SP, 2003. v. 1. 240p.

BATALHA, M. O. et al. **Maricultura no estado de São Paulo**. São Paulo: SEBRAE-SP, 2002. v. 1. 297p.

BATALHA, M. O.; SILVA, C. A. B. **Eficiência econômica e competitividade da cadeia agroindustrial da pecuária de corte no Brasil**. Brasília: IEL; CNA; SEBRAE, 2000. v.1. 398p.

BARBOSA, F. J. F. **A economia brasileira em 2007**. Disponível em: <http://www.apimecmg.com.br/artigos/538_Microsoft%20Word%20-%20Artigo%201%20-%20ECONOMIA.pdf> Acesso em: jun. 2008.

BARTHOLOMEU D. B. **Quantificação dos impactos econômicos e ambientais decorrentes do estado de conservação das rodovias brasileiras**. 165 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2006.

BELTRÃO, N. E. M. et al. Clima e solo. In: AZEVEDO D. M. P.; BELTRÃO N. E. M. **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa. 2. ed., 2007a. p.73-93. (Informações Tecnológicas)

BELTRÃO, N. E. M. et al. Ecofisiologia. In: AZEVEDO D. M. P.; BELTRÃO N. E. M. **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2. ed., 2007b. p.43-72

BELTRÃO, N. E. M. **Informações gerais sobre a cadeia da mamona no Nordeste e o estabelecimento de uma proposta de um projeto de desenvolvimento integrado com ênfase a produção de biodiesel**. Embrapa: Campina Grande, PB, 2003. (Documento, 122). Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/publicacoes/2003/DOC122.PDF>> Acesso em: jan. 2008.

BELTRÃO, N. E. M. et al. Metodologia para estimativa do crescimento do fruto e do volume absoluto e relativo da planta do algodoeiro. **Revista Brasileira de Oleaginosa e Fibrosas**, Campina Grande, v.5, n. 1, p.283-289, 2001.

BIODIESEL. **Biodiesel: o novo combustível do Brasil**, 2008. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/rede.html>>. Acesso em: jun. 2008.

BIODIESELBR. **Mapa das Usinas de biodiesel 2009**.2009.

BIODIESELBR. **Produção de biodiesel na união européia**. 2006. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com>> Acesso em: out. 2008.

BODINI V. L. **Uso da análise estrutural prospectiva para a identificação de fatores condicionante da competitividade na Agroindústria Brasileira**. 2001. 163f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

BOMB, C. et al. **Biofuels for transport in Europe: lessons from Germany and the UK**. Disponível em: <[http://www.iiiee.lu.se/C1256B88002B16EB/\\$webAll/67F996ACABB8916FC125719D004B6DB5?OpenDocument](http://www.iiiee.lu.se/C1256B88002B16EB/$webAll/67F996ACABB8916FC125719D004B6DB5?OpenDocument)> Acesso em: jul. 2007.

BONELLI, R.; PESSÔA, E. P. **O Papel do estado na pesquisa agrícola no Brasil**. Rio de Janeiro, 1998 (Texto para Discussão, 576). Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/pub/td/td0576.pdf>> Acesso em: jul. 2008.

BONOMA, T. V. Case research in marketing: opportunities, problems, and process. **Journal of Marketing Research**, v. 22, n. 2, p.199-208, 1985.

BONOMI, A. M. O biodiesel como alternativa energética e a viabilidade técnica e econômica da produção de biodiesel em escala industrial no Brasil. In: SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA - SEI. **Inclusão social e desenvolvimento regional**: relatório. Salvador: SEI, 2008. 203p. (Rodadas de Discussão)

BOSSI M. G. **Capacitação para o processo de desenvolvimento de produto alimentício**: estudo de caso. 2003. 143 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO – MDA. **Novas regras simplificam acesso de agricultores ao Pronaf**, 2009a. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/saf/index.php?sccid=1862>> Acesso em: fev. 2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO – MDA, SECRETARIA DA AGRICULTURA FAMILIAR – SAF. PROGRAMA NACIONAL DE FORTALECIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR – PRONAF. **Número de contratos e montante do crédito rural do PRONAF por estado e ano fiscal**. 2009b. Disponível em: <http://smap.mda.gov.br/credito/anofiscal/rel_anofiscaluf.asp?cboAnoInicio=2008&cboAnoTermino=2008&cboUF=&SiglaDaUF=&NomeDaUF=&cboCDMunicipio> Acesso em: fev. 2009

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA **Cultivares Registradas**. 2009c. Disponível em: <<http://www.www.agricultura.gov.br>> Acesso em: jan 2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO. SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR. **Aliceweb**. 2009d. Disponível em: <www.aliceweb.desenvolvimento.gov.br> Acesso em: jan. de 2009.

BRASIL. Instrução Normativa n.º.1, de 19 de julho de 2009e. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO – MDA. Selo Combustível Social. 2006. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/saf/index.php?sccid=362>> Acesso em: jul. 2008

BRASIL. Instrução Normativa nº.1, de 05 de julho de 2005a. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/Minuta1.pdf>> Acesso em: jan. 2009.

BRASIL. Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005b. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 jan. 2005. Disponível em: <<https://legislacao.planalto.gov.br/legislacao/nsf>> Acesso em: dez. 2006.

BRASIL. Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica. Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República – NAE. **Biocombustíveis**. Brasília: NAE, 2004. 234p. Disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br/docs/Cadernos_NAE_v.2.pdf> Acesso em: fev. 2008.

BRASIL. Ministério da Ciência e da Tecnologia – MCT. **Portaria MCT nº 702, de 30/10/2002**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/14600.html>> Acesso em: jun. 2008.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT **Protocolo de Quioto**, 1999 - traduzido pelo MCT com o apoio do Ministério das Relações Exteriores da República Federativa do Brasil. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0012/12425.pdf> Acesso em: jun. 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária - MAARA. **Portaria nº 65, de 16 de fevereiro de 1993**. Disponível em: <http://www.pr.gov.br/claspar/pdf/mamona065_93.pdf> Acesso em: jan. 2009.

BRASIL. **Lei Complementar nº 11, de 25 de maio de 1971** - DOU DE 26/5/71. Disponível em: <<http://www3.dataprev.gov.br/SISLEX/paginas/43/1971/11.htm>>. Acesso em: jun. 2008.

BRYMAN, A. **Research methods and organization studies**. London: Unwin Hyman, 1989. 283 p.

BUAINAIN A. M. et al. O sistema de integração: coordenação e competição. In: BUAINAIN A. M., SOUZA FILHO H. M. (coord.) In: **Organização e Funcionamento do Mercado de Tabaco no Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp, 2009. p.127-212.

BUAINAIN A. M. et al. Tecnologia de gestão e agricultura familiar. In: BUAINAIN, A. M. (coord.). **Agricultura familiar e inovação tecnológica no Brasil: características, desafios e obstáculos**. Campinas: Editora da Unicamp, 2007. p.129-159

CALLADO A. L. C.; ALBUQUERQUE J. L.; SILVA A. M. N. Análise da relação custo/volume/lucro na agricultura familiar: o caso do consórcio mamona/feijão. **Custos e Agronegócio on line**, v. 3, n. 1, p.38-60, jan./jun. 2007. Disponível em: <www.custoseagronegocioonline.com.br/numero1v3/biodiesel.pdf> Acesso em: jul. 2008.

CAMPOS, A. **Biodiesel: combustível social**, 2007. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/saf/arquivos/0705612127.pdf>> Acesso em: fev. 2009.

CARDOSO, D. Formação do biodiesel via catálise ácida. In: JORNADA CIENTÍFICA DA UFSCAR, 7. 2007. São Carlos. Disponível em: <http://www.jornada.ufscar.br/mini-curso/inscri_mini.php> Acesso em: out. 2007.

CAVALCANTI, J. C. Investimentos em biodiesel. BNDES, 2006. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/seminario/Biodiesel_BNDES.pdf> Acesso em: jan. 2009.

CÉSAR, A. S.; BATALHA, M. O. Brazilian biodiesel competitiveness parameters. In: INTERNATIONAL PENSA CONFERENCE, 6, 2007, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: USP, 2007.

CHIERICE, G. O.; NETO CLARO, S. Aplicação industrial do óleo. In: AZEVEDO, D. M. P., BELTRÃO, N. E. M. **O agronegócio da mamona no Brasil**. 2ed. Brasília, DF: Embrapa, 2007. p. 417-447. (Informações Tecnológicas)

CHING W. H.; RODRIGUES C. W. (Coord.). **Cartilha biodiesel**. SEBRAE, 2007. 61p. Disponível em: <http://www.storckbiodiesel.com.br/Figuras%20para%20site/Cartilha_Sebrae%20biodiesel.pdf> Acesso em: jul. 2008.

COELHO, B. F. V. M. **Modelo de previsão da evolução do biodiesel no Brasil utilizando lógica fuzzy**. 2007. 55 p. Dissertação. (Mestrado em Administração Geral) – Faculdade de Economia e Finanças IBMEC, Rio de Janeiro, 2007.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Disponível em: <www.conab.gov.br/conabweb/download/nupin/armazenagem.pdf>. Acesso em: jun. 2009.

CONCEIÇÃO, A. J. da. **A mamoneira**. Salvador: Fundação Comissão de Planejamento Econômico do Estado da Bahia, 2003. 49p.

CONEJERO, M. A. **Marketing de crédito de carbono**: um estudo exploratório. 265f. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2006.

CONFERÊNCIA NACIONAL DO TRANSPORTE - CNT - **Boletim Estatístico**, 2007. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br>> Acesso em: abril 2008.

COSTA NETO, P.R. et al. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras. **Química Nova**, vol. 23, n. 4, p. 531-537, 2000.

COUTINHO, L. G., FERRAZ, J. C. (Coord.). **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. 3. ed. Campinas: Papyrus; UNICAMP, 1995. 510p.

CRESWELL, J. W. Combined qualitative and quantitative designs. In: CRESWELL, J. W. **Research design**: qualitative and quantitative approaches. London: Sage Publications, 1997. 173-192p.

CRN Finance Private Ltd - CRNINDIA. **Commodity**: castor and its derivatives. Disponível em: <<http://www.crnindia.com/commodity/castor.html>> Acesso em: dez. 2008.

DAVIS, J.; GOLDBERG, R. **The genesis and evolution of agribusiness**. In: Davis, J.; Goldberg, R. "A concept of agribusiness". Chapter 1, pp 4-6. "The nature of agribusiness". Chapter 2. pp 7-24. Harvard University, 1957.

DECKERS D. **Situação da armazenagem no Brasil**. Brasília, 2006. 13p. Disponível em: <www.conab.gov.br/conabweb/download/nupin/armazenagem.pdf>. Acesso em: mar. 2008.

DEPARTAMENTO DOS COMBUSTÍVEIS RENOVÁVEIS – DCR. **Boletim mensal dos combustíveis renováveis**. n.16. 2009. 11p.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS - DIEESE. **Salário mínimo e distribuição de renda**. 2005. Disponível em: <<http://www.dieese.org.br/notatecnica/notatecSMDR.pdf>> Acesso em: jul. 2008.

DIRECTIVE 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport. **Official Journal of the European Union**. 2003. p.42-46 Disponível em: <http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/doc/biofuels/en_final.pdf> Acesso em: jan. 2009.

DUTRA M. R. et al. Utilização de silicato de cálcio e torta de mamona no controle do nematóide *Meloidogyne exigua* em cafeeiro irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA. ENERGIA E SUSTENTABILIDADE, 1, 2004. **Anais...** Campina Grande, 2004. Disponível em: <<http://www.rbb.ba.gov.br/arquivo/210.pdf>> Acesso em: jul. 2008.

EMBRAPA ALGODÃO. 2008. **Seminário Internacional debate efeitos das mudanças do clima sobre a vitivinicultura regional e mundial**. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br>> Acesso em: jul. 2008.

EUMERCOPOL. **Relatório final**. São Carlos: UFSCar, 2008. 113p.

EUROPEAN BIODIESEL BOARD - EBB. **Notícias e estatísticas**. Disponível em: <<http://www.ebb-eu.gov>> Acesso em: jun. 2009.

FARINA, E. M. M. Q. Competitividade e coordenação de sistemas agroindustriais: um ensaio conceitual. **Revista Gestão e Produção**, v. 6, n. 3, p.147-161, 1999.

FARINA, E. M. M. Q.; AZEVEDO, P. F.; SAES, M. S. M. **Competitividade**: mercado, estado e organizações. São Paulo: Singular, 1997. 283 p.

FERRAZ, J. C.; KUPFER, D.; HAGUENAUER, L. **Made in Brazil**. Rio de Janeiro: Campus, 1996. 386p.

FISCHER, C.; SCHORNBERG, S. Assessing the competitiveness situation of E.U. food and drink manufacturing industries: an index-based approach. Competitiveness in Agriculture and in the Food Industry: US and EU perspectives. **Agribusiness: An International Journal**. v. 24, n. 4, p. 473-496. 2007.

FISCHER K. F. **Status quo von biodiesel und bioethanol in Europa**. Saatbau linz. 2006. Disponível em: <http://www.saatbaulinz.at/sor_showArtikel.asp?id=63> Acesso em: out. 2008.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS -FAO. Rapid rural appraisal. In: **Marketing research and information systems**. Rome, 1997. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/W3241E/w3241e00.htm#Contents>> Acesso em: abr. 2007.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. 2007. **Poorest countries' cereal bill continues to soar, governments try to limit impact**. Disponível em: <<http://www.fao.org/newsroom/en/news/2008/1000826/index.html>> Acesso em: abr. 2008.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FAOSTAT. **Agricultural production**, 2007. Disponível em: <www.faostat.fao.org> Acesso: jul. 2008.

FORZA, C. Survey research in operations management: a process-based perspective. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n.2, p.152-194, 2002.

FREITAS, S. M.; FREDO, C. E. Biodiesel à base de óleo de mamona: algumas considerações. **Informações Econômicas**, SP, v. 35, n.1, p.37-42, 2005.

GERPEN, J. V. Conceitos básicos sobre motores diesel e seus combustíveis. In: KNOTHE et al. **Manual do Biodiesel**. Tradução de Luiz Pereira Ramos. São Paulo: Edgard Blücher, 2006. p. 19-28.

GERPEN J. V.; KNOTHE G. Produção de biodiesel: princípios da reação de transesterificação. In: KNOTHE et al. **Manual do biodiesel**. Tradução de Luiz Pereira Ramos. São Paulo: Edgard Blücher, 2006. p.29-66.

GONÇALVES, M. A. B.; NOGUEIRA R.G. O efeito estufa pode ser reduzido com a produção e a utilização do biodiesel? **Revista Processos Químicos**, SENAI, Ano 1, n. 2, p.51-59, 2007.

HADDAD, P. R. **A competitividade do agronegócio e o desenvolvimento regional do Brasil**: estudo de clusters. Brasília: CNPq/EMBRAPA, 1999. 265p.

HADDAD, P. R. **A Compensação ambiental na equação do crescimento**: custo Brasil. Disponível em: <<http://www.revistacustobrasil.com.br/pdf/08/02.pdf>> Acesso em: jul. 2008.
HAGUENAUER, L. **Competitividade**: conceitos e medidas. Rio de Janeiro: IEI/UFRJ, 1989 (Texto para discussão, n. 211).

HARRISON, R. W.; KENNEDY, P. L. A neoclassical economic and strategic management approach. to evaluating global agribusiness competitiveness. **Competitiveness Review: An International Business Journal**, v.7, n.1, p.14-25, 1997.

HASS, M. J.; FOGLIA, T. A. Matérias-primas alternativas e tecnologias para a produção de biodiesel. In: KNOTHE et al. **Manual do biodiesel**. Tradução de Luiz Pereira Ramos. São Paulo: Edgard Blücher, 2006. p.46-66.

INNOCENTININI, M. D. M. O processo de produção industrial de biodiesel. In: JORNADA CIENTÍFICA DA UFSCAR, 7, 2007. São Carlos. Disponível em: <http://www.jornada.ufscar.br/mini-curso/inscri_mini.php> Acesso em: out. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA. IBICT. **Programa Nacional de produção e uso do biodiesel**. Disponível em: <<http://www.ibict.br/>> Acesso em: jun. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Rápida – SIDRA. **Produção agrícola Municipal: cereais, leguminosas e oleaginosas**. Disponível em <<http://www.sidra.IBGE/SIDRA.gov.br/bda/pesquisas/pam/default.asp?o=18&i=P>> Acesso em: jul. 2008.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA – IICA. **Informe sobre a situação e perspectivas da agroenergia e dos biocombustíveis no Brasil, 2007** Disponível em: <[http://www.iica.org.br/Docs/Publicacoes/Agronegocio/SituacaoPerspectivasBiocombustivel Brasil.pdf](http://www.iica.org.br/Docs/Publicacoes/Agronegocio/SituacaoPerspectivasBiocombustivelBrasil.pdf)> Acesso em: jul. 2008.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. IPEA. **Radar social**. Brasília: IPEA, 2005. 144 p. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/Destaques/livroradar/introducao.pdf>> Acesso em: ago. 2008.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY - IEA. **Biofuels for transport: an international perspective**, 2004. Disponível em: <<http://www.iea.org/>> Acesso em: abr. 2007.

ITEC/942/2007. Assessment report and actions in favor of biofuels in France during the course of the year 2006. **La Conseillère Industrie et Energie**. 2006. p. 1-10. Disponível em : <http://www.ebb-eu.org/legis/FRANCE_4th%20report%20Dir2003_30_report_FR.pdf> Acesso em: out. 2008.

JANK, M. S. **Competitividade do agribusiness brasileiro**: discussão teórica e evidências no sistema de carnes. 195 f. 1996. Tese (Doutorado em Administração). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1996.

JAYME JUNIOR, F. G.; CROCCO, M. Política fiscal, disponibilidade de crédito e financiamento de políticas regionais no Brasil. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS CENTROS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA, 33, 2005. Natal. **Anais...** Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2005/artigos/A05A123.pdf>> Acesso em: jul. 2008.

JOATHAN, I. Novo calendário amplia vantagens para a mamona. **Diário do Nordeste**. 23/12/2008. Disponível em: <<http://diariodonordeste.globo.com/materia.asp?codigo=600505>> Acesso em: jan. 2009.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. Transforming the balanced scorecard from performance measurement to strategic management: part I. **Accounting Horizons**, v.15, n.1, p.87-10, 2001.

KENNEDY P. L. et al. Analyzing Agribusiness Competitiveness. The case of the United States Sugar Industry. **International Food and Agribusiness Management Review**, v.1, n.2, 245-257. Disponível em: <<http://www.ifama.org/tamu/iama/nonmember/OpenIFAMR/Articles/v1i2/245-257.pdf>> Acesso em: mai. 2008.

KNOTHE, G. Introdução. In: KNOTHE et al. **Manual do biodiesel**. Tradução de Luiz Pereira Ramos. São Paulo: Edgard Blücher, 2006a. p.1-3.

KNOTHE, G. A história dos combustíveis derivados de óleos vegetais. In: KNOTHE et al. **Manual do biodiesel**. Tradução de Luiz Pereira Ramos. São Paulo: Edgard Blücher, 2006b. p. 5-18

KNOTHE, G. Estabilidade à oxidação do biodiesel In: KNOTHE et al. **Manual do biodiesel**. Tradução de Luiz Pereira Ramos. São Paulo: Edgard Blücher, 2006c. p.133-138.

KNOTHE, G. Historical perspectives on vegetable oil-based diesel fuels on vegetable. **Industrial Oils**, v. 12, p.1103-1107, nov. 2001. Disponível em: <http://www.biodiesel.org/resources/reportsdatabase/reports/gen/20011101_gen-346.pdf> Acesso: mai. 2008.

KRUGMAN, P. R.; OBSTFELD, M. **Economia internacional**: teoria e política. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1999. 809p.

KUCEK, K. T. et al. Produção de biodiesel etílico através da transesterificação de óleos de soja degomado e refinado. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE QUÍMICA, 26; REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 27., 2004, Salvador. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, pQ252-Q252, 2004.

KUMAR, R. V. et al. Assessment of plant-extractable soil water in castor beans (*Ricinus communis* L.) using infrared thermometry. **Agricultural and Forest Meteorology**, Amsterdam, v. 39, p. 69-83, 1999. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/B6T3X-3VR11J3-5/2/97d777b4602fd926d69561cabf17e488>> Acesso em: jan. 2009.

KUMPE, T. K.; BOLWIJN, P. T. Toward the innovative firm. Challenge for R&D **Management Research Technology Management**, p. 38-44, jan./feb. 1994

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C. Issues in supply chain management. **The International Journal of Logistics Management**, Flórida, v. 29, p. 65-83, 2000.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C.; PAGH, J. D. Supply chain management: implementation issues and research opportunities. **The International Journal of Logistics Management**. Flórida, v. 9, n. 2, p. 1-19, 1998

LEFTWICH, R. H. **O sistema de preços e a alocação de recursos**. 6. ed. São Paulo: Pioneira, 1983. 452p.

LIÃO, L. M.; MONTEIRO, M. R.; AMBROZIN A. R. P. Biodiesel: métodos de análise e sua influência em materiais metálicos e poliméricos. **Revista Processos Químicos**, SENAI, Ano 1, n. 2. p.32- 41, jul./dez. 2007.

LIMA, M., VIANA, A. **Produção agroecológica mamona**. Revisão e colaboração FERNANDES A. et al. EVANGELISTA J. (coord. gráfica) Recife: Diaconia, 2006, 20p. (Série cultivos agroecológicos). Disponível em: <http://www.diaconia.org.br/arquivo/cultivo_de_mamona_agroecologica.pdf> Acesso em: jul. 2008.

LIMA, L. M. Funrural é indevido. **Tribuna do Sudoeste**. 2008. Disponível em: <<http://www.tribunadosudoeste.com.br/modules.php?name=News&file=article&sid=525>> Acesso em: jan. 2009.

LIMA, R. L. S. et al. Avaliação da casca e da torta de mamona como fertilizante orgânico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2, 2006. Aracaju. Disponível em: <http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/publicacoes/trabalhos_cbm2/018.pdf> Acesso em: dez. 2008.

LIMA, R. L. S. et al. Casca e torta de mamona avaliados em vasos como fertilizantes orgânicos. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21 n. 5, n. especial, p.102-106, dez. 2008. Disponível em: <<http://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/sistema/article/viewFile/269/458>> Acesso em: jan. 2009.

LÔBO, I. P. et al. **Produção de biodiesel a partir do óleo de mamona em planta piloto**. 2006. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2006/producao/plantapiloto31.pdf>> Acesso em: dez. 2008.

MACEDO I. C, NOGUEIRA, L. A. H. **Avaliação do Biodiesel no Brasil**: 2004. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2004. 48 p.

MACEDO, M. H. G. **Mamona**. Conab, 2007. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/precos_minimos/proposta_de_precos_minimos_safr_2007_08_Mamona.pdf> Acesso em: fev. 2009.

MAIA, A. C. S. et al. Estudo do impacto da adição do biodiesel de mamona ao óleo diesel mineral sobre a propriedade viscosidade cinemática. Congresso Brasileiro de Mamona, 2, 2006. ARACAJU, **Anais...** Disponível em: <http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/publicacoes/trabalhos_cbm2/001.pdf> Acesso em: dez. 2008.

MARIA, I. C.; RAMOS, N. P. Conservação e manejo do solo. In: AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. M. **O agronegócio da mamona no Brasil**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2007. p.95-115. (Embrapa Informações Tecnológicas)

MARTIN, L.; WESTGREN, R.; VAN DUREN, E. Agribusiness competitiveness across national boundaries. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 3, n. 5, p. 1456-1464, 1991.

MAUNA LOA OBSERVATORY, 2006. **Atmospheric Research Programs**. Disponível em: <<http://www.mlo.noaa.gov/programs/esrl/co2/co2.html>> Acesso em: abr. 2007.

MAZIERO J. V. G., et al. Desempenho de um motor diesel com óleo bruto de girassol. **Revista Brasil Agrociência**, Pelotas, v. 13, n. 2, p. 249-255, abr./jun. 2007. Disponível em: <<http://www.ufpel.edu.br/faem/agrociencia/v13n2/artigo17.pdf>> Acesso em: jul. 2008.

MEDINA, H. Governo enterra de vez biodiesel feito só com mamona. **Folha de São Paulo**. 29/07/2008. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi2907200826.htm>> Acesso em: ago. 2008.

MELLO, F. O. T.; PAULILLO, L. F.; VIAN, C. E. F. **O biodiesel no Brasil: panorama, perspectivas e desafios**. 2007. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=8499>> Acesso em: abr. 2007.

MENDONÇA, M.; BATALHA, M. O.; BUAINAIM, A. M. (Org.) **Cadeia produtiva da madeira**. Brasília: IICA/MAPA, 2007. 88 p.

MERRIAM, S. Qualitative research and case study applications. **Education**. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1988. 275p.

MOERI, E. **Biodiesel: experiências européias e potencial no Brasil**. Disponível em: <<http://www.ahkbrasil.com/inwent/IVForum/ErnestoMoeri.pdf>> Acesso em: nov. 2008.

MORABITO, R.; IANNONI, A. P. Logística agroindustrial. In: BATALHA, M. O. (Org.). **Gestão agroindustrial**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007. v. 1, 398 p.

MUSSA, M. **A global growth rebound: how strong for how long?** Washington, DC: Institute for International Economics, 2003. Disponível em: <www.iie.com/publications/papers/mussa0903.pdf> Acesso em: abr. 2007.

NALEBUFF, B. J.; BRANDENBURGER, A. M. **Co-operação**. Rio de Janeiro: Rocco, 1999. 308 p.

NANTES, J. F. D.; MACHADO, J.G.C.F. Aspectos competitivos da indústria de alimentos no Brasil. In: **Identificação de Gargalos Tecnológicos na Agroindústria Paranaense**. IPARDES. Curitiba, 2005. Disponível em: <www.ipardes.gov.br/webasis.docs/seti_gargalos_tec_agroindustria_workshop_resultados_2005.pdf> Acesso em: mai. 2008.

NATIONAL BIODIESEL BOARD – NBB. **U.S. Biodiesel Production Capacity**, 2008. Disponível em: <http://www.biodiesel.org/pdf_files/fuelfactsheets/Production_Capacity.pdf> Acesso em: jan. 2009.

NUNES, S. P.; ANGELIS, T. **A cadeia produtiva do mamona**: um estudo exploratório, Curitiba: DESER/MDA, 2007. Disponível em: <http://www.deser.org.br/Estudos_Exploratorios.asp> Acesso em: jul. 2008.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - OCDE. **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação dos dados sobre inovação. 3. ed. 2005. 184 p. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/imprensa/sala_imprensa/manual_de_oslo.pdf> Acesso em: ago. 2007.

PAGE S. E. Path Dependence. **Quarterly Journal of Political Science**, vol. 1, p.87–115, 2006. Disponível em: <www.qjps.com/getpdf.aspx?doi=100.00000006&product=QJPS - > Acesso em: fev 2009.

PARENTE, E. J. S. **Biodiesel**: uma aventura tecnológica num país engraçado. Fortaleza: Unigráfica, 2003. 66 p.

PAULILLO, L. F.; BATALHA, M. O.; BUAINAIM, A. M. (Org.). **Cadeia produtiva da agroenergia**. Brasília: IICA/MAPA, 2007. 95 p.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. **Microeconomia**, 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. 672p.

PINHEIRO, A. C.; MOREIRA, A. B.; HORTA, M. H. T. T. **Indicadores de competitividade das exportações**: resultados setoriais para o período 1980/88. Rio de Janeiro: IPEA, 1992. 60 p. (Texto para discussão, 257).

PLÁ, J. A. **Histórico do biodiesel e suas perspectivas**. Julho, 2003. Disponível em: <www.ufrgs.br/decon/publionline/textosprofessores/pla/hist_rico.doc> Acesso em: jul. 2008.

POUSA, G. P. A. G; SANTOS, A. L. F., SUAREZ, P. A. Z. History and policy of biodiesel in Brazil. **Energy Policy**, 2007. p. 5393-5398. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/B6V2W-4P5RM4C-1/2/d6ec21f3818d2b83291181aa309818f7>> Acesso em: jun 2008.

PRANKL, H. Estabilidade do biodiesel In: KNOTHE et al. **Manual do biodiesel**. Tradução de Luiz Pereira Ramos. São Paulo: Edgard Blücher, p. 139 -149.

PRATA, B. A. **Controle supervisório da cadeia produtiva do biodiesel da mamona baseado em redes de petri**. 2008. 154 p. Dissertação (Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

QUEIROGA, V. P.; BELTRÃO, N. E. M. **Produção e armazenamento de sementes de mamona (*Ricinus communis* L.)**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004, 7 p. (Comunicado Técnico 206).

REDE BAIANA DE BIOCOMBUSTÍVEIS – RBB. Especialistas discutem setor baiano de biocombustíveis. Informativo, n. 212, 2008. Disponível em: <<http://www.rbb.ba.gov.br/arquivo/555.pdf>> Acesso em: out. 2008.

RIGOLON, F. J. Z. **Regulação da infra-estrutura: a experiência recente no Brasil**. BNDS, 1996. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/revista/rev705.pdf>> Acesso: abr. 2008.

RODRIGUES, P. R. A. **Gestão estratégica da armazenagem**. São Paulo: Aduaneiras, 2003. 39p.

ROSA, J. Restrições da produção familiar de biodiesel na competição em escala mundial (qualidade da produção e presteza no fornecimento). In: SUPERINTENDÊNCIAS DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA – SEI. **Inclusão social e desenvolvimento regional: relatório**. Salvador: SEI, 2008. 203p. (Rodadas de Discussão)

SALVADOR, F.; GOY, L. Governo é cauteloso com metas do biodiesel. **O Estado de São Paulo**. 09/10/2006. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/Noticias.htm>> Acesso em: jul. 2008.

SANTINI, G. A.; BANKUTI, S. M. S.; SOUZA FILHO, H. M. Inovações tecnológicas em cadeias agroindustriais: alguns casos do segmento de processamento de carnes, leite e café no Brasil. **Revista Gepros. Gestão da Produção Operações e Sistemas**, Bauru, v. 1, 3ed, p. 9-21, 2006.

SANTOS, R. F. et al. Aspectos econômicos do agronegócio da mamona. In: AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. M. **O agronegócio da mamona no Brasil**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2007. p. 21-41. (Informações Tecnológicas).

SAVY FILHO, A et al. Estratégia para o melhoramento genético da mamona. In: Congresso Brasileiro da Mamona. Salvador, 3, 2008. **Anais...** Salvador, 2008. Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/publicacoes/cbm3/palestras/Angelo%20Savi%20Filho.pdf>> Acesso em: fev. 2009.

SAVY FILHO, A. **Mamona: tecnologia agrícola**. Campinas: Emopi, 2005. 105 p.

SEBRAE. **Ponto de partida para início de negócio: cultivo de mamona**. 2008. 59 p. Disponível em: <http://www.sebraemg.com.br/Geral/visualizadorConteudo.aspx?cod_areasuperior=2&cod_arcaconteudo=231&cod_pasta=234> Acesso em: fev. 2009.

SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DO ESTADO DA BAHIA - SECTI- BA. **Pesquisadores baianos buscam alternativas para o uso da glicerina**. Disponível em: <<http://www.secti.ba.gov.br/index.php/noticias/37-bahia/197-pesquisadores-baianos-buscam-alternativas-para-o-uso-da-glicerina.html>> Acesso em: fev. 2009

SILVA, C. A. B.; BATALHA, M. O. Competitividade em sistemas agroindustriais: metodologia e estudo de caso. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DE SISTEMAS AGROALIMENTARES, 2. , 1999. Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: PENSA/FEA/USP, 1999. p. 9- 19.

SILVA, O. R. R. F. et al. Colheita, descascamento e extração de óleo. In: AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. M. **O agronegócio da mamona no Brasil**. 2ed. Brasília, DF: Embrapa, 2007. p. 363-380. (Informações Tecnológicas).

SILVA, P. R. F.; FREITAS, T. F. S.. Biodiesel: o ônus e o bônus de produzir combustível. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 3, p. 843-851, maio/jun. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v38n3/a44v38n3.pdf>>. Acesso em: jul 2008.

SINDICATO NACIONAL DAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES - SINDICOM. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <aldara@dep.ufscar.br>em 15 set. 2008.

SLACK, N. et al. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.747 p.

SOUZA A. S. **Biodiesel e óleos vegetais como alternativa na geração de energia elétrica: o exemplo de Rondônia**. In: GREENPEACE. Dossiê Energia Positiva para o Brasil. p. 44-51. Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.scribd.com/word/full/2363266?access_key=key-aw3q247cnswb2msek4h>. Acesso em: jul. 2008.

SOUZA FILHO, H. M. et al. Competitividade ameaçada: análise da estrutura de governança do agrossistema brasileiro da amêndoa de castanha de caju. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47, 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: 2009.

STAATZ, J. M. **Notes on the use of subsector analysis as a diagnostic tool for linking industry and agriculture.** Michigan: Michigan State University; Department of Agricultural Economics, 1997. 9 p. Agricultural Economics Working Paper n. 97-04.

STALL, E. Inovação tecnológica, sistemas nacionais de inovação e estímulos governamentais à inovação. In: MOREIRA, D. A.; QUEIROZ, A. C. (Coord.). **Inovação organizacional e tecnológica.** São Paulo: Thomson Learning, 2007. p. 24-53.

SUCRDICCK, S. S. Políticas públicas de fomento ao biodiesel na Bahia e no Brasil: impactos socioeconômicos e ambientais com a regulamentação recente. **Bahia Análise e Dados,** Salvador. v.16. n.1. p.65-77, jun. 2006. Disponível em: <http://www.sei.ba.gov.br/publicacoes/publicacoes_sei/bahia_analise/analise_dados/pdf/energias_alternativas/05_politicas_fomento.pdf> Acesso: jul. 2008.

TEECE, D. **Information sharing, innovation and antitrust.** Discussion Paper. Berkeley: University of California, 1993. p.1-113. (Discussion Paper).

TROSTER, R. L. Estruturas de mercados. In: PINHO, D. B.; VASCONCELLOS, M. A. S. (Org.). **Manual de economia.** 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2004. p.191-202.

TULL, D. S.; HAWKINS, D. I. **Marketing research, meaning, measurement and method.** London: Macmillan Publishing Co, 1976.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA, EUA. **Production, supply and distribution on line.** 2009a. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>> Acesso em: fev. 2009.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA, EUA. **Oilseeds: World market and trade** 2009b. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/oilseeds/circular/2009/February/oilseedsfull0209.pdf>> Acesso em: fev. 2009.

VAN DUREN, E.; MARTIN, L.; WESTGREN, R. Assessing the competitiveness of Canada's agrifood industry. **Canadian Journal of Agricultural Economics,** v.39, p.727-738, 1991.

VAN DUREN, E.; MCKAY, H.; Forging strategic alliances in Canada's agrifood sector. **Canadian Journal of Agricultural Economics**, v.42, p.311-326, 1994.

VARIAN, H. R. **Microeconomia: princípios básicos: uma abordagem moderna**. Tradução de Maria José Cyhlar, Monteiro; Ricardo Doninelli 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 807p.

VARSANO, R. et al. **Uma análise da carga tributária do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 1998. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/pub/td/td0583.pdf>>. Acesso em: ago.2008.

VELTZ, P.; ZARIFIAN, P. De la productivité des ressources à la productivité par l'organisation. **Revue Française de Gestion**, n.97, p.59-66, jan./fev. 1994.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VIANA, C. Biodiesel: dois é pouco. **Revista Brasileira de Tecnologia e Negócios de Petróleo, Gás, Petroquímica, Química Fina e Indústria do Plástico**, n. 58, p. 32-45, 2008. Disponível em: <www.tnpetroleo.com.br/download.php/revista/download/i/43/nome/60b226862a11b0d9d578d24ffa722eff.pdf>. Acesso em: nov. 2008.

VIANA, S.S. et al. Competitividade do Ceará no mercado internacional de frutas: o caso do melão. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 37, n.1, p. 25-31, 2006.

VIEIRA, R. M. et al. Diagnóstico e perspectivas da mamoneira no Brasil. In: Reunião temática matérias-primas oleaginosas no Brasil. 1997, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA/MAA/ABIOVE, 1997. p. 139-150 (Embrapa CNPA. Documentos, 63).

VIEIRA, P. et al. (Org.). **Cadeia produtiva do algodão**. Brasília: IICA/MAPA,2007.v.1.89p.

VISCARDI, F. A. P. D. Análise de viabilidade técnica e econômica do biodiesel no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE P&D EM PETRÓLEO E GÁS, 3., 2005. Salvador. **Anais...** Disponível em: <http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/3/trabalhos/IBP0659_05.pdf>. Acesso em: jul. 2008.

WANKE, P. Custo do transporte de cargas brasileiro. **Gazeta Mercantil**. Opinião. 23/03/2007. Disponível em: <http://joomla.coppead.ufrj.br/port/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=280>. Acesso em: abr. 2008.

WEBER, E. **Armazenagem agrícola**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 396 p.

WÖRGETTER, M. et al. **Intelligent energy**: final report. FJ-BLT Wieselburg. Report n. 47, March 2006. Disponível em: <http://www.blb.bmlfuw.gv.at/vero/veroeff/0964_LIB_Forschungsbericht47.pdf>. Acesso em: out. 2008.

WORLD ENERGY OUTLOOK. **International Energy Agency**, 2004. Disponível em: <<http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2004/weo2004.pdf>>. Acesso em: abr. 2007.

YIN, R. **Case study research**: design and methods. Thousand Oaks: Sage Publications, 1994. 171 p.

ZYLBERSZTAJN, D. Papel dos contratos na coordenação agro-industrial: um olhar além dos mercados. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 43, n. 3, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-20032005000300001&script=sci_arttext>. Acesso em: mar. 2008.

APÊNDICE 1. ROTEIRO PARA AS ENTREVISTAS COM AGENTES DO SEGMENTO DE INSUMOS

Dados gerais/ Caracterização

Instituição: _____

Responsável pelo preenchimento: _____

Cargo: _____ e-mail: _____

Telefone: _____ Fax: _____

Endereço: _____ Cidade: _____ UF: _____

Aspectos gerais

A instituição fornece quais variedades de sementes de mamona para quais estados do Brasil? Há diferença nas variedades fornecidas? Comente.

RECURSOS PRODUTIVOS

1. Quais são as principais variedades de mamona fornecidas para os produtores rurais da região? Quais são as vantagens e desvantagens de cada uma?
2. Houve algum incremento no fornecimento de sementes para os agricultores com a implementação do PNPB?
3. Existe algum trabalho sobre a taxa de uso dessas sementes?
4. A instituição consegue/conseguiu atender aos pedidos das sementes? Houve dificuldade quanto a arranjar agricultores de sementes de mamona certificadas cadastrados no Ministério? Comente.
5. Como funciona o mercado de sementes de mamona (produção e comercialização)? O transporte é adequado? Há alguma restrição?
6. Quais são as necessidades imediatas para melhorias nas variedades de oleaginosas usadas (resistência a doenças, pragas, frio/ calor, potencial produtivo, teor de óleo, etc).?
7. Como se encontra a quantidade de germoplasmas (disponíveis) no Brasil?

TECNOLOGIA

8. O(s) produtor(es) recebe(m) assistência técnica da instituição? (Na produção agrícola/ **beneficiamento**?) Se sim, qual (própria, contratada, institucional, governamental, associação, cooperativa, fornecedores de insumos ou outras)? Há alguma dificuldade nesse relacionamento?
9. Quais são os principais avanços na cultura da mamona na BA/ Brasil?
10. Como são financiados os projetos de P&D?
() Recursos Próprios () Comprador () Fornecedor () Outros órgãos: quais? _____

GESTÃO

11. De acordo com a sua experiência, acredita acha que o segmento de biodiesel se apresenta interessante? Comente.
12. As necessidades da indústria de biodiesel afetam/afetaram as decisões dos proprietários?
13. Quais as adaptações requeridas para o posicionamento da(s) propriedade(s) no segmento de biodiesel? (Treinamento de pessoal? Novas contratações?) Comente.

14. Em sua opinião, quais são os principais problemas da produção de oleaginosas que se destinam a atender a indústria de biodiesel? O que poderia ser feito para aumentar essa eficiência?

ESTRUTURA DE MERCADO

15. Relação área colhida; número de produtores e % produção em relação à região?

ESTRUTURA DE GOVERNANÇA

16. Para que tipos de produtores a instituição vende a produção? Como são os sistemas de pagamentos vigentes? Em sua opinião, quais são as vantagens e desvantagens de cada um?

17. Quais são os sistemas de determinação de preços vigentes? Em sua opinião, quais são as vantagens e desvantagens de cada um?

18. Há contratos de fornecimento com o produtor rural (formal/informal)? Se sim, o que especificam (prazos de entrega, quantidade, qualidade, preço...)? Considera justo?

19. Existem rompimentos de contratos por parte das instituições ou por parte dos produtores? Quais as consequências para o não cumprimento desses pedidos? Comente.

20. Em relação aos riscos envolvidos no contrato? Quais são? Qual parte é mais dependente?

21. Existem programas de parceria ou aliança entre as indústrias e os produtores? Comente.

FATORES MACROECONÔMICOS

22. Acredita que a valorização do dólar tem refletido nos negócios da propriedade? A desvalorização do barril de petróleo alterou o planejamento agrícola? Comente.

PROGRAMAS E POLÍTICAS SETORIAIS

23. O(s) produtor(es) da região fornece(m) matérias-primas para alguma empresa de biodiesel que possua o selo combustível social? Se não, houve interesse ou há planejamento para tal? Acredita que o selo social trouxe/trará benefícios para a produção agrícola realizada/ou da região? Comente.

APÊNDICE 2. ROTEIRO PARA AS ENTREVISTAS COM AGENTES DO SEGMENTO AGRÍCOLA²⁶

Dados gerais/ Caracterização

Instituição: _____ Telefone: _____ Fax: _____

Responsável pelo preenchimento: _____

Cargo: _____ e-mail: _____

Aspectos gerais

Área total: _____ Área cultivada total: _____ Área cultivada destinada à mamona: _____

Utilização da terra própria ou arrendada? _____

Produção agrícola (de cada oleaginosa) destinada à produção de biodiesel: _____

Produtividade média da(s) propriedade(s): _____

A produção agrícola se destina a atender quais estados no Brasil? Quais produtos? Quais são os principais clientes? _____

1. Existe algum tipo de beneficiamento de mamona na(s) propriedade(s)? Se sim, quais? (Se não, pular a próxima questão).

2. Existe produção de óleo na(s) propriedade(s)? Se sim, quantos quilos de óleos de mamona são produzidos? _____

FATORES MACROECONÔMICOS

3. No que tange a arrecadação de impostos, quais são as taxas que normalmente são pagas pelos produtores? O(s) produtor(es) fica(m) isento(s) de alguma taxação? Por qual motivo? A soma de todas essas taxas equivale, geralmente, a qual percentagem sobre o faturamento?

PROGRAMAS E POLÍTICAS SETORIAIS

4. Como o(s) produtor(es) tem(têm) financiado suas atividades/ seus investimentos (governo, agentes financeiros, venda antecipada, etc.)? Há algum benefício Programas/Políticas do Governo/Setorial? Alguma linha de beneficiamento específica? Qual é a taxa média de juros? Comente.

5. O(s) produtor(es) encontrou(encontraram) alguma dificuldade para participar(em) desses benefícios? Quais?

6. Comente sobre a disponibilidade de programas/financiamentos nos dias de hoje. (Acha suficiente/ É satisfatório) O que poderia melhorar?

7. O(s) produtor(es) já fornece(m) matérias-primas para alguma empresa de biodiesel que possua o selo combustível social? Se não, há planejamento para tal? Acredita que o selo social trouxe/trará benefícios para a produção agrícola realizada/ou da região?

8. Existem programas de parceria ou aliança entre as indústrias e os produtores? Comente.

TECNOLOGIA

9. O(s) produtor(es) recebe(m) assistência técnica? (Na produção agrícola/ **beneficiamento?**) Qual (própria, contratada, institucional, governamental, associação, cooperativa, fornecedores de insumos ou outras)? Encontra alguma dificuldade nesse relacionamento?

²⁶ As perguntas em negrito se referem aos agentes do segmento que também beneficiam as bagas de mamona.

10. Há aplicação de técnicas adequadas de trato cultural para o cultivo em andamento? Há utilização de culturas alternativas (soja, milho, feijão,...). Quais? São feitas rotações de culturas e/ou consórcios? **Em relação ao beneficiamento, quais técnicas são adotadas? Considera adequada?**
11. Utilização de terceirização de maquinário?
12. Como o(s) produtor(es) tem(têm) acesso a novas tecnologias na região? (Há algum trabalho de desenvolvimento de variedades de sementes melhoradas, adubos diferenciados, equipamentos mais avançados, equipamentos que colaborem com previsões de tempo, etc.)? () Não, pular a próxima questão () Sim
13. Como são financiados os projetos de P&D?
() Recursos Próprios () Comprador () Fornecedor () Outros órgãos: quais? _____
14. Quais são as formas de obtenção de informações sobre avanços tecnológicos:
() Feiras e congressos () Revistas especializadas () Concorrentes
() Visitas de representantes () Consultores () Laboratórios próprios de P&D
() Outras, quais? _____
15. **Quais são os principais resíduos gerados pelo beneficiamento? Quais têm sido suas principais aplicações? Tem em vista alguma opção mais rentável para esses resíduos? Está satisfeito para o destino que os mesmos têm tomado?**

GESTÃO

16. Há quanto tempo é planejado a produção de mamona? Porque o(s) produtor(es) se interessou(interessaram) por essa cultura? De acordo com o planejamento feito na(s) propriedade(s), acha que o segmento de biodiesel se apresenta interessante?
17. As necessidades da indústria de biodiesel afetam/afetaram as decisões dos proprietários?Quais as adaptações requeridas para o posicionamento da(s) propriedade(s) na produção de mamona/ segmento de biodiesel? (Treinamento de pessoal? Novas contratações?) Comente.
18. Quantos quilos de mamona são produzidos em um hectare? Quantos quilos de mamona pagam o custo inerente em um hectare? (Como é feita a gestão da(s) propriedade(s) (controle de custos, análise de investimentos)?)
19. Em sua opinião, quais são os principais problemas da produção de oleaginosas que se destinam a atender a indústria de biodiesel? O que poderia ser feito para aumentar essa eficiência?
20. **No que tange ao beneficiamento das bagas? Qual é a produtividade média alcançada? Quais efluentes gerados? Como são aproveitados? Quais as melhorias no processo poderiam ser feitas?**
21. A empresa consegue atender aos pedidos previstos? Quais têm sido as dificuldades encontradas em termos de gerenciamento da empresa? O que poderia ser feito para aumentar essa eficiência?
22. Como é feito o controle de custos da empresa? É possível informar quanto é o custo de se produzir óleo a partir da mamona? Ou apenas o custo de esmagamento?

RECURSOS PRODUTIVOS

23. Há interesse em expandir a produção/**beneficiamento** para atender ao segmento de biodiesel? Se sim, quais as limitações encontradas a respeito dos recursos produtivos (terra, água, mão de obra especializada, mão de obra operacional, reservas, agrotóxicos, **equipamentos de beneficiamento**, etc.)?

24. Quais são as principais variedades usadas na região? Quais são as vantagens e desvantagens de cada uma?
25. Há necessidade de melhorias nas variedades de oleaginosas usadas (resistência a doenças, pragas, frio/ calor, abrasividade, potencial produtivo, maturação dos cachos, teor de óleo, etc.?)

ESTRUTURA DE MERCADO

26. Relação área colhida; número de produtores e % produção em relação à região?
27. As plantações de mamona são maiores ou menores que as outras plantações de outras culturas?
28. Qual é o poder de negociação da gestão da propriedade em termos de preços de insumos?
29. Qual é o poder de negociação da propriedade em termos venda da produção (bagas/óleo)?

ESTRUTURA DE GOVERNANÇA

30. Para que tipos de agentes os produtores vendem sua produção? Como são os sistemas de pagamentos vigentes? Em sua opinião, quais são as vantagens e desvantagens de cada um?
31. Quais são os sistemas de determinação de preços vigentes? Em sua opinião, quais são as vantagens e desvantagens de cada um?
32. Há planejamento para escoamento da produção antes do plantio/**beneficiamento**? Há análise de mercado? Há contratos de fornecimento (formal/informal)? Se sim, o que especificam (prazos de entrega, quantidade, qualidade, preço...)? Considera justo?
33. Em relação aos riscos envolvidos no contrato? Quais são? Qual parte é mais dependente e por quê?
34. Existem ações conjuntas entre os agricultores? Algum arranjo horizontal/vertical? Comente.
35. Quais são os aspectos mais importantes no processo de negociação entre o elo agrícola e a indústria?
36. A(s) propriedade(s) consegue(m) atender aos pedidos firmados? Quais as conseqüências para o não cumprimento desses pedidos? Qual é a % de inadimplência? Quais as razões para essa inadimplência?
37. Existem rompimentos de contratos por parte da indústria? Quais as conseqüências para o não cumprimento desses pedidos? Comente.
38. Quais são os problemas ou as barreiras observadas na relação entre a propriedade e a indústria (esmagadora/produtora de biodiesel)? Entre a(s) propriedade(s) e a cooperativa? Ou entre a cooperativa e a usina processadora do biodiesel? Como são os esforços para superar essas barreiras?

INFRA-ESTRUTURA

39. Como é o processo de distribuição da produção para a indústria? O transporte é adequado? Há alguma restrição?
40. Encontra armazéns adequados/suficientes para a produção? (caso do óleo)
41. Quem é responsável pelo transporte da matéria-prima até a indústria? É a propriedade que arca com o custo de frete até o cliente? Se sim, há possibilidade de informar quanto esse custo representa do preço final (em %).

APÊNDICE 3. ROTEIRO PARA ENTREVISTAS COM TÉCNICOS AGRÍCOLAS²⁷

Dados gerais/ Caracterização

Instituição: _____

Responsável pelo preenchimento: _____

Cargo: _____ e-mail: _____

Telefone: _____ Fax: _____

Endereço: _____ Cidade: _____ UF: _____

Área total que assiste: _____ Área cultivada destinada à produção de biodiesel: _____

Produtividade média da(s) propriedade(s) que assiste: _____

Qual é o preço da saca 60kg vendido na região? **Qual o preço do óleo vendido?** _____

1. **Existe algum tipo de beneficiamento da mamona na(s) propriedade(s)? Se sim, quais? (Se não, pular a próxima questão).** _____
2. **Existe produção de óleo na(s) propriedade(s)? Se sim, quantos quilos de óleos de mamona são produzidos?** _____
3. Como é a assistência técnica prestada aos produtores da região? (matéria-prima/óleo)?
4. Quem arca com os custos da assistência técnica (ONG, fornecedores de insumos, contratada pela indústria, pelo produtor rural, pela associação, pela cooperativa, etc.)? Acredita que os recursos têm sido satisfatórios?
5. Encontra alguma dificuldade no relacionamento com os produtores? Quais?
6. Os produtores seguem as orientações prestadas? Quais as maiores dificuldades? Comente.
7. Os produtores, que assiste, já fornecem matérias-primas para alguma empresa de biodiesel que possua o selo combustível social?
8. Acredita que o selo social trouxe/trará benefícios para a produção agrícola da região?
9. Existem programas de parceria ou aliança entre as indústrias e os produtores rurais? Comente.
10. Em sua opinião, quais são os principais problemas da produção de oleaginosas que se destinam a atender a indústria de biodiesel? O que poderia ser feito para aumentar essa eficiência? (Quais as melhorias no processo agrícola/ **beneficiamento** poderiam ser feitas?)
11. Quais têm sido as principais adaptações requeridas para o posicionamento da(s) propriedade(s) no segmento de biodiesel? (Treinamento de pessoal/Novas contratações/Novas técnicas). Comente.
12. Há aplicação de técnicas adequadas de trato cultural para o cultivo em andamento? Há utilização de culturas alternativas (soja, feijão,...). Quais? São feitas rotações de culturas e/ou consórcios? **Em relação ao beneficiamento, quais técnicas são adotadas? Considera adequada?**
13. Quais são as principais variedades usadas na região? Quais são as vantagens e desvantagens de cada uma?

²⁷ As perguntas em negrito se referem às propriedades que também beneficiam a mamona, caso o entrevistado saiba informar.

14. Quais os principais índices de qualidade esperados da produção agrícola e por quê? Quem analisa e certifica? (Produtividade esperada, menor abrasividade, resistência a quais doenças, verificação de parâmetros como acidez e teor de água?)

15. Há necessidade de melhorias nas variedades de oleaginosas usadas (resistência a doenças, pragas, frio/ calor, abrasividade, potencial produtivo, teor de óleo, etc.?)

16. No que tange ao beneficiamento das bagas? Qual é a produtividade média alcançada? Quais efluentes são gerados? Como são aproveitados?

17. Acredita que há interesse, por parte dos produtores, em expandir a produção para atender ao segmento de biodiesel? Se não, por quê? Se sim, quais as limitações encontradas a respeito dos recursos produtivos (terra, água, mão de obra especializada, mão de obra operacional, reservas, agrotóxicos, etc.)?

18. De acordo com o acompanhamento do planejamento feito na(s) propriedade(s), acha que o segmento de biodiesel se apresenta interessante para os produtores?

19. As necessidades da indústria de biodiesel afetam/afetaram as decisões dos proprietários? Comente.

APÊNDICE 4. ROTEIRO PARA ENTREVISTAS COM AS ESMAGADORAS (INDÚSTRIA DA RICINOQUÍMICA)

Dados gerais/ Caracterização

Instituição: _____

Responsável pelo preenchimento: _____

Cargo: _____ e-mail: _____

Telefone: _____ Fax: _____

Endereço: _____ Cidade: _____ UF: _____

Aspectos gerais

Capacidade instalada da empresa: _____ Produção de óleo: _____

Origem do capital: _____

1. Quais produtos a empresa produz: mamona hidrogenada, óleo...?
2. Quanto à origem da matéria-prima comprada, tem-se que:
 - _____ % produção agrícola própria (produção empresarial)
 - _____ % produção de outros agricultores (_____ % agricultura familiar)
3. A produção de óleo se destina a atender quais países e quais estados brasileiros? Quais empresas são os principais clientes? Parte da produção é destinada ao segmento de biocombustível? Se não, há perspectivas? Se sim, há expectativas de aumento dessa participação (%)? Quanto e quando?
4. A empresa importa óleo de mamona?
5. Comente sobre a oscilação de preços das bagas, do óleo no mercado interno e mercado internacional.
6. Existe a possibilidade de disponibilizar histórico de dados de preço de óleo de mamona no mercado internacional?

FATORES MACROECONÔMICOS

7. No que tange a arrecadação de impostos, quais são as taxas que normalmente são pagas ao governo? A soma de todas essas taxas equivale a quanto (%) do faturamento? Há algum incentivo fiscal? Por qual motivo? Comente.
8. Como está a empresa em relação ao endividamento? Quais têm sido os esforços para pagar essas dívidas?
9. Como a valorização do dólar tem refletido nos negócios da empresa? A desvalorização do barril de petróleo alterou o planejamento da empresa? Comente.

PROGRAMAS E POLÍTICAS SETORIAIS

10. Quais são os tipos de créditos que a(s) empresa(s) mais necessita(m) (investimentos, custeio, comercialização)?
11. Como a empresa tem financiado suas atividades/ seus investimentos (governo, agentes financeiros, venda antecipada, etc.)? Qual é a taxa média de juros? Comente.
12. A empresa se beneficia de algum Programa/Política do Governo/Setorial? Se sim, quais foram as dificuldades para participar de tais benefícios? Comente sobre a disponibilidade de programas/financiamentos nos dias de hoje. (Acha suficiente/ É satisfatório)?

13. Comente sobre a disponibilidade de programas/financiamentos nos dias de hoje. (Acha suficiente/ É satisfatório)?

TECNOLOGIA

14. Como se encontra o nível tecnológico da empresa em relação ao setor (nacional/mundial)? Comente.

15. No que tange ao processo, quais os desafios tecnológicos?

16. A empresa possui laboratórios adequados pra monitoramento da qualidade da matéria-prima e do óleo? Quais têm sido as dificuldades encontradas nesse sentido

17. Em sua opinião, quais são os principais problemas da produção de oleaginosas que se destinam a atender a indústria de biodiesel? O que poderia ser feito para aumentar essa eficiência?

18. Como a empresa tem acesso a novas tecnologias? (Há algum trabalho de desenvolvimento de variedades de sementes melhoradas, equipamentos mais avançados, etc)? () Não, pular a próxima questão () Sim

19. Como são financiados os projetos de P&D?

() Recursos Próprios () Comprador () Fornecedor () Outros órgãos: quais?_____

20. Quais são as formas de obtenção de informações sobre avanços tecnológicos:

() Feiras e congressos () Revistas especializadas () Concorrentes

() Visitas de representantes () Consultores () Laboratórios próprios de P&D

() Outras, quais?_____

21. Quais os usos são dados para a torta de mamona (adubo/co-geração de energia)? Está satisfeito com os fins dados à torta? Acredita que pode agregar maior valor?

22. Há até o momento, tecnologia viável, em nível industrial, para o processo da destoxicação?

23. Existe outro resíduo (importante) gerado pela empresa? Quais têm sido suas principais aplicações? Tem em vista alguma opção mais rentável para esses resíduos? Está satisfeito para o destino que os mesmos têm tomado?

GESTÃO

24. A empresa consegue atender aos pedidos previstos? Quais dificuldades?

25. Quais têm sido as dificuldades encontradas em termos de gerenciamento da empresa? O que poderia ser feito para aumentar essa eficiência?

26. Qual opinião sobre a inserção da mamona no Programa Nacional de Biodiesel?

27. Como é feito o controle de custos da empresa? É possível informar quanto é o custo de se produzir óleo a partir da mamona? Ou apenas o custo de esmagamento?

28. Há algum sistema de gestão da qualidade implantado?

RECURSOS PRODUTIVOS

29. Há interesse em expandir a produção de óleo de mamona? Se sim, quais as limitações encontradas?

30. Quais os principais índices de qualidade monitorados nas bagas de mamona? Quem analisa e certifica?
31. Quais os principais índices de qualidade monitorados do óleo de mamona adquirido? Quem analisa e certifica?

ESTRUTURA DE MERCADO

32. Qual é o poder de negociação da empresa em termos de preços de insumos?
33. Qual é o poder de negociação da empresa em termos venda da produção?

ESTRUTURA DE GOVERNANÇA COMPRA

34. Quanto ao preço pago às bagas de mamona? Como são os sistemas de pagamentos vigentes? Em sua opinião, quais são as vantagens e desvantagens de cada um? Existe diferenciação entre as variedades no processo de aquisição?
35. Há planejamento para a compra antes da produção? Há contratos de fornecimento (formal informal)? Se sim, o que especificam (prazos de entrega, quantidade, qualidade, preço...)? Considera justo? Existem rompimentos unilaterais? Em que circunstâncias e quais as conseqüências? Qual seria a punição inerente ao rompimento?
36. Quais são os riscos envolvidos no contrato? Qual parte é mais dependente e por quê?
37. Existe algum trabalho feito em conjunto com a agricultura familiar?
38. Quais são os aspectos mais importantes no processo de negociação entre o fornecedor? (Ex: em relação ao preço pago ao suprimento/ prazo de entrega/ volume vendido/ prazo de pagamento?)
39. Quais são os problemas ou as barreiras observadas na relação ao fornecimento? O que se poderia fazer para melhorar a eficiência dessas transações?
40. Existe algum tipo de ação conjunta com a produção agrícola?
41. Existe integração vertical a montante? (Por que a indústria não planta mamona?)

INFRA-ESTRUTURA

42. Quem é responsável pelo transporte da matéria-prima (**bagas**) até a empresa? É a empresa que arca com esse custo de frete? Se sim, há possibilidade de informar quanto esse custo representa do preço final (em %).
43. Qual é o estado dos canais de distribuição percorrido pela matéria-prima (**bagas**)? **No caso das bagas, qual é a distância média percorrida pela matéria-prima antes de seu beneficiamento?**
44. No que tange a aquisição da matéria-prima para a indústria, encontra limitações estruturais? O que poderia melhorar? Comente.
45. Qual é o estado dos canais de distribuição percorrido pelo produto final?
46. No que tange a disponibilidade de armazéns, acredita que são adequados para a produção; são suficientes?

APÊNDICE 5. ROTEIRO PARA ENTREVISTAS COM EMPRESAS PRODUTORAS DE BIODIESEL²⁸

Dados gerais/ Caracterização

Instituição: _____
 Responsável pelo preenchimento: _____
 Cargo: _____ e-mail: _____
 Telefone: _____ Fax: _____
 Endereço: _____ Cidade: _____ UF: _____

Aspectos gerais

Capacidade instalada da empresa: _____ Capacidade autorizada pela ANP: _____
 Produção de biodiesel: _____ Produção de biodiesel de mamona: _____
 Expectativa para ampliar essa produção? _____

1. A usina tem condições técnicas para a produção de biodiesel de óleo de mamona?
2. Se não for utilizado óleo de mamona, existe alguma previsão de quando ele será utilizado?
3. O óleo de mamona foi/é/será aproveitado apenas para a produção de biodiesel? Existem estudos/programação para rumos diferentes para a utilização desse óleo?
4. A planta industrial foi projetada para processar quais tipos de óleos?
5. **Há esmagamento na própria unidade? (Se não, ir para questão 3b). Se sim, atualmente, a empresa processa quais matérias-primas? Especificar a contribuição percentual de cada matéria-prima sobre o total beneficiado.**

47. Quanto à origem da matéria-prima comprado, tem-se que:

_____ % produção agrícola

3.a. Quanto à origem da produção agrícola, tem-se que:

_____ % produção agrícola própria

_____ % produção de outros agricultores (____ % agricultura familiar)

3.b. Quanto à origem do óleo comprado, tem-se que:

_____ % esmagadoras de produção familiar

_____ % outras esmagadoras

FATORES MACROECONÔMICOS

48. No que tange a arrecadação de impostos, a indústria fica isenta de alguma taxa? Por qual motivo?
49. Como está a empresa em relação a endividamento? Quais têm sido os esforços para pagar essas dívidas (se houverem)?
50. Como a valorização do dólar tem refletido nos negócios da empresa? A desvalorização do barril de petróleo alterou o planejamento da empresa? Comente.

²⁸ As questões em negrito foram respondidas quando as empresas adquiriam bagas de mamona para esmagamento.

PROGRAMAS E POLÍTICAS SETORIAIS

51. Como a empresa tem financiado suas atividades/ seus investimentos (governo, agentes financeiros, venda antecipada, etc.)? A empresa usufrui de algum Programa/Política do Governo/Setorial? Alguma linha de beneficiamento específica? Se sim, quais foram as dificuldades para participar de tais benefícios? Qual é a taxa média de juros? Comente.

52. A empresa detém o selo social? Em caso de resposta negativa, há interesse em adquiri-lo? (Pular a próxima questão). Se sim, acredita que o selo social trouxe benefícios à empresa? Comente.

53. Considerando a isenção de impostos do selo social, pode-se dizer que o custo de se cumprir aos requisitos tem sido viável? Comente.

54. Comente sobre a disponibilidade de programas/financiamentos nos dias de hoje. (Acha suficiente/ satisfatório)?

TECNOLOGIA

55. No que tange ao processo das bagas de mamona, quais são as limitações tecnológicas? Como se encontra o nível tecnológico da empresa em relação aos disponíveis no mercado?

56. Quais os principais índices de qualidade monitorados nas bagas de mamona e por quê? Quem analisa e certifica? (verificação de parâmetros como acidez e teor de água?)

57. A empresa possui laboratórios adequados pra monitoramento da qualidade **da matéria-prima** e do produto final biodiesel? Quais têm sido as dificuldades encontradas nesse sentido? (Quais as dificuldades para enquadrar o biodiesel de mamona às normas da ANP? Atualmente qual é a % de mamona adicionada à mistura elaborada (*blend*)?)

58. Qual é a rota tecnológica utilizada no processo de produção do biodiesel?

59. Em sua opinião, quais são os principais problemas da produção de oleaginosas que se destinam a atender a indústria de biodiesel? O que poderia ser feito para aumentar essa eficiência?

60. Como a empresa tem acesso a novas tecnologias? (Há algum trabalho de desenvolvimento de variedades de sementes melhoradas, adubos diferenciados, equipamentos mais avançados, equipamentos que colaborem com previsões de tempo, etc.)? Há tecnologias para maximizar o uso dos recursos/ a colheita?

() Não, pular a próxima questão () Sim

61. Como são financiados os projetos de P&D?

() Recursos Próprios () Comprador () Fornecedor () Outros órgãos: quais? _____

62. Quais são as formas de obtenção de informações sobre avanços tecnológicos:

() Feiras e congressos () Revistas especializadas () Concorrentes

() Visitas de representantes () Consultores () Laboratórios próprios de P&D

() Outras, quais? _____

63. Quais são os principais resíduos gerados pela empresa? Quais têm sido suas principais aplicações? Está satisfeito para o destino que os mesmos têm tomado? Há uma opção mais rentável para rentável sendo estuda para esses resíduos?

GESTÃO

64. A empresa consegue atender aos pedidos previstos? Quais as limitações para isso?
65. Como é feito o controle de custos da empresa? É possível informar quanto é o custo de se produzir biodiesel a partir de cada matéria-prima?
66. Com relação ao cumprimento do selo social? (volume ou quantidade)?

RECURSOS PRODUTIVOS

67. Há interesse em expandir a produção de biodiesel? Se sim, quais as limitações encontradas a respeito dos recursos produtivos (suprimento, terra, água, mão de obra especializada, mão de obra operacional, reservas, agrotóxicos, álcool, catalisador, etc.)?
68. Quanto cada insumo contribui para o preço do biodiesel final?

Recursos Produtivos					
Óleo					
Água					
Mão-de-obra					
Álcool					
Energia					
Outros: catalisador; vapor, etc.					

69. Quais são as principais variedades usadas na região? Quais são as vantagens e desvantagens de cada uma?

70. Quais os principais índices de qualidade monitorados do óleo de mamona adquirido? Quem analisa e certifica?

ESTRUTURA DE MERCADO

71. Qual é o poder de negociação da empresa em termos de preços de insumos?
72. Qual é o poder de negociação da propriedade em termos venda da produção?

ESTRUTURA DE GOVERNANÇA COMPRA

73. Quanto ao preço pago ao óleo de mamona/ **bagas de mamona**? Como eles são determinados?
74. Quais são os sistemas de determinação de preços vigentes? Em sua opinião, quais são as vantagens e desvantagens de cada um?
75. Há planejamento para a compra antes da produção? Há contratos de fornecimento (formal informal)? Se sim, o que especificam (prazos de entrega, quantidade, qualidade, preço...)? Considera justo? Existem rompimentos unilaterais? Em que circunstâncias e quais as conseqüências? Qual seria a punição inerente ao rompimento.
76. Em relação aos riscos envolvidos no contrato? Quais são? Qual parte é mais dependente e por quê?
77. Quais são os aspectos mais importantes no processo de negociação entre o fornecedor? (óleo/ **bagas**)? (Ex: em relação ao preço pago ao suprimento/ prazo de entrega/ volume vendido/ prazo de pagamento?)

78. Quais são os problemas ou as barreiras observadas na relação ao fornecimento? O que se poderia fazer para melhorar a eficiência dessas transações?

79. Existe algum tipo de ação conjunta com o fornecedor de óleo/**bagas de mamona**? Comente.

VENDA

80. Para quem a empresa vende a produção? Como são os sistemas de pagamentos vigentes? Em sua opinião, quais são as vantagens e desvantagens de cada um? A empresa se beneficia dos Leilões realizados pela ANP?

81. Quais são os sistemas de determinação de preços vigentes? Em sua opinião, quais são as vantagens e desvantagens de cada um?

82. Há planejamento para a venda antes da produção? Há análise de mercado? Há contratos de fornecimento (formal informal)? Se sim, o que especificam (prazos de entrega, quantidade, qualidade, preço...)? Considera justo? Existem rompimentos unilaterais? Em que circunstâncias e quais as conseqüências? Qual seria a punição inerente ao rompimento

83. Em relação aos riscos envolvidos no contrato? Quais são? Qual parte é mais dependente e por quê?

INFRA-ESTRUTURA

84. Quem é responsável pelo transporte da matéria-prima (óleo/**bagas**) até a empresa? É a empresa que arca com esse custo de frete? Se sim, há possibilidade de informar quanto esse custo representa do preço final (em %).

85. Qual é o estado dos canais de distribuição percorrido pela matéria-prima (óleos/**bagas**)? **No caso das bagas, qual é a distância média percorrida pela matéria-prima antes de seu beneficiamento?**

86. No que tange a aquisição da matéria-prima para a indústria, encontra limitações estruturais? O que poderia melhorar? Comente.

87. Qual é o estado dos canais de distribuição percorrido pelo produto final?

88. Qual é a distância média percorrida pelo biodiesel produzido na empresa? Sabe informar quanto o frete contribui para o custo do biodiesel?

89. No que tange a disponibilidade de armazéns, acredita que são adequados para a produção; são suficientes?

APÊNDICE 6. ROTEIRO PARA ENTREVISTAS COM BANCOS

Dados gerais/ Caracterização

Instituição: _____

Responsável pelo preenchimento: _____

Cargo: _____ e-mail: _____

Telefone: _____ Fax: _____

Endereço: _____ Cidade: _____ UF: _____

1. Quais as linhas de financiamentos disponíveis para os produtores rurais? E especificamente, para a produção de mamona?
2. Há algum financiamento especial para o programa de biodiesel? Quais oleaginosas têm sido contempladas?
3. Quais são os tipos de créditos de que os produtores mais necessitam (investimentos, custeio, comercialização)? Em que recursos têm sido aplicados efetivamente?
4. Quanto foi destinado nos últimos anos para a produção de mamona?
5. No. de produtores do estado; no. de produtores aptos à receber financiamentos?
6. Como estão os produtores de mamona do estado em relação ao endividamento? Qual é o endividamento médio?
7. Há diferença de concentração entre produtores inadimplentes conforme a escala de produção e posse de terra?
8. Os bancos têm como cobrar essas dívidas?
9. Como os agricultores estão financiando suas atividades ou seus investimentos (autofinanciamento, governo, agentes financeiros, venda antecipada, contrato a termo, etc)?
10. Quais são os agentes financeiros que estão concedendo o crédito (BNDES, Banco do Brasil, bancos privados, etc.)? Quais as taxas cobradas (de mercado, especiais de BNDES, etc.)?
11. A valorização do dólar influenciou a aquisição de financiamento para os produtores de mamona? E a desvalorização do barril de petróleo, alterou o planejamento agrícola? Comente.