



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**  
**SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS**  
**MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO**  
**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**INDÚSTRIA DE ETANOL NO BRASIL: UMA ESTRUTURA DE  
MERCADO EM MUDANÇA**

**LUIZ CÉSAR DE OLIVEIRA**

**CURITIBA  
2009**

**LUIZ CÉSAR DE OLIVEIRA**

**INDÚSTRIA DE ETANOL NO BRASIL: UMA ESTRUTURA DE  
MERCADO EM MUDANÇA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Econômico, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico, MINTER, Departamento de Economia, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof. Dr. Fábio Dória Scatolin

**CURITIBA  
2009**

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**LUIZ CÉSAR DE OLIVEIRA**

### **INDÚSTRIA DE ETANOL NO BRASIL: UMA ESTRUTURA DE MERCADO EM MUDANÇA**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no curso de Pós-graduação em Desenvolvimento Econômico, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientador: Prof. Dr. Fábio Dória Scatolin  
Departamento de Economia, UFPR

Profa. Dra. Janete Leige Lopes  
Departamento de Economia, FECILCAM

Prof. Dr. Walter Tadahiro Shima  
Departamento de Economia, UFPR

Curitiba, 08 de maio de 2009.

***À Beatriz e Vanderléia,  
minhas eternas amadas.***

## AGRADECIMENTO

A Deus e a Nossa Senhora Aparecida, que me carregaram no colo em momentos difíceis, nas horas em que mais precisei, e por caminharem ao meu lado quando tudo estava mais calmo. “O Senhor é o meu pastor e nada me faltará”.

À Vanderleia, meu amor e minha companheira de hoje e de sempre, seu apoio e presença me foram e são essenciais.

À minha filha Beatriz, “BE”, a quem muito amo.

Ao meu querido pai, Pedro “Botão”, e minha querida mãe, Maristela, sempre confiando e estimulando os filhos a estudarem. Este mestrado é apenas uma etapa vencida, com sucesso, em razão destes ensinamentos e incentivos familiares.

Ao meu irmão, Silvio, e minhas irmãs Silvia, Sandra e Sara.

Aos meus cunhados, “Angorá” e Nilza, sempre presentes e dispostos a ajudar.

Para minha grande família, pessoas maravilhosas que torceram, alguns rezaram muito, o que me deu muita força para que esta dissertação fosse concluída.

Em especial, ao amigo Dr. Onofre Ribeiro de Almeida, diretor do Campus de Cornélio Procópio, da UENP, que me ajudou a conseguir esta oportunidade.

Ao amigo Fernando Sorgi, que dividiu comigo viagens, trabalhos e ansiedades, e ao amigo-irmão Renato, pela sempre carinhosa acolhida.

À minha professora de inglês Eliane, grande mestre na arte de ensinar.

Ao meu orientador, Dr. Fábio Scatolin, pessoa íntegra, capaz, com quem tenho o prazer de conviver e aprender a cada dia. Seu apoio foi certamente o mais importante.

Ao professor Mauricio Serra, sempre colaborando e ensinando. Suas dicas, informações e apoio foram fundamentais. É minha referência principal como um verdadeiro “Mestre”.

Aos colegas do Minter, ótimas companhias e bons amigos para além do mestrado.

Ao professor Walter Shima, preciso e extraordinário ao apresentar críticas construtivas em minha qualificação.

Aos professores do Minter, “Time de 1º mundo em Economia”, com os quais muito aprendi.

Agradeço, por fim, a todas as pessoas e instituições que colaboraram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho, especialmente à Fundação Araucária, pelo financiamento do MINTER, à UENP-CP e à UFPR.

## RESUMO

Esta dissertação objetiva analisar a evolução e o desenvolvimento da Agroindústria de Etanol no Brasil, a partir da década de 70, respondendo à questão se é possível gerar emprego e renda na pequena propriedade rural, por meio do cultivo e da industrialização da cana-de-açúcar, visando ao desenvolvimento regional sustentável. São incorporados na análise, os elementos sistêmicos de aprendizagem e difusão do processo de inovação, bem como a estrutura de mercado e a dimensão oligopolista industrial do setor. Neste sentido, a concentração oligopolista da produção, os contextos históricos de evolução agroindustrial, a conseqüente concentração de renda, e as respectivas implicações das atividades de inovação nas empresas deste setor, visando maior competitividade no mercado interno e externo, são analisadas, bem como a apresentação de uma nova opção através da microdestilaria, representando o tema principal desta dissertação, em função da busca por um desenvolvimento regional sustentável. Ela associa-se com os estudos que investigam o crescimento e o desenvolvimento da agroindústria do etanol, cujas características mais marcantes são a presença de oligopólios produtivos e a concentração de conhecimentos inovativos, como é o caso da região sudeste do Brasil, por exemplo. Foi identificada uma indústria forte e bem estruturada em todo o país visando à agroexportação. De forma geral, esta estrutura segue o padrão da indústria brasileira, oligopolista e concentrada, primeiramente voltada para a oferta de soluções ao mercado interno, mas com forte tendência ao mercado internacional, visando participar de um novo formato de matriz energética. A concentração oligopolista do setor, no Brasil, também é marcada por uma grande concentração de renda e conhecimento, resultando em baixos níveis de cooperação e poucas inter-relações produtivas entre as destilarias. Por outro lado, quando observado o cenário atual, que se mostra bastante favorável em termos de busca a fontes alternativas de energia autosustentável, bem como o desenvolvimento sustentável de pequenas comunidades nacionais, a inovação por meio de microdestilarias de etanol, integradas à produção agroalimentar, mostra-se interessante e apresenta viabilidade socioeconômica e financeira, dado sua significância, contribuição local e relevância, possuindo reais possibilidades de se beneficiar de políticas públicas de incentivos e apoio, bem como o aprofundamento de estudos e pesquisas, que possibilitem a criação de novos cenários de desenvolvimento regional sustentável.

**Palavras-Chave:** Etanol; Microdestilaria; Biocombustíveis; Desenvolvimento sustentável; Energia renovável.

## ABSTRACT

This dissertation aims to analyze the evolution and the development of the ethanol agro industry in Brazil, from the seventies, answering the question if it is possible to generate employment and income in a small rural area, by means of the sugar cane cultivation and industrialization, aiming the sustainable regional development. It is joined the analysis, the systemic elements of learning and dissemination of innovation process as well as the market structure and the industrial oligopolistic dimension of the sector. Following this, the oligopolistic concentration of the production, the historical contexts of agro industrial evolution, the consequent income, and its implications of the innovative activities in the firms of this sector, viewing a greater competitiveness in the inner and outer market, are analyzed, as well as the presentation of a new option through the micro distillery representing the main theme of this dissertation, due to the search for a sustainable regional development. It associates itself with the studies that investigate the growth and the development of the ethanol agro industry, which most remarkable characteristics are the presence of the productive oligopolies and the concentration of innovative knowledge, as it is the case of the Southwestern region of Brazil, for example. It was identified a strong and well structured industry all around the country viewing the agro exportation. In a general view, this structure follows the standards of the Brazilian industry, oligopolistic and concentrated, firstly, towards the offering of solutions to the inner market, but with a strong tendency to the international market, in order to take place in a new shape of energetic mould. The oligopoly concentration of the sector, in Brazil, is also set by a big concentration of knowledge and income resulting in low levels of cooperation and a few productive inter-relations among the distillery. On the other hand, when watched the nowadays scenario which shows in favor in terms of seeking alternative resources of self-sustainable energy, the innovation by means of ethanol micro distillery integrated to the agro food production, shows it interesting and presents social economical and financial viability, because of its importance, local contribution and relevance, owns real possibilities to take advantage of its public politics of encouragement and support as well as the depth of studies and researches, that can make the creation of new scenarios of sustainable regional development.

**Keywords:** Ethanol; Micro distillery; Bio fuels; Sustainable development; Renewable energy



## **LISTA DE SIGLAS**

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores

ANP – Agência Nacional do Petróleo

BEN – Balanço Energético Nacional

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

COOPERBIO - Cooperativa Mista de Produção, Industrialização e Comercialização de Biocombustíveis do Brasil Ltda

COPERSUCAR - Cooperativa de Produtores de Cana, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo Ltda

ELETROSUL - Eletrosul Centrais Elétricas S.A.

EMATER - Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural

EMBRAER - Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FUNDACEP - Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa FECOTRIGO

IAA – Instituto do Açúcar e do Álcool

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social

IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados

MEC – Ministério da Educação - Brasil

MME – Ministério das Minas e Energia - Brasil

MPA – Movimento dos Pequenos Agricultores

OPEP – Organização dos Países Exportadores de Petróleo

PEA – População Economicamente Ativa

PIB – Produto Interno Bruto

PROÁLCOOL – Programa Brasileiro de Álcool

PRONAF - Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar

TRANSPETRO - Petrobras Transporte S/A

UNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - SETOR SUCROENERGÉTICO – MAPA DA PRODUÇÃO.....	55
Figura 2 - SETOR SUCROENERGÉTICO – Localização das usinas de álcool e açúcar no Brasil.....	59
Figura 3 - <i>LAYOUT</i> DE MICRODESTILARIA.....	94
Figura 4 - PRODUÇÃO DESCENTRALIZADA DE ÁLCOOL – COOPERBIO (RS) / PETROBRAS .....	120

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - ESTÁGIO DOS PROGRAMAS DE UTILIZAÇÃO DE ÁLCOOL NO MUNDO.....	74
--	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - BRASIL: VENDAS DE AUTOMÓVEIS E COMERCIAIS LEVES POR TIPO DE COMBUSTÍVEL. ....	54
Gráfico 2 - CONSUMO DE ETANOL HIDRATADO E VENDAS DE VEÍCULOS <i>FLEX</i> NO BRASIL. ....	69
Gráfico 3 - BRASIL: PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR, AÇÚCAR E ETANOL. .	69

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - <i>RANKING</i> PRODUÇÃO BRASILEIRA – SETOR DE AÇÚCAR E ÁLCOOL.....	56
Tabela 2 - NÚMEROS DO SETOR SUCROALCOOLEIRO – 2006/2007. ....	57
Tabela 3 - GRUPOS CAMPEÕES DO SETOR AGRONEGÓCIOS – AÇÚCAR E ÁLCOOL.....	58
Tabela 4 - <i>RANKING</i> 500 MAIORES DO AGRONEGÓCIO – SETOR DE AÇÚCAR E ÁLCOOL.....	58
Tabela 5 - BRASIL: USINAS DE AÇÚCAR E ETANOL, SEGUNDO GRANDES REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO. ....	60
Tabela 6 - MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA (2007). ....	65
Tabela 7 - BRASIL: VENDAS DE AUTOMÓVEIS E COMERCIAIS LEVES POR TIPO DE COMBUSTÍVEL.....	67
Tabela 8 - MATRIZ ENERGÉTICA MUNDIAL.....	72
Tabela 9 - VANTAGENS COMPETITIVAS DO ETANOL NO BRASIL. ....	73
Tabela 10 - <i>RANKING</i> DOS PRINCIPAIS PRODUTORES MUNDIAIS DE CANA-DE- AÇÚCAR (2006).....	75
Tabela 11 - <i>RANKING</i> DOS PRINCIPAIS PRODUTORES MUNDIAIS DE ETANOL (2008).....	76
Tabela 12 - ÁREA AGRICULTÁVEL DISPONÍVEL NO BRASIL (2007).....	76
Tabela 13 - MODAL DE TRANSPORTE PARA O COMBUSTÍVEL NO BRASIL EM %. ....	77
Tabela 14 - QUANTIDADE DE ETANOL DESTINADA A CADA PRODUTOR ASSOCIADO.....	92
Tabela 15 – DADOS COMPARATIVOS ENTRE AS MICRODESTILARIAS DE MATEUS LEME E ANGATUBA COM UMA USINA PADRÃO (GRANDE USINA)..	103
Tabela 16 - PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO.....	114
Tabela 17 – SÍNTESE COMPARATIVA – PROJETOS DE MICRODESTILARIA. ..	122

**SUMÁRIO**

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2 OS ENCADEAMENTOS PRODUTIVOS E SUAS INFLUÊNCIAS NA GERAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL .....</b>	<b>21</b>
2.1 A ESTRUTURA DE MERCADO OLIGOPOLISTA.....	22
2.1.1 Economias de Escala e de Escopo .....	26
2.1.2 Forças Competitivas na Concorrência Oligopolista.....	31
2.2 INOVAÇÃO, COOPERAÇÃO E APRENDIZADO.....	35
2.3 <i>LINKAGES</i> – ENCADEAMENTOS E CONEXÕES PRODUTIVAS .....	37
<b>3 AGROINDÚSTRIA DO ETANOL NO BRASIL: A GRANDE USINA .....</b>	<b>47</b>
3.1 O MODELO ATUAL BRASILEIRO – A GRANDE USINA.....	47
3.2 O ETANOL NA MATRIZ ENERGÉTICA NACIONAL E MUNDIAL .....	65
<b>4 A MICRODESTILARIA DE ETANOL: EXPERIÊNCIAS DE DESENVOLVIMENTO LOCAL SUSTENTÁVEL .....</b>	<b>79</b>
4.1. UMA NOVA OPÇÃO – A MICRODESTILARIA DE ETANOL .....	80
4.2 A MICRODESTILARIA DE ETANOL E SUA VIABILIDADE .....	89
4.3 AS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A PRODUÇÃO DO ETANOL .....	106
4.4 DA TEORIA À PRÁTICA: MICRODESTILARIA DE ANGATUBA E COOPERBIO, DOIS ESTUDOS DE CASO .....	110
4.4.1 Estudo de Caso: Microdestilaria Angatuba.....	111
4.4.2 Estudo de Caso: Microdestilaria COOPERBIO .....	115
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>123</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>132</b>
<b>OBRAS CONSULTADAS .....</b>	<b>136</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>140</b>
ANEXO I – LEIS ESTADUAIS DE INCENTIVO À MICRODESTILARIA .....	141
ANEXO II – EMPRESAS QUE FABRICAM OS EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA A MONTAGEM DE UMA MICRODESTILARIA DE ÁLCOOL COMBUSTÍVEL .....	154
ANEXO III – FOTOS DE MICRODESTILARIA – LIMANA POLISERVIÇOS .....	157
ANEXO IV – FOTOS DA MICRODESTILARIA – ANGATUBA SP .....	162
ANEXO V – ESQUEMA DE PRODUÇÃO DA MICROUSINA DE ANGATUBA.....	170
ANEXO VI – NOVO PROJETO MICRODESTILARIA – ANGATUBA SP .....	177

## 1 INTRODUÇÃO

Um tema que vem despertando interesse e crescente atenção em estudos e debates na área de energias renováveis e biocombustíveis é a conexão existente entre desenvolvimento sustentável e inovação na indústria, ou, de forma mais concisa, a relação entre estrutura de mercado e inovação.

Nas últimas décadas, transformações econômicas e avanços tecnológicos ditaram o crescimento e expansão das forças produtivas mundiais, caracterizadas por uma fase de grandes mudanças na gestão e organização do sistema produtivo industrial globalizado. Já no aspecto tecnológico, as inovações ocorridas em termos de máquinas, sistemas de informações, automação, robótica, telecomunicações, entre outros, tornam possível um planejamento e um controle mais eficiente das operações fabris, bem como impulsionam à ocorrência de transformações relativas à implantação de novas filosofias, conceitos e métodos de gestão de recursos humanos, visando maior produtividade e competitividade. A consciência ambiental também se tornou mais latente e o mundo, de forma geral, cobra de governantes e de governos, alternativas ambientais de energia sustentável e a redução das externalidades negativas, ou seja, um desenvolvimento que não comprometa as gerações futuras.

Esta sobreposição dos processos industriais, devido à globalização econômica e a reestruturação produtiva, provocaram mudanças radicais na gestão da produção, saindo do modelo de “produção em massa” do século XIX, e primeira metade do século XX, para o modelo de “produção enxuta” no final do século XX. Alguns fatores foram preponderantes para estas mudanças, destacando-se a produção em grande escala e em grandes lotes com correspondente redução dos custos unitários, a elevada especialização do trabalho no chão-de-fábrica, a maior necessidade de se gerenciar o fluxo de materiais e, posteriormente, também os recursos humanos, máquinas e instalações. Inicia-se a informatização e a automação industrial, como por exemplo, utilizando-se sistemas chamados de MRP (*Materials Requirements Planning*) e MRP II (*Manufacturing Resources Planning*), que viriam a impulsionar a sistematização das informações para a tarefa de



planejamento e controle da produção. Por exemplo, hoje, no Brasil, as empresas utilizam sistemas como SAP/R3, Microsiga e Datasul.

Neste cenário globalizado, a produção industrial se torna mais flexível e intensiva em conhecimento e informação, avançando num ritmo de inovações muito rápido e necessitando, assim, de um processo de educação e aprendizado para a inovação cada vez mais acentuado como fonte de vantagem competitiva. Passa-se a atribuir maior importância ao processo de inovação nas empresas, bem como a sua forma de estrutura de mercado e a sua organização produtiva, visando maior competitividade econômica.

Nossas fontes não são inesgotáveis, como se pensava há 150 anos ou menos. Os últimos 300 anos foram marcados por três grandes ciclos de fonte de energia. No século XIX foi o carvão, no século XX foi o petróleo e agora se presume um novo ciclo – será o da biomassa ou agroenergia? Um indicativo da consciência dos países sob essa questão é denotado através das pesquisas e do desenvolvimento de fontes alternativas de energia, especialmente as que usam a biomassa como fonte.

Neste trabalho considera-se que além do conhecimento encontrar-se na base do processo de inovação, a sua criação e transmissão são indispensáveis para que ocorram as mudanças técnicas.

O combustível fóssil, como não renovável, irá se esgotar. Logo surge a pergunta fundamental: Quais serão as alternativas estratégicas para a manutenção deste padrão industrial intensivo em energia? Essa necessidade de abundância energética revela-se marcante ao se analisarem as séries históricas de consumo de petróleo no século XX, que revelam uma tendência de crescimento contínuo do consumo, a uma taxa média de 3% ao ano no mundo desde 1985 (PIRES, 2004).

Entretanto, as reservas de petróleo, comercialmente exploráveis, crescem a taxas menores que o consumo, indicando, por conseguinte, um descolamento entre essas duas curvas (reservas e consumo). Admitindo que os indicadores de médio e de longo prazo, não demonstram um esgotamento do sistema capitalista de produção, surge a necessidade da busca por alternativas

energéticas, sob pena de o sistema esgotar-se sem que haja um substituto natural que o suplante. Demonstra-se, então, a necessidade de um substituto energético capaz de manter o modo de produção em condições que permita a reprodução do capital, visto que as reservas petrolíferas rumarão para o esgotamento. Nota-se, ainda que há uma tradição de pesquisa, assim como uma preocupação de alguns países com essa questão, denotada através da abertura de fontes energéticas alternativas.

Considera-se, também, uma nova opção de sistema produtivo para o etanol através de microdestilarias implantadas em pequenas propriedades rurais. Estas estimulam os vínculos locais entre produtores rurais, pequenas empresas regionais, governos e instituições de ensino, pesquisa e extensão, para que aconteça a evolução e o desenvolvimento sustentável da localidade em que está inserida. Tudo levando à possibilidade de gerar mais emprego e renda, bem como o aproveitamento dos subprodutos gerados no processo, visando economia em atividades consorciadas na própria propriedade. Esta nova forma de produção de agroenergia descentralizada, mais especificamente o etanol, assim como suas oportunidades e viabilidade, torna-se o referencial de inovação e desenvolvimento regional sustentável apresentado como questão central desta dissertação sobre a *Agroindústria do etanol no Brasil: evolução, desenvolvimento e desafios a partir da década de 1970*.

O objetivo geral desta dissertação é responder à questão se é possível gerar emprego e renda na pequena propriedade rural, por meio do cultivo e da industrialização da cana-de-açúcar, visando ao desenvolvimento regional sustentável. Trata-se de uma análise da indústria de etanol no Brasil identificando sua estrutura de mercado, bem como de uma nova opção – a microdestilaria de etanol, discutindo sua viabilidade e capacidade de promover o desenvolvimento regional sustentável. Para tanto, a pesquisa está estruturada em três capítulos além desta introdução e das conclusões finais. Neste sentido, se detalhará a estrutura produtiva do etanol, sua viabilidade em grande e pequena escala, bem como o desenvolvimento e os incentivos à produção local em microdestilarias, ainda que esta esteja em sua fase inicial de estruturação e ainda com poucos estudos completos e conclusivos. Soma-se a este estudo - que analisa atividades produtivas e de inovação, de forma integrada à questão da estrutura de mercado da indústria e

suas vantagens competitivas – uma análise das externalidades geradas especificamente no âmbito local e seu desenvolvimento, discutindo-se a tendência atual ao oligopólio industrial e as razões pelas quais em alguns setores há uma concentração nas atividades de inovação.

No capítulo 2 contextualiza-se o referencial teórico da estrutura de mercado da firma, mais precisamente o oligopólio, os ganhos através de economias de escala e de escopo, a inovação, cooperação e o aprendizado, bem como as possíveis conexões produtivas. O objetivo deste capítulo é entender como o tema da estrutura de mercado oligopolista centralizada surge como força nesta área agroindustrial e sua interação quanto ao processo de inovação, visando aumentar suas vantagens competitivas num mundo “globalizado”.

No capítulo 3, dentre as diversas abordagens contemporâneas que relacionam os temas estruturas de mercado e inovação, busca-se traçar um perfil da agroindústria do etanol no Brasil e seu desenvolvimento a partir da década de 1970, mais especificamente a grande usina. Inicialmente, demonstra-se uma caracterização deste setor industrial oligopolizado e concentrado do ponto de vista das inovações tecnológicas. Em seguida, trata-se dos níveis de produção e da evolução do consumo de etanol no Brasil, considerando principalmente a evolução no consumo interno tanto do ponto de vista da consciência ambiental como do aumento da frota de veículos que utilizam este tipo de combustível. A influência das exportações de etanol pelo Brasil também fazem parte desta análise, pois influenciam o processo produtivo na medida em que exigem uma maior produtividade e competitividade. Por fim, apresentam-se números sobre a organização da matriz energética brasileira e mundial, demonstrando que há uma mudança substancial em direção às energias renováveis e sustentáveis no Brasil, mudança esta ainda não traduzida a nível mundial, mas com tendências para que ocorram.

No capítulo 4 são discutidas algumas perspectivas e desafios para a agroindústria do etanol no Brasil, considerando a micro e pequena destilaria, ou seja, apresentando e analisando a microdestilaria de etanol como uma nova opção para o desenvolvimento regional sustentável. O objetivo é descrever as características intrínsecas das atividades de produção e consumo de etanol em

---

pequena escala, através da microdestilaria, bem como sua viabilidade e capacidade de poder gerar mais emprego e renda no campo e na região a qual esta inserida, conforme alguns exemplos coletados. Este capítulo termina discutindo uma nova opção de integração da microdestilaria de etanol derivado da cana com a pequena propriedade rural, na forma de agricultura familiar, como forma de desenvolvimento regional sustentável em contraponto com o modelo atual dominante, demonstrando a possibilidade de coexistência entre os dois sistemas desde que regulamentados e apoiados através de agências reguladoras e de políticas públicas nacionais, regionais e locais. São destacadas ainda algumas políticas públicas já implantadas em alguns estados brasileiros para apoio e incentivo às microdestilarias de etanol.

Na conclusão, os principais resultados da pesquisa são apresentados levando-se em conta os exemplos de microdestilaria de etanol em paralelo às grandes usinas nacionais, bem como os dados coletados no estudo de caso da microdestilaria municipal de Angatuba – SP. Considera-se nesta análise conclusiva a forma administrativa de tais projetos, sua viabilidade emergética, econômica e social e as suas perspectivas de geração de desenvolvimento sustentável local/regional. As premissas que instigam a realização desta dissertação advêm da seguinte visão: contribuir para futuros trabalhos, pesquisas e projetos que versem sobre a produção de álcool combustível através de microdestilarias de etanol derivado da cana-de-açúcar, sobretudo com o propósito de estimular o desenvolvimento regional sustentável em pequenas comunidades, tais como assentamentos, vilas rurais, associações ou cooperativas de pequenos produtores rurais.

## 2 OS ENCADEAMENTOS PRODUTIVOS E SUAS INFLUÊNCIAS NA GERAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL

Há processos empresariais e institucionais que afetam e transformam as estruturas organizacionais de mercado, independentemente da natureza de suas atividades, podendo ser industrial, agrícola, agroindustrial, serviços, etc. Porém, há algumas características comuns que permitem classificar e agrupar as diferentes estruturas de mercado, nas quais se destacam alguns aspectos essenciais da interação entre a oferta e a demanda, tais como o tamanho das empresas, a diferenciação dos produtos, a transparência do mercado, os objetivos dos sócios, o acesso de novas empresas, a produtividade e a rentabilidade dos negócios.

Neste sentido, há uma busca incessante pela melhoria da eficiência técnica e, conseqüentemente, de maiores ganhos de produtividade, inserindo no contexto uma discussão sobre a tendência à concentração das empresas, frequentemente entendida como característica comum ao sistema econômico atual, altamente capitalista. Para Canuto (2000, p.1), *“economias de escala na oferta e economias de escopo na demanda favorecem, de fato, a concentração na estrutura de mercado”*.

As empresas estão buscando, via aumento da escala de produção, reduzir custos e ganhar eficiência, para atingir a maior rentabilidade possível. Para os principais agentes da agroindústria canavieira, objeto deste estudo, este processo de concentração é derivado da situação conjuntural propícia à expansão do capital produtivo e as maiores unidades produtivas seguem esta tendência visando maior rentabilidade possível. Este aumento na concentração e, portanto, à busca de economia de escala, permite não só a redução de custos como também ganhos de eficiência, levando a maior rentabilidade.

Mas, e o desenvolvimento econômico e social da região? Sua base produtiva instalada tem de ser capaz de gerar encadeamentos produtivos nos mais diferentes ramos de atividades, visando tornar-se centro de referência e pólo difusor do crescimento e desenvolvimento econômico para o seu entorno. Numa economia subdesenvolvida o papel do planejamento do desenvolvimento regional deveria

consistir, principalmente, na implementação sistemática de uma série de projetos indutores que acelerem o ritmo do crescimento de forma desequilibrada no sentido em que "uma coisa leva a outra" (HIRSCHMAN, 1961). Nessa concepção, as economias regionais subdesenvolvidas da periferia ressentem-se mais da ausência dos mecanismos de indução aos investimentos produtivos e aos investimentos geradores e difusores das inovações tecnológicas. Portanto, a pergunta chave deve ser: Como incentivar a indução ou difusão dos estímulos ao crescimento e desenvolvimento econômico regional?

Com esta visão, é apresentado a seguir o referencial teórico do presente trabalho, relacionado às questões associadas à estrutura de mercado oligopolista, economias de escala e de escopo e ao surgimento de conexões e encadeamentos produtivos (*linkages*) daí decorrentes através de diferentes formas de organização industrial e influenciadores nas políticas e estratégias de desenvolvimento regional sustentável. O ponto de partida é a teoria de Hirschman (1961, 1985) e seu desdobramento posterior através da inovação, cooperação e aprendizado, e da descentralização produtiva, como peça fundamental para a formação do desenvolvimento regional sustentável.

## 2.1 A ESTRUTURA DE MERCADO OLIGOPOLISTA

O oligopólio caracteriza-se basicamente devido à existência de barreiras à entrada de novas empresas no setor, principalmente na alta escala de operações que propicia uma produção a custos relativamente baixos, dificultando assim a entrada de firmas concorrentes. Tradicionalmente, os conceitos de oligopólio, mundialmente utilizados, são: oligopólio concentrado – caracterizado pela homogeneidade do produto e que tem nas economias de escala sua razão de ser, e oligopólio diferenciado – baseado não na economia de escala, mas na diferenciação real ou promocional do produto. Possas (1985), baseando-se em Tavares (1975) e em Steindl (1945), amplia esta visão e apresenta a classificação dos oligopólios em concentrado, diferenciado, misto e competitivo, conforme descrito a seguir:

- a) Oligopólio concentrado – dada a sua natureza homogênea e a alta concentração técnica, a competição pela diferenciação do produto e pelo preço como procedimento regular deve ser descartada. A disputa pelo mercado verificar-se-á pelo comportamento dos investimentos em face do crescimento da demanda, reduzindo custos e melhorando a qualidade através de novos processos ou reagindo ao crescimento do mercado, de forma a ampliar a capacidade da produção antecipadamente.

Prevalece nesse mercado a alta concentração da produção em função de economias técnicas de escala ou descontinuidades técnicas consideráveis que, juntamente com o montante de capital investido mínimo, o controle e a maior facilidade de acesso à tecnologia e insumos, criam importantes barreiras à entrada. Nesse mercado, o tamanho da unidade produtiva refletirá favoravelmente nas condições financeiras permitindo e viabilizando determinados níveis de investimentos.

Quando considerada a inserção na estrutura produtiva, os oligopólios concentrados, de modo geral, fabricam insumos básicos industriais e bens de capital com grau mínimo de padronização que requeira economias de escala. Essas atividades apresentam geralmente uma relação capital/produção acima da média, como é comum às tecnologias que envolvem economias de escala ou descontinuidades técnicas importantes. Desta forma, esse tipo de oligopólio tem nos gastos com investimento seu suporte principal. A relação entre lucros e investimentos e os fatores que afetam a própria decisão de ampliar a capacidade para um dado crescimento do mercado assumem importância fundamental nas estratégias de concorrência das empresas. Como exemplos, citamos a indústria automobilística e a indústria de açúcar e álcool.

- b) Oligopólio diferenciado – este é marcado pelo fato de que a natureza dos produtos fabricados leva as empresas à disputa pelo mercado mediante a diferenciação de produtos. A diferença do produto como forma principal de concorrência tem implicações específicas sobre a estrutura do mercado na medida em que a diferenciação está quase sempre associada a bens de consumo duráveis e não duráveis. O

esforço competitivo estará centrado nas despesas de publicidade e comercialização do produto existente, assim como na permanente inovação dos produtos apoiada em gastos de pesquisas e desenvolvimento – P&D (através de novos produtos, modelos, desenhos, qualidade e preços) tendo em vista diferentes faixas de consumidor por nível de renda, hábito, idade e outras variáveis. As barreiras à entrada não são constituídas pelas economias técnicas de escala ou indivisibilidade, nem tampouco pelo volume mínimo de capital investido, mas sim pelas chamadas economias de diferenciação ligadas à persistência de hábitos e marcas e, conseqüentemente, ao elevado e prolongado volume de gastos necessários para conquistar uma faixa de mercado mínima que justifique o investimento.

A presença de barreiras à entrada não significa que a estrutura do oligopólio diferenciado tende a permanecer estável, porque a diferenciação do produto requer, para produzir os efeitos desejados, uma contínua renovação das tecnologias da produção e das estratégias de comercialização. Como exemplo, os automóveis.

- c) Oligopólio misto – nesse tipo de mercado, a característica principal é combinar os elementos dos oligopólios concentrados e diferenciados. Desta forma, ocorre a diferenciação do produto como forma de competição por excelência, ao lado dos requisitos de escala mínima eficiente, conjugados em maior ou menor grau à produção de bens de consumo duráveis. Os índices de concentração desses mercados são geralmente mais elevados do que no oligopólio diferenciado, podendo atingir a mesma ordem de grandeza dos oligopólios concentrados, embora os coeficientes de capital sejam em média inferiores aos desses últimos.

Neste modelo as barreiras à entrada são constituídas, portanto, pelas economias de escala técnica e pela economia de diferenciação. As estratégias de concorrência que condicionam o modo e o ritmo de expansão destes mercados também combinam esses dois aspectos: planejar o excesso de capacidade para



atender às discontinuidades técnicas e antecipar o crescimento do mercado (oligopólio concentrado); ampliar a fatia de mercado pela diferenciação e inovação (oligopólio diferenciado). Esta junção faz com que nesse tipo de oligopólio, o impacto dinâmico seja consideravelmente maior que em outras estruturas de mercado. Como exemplos, citamos alumínio e cimento.

- d) Oligopólio competitivo – caracterizado pela concentração relativamente alta da produção, ou seja, o fato de algumas empresas deterem participação considerável no mercado autorizando-nos a tratá-las como oligopólio. A inexistência de economia de escala importante, pouca capacidade na diferenciação do produto, ou ainda a convivência de tecnologias muito díspares restringem tanto a concentração do mercado quanto o nível das barreiras à entrada das empresas, dificultando a obtenção de margem de lucro muito elevada.

Neste modelo, a competição se estabelece através dos preços em razão da excelência de empresas “marginais”, relativamente pouco resistentes à eliminação, mas que ocupam um espaço não desprezível no mercado. O comportamento dos preços segue as normas usuais de *Mark-up*, geralmente com liderança de preços e ajuste de demanda, ao menos entre as empresas mais bem situadas via grau de utilização da capacidade. A competição em preços restringe-se aos objetivos das empresas “progressistas”, que podem não ser as maiores, de ampliar sua participação no mercado à custa das concorrentes marginais, o que promove sua concentração relativa ou absoluta. Exemplos: alimentos: Nestlé, Ambev e Parmalat; bebidas: Coca-cola e Antarctica; supermercados: Pão de Açúcar e Carrefour.

As transformações ocorridas nos mercados, em razão da globalização, têm promovido novas dinâmicas econômicas no setor agroenergético proporcionando novos arranjos produtivos tanto em termos de escala como de escopo. As decisões sobre investimentos têm considerado os atores organizacionais, bem como os institucionais de modo a atingir maior flexibilidade, organização e rentabilidade ao sistema produtivo. Neste sentido, frente às mudanças políticas, comerciais e tecnológicas as organizações têm buscado

estratégias competitivas para se manterem atuantes no mercado. Este desafio amplia-se para um cenário de dimensões meso e macroeconômico, na medida em que sofre as influências sobre o que determinado consumidor deseja e está disposto a adquirir, frente ao preço praticado e, a terem agregado nesta análise de consumo outras escalas que influenciam nas decisões destes consumidores, como meio ambiente, desenvolvimento e sustentabilidade.

A empresa adquire fatores de produção (matérias-primas e insumos), transforma-os conforme um processo de produção previamente determinado e vende o produto final ao mercado consumidor. A escolha desse processo de produção depende de sua eficiência, que pode ser:

**Eficiência técnica:** entre dois ou mais processos de produção, é aquele que permite produzir uma mesma quantidade de produto, utilizando menor quantidade física de fatores de produção.

**Eficiência econômica:** entre dois ou mais processos de produção, é aquele que permite produzir uma mesma quantidade de produto, com menor custo de produção.

É nesse novo cenário mundial que todos os participantes devem se inserir, pois as mudanças nas dinâmicas produtivas se tornaram imprescindíveis para a sobrevivência das organizações, seja em economias de escala ou de escopo.

### 2.1.1 Economias de Escala e de Escopo

A economia de escala ou rendimentos de escala pode explicar porque algumas empresas são mais lucrativas do que outras. Através da economia de escala é possível maximizar os lucros à medida que a quantidade produzida aumenta. Alguns processos se tornam mais produtivos em grande escala do que em pequenas. Isto pode ser observado quando todos os insumos são duplicados e o custo aumenta em proporção menor que dos insumos.

Para Besanko e Braeutigam (2004, p.214), economia de escala ocorre quando “o custo médio diminui à medida que a produção aumenta”. Esta pode ser obtida com ganhos na negociação e compra de maior volume de matéria-prima; uma maior produtividade a partir de um volume maior produzido por planta; e, distribuição, pela redução dos custos logísticos e de propaganda por volume negociado.

Formalmente, a obtenção de rendimentos crescentes de escala ocorre quando a ampliação de uma produção em que são combinados os insumos  $z_1, z_2, \dots, z_n$  se faz atendendo a seguinte condição:  $F(az_1, \dots, az_n) > aF(z_1, \dots, z_n)$ , para  $a > 1$ , onde  $F$  é a função de produção. Nessas circunstâncias, para que a produção cresça  $a$  vezes, não é necessário que a quantidade de insumos utilizados aumente na mesma proporção, bastando um acréscimo em uma proporção inferior (EATON; EATON, 1999). A desproporção entre o aumento da produção e da quantidade dos insumos se traduz em redução dos custos unitários de produção.

Exemplificando, as economias de escala decorrem da diluição de custos indivisíveis por um número crescente de unidades de produto, do abatimento dos preços pagos na compra de materiais e serviços e da obtenção de melhorias e cortes de custos no processo produtivo. A redução dos custos pode se dar pela utilização de métodos produtivos mais automatizados, mas também pode estar relacionada a ganhos em propaganda, *marketing*, P&D, financiamento, enfim, fatores relacionados às decisões da empresa e que compõem os insumos por unidade de produção.

As economias de escala podem ser classificadas em duas categorias: reais ou pecuniárias. Reais são aquelas em que à medida que cresce a escala de produção são necessários menos insumos por unidade de produto para a fabricação da mesma quantidade de produto. Já no caso das pecuniárias, a redução do custo unitário deriva da diminuição dos preços dos fatores de produção com o aumento das quantidades produzidas, mesmo que a quantidade consumida de insumos por unidade de produto se mantenha inalterada. Enquanto as economias de escala reais podem decorrer de diversos fatores, as pecuniárias são normalmente motivadas pelo menor risco ou pela maior capacidade de barganha associados ao grande porte da firma.

Para Porter (1989), as economias de escala surgem devido à habilidade de executar atividades de forma diferentes e mais eficientes em um volume maior. Economias de escala refletem não somente a tecnologia utilizada em determinado processo produtivo, como também a maneira como a empresa escolhe operá-la. Conforme Farina (2000), Kupfer e Hasenclever (2002), há quatro tipos especiais de economias de escala:

- a) ganhos de especialização, que geram ganhos de produtividade e exige uma escala mínima de capacidade produtiva para que seja possível a divisão do trabalho, desse modo, os trabalhadores adquirirão uma maior habilidade e especialidade em suas funções e, com máquinas especializadas, maior será a sua produtividade;
- b) economia de escala por indivisibilidade técnica, que esta relacionada com o tamanho dos equipamentos industriais. Embora os equipamentos possam ser aumentados em quantidade, caso a produção exigir, não é possível dividi-los, uma vez que suas unidades estão definidas discretamente. Por isso, nem sempre é possível comprar equipamentos com um tamanho exato para produzir a quantidade de produto necessária. Desse modo, as possíveis subutilizações geradas do equipamento podem servir para uma futura expansão produtiva;
- c) economia denominada de “economias geométricas”, que está também relacionada ao tamanho do equipamento industrial. Para alguns tipos de produtos, a mais importante fonte de economias de escala ao nível da planta decorre da expansão do tamanho individual das unidades processadoras, fazendo com que o produto destas unidades venha a ser proporcional ao volume da unidade, enquanto que o custo associado à produção seja proporcional à área da superfície das unidades processadas; e
- d) economia de escala relacionada à lei dos grandes números, segundo os autores isto pode acontecer em uma empresa pequena, que utiliza apenas uma máquina e deverá manter duas máquinas

para se precaver de possíveis problemas de defeitos. Já nas empresas maiores, que utilizam um grande número de máquinas, deve manter como reserva apenas uma proporção das máquinas utilizadas em vez da mesma proporção necessária para a empresa pequena.

Se todos os fatores de produção crescerem numa mesma proporção, a produção cresce numa proporção maior. Exemplo: supondo um aumento de 10% na quantidade de mão-de-obra e de capital, a produção aumenta em mais 10%. Significa dizer que as produtividades médias dos fatores de produção aumentaram.

Quando avaliado pelo ponto de vista tecnológico, as economias de escala acontecem em razão das indivisibilidades de produção e da divisão do trabalho. As indivisibilidades da produção referem-se ao fato de que certas unidades de produção só podem ser operadas em condições econômicas se possuírem uma escala ou tamanho mínimo. Aumentando a escala de operações, a produção pode aumentar mais que proporcionalmente. Empresas do setor automobilístico, por exemplo, são mais produtivas quanto maior a escala de operações. Por outro lado, à medida que a escala aumenta surge, por exemplo, a possibilidade de operar por meio de linhas de montagem, aproveitando-se das vantagens de especialização do trabalho, o que não era possível com as dimensões anteriores da empresa.

Nesta divisão do trabalho há um ganho de eficiência e de produtividade, pois cada trabalhador realiza uma tarefa apenas, na qual ele se especialize, em vez de realizar uma série de tarefas. Thompson e Formby chamam a atenção para economias de escalas, advindas de uma planta maior, estarem relacionadas às economias resultantes da produção em massa, por permitirem “maiores subdivisões no processo de produção e maior especialização no uso de insumos e fatores de produção (trabalho, capital e supervisão)” (1998, p.148).

Exemplificando ainda mais, do ponto de vista dos recursos financeiros, certas operações envolvendo pesquisa e *marketing* só são possíveis com base em determinado nível mínimo de produção, quando então não devem implicar aumentos significativos dos custos de produção. Em outra ponta, grandes

empresas têm maiores facilidades de obter empréstimos em condições mais vantajosas junto aos bancos e financeiras, inclusive com maior abertura ao mercado de capitais. Além desses fatores, empresas maiores, adquirindo fatores de produção em grande quantidade, possuem maior poder de compra, influenciando inclusive nos preços.

Ocorre quando todos os fatores de produção crescem numa mesma proporção e a produção cresce numa proporção menor. Exemplo: supondo um aumento de 10% na quantidade de mão-de-obra e de capital, a produção aumenta somente 5%. Significa dizer que as produtividades médias dos fatores de produção caíram. Uma provável causa para que ocorram esses rendimentos decrescentes de escala reside no fato de a expansão da empresa poder provocar uma descentralização que pode acarretar problemas de comunicação entre a direção e as demais áreas da empresa, causando ineficiência e perda de produtividade.

As deseconomias de escala ou rendimentos decrescentes de escala, nas quais, de acordo com Wessels (2002, p.89), ao se “aumentar todos os insumos em x%, a produção subir menos do que x%” reduz a proporção entre a produção e os insumos. Besanko e Braeutigam esclarecem que em deseconomias de escala “o custo médio aumenta à medida que o produto aumenta” (2004, p.214).

A economia de escopo se refere aos ganhos com a produção de itens diferentes na mesma fábrica. Isso acontece quando as alternativas de expansão do mercado, como a diferenciação e a segmentação de mercado, mostram-se insuficientes para o potencial de crescimento de uma empresa, sua opção pode recair sobre a diversificação (AZEVEDO, 2000, *apud* GONÇALVES et al., 2005, p.4). Um elemento fundamental na orientação de estratégias de diversificação são as economias de escopo, definida pela redução do custo conjunto de produção de diferentes produtos, normalmente derivada da utilização comum de um mesmo conjunto de recursos.

Segundo Farina, “quando ativos produtivos (físicos ou humanos) são compartilhados entre diferentes produtos, podem surgir vantagens de custo multiproduto. Existem economias de escopo quando a produção conjunta de dois ou mais produtos resulta em custo menor do que a produção independente de cada

uma destes mesmos produtos” (2000, p. 47). Isto ocorre em função da presença de insumos compartilhados. Nesse sentido, Kupfer e Hasenclever (2002) complementam que a maior parte das plantas industriais produz vários produtos, cada uma delas com sua própria estrutura de custos. Neste caso, o custo de produção de um produto em particular depende não somente do seu próprio volume de produção, mas também do tamanho da planta onde o produto é feito. Assim, para o autor, uma possível razão para a produção conjunta, isto é, produção de mais de um produto numa mesma planta, é a existência de economias de escopo. Destaca-se que o custo de produzir dois produtos conjuntamente é menor do que o custo de produzi-los separadamente. Isso ocorre quando as empresas conseguem reduzir seus custos médios com a diversificação de produtos, pois o aumento da variedade no *portifólio* provoca uma redução em seu custo médio.

### 2.1.2 Forças Competitivas na Concorrência Oligopolista

Ao longo do tempo, constata-se que a riqueza social se avoluma progressivamente com a acumulação de capital e que, da mesma forma, o capitalismo competitivo cede lugar a estruturas de mercado mais concentradas.

O processo de concentração possui, como seu aspecto principal, a criação da descontinuidade tecnológica considerável e obtenção de economias de escala que ocorrem com maior frequência em indústrias de processo contínuo. O oligopólio concentrado exerce um papel importante na produção com custos decrescentes devido a uma maior eficiência técnica de produção. Tal fato pode ser identificado no setor sucroalcooleiro.

Segundo Porter (1989), a estrutura industrial tem forte influência na determinação das regras competitivas. No entanto, o grau de concorrência entre tais indústrias também é influenciado fortemente por forças competitivas básicas que dirigem a concorrência. São elas: ameaça à entrada através de economias de escala, diferenciação de produto, necessidade de capital, custos de mudança, acesso aos canais de distribuição e desvantagens de custos independentes de escala; intensidade da rivalidade entre concorrentes existentes; pressão de produtos substitutos; poder de negociação dos compradores e dos fornecedores.

Em seu trabalho, “Maturidade e Estagnação no Capitalismo Americano” (1983), Steindl conceitua o que vem a ser capacidade excedente (planejada e não planejada), grau de concentração e rigidez de preços e, a partir desses conceitos, analisa o padrão de concorrência em dois casos: o primeiro, de uma indústria com inúmeros pequenos produtores, responsáveis por uma grande parte da produção total da indústria; o segundo, de uma estrutura na qual as várias firmas marginais são mais resistentes e obtêm lucros anormais e, portanto, são mais difíceis de serem eliminadas.

A primeira questão a ser levantada é por qual motivo os produtores manteriam deliberadamente a capacidade excedente? O primeiro seria devido às flutuações da demanda, ou seja, o produtor trabalha com um nível planejado de capacidade excedente para que possa ser capaz de responder às variações positivas da demanda sem deixar espaço para novos concorrentes. O segundo seria devido ao fato de que os consumidores mantêm certa fidelidade às firmas já estabelecidas e, por consequência, a conquista do mercado se dará de forma gradativa e não imediata. O volume de capacidade excedente vai depender do julgamento subjetivo do empresário a respeito de quanto ele espera aumentar o seu mercado, seja pelo aumento da demanda ou à custa dos concorrentes. A capacidade excedente não planejada é temporária e vai surgir devido às mudanças não previstas da demanda, devendo desaparecer assim que houver o ajustamento. Ocorre que essas flutuações da demanda e, por consequência, o surgimento da capacidade não desejada, se dão em nível de curto prazo. Em longo prazo, a capacidade excedente que se observa pode ser tanto uma como a outra. Sendo os investimentos ou desinvestimentos fatores de ajustamento da oferta à demanda e como estes levam algum tempo, o desequilíbrio (leia-se capacidade excedente não



planejada) pode ser observado em longo prazo, também. Portanto, não se pode afirmar que o nível planejado de capacidade excedente seja o observado em longo prazo.

A rigidez de preços é uma característica da estrutura oligopolista, na qual algumas poucas grandes firmas exercem influência dominante sobre os preços. Os empresários alegam que a rigidez de preços se deve à baixa elasticidade-preço da demanda pelos seus produtos, ou seja, uma redução nos preços significaria um pequeno aumento na demanda, enquanto que um aumento nos preços acarretaria uma grande diminuição da demanda. A fixação de preços a um nível mais alto do que o corrente é desestimulada em virtude de a concorrência de outras indústrias, além de o risco de ingresso de novos concorrentes. Os preços serão fixados com a finalidade de afastar os concorrentes em potencial ou até de excluir firmas marginais.

Torna-se necessário explicar a diferença entre produtores marginais e progressistas. Os primeiros compõem um grupo de, a princípio, pequenos produtores, que trabalham com processos pouco eficientes e, portanto, com custos médios elevados. Diante de um preço de mercado que pode variar um pouco em função da diferenciação do produto, mas que se mantém em torno de um valor médio, os produtores marginais são aqueles que obtêm as menores margens de lucro ou, dependendo da situação, os que obtêm apenas "lucros normais" ou "lucro líquido zero", isto é, apenas cobrem suas despesas correntes, não apresentando excedente. Por outro lado, os produtores progressistas são os responsáveis pelas inovações técnicas que propiciam reduções de custo e, em consequência, maiores margens de lucro. Entre esses dois extremos, existem capitais médios, que, como tal, obtêm remunerações médias. Como se vê, Steindl (1983) adota nitidamente um modelo de renda diferencial ricardiano, adaptado às condições de produção e mercado de produtos industriais.

Há ainda três hipóteses importantes para o desenvolvimento do modelo. Uma diz respeito à opção preferencial das empresas por reinvestirem seus lucros no seu setor de origem, devido às barreiras à entrada em mercados desconhecidos; outra coloca o crescimento do mercado como um dado determinado exogenamente; e, por fim, o processo de acumulação interna, rapidamente

comentado acima, que vincula o aumento de capital da firma à retenção de lucros. É esse incremento de capital que vai financiar o investimento.

Steindl (1983) elabora dois modelos ou casos de concorrência no interior de uma indústria. O primeiro deles é tido como o modelo "ideal" e é enunciado como "o caso de uma indústria com inúmeros pequenos produtores" — também considerados produtores marginais — e apresenta três diferentes situações de mercado. A primeira delas prevê uma demanda ou um mercado se expandindo (no longo prazo) a taxas altas, isto é, no mínimo iguais às taxas de incremento dos capitais mais dinâmicos: os das empresas grandes ou progressistas. Portanto, essa é uma situação na qual o mercado evolui sem tensões, já que mesmo as empresas que acumulam capitais mais intensamente podem reaplicá-los no mesmo setor sem que, para tanto, tenham que "criar espaços", afastando as menores. As empresas pequenas não podem crescer, porque não acumulam capital que possa financiar esse crescimento, mas, enquanto grupo, podem manter sua participação através da entrada de novas empresas do mesmo porte.

A segunda situação apresenta um crescimento da demanda a taxas menores que a capacidade de acumulação interna das empresas progressistas. Isso significa que estas devem ganhar parcelas de mercado das médias e pequenas, através de um processo de concentração relativa, que se viabilizará por diminuições de preço, melhoria de qualidade ou, ainda, promoções de venda. Somente dessa forma essas empresas progressistas conseguirão reaplicar seus lucros no mesmo setor. Portanto, através da concorrência mais acirrada dentro do setor, as empresas menos eficientes cedem parcelas de mercado.

A terceira situação descrita por Steindl (1983) apresenta o mercado crescendo a taxas bastante inferiores à capacidade de acumulação de capital das empresas grandes, o que as obriga a expulsar as empresas marginais para, assim, conseguirem espaço para reinvestir seus lucros no mesmo setor. As empresas marginais não têm condições de bancar uma competição mais forte através de campanhas promocionais, por exemplo, que reduzem sua margem de lucro já baixa, e acabam desaparecendo. Nesse caso, ocorre uma concentração absoluta, com diminuição do número de empresas.

Segundo o próprio Steindl (1983): "O oligopólio é a areia que emperra o mecanismo de concorrência (...)". Nesse ponto, é fácil entender porque o primeiro

modelo é rotulado pelo autor como "ideal", pois nele a acumulação interna tem limite no mecanismo concorrencial proposto, em oposição ao segundo modelo, no qual o porte das empresas evita ou, pelo menos, retarda bastante a ação do mecanismo. De qualquer forma, é preciso deixar claro que, mesmo não sendo a situação mais comum, o autor admite claramente a possibilidade de eliminação de firmas marginais em indústrias oligopólicas (Steindl, 1983, p.102).

Em síntese, Steindl (1983), destaca que todas as vantagens ou aperfeiçoamentos técnicos que estão ao alcance das pequenas empresas também poderão ser desfrutados pelas grandes, mas o inverso não deve acontecer. Neste contexto, determinar o tamanho da firma é relevante para a sua análise, pois é por meio desse reconhecimento que se pode entender o processo competitivo em que interagem as pequenas e as grandes firmas.

## 2.2 INOVAÇÃO, COOPERAÇÃO E APRENDIZADO

A inovação é considerada como uma ferramenta essencial para o aumento da produtividade e a competitividade das organizações, assim como para impulsionar o desenvolvimento econômico de regiões e países. Em 1942, Schumpeter *apud* Tigre (2006) dizia que o processo de crescimento econômico “revoluciona incessantemente a estrutura econômica, de dentro para fora, destruindo a antiga estrutura, criando uma nova. Este processo de destruição criativa é o fato essencial acerca do capitalismo”. Esse pensamento acaba por ser um pouco desencorajador ao processo de inovação, pois os inovadores não conseguem captar todo o lucro de sua inovação já que outros podem imitá-los. Futuras inovações acabarão por tornar obsoletas as invenções de hoje, o que determina uma diminuição na rentabilidade da invenção atual. Essa pode ser uma razão pela qual uma economia de mercado livre poderia ter um ritmo demasiado lento de inovação tecnológica. Como o lucro social da inovação é mais alto que o individual, os indivíduos não inovam com a velocidade que seria socialmente benéfica.

A saída seria a criação de fortes incentivos à inovação através da pesquisa e desenvolvimento do setor privado, subvencionar a adoção de tecnologia externa com melhores práticas, estimular o investimento estrangeiro direto vindo de

regiões de alta tecnologia e o governo adotar uma sólida legislação de propriedade intelectual que garanta aos inventores os lucros derivados de sua inovação (EASTERLY, 2004).

Ainda afirma Tigre (2006) que, do ponto de vista microeconômico, as empresas mais dinâmicas são justamente aquelas mais inovadoras que em vez de competir em mercados saturados, criam seus próprios nichos usufruindo de um monopólio temporário por meio de patentes e segredo industrial.

De acordo com Schumpeter *apud* Tigre (2006), o empreendedor busca o lucro monopolista, que difere do capitalista que pode obter seu lucro através de ativos financeiros e imobiliários. O papel do empresário inovador é diferente dos demais, pois ao inovar ele dinamiza a economia e exerce um papel fundamental para o crescimento.

As inovações visam criar novas necessidades de consumo. Até então, as teorias econômicas tradicionais viam nos preços o fator preponderante do processo competitivo. Porém, segundo Schumpeter *apud* Tigre (2006), a realidade é outra, o que conta não é a estrutura de mercado competidor e sim a competição que sai de novos produtos, novas tecnologias, novos tipos de organização, pois tudo isso é inovação. Esta inovação permite o aumento da escala produtiva, determinação de vantagens de custo e qualidade, que são fatores importantes e fundamentais para a determinação das margens de lucro e para o crescimento da firma. Características estas altamente encontradas no setor agroindustrial sucroalcooleiro, objeto deste estudo.

A partir desta interpretação schumpeteriana da firma, não apenas como um espaço de produção, mas também de inovação, abre-se um espaço para novas interpretações do comportamento da firma, considerando esta como um tipo de arranjo institucional específico, alternativo ao mercado. Torna-se mais óbvio quando se lê em Tigre (2006) que, na introdução pioneira da inovação por uma única empresa, os impactos econômicos ficam circunscritos e limitados ao inovador e aos seus clientes. A inovação só produz impactos econômicos mais abrangentes quando é difundida amplamente entre as firmas, os setores e as regiões, resultando novos empreendimentos e criados novos mercados.

Para que se perceba a inovação como fonte alternativa de crescimento para toda e qualquer organização deve-se denotar que o nível mais elementar e gradual das mudanças tecnológicas é a inovação incremental, ou seja, são as melhorias feitas no design ou na qualidade dos produtos já existentes, o aperfeiçoamento em *layout* e processos e novos arranjos logísticos e organizacionais. São os melhoramentos e modificações cotidianas. Porém, o desenvolvimento dessas tecnologias depende das opções de objetivos das políticas públicas e das opções sociais.

Devemos considerar também que como o aprendizado pode ser realizado via fontes internas ou externas à empresa, sendo dessa forma dependente das externalidades e muito influenciado por contextos econômicos, sociais e políticos específicos da localidade onde ela está inserida, também possui caráter coletivo, está localizado e possui particularidades como cumulação e dependência.

### 2.3 LINKAGES – ENCADEAMENTOS E CONEXÕES PRODUTIVAS

O desenvolvimento econômico e regional figura entre os principais assuntos e estudos nacionais e internacionais envolvendo economistas, formuladores de política econômica, políticos e empresários em seus mais variados níveis. Alguns autores evidenciam esse tema nas discussões sobre como romper com a situação de subdesenvolvimento de muitos países e regiões (FURTADO, 1983) e sobre como atingir da melhor maneira possível as metas de países em desenvolvimento.

Desta maneira, conforme Hirschman (1961) sugere, o desenvolvimento econômico pode manifestar-se como um movimento em cadeia de desequilíbrios entre os setores produtivos, ou seja, adota a teoria do desenvolvimento não-equilibrado. Essa teoria do desenvolvimento não-equilibrado<sup>1</sup>,

---

<sup>1</sup> A teoria do desenvolvimento não-equilibrado surgiu como uma crítica de Hirschman (1961) ao modelo de *Big Push* defendido por Rosenstein-Rodan (1969). Segundo este, países atrasados só conseguiriam sair dessa condição se efetuassem um quantum mínimo de investimentos em diversos segmentos produtivos ao mesmo tempo, de modo que um gerasse demanda para outro. Investimentos feitos de forma gradativa perpetuariam a condição de pobreza de tais países. Para Hirschman, essa proposta era inviável, em razão da escassez de capital dos países menos

defendida por Hirschman (1961) *apud* Toyoshima e Ferreira (2002), postula que o desenvolvimento é o resultado final de uma série de avanços desiguais de um setor, seguido pelos outros que o procuram alcançar. Se a corrida para atingi-lo ultrapassa a meta, está então firmado o passo para maiores progressos adicionais. O movimento dinâmico rumo ao desenvolvimento manifesta-se, assim, na forma de sucessivos desequilíbrios que acontecem quando alguns setores investem mais que outros, em grande parte graças às indivisibilidades da função de produção. Os setores cuja oferta, agora, tornou-se insuficiente para atender à demanda, enfrentam o desafio de superar esse novo desequilíbrio. Configura-se, dessa forma, o surgimento de uma cadeia em que um desequilíbrio precedente induz a uma resposta, por novos investimentos, que pode produzir novo desequilíbrio. Esse movimento é desejável porque o sistema produtivo encontra-se em constante tensão, cujo resultado é a promoção do desenvolvimento. Uma situação de equilíbrio, entre oferta e demanda entre os setores, leva à economia a maior estagnação, uma vez que não há pressão de um setor sobre o outro para novos investimentos.

Nesse movimento dinâmico, as soluções sequenciais geradas são variáveis, relativamente ao tamanho de suas repercussões na cadeia produtiva. É claro que o desenvolvimento visto dessa forma é um processo extenso que se manifesta não só entre duas indústrias, porém de alto a baixo e em volta de toda uma matriz insumo produto da economia e por muitas décadas (HIRSCHMAN, 1961 *apud* TOYOSHIMA e FERREIRA, 2002). Ou seja, o número de repercussões complementares derivadas do desequilíbrio inicial é virtualmente infinito.

Para Hirschman, o papel das políticas públicas que buscam o desenvolvimento deve ser o de preservar as tensões e os desequilíbrios geradores de todas as sequências e repercussões do processo desenvolvimentista e, se necessário, criá-los conscientemente – mas jamais tentar eliminá-los. Destaca que em países menos desenvolvidos, com escassez de capital, outro papel que cabe ao setor público é o de planejar a melhor sequência de investimentos que levaria a um desenvolvimento mais rápido, tendo em vista que investir em todos os setores, de

---

desenvolvidos; e era incapaz de promover o desenvolvimento de forma rápida a partir de tensões geradas entre oferta e demanda de bens e serviços.

uma só vez, seria inviável. A melhor estratégia – e a mais viável para países com escassez de capital – seria determinar os setores-chave de uma economia e neles investir. Em outras palavras, deveriam ser alocados recursos para aqueles setores que possuem maior poder de induzir novos investimentos. Setor-chave pode ser conceituado como aquele que apresenta maior poder de encadeamento para frente ou para trás, os *linkages*, de modo que o aumento do investimento nesse setor tem efeitos multiplicadores sobre a renda maiores que a média dos setores. A presença de forte encadeamento para frente implica que um aumento do investimento tem efeitos positivos sobre os setores compradores, considerando-se a matriz insumo-produto. Por sua vez, maior poder de encadeamento para trás indica que aumentos no investimento desse setor têm efeitos consideráveis sobre os seus fornecedores, gerando um volume de investimentos maior que a média dos setores e, conseqüentemente, o mesmo ocorre com a renda (HADDAD, 1989).

A identificação de setores-chave é feita por meio de cálculos dos seguintes índices: índices de poder de dispersão e índice de sensibilidade à dispersão. A definição de setor-chave dada informa sobre sua capacidade em aprofundar um tipo de desequilíbrio e em apresentar reações imediatas para solucioná-lo, gerando sequências indutivas por meio do seu poder de encadeamento junto à estrutura produtiva.

Vale destacar que setores com altos índices de encadeamento, vertical (para trás) e horizontal (para frente), geram externalidades e merecem a atenção do planejamento público, porque exercem efeitos industrializantes mais importantes em relação a outros setores (SOUZA, 1999). Entretanto, a escolha de setores-chave assim definidos objetiva apenas o crescimento econômico, em termos do aumento da produção bruta total, não considerando os efeitos sobre o nível de emprego, sobre as exportações líquidas ou sobre a formação de capital, que também são importantes para o desenvolvimento econômico de um país.

De acordo com Hirschman (1961) *apud* Toyoshima e Ferreira (2002), as decisões de investimentos dependem da natureza do setor, mais especificamente da distinção entre Capital Fixo Social (CFS) e Atividades Diretamente Produtivas (ADP). CFS é, geralmente, definido pelo conjunto dos serviços básicos, sem os quais as ADP (primária, secundária e terciária) não podem

funcionar, ou seja, o CFS compreende todos os serviços públicos (justiça, segurança, saúde e educação) e os serviços de infra-estrutura (transporte, energia e comunicação), normalmente desempenhados ou regulados pelo Estado; e as ADP envolvem todo tipo de atividade geradora de produtos e serviços, normalmente suprida pelo mercado.

Uma vez desencadeado o processo de desenvolvimento, alguns dos mais importantes desequilíbrios vão se manifestar na forma de escassez ou de capacidade excessiva do CFS, visto que os investimentos em ADP e CFS não são realizados simultaneamente. Tomando como origem um ou outro, teremos então duas modalidades de sequências de decisões induzidas que levam ao desenvolvimento: uma pela capacidade excessiva de CFS e outra por sua escassez.

O desafio a ser enfrentado, do ponto de vista econômico, é a obtenção de maiores crescimentos de ADP ao menor custo possível em termos da alocação de recursos entre ambos os investimentos. Segundo Hirschman (1961) *apud* Toyoshima e Ferreira (2002), o ideal seria o crescimento balanceado de ADP e CFS: um pouco de cada qual, a cada passo, sem dúvida, resultaria na maior economia dos recursos do país.

A expansão de um setor acaba por expandir todo o mercado. Se há um reforço mútuo entre os efeitos, é de se esperar que duas atividades altamente indutoras quando implantadas em conjunto induzam a muito mais encadeamentos do que quando implantadas isoladamente. Esse é o caráter cumulativo do desenvolvimento descrito por Hirschman (1961) *apud* Toyoshima e Ferreira (2002):

Quando a indústria A se estabelece primeiro, os seus satélites logo surgem; quando, porém, a indústria B é subsequentemente instalada, pode isto contribuir para a criação não só dos seus próprios satélites, como também de algumas firmas, que nem A nem B, isoladamente, poderiam ter provocado. E, com a entrada em cena de C, seguir-se-ão outras empresas, que requerem os estímulos conjugados, não só de B e C, e sim de A, B e C.

As indústrias A, B e C, pelo seu alto poder de encadeamento, são consideradas setores-chave para o processo de desenvolvimento e devem ser prioritárias na seleção feita por uma política desenvolvimentista. A atividade C pode



ser um ponto de articulação entre A e B, servindo de passagem dos efeitos de encadeamento entre duas atividades, como prescreve a teoria da integração econômica. Além disso, a atividade C pode trazer consigo, pela sua força de encadeamento, a criação de novas atividades que farão toda uma repercussão no conjunto, configurando-se também como atividade-chave. Afinal, a “cada passo, uma indústria tira vantagem de economias externas criadas pela expansão prévia e, ao mesmo tempo, forma novas economias externas a serem exploradas por outros operadores” (HIRSCHMAN, 1961, p.108). Propõe, a partir daí, que a escolha se realize com o intuito de estimular os desequilíbrios e aproveitar da melhor forma possível os efeitos complementares, de modo a acelerar o ritmo de desenvolvimento da economia e do próprio país onde tais situações existam. Indica então que, dado certo conjunto de projetos, deve-se optar por uma sequência (cadeia) que seja mais eficiente e que tenda a maximizar o investimento induzido, dando prioridade àqueles investimentos que possuam maior capacidade indutora de economias externas pecuniárias (HIRSCHMAN, 1961, p. 131-151).

Em função desses elementos e buscando encontrar uma maneira capaz de fornecer indicações da intensidade dos efeitos de complementaridade, Hirschman (1985) identifica os conceitos de encadeamentos para frente e para trás, afirmando que estes se evidenciam principalmente através do crescimento interdependente e respectivo de certas indústrias fornecedoras e compradoras de insumos de uma determinada indústria (central), bem como dela própria. O autor entende que a importância desses efeitos deveria ser analisada por dois enfoques essenciais:

- a) sobre os produtos potencialmente induzidos em outros setores pelo investimento inicial;
- b) sobre as probabilidades de que esses novos investimentos, corporificados em ampliações da capacidade das empresas ou na criação de outras, realmente aconteçam.

Ao buscar caminhos que possam apontar os encadeamentos, propõe-se que os encadeamentos para frente de um determinado setor sejam medidos pela proporção de seu produto total destinado às outras indústrias, e não à

demanda final. E para o efeito de encadeamento para trás, através da medida da porcentagem de seu produto, que representa compras de outros produtos do mesmo setor e/ou de outros setores. Então, o caminho mais eficiente de crescimento deve ser aquele que possa combinar os efeitos de encadeamento para trás e para frente.

Dessa forma, o encadeamento para trás é fruto de um crescimento autônomo de um determinado setor, motivado basicamente por causa de um novo investimento ou pelo aproveitamento da capacidade produtiva previamente existente. Esse encadeamento induz o crescimento de outros setores a ele relacionados, devido principalmente às pressões de demanda. Quanto aos encadeamentos para frente, o motivo de sua ocorrência é a existência de um aumento da produção de um determinado fator que provoca a elevação da produção de outros setores em virtude do excesso de oferta do produto do setor inicial.

Seguindo essa mesma linha de análise, mas revendo alguns dos pontos teóricos contidos em seu trabalho de 1958, Hirschman (1985) introduz novos enfoques para os efeitos em cadeia, sugerindo algumas extensões e generalizações do conceito. O autor observa que a relação entre a abordagem "efeitos em cadeia" no sentido mais generalizado com a tese do "produto primário de exportação" e desenvolvimento do subdesenvolvimento é muito próxima. Nesse novo texto, apresenta os efeitos em cadeia e algumas variedades desse enfoque de análise:

O autor define efeitos em cadeia de uma dada linha de produto como forças geradoras de investimento que são postas em ação, através das relações de insumo-produção, quando as facilidades produtivas que suprem os insumos necessários à mencionada linha de produto ou que utilizam sua produção são inadequadas ou inexistentes. Os efeitos em cadeia retrospectivos levam novos investimentos ao setor de fornecimento dos insumos (*inputsupplying*) e os efeitos de cadeia prospectivos levarão investimentos no setor de utilização da produção (*output-using*) (HIRSCHMAN, 1985, p.38-39).

Este conceito de efeito em cadeia tem tido também aplicações proveitosas, quando se analisa a produção primária. Seu uso evidencia uma conexão com a tese do produto primário de exportação, que tem buscado demonstrar como a experiência do crescimento econômico de um país "novo" é

moldada de forma concreta pelos produtos primários específicos, os quais exportam constante e sucessivamente para o mercado internacional. Assim, a identificação dos efeitos em cadeia de consumo e fiscais possibilita uma apreensão mais completa da realidade das economias regionais, principalmente aquelas dinamizadas por um município ou uma indústria-chave. Isso permite aos gestores públicos e privados determinar de forma mais completa a capacidade de geração de estímulos de uma determinada atividade produtiva que levem ao crescimento e ao desenvolvimento regional.

Os administradores passam a priorizar tais atividades, pois sabem que quanto maiores os efeitos em cadeia maiores as possibilidades de estímulos ao surgimento de atividades complementares concatenadas, que podem repercutir em maior arrecadação fiscal, aumento da geração de empregos, instrumentos que possibilitam alavancar o desenvolvimento de um país ou de uma região. Seguindo neste sentido, destaca-se que a importância e o alcance dos efeitos do complexo agroindustrial se dão pela sua capacidade de gerar esses encadeamentos que propiciam o surgimento do processo de desenvolvimento econômico. Esta capacidade é demonstrada pelas cadeias produtivas que se formam e tem uma relação direta com a indústria motriz deste encadeamento. Esta relação pode ser diminuída, a partir da diversificação da base produtiva das indústrias induzidas ou da carteira de clientes, gerando assim uma base de exportação na região, cuja formação se deu em função da indústria motriz. Inicialmente, a base de exportação é totalmente alicerçada nos produtos agropecuários, exceto quando se tratar de uma sociedade de subsistência, na maioria das vezes caracterizada por núcleos isolados.

Em todo caso, o impacto e o incremento deste núcleo de produção sobre a estrutura produtiva ocorrem a partir da convergência de alguns pontos salientados por Furtado (2000):

- A modificação na função de produção em decorrência da inserção de novas atividades na economia local;
- As transformações na distribuição da renda e seus impactos sobre a demanda local e regional;

- As transformações na infra-estrutura, induzidas pelo setor dinâmico, cujos efeitos geram os encadeamentos produtivos;
- A tendência ao aumento da capacidade do setor que gera o encadeamento produtivo em demandar insumos na região;
- A parcela do produto gerado pelo setor dinâmico que é retido na região sob a forma de investimentos, compras e salários.

Quando estes elementos convergem positivamente, geram condições suficientes para a criação do pólo de crescimento, cujo encadeamento se dá através de três elementos essenciais: a existência de uma indústria-chave, a organização imperfeita do mercado e a existência de economias externas. É a consolidação destes três elementos, em conjunto com a estrutura da produção agropecuária, que vai formar o processo de desenvolvimento e crescimento econômico da região. Nessa direção, como ressalta Hirschman (1961, 1985), cria-se diversas novas oportunidades de expansão econômica regional, a partir dos efeitos de encadeamentos oriundos de investimentos em determinadas indústrias que exigem complementaridades para frente e para trás. Hirschman (1985, p. 38) define esses efeitos em cadeia produtiva de uma dada linha de produto, como forças geradoras de investimento que são postas em ação, através das relações de insumo-produto, quando as facilidades produtivas que suprem os insumos necessários à mencionada linha de produto ou que utilizam sua produção são inadequadas ou inexistentes. Neste aspecto, os efeitos em cadeia da produção numa economia regional refletem, diretamente, os seus impactos econômicos no processo produtivo devido às relações de insumo-produto.

É evidente que as tomadas de decisões dos agentes em investimentos produtivos, baseadas no princípio das sequências eficazes de Hirschman (1958), variam no tempo e no espaço dependendo da herança histórica legada a economia de uma região. Esses caminhos sequenciais ou "sequências adequadas", entretanto, acoplam-se num mecanismo indutor, em que "uma coisa leva à outra", concretizando-se, assim, no âmbito de uma dada economia em desenvolvimento, via encadeamentos de produção "para trás" (*backward linkage*) e "para frente" (*forward linkage*), via encadeamento de consumo (*consumption linkage*)

e via encadeamento fiscal (*fiscal linkage*) (HIRSCHMAN, 1984, 1985, p. 38). No entanto, apesar da existência dos efeitos de encadeamento de consumo e fiscal, a ênfase neste trabalho ficará restrita à análise dos efeitos de encadeamento da produção.

Lembrando que os efeitos podem não ser imediatos no local de implantação dessa indústria, quando o mercado está integrado em nível nacional e não encontra dificuldades de suprimentos de artigos que servem como insumos ao processo de produção. Entretanto, investimentos em determinados segmentos produtivos que são complementares ou que representam oportunidades, a partir do processamento de subprodutos da empresa "mãe" devem estar inseridos na dinâmica dos mercados.

Assim, o surgimento da pequena agroindústria, a partir da aglutinação da poupança local e sua aplicação em novos empreendimentos que tenham efeito multiplicador de emprego e renda, extrapola a idéia do empresário inovador "schumpeteriano". As decisões de investimento dependem das expectativas de retorno do capital aplicado. Contudo, esse retorno do capital, além de levar em consideração a questão da demanda efetiva keynesiana, encontra-se extremamente vinculado às condições de funcionamento das diversas estruturas de mercado. Dessa forma, não é suficiente apenas a reunião de capitais para que os investimentos sejam factíveis. É necessário, além disso, considerar que numa economia oligopolizada como a brasileira, o retomo do capital pode não ocorrer, ou melhor, a iniciativa empreendedora pode frustrar-se se não se tiver em conta esses elementos. Desse modo, é previsível que haja um alto índice de nascimento e mortalidade das empresas, face aos problemas de competitividade encontrados e à sua inserção em estruturas de mercado amplamente oligopolizadas.

Em suma, estes fatos chamam a atenção para a vinculação do dinamismo da economia à capacidade de demanda de alguns setores por insumos internos da região, modificando a estrutura de produção em decorrência de novas atividades em funcionamento nesta economia, fato que geraria os encadeamentos

teorizados por Hirschman (1961, 1985) propiciando o desenvolvimento econômico regional.

### 3 AGROINDÚSTRIA DO ETANOL NO BRASIL: A GRANDE USINA

Neste capítulo apresenta-se a revisão de bibliografia sobre o setor de etanol no Brasil – a grande usina. O principal objetivo do capítulo é descrever o panorama da produção e do consumo do etanol no Brasil e no mundo, identificar os componentes de matriz energética nacional e mundial, bem como traçar um perfil das perspectivas mundiais sobre o etanol como fonte alternativa de energia.

#### 3.1 O MODELO ATUAL BRASILEIRO – A GRANDE USINA

O projeto para modernização da agroindústria da cana-de-açúcar foi inicialmente concebido no processo de colonização do Brasil pelo governo imperial que visava o crescimento da posição do Brasil no mercado internacional do açúcar. Cultura esta que chega ao Brasil com Martim Afonso de Souza, em 1532, trazendo a primeira muda de cana para o Brasil e iniciando assim o seu cultivo na então Capitania Hereditária de São Vicente. Com o passar dos anos, o nordeste brasileiro se destaca nesta produção e domina por quase quatro séculos a economia deste setor, concentrando renda e já se mostrando no caminho do oligopólio industrial.

Até a década de 30, o açúcar era o principal produto derivado da produção industrial da cana, embora a falta de combustível na Europa, devido à 1ª grande guerra mundial, tenha motivado algumas pesquisas no Brasil com o álcool para servir de mistura a outros combustíveis - em 1920 ocorreram várias experiências por usinas nordestinas através de utilizações de misturas de combustíveis com álcool, prática que se tornou comum no nordeste (MENEZES, 1980).

A cultura da cana se expande no Brasil, em razão, principalmente, de crises econômicas mundiais e grandes guerras. Por exemplo, há um aumento da produção de cana na região Centro-Sul, sobretudo no estado de São Paulo e norte do Paraná, resultante de uma substituição da cultura do café, dominante, em razão da crise mundial dos anos 30.

Em 20 de fevereiro de 1931, por meio do decreto presidencial numero 9.717, torna-se obrigatória no Brasil a utilização de 5% de álcool misturado na gasolina importada e, devido aos problemas de mercado, como superprodução da agroindústria canavieira, intensifica-se o processo intervencionista governamental neste setor, através da criação da Instituição do Açúcar e do Álcool (IAA) em 1933, que objetivou resolver o problema da superprodução da agroindústria canavieira através do planejamento e controle anual da produção, de acordo com as necessidades de consumo interno e externo, além de fomentar a fabricação de álcool anidro no país (SZMRECSÁNYI, 1989). Mais especificamente, visava à organização dos produtores, meios e recursos para o financiamento das lavouras e de novas usinas. Esta intervenção do IAA sobre a política de preços e cotas de produção acabou por controlar a competitividade via preço das usinas e refinarias. Os preços fixados pelo IAA eram baseados em tabelas de custo de produção e levantados pelo instituto. Usinas, menos competitivas, abandonaram a produção e refinarias autônomas passaram a produzir com mais intensidade.

Como exemplo dessa mudança é possível citar dados levantados pela ÚNICA que aponta 19 grandes usinas no Estado de São Paulo em 1950 e apenas 10 grandes usinas nos anos de 1962/63, produzindo açúcar. A partir de então, as experiências com o uso do etanol se intensificam nas usinas e nos mercados, passando a ser obrigatória, também, a mistura de 5% de álcool na gasolina produzida no Brasil, em 1938 pelo decreto número 737, chegando a ter até 42% de álcool na gasolina, devido aos problemas de abastecimento agravados pela Segunda Guerra Mundial. Porém, com o fim do conflito mundial e a estabilização do consumo, voltam-se as forças para a busca de petróleo em território nacional e o uso do etanol fica restrito ao uso industrial e farmacêutico (MENEZES, 1980).

Até a década de 1950, a indústria canavieira nacional, embora em crescimento, enfrenta pouca eficiência e a baixa produtividade revela um grande atraso tecnológico. Somados a estes fatores, a agroindústria não consegue ser competitiva em nível de preços internacionais do açúcar, gerando a necessidade urgente de ações concretas para a sobrevivência deste setor. Surge, então, uma das primeiras iniciativas privadas neste sentido, no ano de 1959 a Cooperativa dos Produtores de Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo (COPERSUCAR). Cooperativa formada através da união de 10 (dez) usinas paulistas visando



proporcionar melhores condições gerenciais de estoque e vendas, frente à oscilação de preços internacionais. Projetos visando uma melhor competitividade através de melhoria da produtividade e redução de custos foram executados possibilitando uma melhoria nas condições financeiras destas empresas cooperadas e certo grau de recuperação tecnológica (COPERSUCAR, 2008).

O governo ainda atua paternalistamente e em um processo sempre reativo, quando, em 1973, mais uma crise assola o mundo – A Crise do Petróleo. A Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) em face de novo conflito entre Árabes e Judeus, lança um grande embargo de fornecimento de petróleo aos Estados Unidos e a Europa, provocando um aumento de preços internacionais deste produto, nunca vistos na história mundial. Devido a essa crise de petróleo vários países iniciaram estudos e pesquisas com objetivo de descobrir novas fontes alternativas de energia, tais como a energia eólica e solar.

No Brasil, alguns projetos neste sentido foram implementados forçando o governo a também buscar novas alternativas e o que melhor apresentou viabilidade foi o Proálcool (GARNERO, 1980). Inicialmente, a produção de álcool foi feita a partir de várias espécies de vegetais como mandioca, babaçu e cana-de-açúcar. Pode-se constatar que, devido à existência de uma forte indústria açucareira brasileira, com tradição desde a colonização do Brasil, a cana-de-açúcar foi a que melhor se adaptou (BRANDÃO, 1985).

Neste sentido, a indústria sucroalcooleira investe em modernização, visando maiores níveis de produtividade e desponta como a maior produtora de álcool etílico do mundo tendo como matéria-prima a cana-de-açúcar. Desta forma, no início da década de 1970, empreende-se uma política de concentração e modernização do complexo agroindustrial sucroalcooleiro, dando início ao Programa Nacional do Álcool, Proálcool, em 1975. Este programa inicialmente tratou do aumento da produção do álcool anidro e posteriormente intensificou o uso do etanol como combustível.

Da década de 1970 e com a criação do Proálcool destaca-se um cronograma mínimo sobre a trajetória do álcool combustível no Brasil, referenciando os seus pontos e acontecimentos principais. Um novo conflito no Oriente Médio leva

a Organização dos Países Produtores de Petróleo (OPEP) a lançar um grande embargo de fornecimento de petróleo aos Estados Unidos e a Europa, provocando assim um aumento exorbitante no preço do barril de petróleo, fato inédito até esta data. O aumento dos preços internacionais do petróleo causa a elevação das contas de importação, devido à dependência brasileira do petróleo para movimentar a matriz energética nacional, conduziu o governo a buscar novas alternativas energéticas. Exemplificando, em 1973, o Brasil importava US\$ 600 milhões e um ano depois, em 1974, esta importação passa a ser de US\$ 2,5 bilhões. Esta alta na importação provocou um *déficit* na balança comercial da ordem de US\$ 4,7 bilhões influenciado no aumento da dívida externa brasileira e numa escalada da inflação interna que salta de 15,5% a.a. para 34,5% a.a., respectivamente (BERTELLI, 2005).

Em 14/11/1975, pelo decreto nro. 76.593 institui-se o PROÁLCOOL, que possibilita a expansão da produção do etanol para uso como combustível puro ou adicionado à gasolina e também para uso na indústria química. Em 1979, acontece a segunda grande crise do petróleo, durante a revolução iraniana. O Barril de petróleo chegou a ser negociado, no mercado internacional, a US\$ 40, contra média dos anos anteriores de US\$ 12. Neste mesmo momento inicia-se a fabricação do primeiro carro movido totalmente a álcool no Brasil, pela Fiat (Fiat 147). De 1975 a 1985, a produção da cana-de-açúcar apresenta uma grande expansão alcançando altos níveis de produtividade e grande parte da frota nacional de veículos torna-se carburada a álcool. Como exemplo de eficiência e produtividade, a meta de produção de 1,5 bilhão de litros, estabelecida pelo Proálcool, é alcançada um ano antes do prazo.

No final dos anos 80 a conjuntura econômica mundial leva a uma redução dos preços do barril de petróleo no mundo, fazendo com que o preço da gasolina também retroceda no Brasil e, de outro lado, eleva o preço do açúcar, item da cesta básica alimentar mundial. Neste momento, o governo muda sua política e não mais subsidia os preços do etanol, o que provoca um desestímulo nacional ao seu uso, pois o preço deixa de ser atrativo ao consumidor ao quase igualar-se ao preço da gasolina – média de 20% menor. Neste sentido, a indústria nacional de veículos investe em novas tecnologias para os motores a gasolina como injeção eletrônica, sensoriamento eletrônico e catalisadores, aumentando ainda mais a

atração por somente utilizar a gasolina como combustível. Devido a este aumento pela preferência da gasolina em detrimento ao etanol, as usinas somente se mantiveram em produção graças ao álcool anidro utilizado em mistura a esta gasolina, não alterando, assim, drasticamente o volume de consumo nacional (UNICA, 2001).

Em 1999 decreta-se o fim da intervenção do governo na política sucroalcooleira, que não mais controla os preços, como realizado até o ano de 1998. Neste novo mercado e com o lançamento, em 2003, do primeiro carro *Flex* (possibilita a mistura álcool e gasolina em qualquer proporção), pela Volks (gol) as usinas voltam a investir no mercado do etanol. Hoje, os bicombustíveis representam 49,5% do total de automóveis vendidos por mês, segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA). São novas tecnologias agregadas aos veículos automotores nacionais e inclusive sendo alvos de exportação para outros países.

No ano de 2005 entra em vigor o protocolo de Kyoto (energia renovável e meio ambiente sustentável), que favorece o uso do álcool como combustível alternativo a gasolina. Governos de países como Japão e Alemanha começam a adotar políticas públicas de incentivo ao consumo do etanol nos veículos automotores, ainda que na forma de mistura à gasolina.

Como se pode observar no início do século XXI as preocupações ambientais se intensificaram forçando a busca por novas fontes de energia, renováveis e sustentáveis. Além disso, fatos e acontecimentos marcantes no cenário mundial como a queda das torres gêmeas nos EUA, a grande guerra no Iraque, um dos maiores produtores de petróleo mundial e o aumento substancial do consumo de petróleo por países em desenvolvimento como China e Índia pressionam para a alta no preço do barril de petróleo no mercado internacional. Este novo preço do barril de petróleo também corrobora para que o etanol seja uma alternativa viável de energia renovável e sustentável, chegando a bater mais de US\$ 130,00 (cento e trinta dólares) no mercado internacional.

Dessa forma, as usinas passam a depender mais de sua eficiência na gestão administrativa, econômica e financeira, frente à concorrência mais intensa

na colocação de seus produtos finais, o açúcar e o álcool. Os produtores e os agentes deste mercado passam a delimitar suas ações empresariais em conformidade com os sinais emitidos pelos preços que são determinados nos mercados de maior competitividade. Este conjunto de fatores leva as agroindústrias do etanol a uma concentração cada vez maior em suas atividades, desde a produção da matéria-prima até a fabricação do produto final, o etanol. Tudo isto visando maior competitividade internacional, pois agora o etanol é amplamente consumido no mercado interno, e também no mundo, com possibilidades reais e concretas de ampliação desta demanda.

Novos projetos e empreendimentos são implantados visando um aumento no consumo de etanol, tanto no mercado nacional como no resto do mundo, a fim de encontrar soluções viáveis aos novos critérios adotados por protocolos e acordos, nos quais os principais objetivos são traçados para a melhoria das condições e controle das emissões de gases causadores do efeito estufa (NASTARI, 2005).

O setor sucroalcooleiro está cada vez mais próximo da estrutura de mercado do oligopólio concentrado, caracterizando-se principalmente pela homogeneidade dos produtos fabricados, pela alta concentração técnica, pelas economias de escala e pelas fortes barreiras à entrada, transformando-se em características constantes nas usinas e destilarias. Desta forma, as agroindústrias deste segmento buscam conseguir a minimização de seus custos, aumentando a produtividade e a eficiência do processo produtivo, mediante a redução das paradas de produção, da maior extração do teor de sacarose presente na cana-de-açúcar e da redução dos custos de manutenção de equipamentos durante a safra e entressafra.

Todo esse processo somado às altas economias de escala, ao elevado investimento inicial necessário para se implantar uma nova planta produtiva e a integração vertical parcial para trás existente nas empresas já estabelecidas, concentrando terras produtivas através de arrendamentos ou de aquisições, são considerados grandes e fortes barreiras à entrada, reforçando o argumento de que as características mais predominantes no setor são dos oligopólios concentrados.

Possas (1985) apresenta a definição para o Oligopólio Concentrado, caracterizado pela ausência de diferenciação dos produtos, dada a sua natureza de homogeneidade, e é marcado pela alta concentração técnica, sendo que poucas empresas detêm parcela substancial da produção e do mercado. A alta concentração é decorrente de economias técnicas de escala e/ou descontinuidades técnicas consideráveis que inibem outras empresas de adentrarem esse mercado pelo elevado capital exigido, bem como pelo controle da tecnologia e insumos utilizados no setor. Este tipo de oligopólio, em sua maioria, localiza-se em indústrias de base, de produtos padronizados, que exigem altos investimentos de longa maturação, requerendo economias de escala.

São situações que forçaram a usina de açúcar e álcool ao aprendizado e a obtenção de ganhos de produtividade, pois a constante redução nos custos possibilitou o crescimento de uma indústria forte que consegue desenvolver-se com o mínimo ou nenhum subsídio. Esta, portanto, é a forma adotada pela grande usina nacional para se manter competitiva no mercado mundial.

O Brasil tornou-se o primeiro país no mundo a desenvolver o etanol, uma fonte renovável de energia, como combustível de utilização em massa. A construção de novas usinas, o incremento do parque sucroalcooleiro e a concentração desse ramo agroenergético se intensificaram a partir do aumento da utilização do etanol como combustível no mercado interno. Neste sentido, vale ressaltar o crescente e contínuo aumento do consumo interno de etanol, em função das vendas de carros *Flex*, no Brasil, conforme demonstrado no gráfico a seguir:

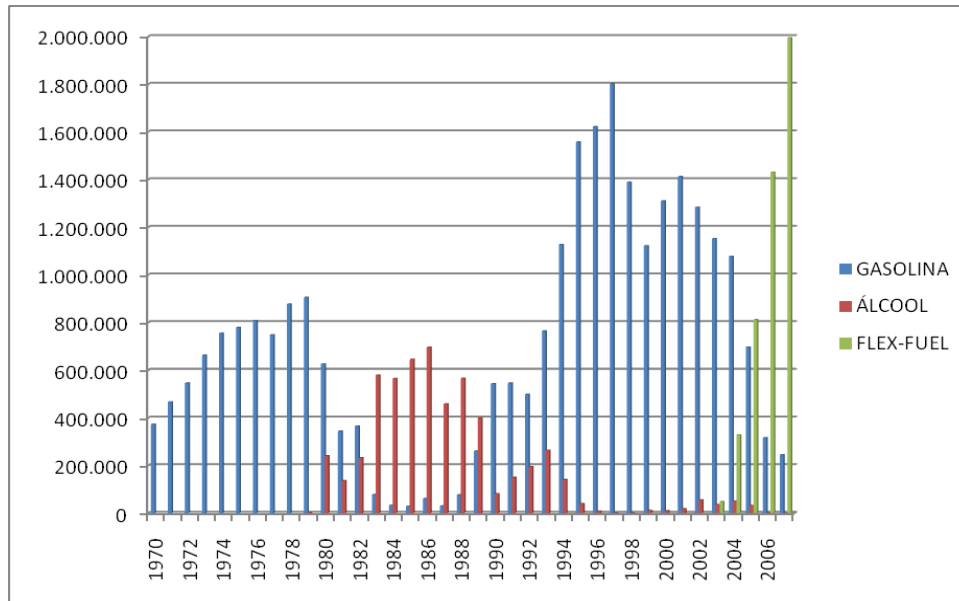


Gráfico 1 - BRASIL: VENDAS DE AUTOMÓVEIS E COMERCIAIS LEVES POR TIPO DE COMBUSTÍVEL.

FONTE: Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – Brasil/ANFAVEA (2008).

O gráfico demonstra as fases distintas de produção de veículos automotores vinculadas ao tipo de combustível predominante, onde, de 1970 a 1980, observa-se somente uma produção de veículos movidos à gasolina. Entre 1980 e 1994, há uma divisão entre gasolina e etanol, sendo que nos anos entre 1983 e 1988 o álcool predominou na maioria dos veículos produzidos. De 1995 a 2003 volta o predomínio da gasolina e a partir deste ano os veículos *Flex* conquistam a sua hegemonia gradativa, até os dias atuais.

É possível perceber que esta evolução, deflagrada a partir de 2003, através da concepção e produção em massa dos veículos *Flex*, leva as usinas a uma concentração setorial cada vez maior, conforme dados da Agência Nacional do Petróleo (ANP), que demonstram uma participação anual de cada segmento da cadeia de produção na composição do preço do álcool, a cada ano, muito mais elevado. Tais dados revelam o crescimento da parcela apropriada pelas usinas, de 49%, em 2003, para 53%, em 2005, com queda da participação dos postos e dos distribuidores. Neste caso, se tem mais um indício do exercício de poder do oligopólio nesta cadeia de produção onde alguns agentes absorvem margens dos outros, penalizando os elos que apresentarem uma maior dispersão.

Dentro deste modelo apresentado destaca-se a grande usina concentradora da produção desde a matéria-prima até seu produto final, o etanol. A produção de cana-de-açúcar, matéria prima base para a produção de etanol, se concentra nas regiões Centro-Sul e Nordeste do Brasil. O mapa e a tabela abaixo evidenciam as áreas onde se concentram as plantações e usinas produtoras de açúcar, etanol e bioeletricidade:

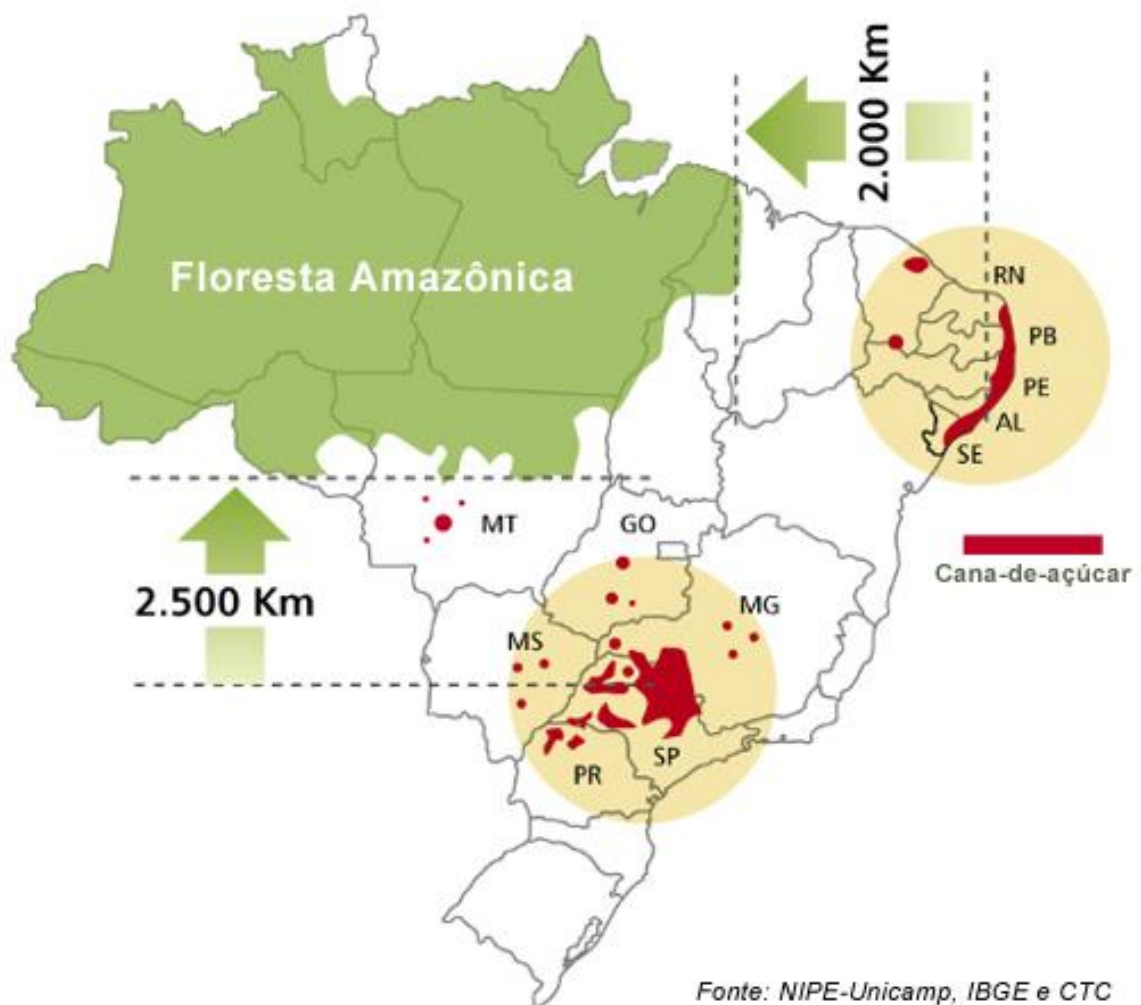


Figura 1 - SETOR SUCROENERGÉTICO – MAPA DA PRODUÇÃO.

FONTE: ÚNICA (2008)

Tabela 1 - RANKING PRODUÇÃO BRASILEIRA – SETOR DE AÇÚCAR E ÁLCOOL.

Ranking	Estado / Produto	Cana-de-açúcar (ton.) Etanol (mil litros)	
		2006 / 2007	2006 / 2007
	Safra		
1	SÃO PAULO	263.870.142	10.910.013
2	PARANÁ	31.994.581	1.318.904
3	MINAS GERAIS	29.034.195	1.291.445
4	ALAGOAS	23.635.100	604.177
5	GOIÁS	16.140.043	821.556
6	PERNAMBUCO	15.293.700	318.938
7	MATO GROSSO	13.179.510	757.251
8	MATO GROSSO DO SUL	11.635.096	640.843
9	PARAIBA	5.107.700	315.114
10	RIO DE JANEIRO	3.445.154	87.455
11	ESPIRITO SANTO	2.894.421	173.192
12	RIO GRANDE DO NORTE	2.397.400	77.833
13	BAHIA	2.185.600	93.962
14	MARANHÃO	1.660.300	128.469
15	SERGIPE	1.136.100	53.833
16	PIAUÍ	706.000	50.501
17	PARÁ	697.400	51.818
18	AMAZONAS	224.700	5.650
19	TOCANTINS	179.300	11.567
20	RIO GRANDE DO SUL	91.919	5.686
21	CEARÁ	27.400	1.002
22	SANTA CATARINA	0	0
23	ACRE	0	0
24	RONDONIA	0	0
	REGIÃO CENTRO-SUL	372.285.061	16.006.345
	REGIÃO NORTE-NORDESTE	53.250.700	1.712.864
	BRASIL	425.535.761	17.719.209

FONTE: UNICA (2008/2009)

Nota-se, portanto, uma enorme concentração na produção de cana e de etanol, principalmente na região centro-sul compreendendo os estados brasileiros de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, com destaque de maior produção para São Paulo e Paraná, que, juntos, somam 295.864.723 toneladas de cana-de-açúcar e 12.228.917 mil litros de etanol, sendo uma produção representativa de 79,47% (cana) e 76,40% (etanol) em relação à região centro-sul e de 69,52% (cana) e 69,01% (etanol) em relação ao Brasil. São culturas e grandes



usinas fechando uma concentração regionalizada. Como exemplo deste processo destaca-se uma considerável expansão da produção sucroalcooleira no Paraná a partir do Programa Nacional do Álcool (PROÁLCOOL), alterando significativamente o espaço agrícola estadual, passando de 10.751.114 toneladas de cana-de-açúcar processada na safra 90/91 para 31.994.581 toneladas na safra 06/07 – aumento de 197,59%.

Este modelo dominante apresenta números significantes do ponto de vista econômico e financeiro no Brasil, conforme dados apresentados a seguir:

Tabela 2 - NÚMEROS DO SETOR SUCROALCOOLEIRO – 2006/2007.

<b>Descrição</b>	<b>Dados</b>
Movimenta:	R\$ 41 bilhões
Representa:	3,65 % do PIB
Gera:	quatro milhões de empregos diretos e indiretos
Envolve:	72.000 agricultores
Moe:	420 milhões de toneladas de cana
Produce:	30 milhões de toneladas de Açúcar
Produce:	17,5 bilhões de litros de Álcool
Exporta:	19 milhões de toneladas de açúcar / US\$ 7 bilhões
Exporta:	3 bilhões de litros de Álcool / US\$ 1,5 bilhão
Recolhe:	R\$ 12 bilhões em impostos e taxas
Investe:	R\$ 5 bilhões/ano
Compõem-se de:	344 Usinas e Destilarias (em operação + projetos)

FONTE: ÚNICA, IBGE, IPEA-DATA (2008)

Neste setor de açúcar e do álcool pode-se observar com bastante destaque a crescente concentração de usinas sob o domínio de grandes grupos empresariais, com poder de investimentos necessários ao crescimento e evolução desta atividade, visando uma melhor rentabilidade e produtividade. Os 10 grupos campeões de desempenho neste setor agroindustrial, no cenário nacional, com base

no crescimento das vendas, liderança de mercado, liquidez corrente, liquidez geral, rentabilidade, reposição da capacidade produtiva e riqueza gerada por empregado, conforme o **Anuário Exame 2008/2009** – Agronegócio (p.102), são:

Tabela 3 - GRUPOS CAMPEÕES DO SETOR AGRONEGÓCIOS – AÇÚCAR E ÁLCOOL.

ORDEM	EMPRESA / SEDE	UF	VENDAS (EM R\$ MILHOES)
1	CANA – Nova América	SP	156,0
2	ALCOOLVALE	MS	148,4
3	COSAN	SP	1.625,1
4	USINA ELDORADO	MS	124,0
5	CLEALCO	SP	309,8
6	ALCOAZUL	SP	101,1
7	USINA SÃO MANOEL	SP	190,6
8	USINA SÃO JOAO	SP	433,9
9	USINA COLOMBO	SP	472,1
10	ALTA MOGIANA	SP	280,8

FONTE: Revista Exame – Anuário Exame (2008/2009)

Deve-se considerar, ainda, que embora não inclusos nesta classificação, por não atingirem os pontos necessários na metodologia utilizada, destacam-se outros grupos dominantes no setor, maiores produtores e comercializadores de açúcar e álcool, conforme classificação do mesmo anuário, listados abaixo:

Tabela 4 - RANKING 500 MAIORES DO AGRONEGÓCIO – SETOR DE AÇÚCAR E ÁLCOOL.

Ranking	Empresa / Sede	UF	Vendas (em R\$ milhões)
10	COPERSUCAR	SP	4.173,90
44	USINA DA BARRA	SP	1.662,80
47	COSAN	SP	1.625,10
63	USINA NOVA AMÉRICA	SP	1.248,40
75	USINA CAETÉ	AL	1.025,70
80	USINA CORURUPE	AL	921,80
82	LDC BIOENERGIA	SP	905,10
85	GUARANI	SP	860,90
98	USAÇÚCAR	PR	776,80
117	CRYSTALSEV	SP	628,20
120	SANTA ELISA	SP	612,40
127	USINA DA PEDRA	SP	562,20
132	USINA SÃO MARTINHO	SP	534,90
135	LAGINHA	AL	519,90
144	USINA COLOMBO	SP	472,10

FONTE: Revista Exame – Anuário Exame (2008/2009)



Figura 2 - SETOR SUCROENERGÉTICO – Localização das usinas de álcool e açúcar no Brasil.  
FONTE: Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Estratégico (Nipe) apud Gardini. (2008)

Esta concentração da produção de etanol pode ser mais bem visualizada através da figura 2 que apresenta a localização geográfica das usinas de álcool e açúcar no Brasil. Há grande concentração de usinas no norte e oeste do estado de São Paulo, no norte do Paraná, no oeste de Minas Gerais e o no sudoeste de Mato Grosso. Este cenário está interligado à lógica de implantação das grandes usinas de cana-de-açúcar, produtoras de açúcar e de etanol, sempre próximas às áreas de plantio, visando reduzir os custos de produção e de logística. Vale destacar também que no nordeste há uma grande concentração de usinas no litoral, proporcionando grandes vantagens competitivas para a exportação da produção dos maiores produtores regionais: os estados de Alagoas, Pernambuco e Paraíba.

Como exemplo direto da grande concentração e oligopolização das usinas no país, pode-se citar um dos maiores grupos no sudeste do país, mais especificamente no estado de São Paulo, a usina de açúcar e álcool SANTA ELISA, que, em 2006, iniciou um processo de criação de um gigante do setor de açúcar e álcool - a fusão das usinas Santa Elisa, Jardest e Vale do Rosário. Esta união resultou na criação do segundo maior grupo do setor no país, atrás apenas do grupo COSAN, na época, hoje já ultrapassados por outros grupos como COPERSUCAR e USINA DA BARRA. Somente estes dois grupos juntos, SANTA ELISA e COSAN, devem possuir a capacidade de moer cerca de 46 milhões de toneladas por ano e faturar perto de 2,5 bilhões de reais no ano. Esta capacidade representa cerca de 11% de toda a moagem de cana-de-açúcar existente no país, concentrados em somente dois grupos econômicos. Como reforço a este conceito, na Tabela 5, abaixo, apresenta-se o número de usinas de açúcar e etanol, em cada um dos estados brasileiros, identificando-as como em operação, montagem ou projeto. São 336 usinas em operação, com destaque para o estado de São Paulo com 154 delas, e 121 usinas em fase de montagem e de projeto, na maioria nos Estados do Sudeste e Centro-Oeste brasileiros.

Tabela 5 - BRASIL: USINAS DE AÇÚCAR E ETANOL, SEGUNDO GRANDES REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO.

Grandes Regiões e Unidades da Federação	Usinas de Açúcar e Etanol			Total
	Em operação	Em montagem	Em projeto	
<b>Total</b>	336	43	78	457
<b>Norte</b>	3	1	3	7
Acre	0	0	1	1
Amazonas	1	0	0	1
Pará	1	1	0	2
Rondônia	0	0	1	1
Tocantins	1	0	1	2
<b>Nordeste</b>	77	5	7	89
Maranhão	4	2	0	6
Pauí	1	0	0	1
Ceará	1	0	3	4
Rio grande do Norte	3	0	0	3
Paraíba	9	0	0	9
Pernambuco	25	3	0	28
Alagoas	25	0	0	25

Sergipe	4	0	2	6
Bahia	5	0	2	7
<b>Sudeste</b>	196	27	33	256
Minas Gerais	27	6	13	46
Espírito Santo	6	0	2	8
Rio de Janeiro	9	0	0	9
São Paulo	154	21	18	193
<b>Sul</b>	28	1	6	35
Paraná	27	1	3	31
Rio Grande do Sul	1	0	3	4
<b>Centro-Oeste</b>	32	9	29	70
Mato Grosso do Sul	9	3	19	31
Mato Grosso	9	2	1	12
Goiás	14	4	9	27

FONTE: IDEA (2007) apud Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e B combustíveis ANP (2007).

Outro ponto a se destacar na grande usina é a questão da utilização da mão-de-obra que vem se adequando às novas tecnologias, pois máquinas são equipadas com GPS, sensores eletrônicos e possuem potência para realizar o trabalho de mais de uma centena de homens. É um processo de mudança gerado pela globalização e pela busca por inovações tecnológicas, o qual, além de acelerar o processo de internacionalização produtiva, está transformando o perfil da mão-de-obra rural. Para se tornar um motorista de um trator ou de uma colheitadeira é preciso ter, no mínimo, a educação básica e conhecimentos básicos de informática. Em razão disso, há uma melhora nos padrões dos funcionários, que são incluídos em programas de capacitação e treinamento e os salários também se adaptam na proporção das novas exigências e responsabilidades. Um operador de máquina pode ganhar até R\$ 3.500,00/mês, principalmente no sudeste do país, enquanto que os menos especializados de outras regiões ganham no máximo dois salários mínimos nacionais, R\$ 830,00.

Sem dúvida, esta mudança traz um ganho significativo para as grandes usinas, pois estas melhoram a produtividade. Para o empregado, ocorre também uma melhora, pois este vê seu conhecimento e rendas aumentados. Mas, uma observação deve ser feita: poucos trabalhadores serão contemplados com

esses benefícios, tendo em vista que uma colheitadeira de cana, moderna e de última geração, pode substituir cerca de 250 profissionais cortadores de cana e necessita de somente seis pessoas para comandá-la, no máximo. O que fazer com os outros 244 trabalhadores, ou seja, o que fazer com o bóia-fria? Tratamos de uma séria questão: de um lado, apresentam-se ótimas perspectivas para a agroindústria sucroalcooleira em termos de crescimento econômico; todavia, e o processo de desenvolvimento econômico? Isto porque este se caracteriza pelo crescimento do bem-estar econômico, pela diminuição dos níveis de pobreza, desemprego e desigualdade social e pelas melhorias das condições de saúde, nutrição, educação, moradia e transporte.

Como exemplo deste processo de substituição da mão de obra pela máquina, cita-se um concurso recente realizado pelo Ministério da Educação (MEC), premiando os vencedores da primeira Olimpíada Brasileira de Língua Portuguesa – 2008. Destaca-se entre os laureados um drama familiar sobre o desemprego causado pela mecanização das lavouras de cana-de-açúcar no noroeste do Paraná. Participaram seis milhões de alunos de escolas públicas brasileiras, abrangendo 98% dos municípios nacionais. A estudante Mariane Cheli de Oliveira e sua professora escreveram um artigo intitulado “Cavaleiros da cana *versus* mecanização”, artigo de opinião inspirado no pai, o cortador de cana Sebastião Ferreira de Oliveira, 41 anos:

Em nosso município e região a cana-de-açúcar é a principal fonte de trabalho. É cortando cana que muitos trabalhadores sustentam suas famílias. Devido ao serviço árduo e estafante podemos chamá-los de cavaleiros da cana, pois levantam de madrugada, vestem suas armaduras e saem para luta com determinação de guerreiros.

Mas ultimamente algo vem lhes tirando o sono: a provável mecanização da colheita de cana. Penso que isso não deveria acontecer, pois é indiscutível que esse tipo de colheita irá ocasionar o desemprego de muitos trabalhadores braçais.

Com a implantação da mecanização as usinas teriam mais lucros, pois segundo dados da Alcopar enquanto um trabalhador colhe em média seis toneladas de cana por dia, uma máquina pode colher seiscentas. (MEC, 2008, p. 01)

Seria então a grande usina uma vilã nesse processo de ganho de competitividade mundial, ao relegar ao bóia-fria e as suas comunidades o desemprego e a pobreza? Há alternativa de desenvolvimento para essas

comunidades e seus bóias-frias desempregados? O setor sucroalcooleiro emprega aproximadamente um milhão de pessoas, das quais 511.000 trabalham na produção agrícola, sobretudo no corte de cana, tendo em vista que cerca de 80% da safra brasileira é manual (UNICA, 2006). Cidades inteiras dependem quase que exclusivamente desta cultura em termos de geração de empregos e renda, como, por exemplo, Bandeirantes, no norte do Paraná, cidade inicialmente colonizada por paulistas, produtora de café, posteriormente passando à cultura da cana-de-açúcar. Conforme dados do IPARDES / IBGE, Bandeirantes possui hoje, cerca de 33.000 habitantes, dos quais aproximadamente 16.000 são considerados População Economicamente Ativa – PEA, das quais em torno de 12.000 estão totalmente ativas no mercado de trabalho. Dessas pessoas, cerca de 6.000 são trabalhadores da USIBAN – Usina Bandeirante S/A, direta e indiretamente, ou seja, 50% de todos os trabalhadores da cidade. Neste sentido, a USIBAN sempre foi importante para o município, gerando impostos, emprego e renda. Mas, e se a mecanização se fizer presente em um futuro próximo? O que fazer com esta mão-de-obra desempregada?

Esta ameaça de desemprego conduz os trabalhadores a condições precárias de trabalho, pois, neste clima de insegurança e na incerteza da manutenção de seu emprego, o trabalhador (bóia-fria) é forçado a aceitar condições antagônicas ao processo de desenvolvimento econômico e social, tais como: a não regulamentação da jornada de trabalho, a falta ou inadequação de Equipamento de Proteção Individual (EPI), a alimentação de má qualidade e insuficiente, o transporte inseguro e sujeito a acidentes e a possibilidade de redução da expectativa de vida pelo exagero no esforço físico originado de atividades pesadas e repetitivas (produzir mais com menos).

Não se pode deixar de refletir com muita atenção sobre este problema, pois embora algumas pessoas ainda insistam em que a máquina de colher cana não possa ser utilizada em áreas consideradas irregulares e acidentadas do ponto de vista de solo plano, principal área de cultivo da cana, a tecnologia tem tratado disto ao longo dos anos, bastando comparar uma colheitadeira de soja de 20 anos atrás com uma de hoje. Sem contar que algumas áreas planas, antes utilizadas para soja, por exemplo, estão sendo arrendadas pela grande usina para o plantio da cana, visando menor trabalho e um rendimento mais

fácil no final da safra, por parte do proprietário da terra que, depois de algum tempo fora do meio rural, não retorna mais para a atividade agrícola, passando a ser um habitante totalmente urbano. A usina compra suas terras, geralmente após a degradação destas e o desânimo do proprietário, por um preço menor de mercado, consolidando assim o grande latifúndio da cana.

São observações importantes e pertinentes neste trabalho, pois esta tendência pode levar ao desemprego, neste caso de 50% de todos os trabalhadores de uma cidade como Bandeirantes-PR, e determina a expulsão do pequeno agricultor familiar do campo para a cidade, sem renda e sem trabalho, perfazendo assim caminhos e bases contrárias às teorias voltadas ao desenvolvimento regional sustentável.

A grande usina tem o direito de buscar uma maior produtividade e assim ser mais competitiva mundialmente, mas não pode deixar de lado dados tão significativos do ponto de vista social, pois há comunidades inteiras dependentes da atividade cana-de-açúcar. Esta nova forma de distribuição de renda e geração de emprego na grande usina deve ser mais bem estudada e pensada, pois como afirma Kemal Dervis (2006) a “modalidade e as fontes do crescimento, assim como a forma como se distribuem seus benefícios, são decisivas para a redução da pobreza”.<sup>2</sup> Ele observou ainda que a “distribuição dos rendimentos afeta a eficácia do crescimento para tirar as pessoas da pobreza”.

As novas fusões e parcerias que consolidam este setor agroindustrial, como oligopólio concentrado, devem promover não só uma maior produtividade e rentabilidade para as grandes usinas, mas também novas formas para a promoção dos recursos e potencialidades existentes ou descobertos alavancando recursos novos e duradouros. Sob esta perspectiva, vale mencionar Furtado, quando este afirma que:

O processo de integração econômica dos próximos decênios, se por um lado exigirá a ruptura de formas arcaicas de aproveitamento de recursos em certas regiões, por outro requererá uma visão de conjunto do aproveitamento de recursos e fatores no país. (2000, p.252)

---

<sup>2</sup> Administrador do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento-PNUD, em comemoração ao Dia Internacional para a Erradicação da Pobreza: Trabalhar juntos para sair da pobreza.



As crescentes exigências a que as empresas devem atender, no tocante à produtividade e à competitividade, assim como os maiores níveis de exposição externa que as economias enfrentam, são desafios dos quais essas economias dificilmente podem se livrar. Assim, é necessária a criação de um ambiente favorável à implantação de novas tecnologias, novas formas de administração, novos planos de custos e muita qualidade dos recursos humanos, nas comunidades locais, visando ao desenvolvimento regional sustentável.

### 3.2 O ETANOL NA MATRIZ ENERGÉTICA NACIONAL E MUNDIAL

A matriz energética de um país caracteriza-se pelo conjunto de recursos utilizados para abastecimento energético, compreendendo todos os possíveis elementos de origem, transformação e uso final da energia existente. No Brasil, a normatização e controle da matriz energética nacional ficam sob a responsabilidade do Ministério de Minas e Energia MME, sendo demonstrado pelo Balanço Energético Nacional BEN. São informações concentradas e analíticas sobre os diversos usos da energia, suas necessidades e evolução com o tempo.

Uma análise detalhada da matriz energética é facilmente evidenciada quando coletados dados no BEN. No plano nacional pode-se contabilizar um empate técnico entre energias renováveis e energias não renováveis, sendo respectivamente 46,3% a 53,7%. Do total de energias renováveis, cerca de 35% é obtido através da cana-de-açúcar, que desponta no segundo lugar na Matriz Energética Brasileira, conforme tabela a seguir:

Tabela 6 - MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA (2007).

Ranking	Fontes	Renovável	% de participação
01	Derivados de Petróleo	NÃO	36,7
02	Cana-de-açúcar	SIM	16,0
03	Hidroeletricidade	SIM	14,7
04	Madeira e outras Biomassas	SIM	12,5
05	Gás natural	NÃO	9,3
06	Carvão mineral	NÃO	6,2
07	Outras Renováveis	SIM	3,1
08	Urânio	NÃO	1,4

FONTE: Ministério das Minas e Energia MME Brasil, BEN (2007)

Na última década, a forte alta no preço do petróleo, a tendência a uma maior consciência global de preservação do meio ambiente e previsões de esgotamento das reservas naturais de petróleo, tem levado a estudos e projetos inovadores visando alternativas energéticas viáveis e sustentáveis. Observa-se que ao longo dos anos aconteceu uma modificação nos hábitos de consumo energético das pessoas, migrando de uma matriz baseada em biomassa de baixa eficiência tecnológica, como carvão e lenha, para uma base hidráulica mais diversificada e renovável. Conforme a tabela 6, no Brasil, a matriz energética é formada por um percentual elevado de energia renovável e de alta eficiência – 46,3%.

O etanol, derivado da cana-de-açúcar, desponta como uma alternativa viável e já testada no ambiente brasileiro desde a década de 1970. Esta viabilidade não está fundamentada somente no fato financeiro, mas também em fatores como fonte renovável de energia e menor poluição do meio ambiente. No Brasil, em novos projetos, há a utilização do etanol, produzido da cana-de-açúcar, como combustível para aviação, através de um modelo de avião desenvolvido pela Embraer movido a 100% etanol, e também há experiências bem sucedidas de mistura de diesel + 8% de etanol em caminhões e em ônibus de transporte coletivo, bem como a utilização em massa por toda a frota nacional de veículos automotores *flex*.

Diante desta grande experiência acumulada da produção e o uso de álcool em todo o país sendo mais intensivo, o Brasil investe no etanol como uma alternativa para diminuir sua vulnerabilidade energética. A utilização em larga escala do álcool deu-se em duas etapas: como álcool etílico hidratado carburante em carros 100% movidos a álcool, ou como álcool anidro, em carros a gasolina, na proporção de 20 a 25%. Lembrando que a sustentação produtiva, sua oferta e o consumo brasileiro do álcool estiveram sempre vinculados às grandes oscilações dos preços internacionais do barril de petróleo e dos preços das *commodities*, neste caso o açúcar.

Nesta perspectiva, este setor produtivo sente as variações de mercado e marca uma desaceleração do Proálcool (Programa Nacional do Álcool) criado em 14 de Novembro de 1975 no governo Geisel, com o decreto nº 76593. Os anos 1990 representam uma significativa diminuição da frota de carros 100% a

álcool, iniciada com o projeto Proálcool nacional e a conseqüente desestabilização conjuntural do modelo adotado. Em 1988, as vendas anuais de carros a álcool estavam em 87% das vendas totais, caindo para 60% em 1989 e, a partir daí, a produção cai próximo de 0% já em 1997, conforme se vê na Tabela 7. Esta visível queda do consumo de álcool hidratado foi compensada com o aumento do álcool anidro misturado à gasolina, devido ao aumento da frota á gasolina. O Conselho Interministerial de Açúcar e Álcool - (CIMA) é o órgão responsável pelo controle da porcentagem de álcool adicionada à gasolina, a qual deveria conter de 20 a 24% de álcool anidro com tolerância de 1% para mais ou menos.

Embora em percentual menor, as pesquisas para viabilizar o etanol como combustível alternativo continuam e, em março de 2003, o mercado nacional ganha o veículo *flex fuel* – capaz de funcionar com gasolina e/ou álcool - ganhando rapidamente a preferência dos brasileiros, e, em 2007, sendo responsável por mais de 85% das vendas de automóveis e comerciais leves no país, conforme apresentado na tabela a seguir:

Tabela 7 - BRASIL: VENDAS DE AUTOMÓVEIS E COMERCIAIS LEVES POR TIPO DE COMBUSTÍVEL.

ANOS	TOTAL		
	GASOLINA	ÁLCOOL	FLEX-FUEL
1970	373.825		
1971	467.140		
1972	546.267		
1973	663.437		
1974	755.948		
1975	778.920		
1976	808.729		
1977	748.071		
1978	877.295		
1979	905.706	3.114	
1980	626.467	240.643	
1981	344.467	136.242	
1982	365.434	232.575	
1983	78.618	579.328	
1984	33.482	565.536	
1985	28.655	645.551	
1986	61.916	697.049	
1987	31.190	458.683	
1988	77.312	566.482	
1989	260.821	399.529	

1990	542.855	81.996	
1991	546.258	150.982	
1992	498.927	195.503	
1993	764.598	264.235	
1994	1.127.485	141.834	
1995	1.557.674	40.706	
1996	1.621.968	7.647	
1997	1.801.688	1.120	
1998	1.388.734	1.224	
1999	1.122.229	10.947	
2000	1.310.479	10.292	
2001	1.412.420	18.335	
2002	1.283.963	55.961	
2003	1.152.463	36.380	48.178
2004	1.077.945	50.950	328.379
2005	697.033	32.357	812.104
2006	316.561	1.863	1.430.334
2007	245.660	107	1.995.090

FONTE: Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores - Brasil / ANFAVEA (2008).

Nacionalmente, podemos considerar que o carro *Flex fuel* foi o propulsor para o desenvolvimento dos combustíveis renováveis, pois com o crescimento da frota *Flex* aliado à competitividade do etanol em grande parte do território brasileiro, devido aos altos preços da gasolina, foram responsáveis pelo renascimento do mercado de álcool combustível no país, após o fracasso da década de 90. Em 2003, quando surgiu o carro *flex*, foram vendidas 48.178 unidades de automóveis e comerciais leves, chegando a cerca de 2.000.000 em 2007, com cerca de 4.000% de acréscimo, o que voltou a estimular a produção e venda de etanol, conforme resumo gráfico a seguir:

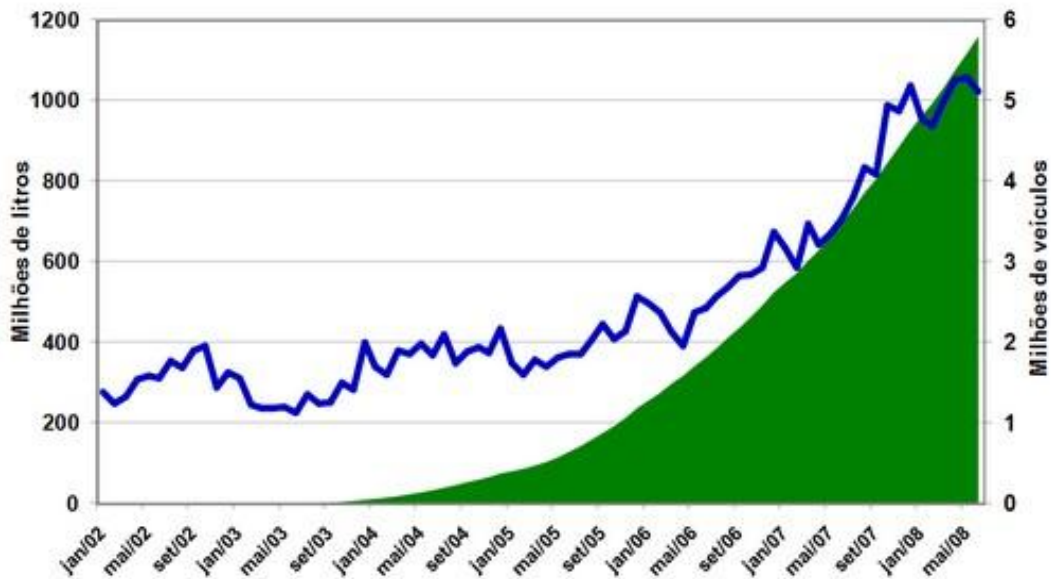


Gráfico 2 - CONSUMO DE ETANOL HIDRATADO E VENDAS DE VEÍCULOS FLEX NO BRASIL.

FONTE: ANP (2008) e Anfavea (2008) *apud* ÚNICA (2008)

Esse aumento da demanda impulsionou toda a expansão da produção de etanol, elevando-se de 14,8 bilhões de litros na safra 2003/04 para mais de 22 bilhões de litros em 2007/08, devendo atingir 27 bilhões de litros na safra 2008/09, conforme previsão da Única demonstrada no gráfico a seguir:

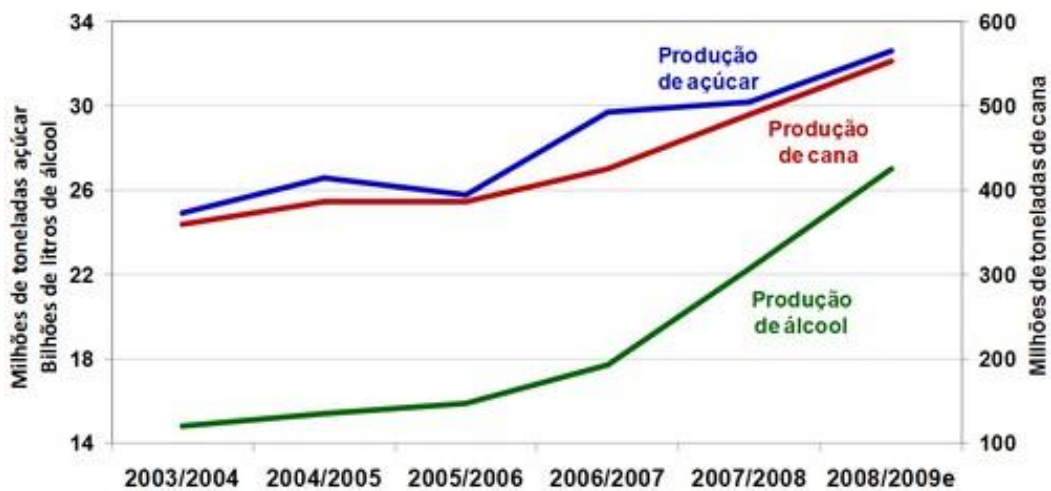


Gráfico 3 - BRASIL: PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR, AÇÚCAR E ETANOL.

FONTE: UNICA (2008).

NOTA: e = estimativa

Num primeiro momento este avanço no consumo e na produção de etanol trouxe consigo uma série de benefícios econômicos, ambientais e sociais para a sociedade brasileira. Foram grandes investimentos na expansão da capacidade produtiva e construção de novas usinas no país, geração de milhares de empregos diretos e indiretos – fabricantes de máquinas agrícolas, insumos e equipamentos industriais e colheita manual entre outros. Sob o ponto de vista ambiental, é comprovado que o etanol é muito menos poluente que a gasolina, além de ser uma fonte renovável de energia.

Além desses aspectos, no Brasil, o consumidor brasileiro de gasolina também obtém benefícios financeiros e ambientais devido à mistura do etanol na gasolina. A gasolina C usada nos veículos do país possui, atualmente, 25% de etanol anidro, que tem um preço menor que o da gasolina pura na refinaria. Isto contribui para reduzir o preço do litro da gasolina C para o consumidor e diminui a poluição que seria gerada pelo consumo da gasolina sem a mistura de álcool.

Com todos os dados apontando para um avanço no mercado doméstico de etanol e dos benefícios gerados por ele, ainda há pontos regulamentares e fatos que exigem maior organização e coordenação. São aspectos essenciais como a mecanização da colheita e suas consequências, a determinação de áreas de plantio e segurança alimentar, pesquisa e desenvolvimento, preços mínimos e máximos, armazenamento e distribuição, visando o contínuo progresso na busca por uma matriz energética mais diversificada e com crescente participação dos combustíveis renováveis. Por exemplo, o etanol é produzido em um período sazonal. No entanto, ele precisa ser consumido durante todo o ano, inclusive nos períodos em que não há produção. Desta forma, apresenta-se a necessidade do armazenamento e estocagem para o consumo na entressafra. O produtor de etanol se configura como o único responsável por estocar e garantir o abastecimento na entressafra, com custos adicionais ao processo de fabricação. O governo, ao regular e estimular a estocagem privada, conseqüentemente, reduziria a sazonalidade dos preços do etanol, que se alternam nos períodos de safra e entressafra.

Alguns países também efetivam projetos e estudos na busca de inovações para reduzir a dependência de fontes não renováveis. Uma alternativa avaliada é a adição do etanol à gasolina, em países como EUA, Índia, Suécia,

Paraguai, China, Venezuela, Colômbia, Austrália, Tailândia, Canadá e Peru. Essa direção faz com que o mercado mundial para o etanol se concretize, possibilitando dessa forma um aumento das exportações nacionais.

Vários países concentram suas expectativas de desenvolvimento na produção de etanol como fonte alternativa de energia. São países africanos, asiáticos e latino americanos incorporando a produção do etanol, como espelho do Brasil, com o objetivo de fornecimento aos países de primeiro mundo e na esperança de deixar de ser subdesenvolvido.

Além destes pontos destacados é preciso considerar o planejamento da matriz energética brasileira reativa às emergências apresentadas. Rodrigues e Rodrigues (2008) apresentam:

Nas últimas quatro décadas observou-se uma enorme instabilidade da matriz de combustíveis no País, provocada por políticas inconstantes e emergenciais que geraram pelo menos cinco ciclos de mudanças. No primeiro ciclo, iniciado na década de 70, observou-se um aumento crescente do uso do diesel em detrimento do consumo de gasolina, processo que foi induzido por uma política de preços subsidiados para o diesel. A segunda onda de substituição aconteceu na década de 70 com o lançamento do Proálcool, que inicialmente incentivou o uso do álcool anidro misturado à gasolina e, após o segundo choque do petróleo, viabilizou a entrada dos veículos movidos a álcool hidratado no mercado. No final da década de 80, o governo reduziu os incentivos à produção e uso do etanol, e a gasolina recuperou rapidamente espaço no mercado automotivo, concretizando mais um processo de substituição.

Rodrigues e Rodrigues (2008) destacam ainda que o quarto ciclo de mudanças ocorreu na década de 1990, com a introdução do gás natural no mercado de combustíveis automotivos, incentivada pelo excedente temporário de oferta com a importação do gás boliviano e pelos preços baixos. Finalmente, a partir de 2003, observou-se uma nova configuração do mercado, promovida pelo surgimento dos veículos *flex*, fato que, como descrito anteriormente, permitiu uma forte recuperação do mercado de etanol.

E, neste momento, apresenta-se uma grande descoberta nacional, o petróleo no pré-sal, com previsões de cerca de 50 bilhões de barris em reservas. Será um novo ciclo em detrimento do etanol? O mercado de combustíveis, no Brasil, nos últimos anos tem gerado insegurança aos consumidores, agora menos

dependentes, uma vez que podem optar por gasolina ou álcool. Gera, também, incertezas aos investidores quanto ao futuro do etanol.

Sendo assim, torna-se imprescindível uma ampla discussão nacional para que haja uma melhor definição política e econômica de uma matriz energética sustentada e sustentável ao longo do tempo, visando minimizar os riscos os investimentos internos e externos, assim como uma maior segurança aos agentes envolvidos desta cadeia produtiva, sejam eles produtores, montadoras, trabalhadores consumidores ou governo.

Analisando no plano internacional, visando, inclusive, à possibilidade de exportações de etanol pelo Brasil, é evidente que as fontes renováveis nunca tiveram lugar de destaque na matriz energética, mas, nos últimos anos, vários fatores têm contribuído para uma mudança no pensamento coletivo mundial, disparando assim um conseqüente aumento das pesquisas para encontrar novas fontes alternativas de energia no mundo, e que estas sejam renováveis e sustentáveis. A Agência Internacional de Energia ranqueou as fontes de energia mundiais em 1973 e 2003, conforme tabela a seguir, comprovando tais afirmações:

Tabela 8 - MATRIZ ENERGÉTICA MUNDIAL.

Ranking	Fontes	Renovável	1973	2003
01	Derivados de Petróleo	NÃO	45,0	34,4
02	Carvão mineral	NÃO	24,8	24,4
03	Gás natural	NÃO	16,2	21,2
04	Energias Renováveis	SIM	11,2	10,8
05	Hidráulica	SIM	1,8	2,2
06	Nuclear	NÃO	0,9	6,5
07	Outras	SIM	0,1	0,5

FONTE: Ministério das Minas e Energia MME Brasil, BEN 2005 (2007).

Pode-se notar que o único aumento expressivo de 1973 para 2003 se deu na geração de energia nuclear e que as fontes renováveis ficaram praticamente estabilizadas. Todavia, questões recentes têm levado o mundo a repensar estrategicamente suas fontes de energia, tais como: quais os efeitos danosos do uso dos derivados do petróleo sobre o meio ambiente?; o Protocolo de Kyoto (1997), que traça a política dos países sobre o meio ambiente, estabelecendo metas de controle das emissões de CO<sub>2</sub> a partir de 2008, embora importantes



países como EUA ainda não aderissem; a instabilidade constante no Oriente Médio e a elevação real dos preços internacionais do petróleo; a necessidade dos países em reduzir a sua dependência do petróleo devido à instabilidade de preços e ameaça de sua extinção.

Destacam-se alguns pontos como determinantes para estes questionamentos, como o avanço da economia mundial: o crescimento rápido da demanda, os preços altos para geração de energia, a capacidade de refino do petróleo no limite, a forte dependência mundial de energias não-renováveis e não-sustentáveis, as condições climáticas em ebulição, a instabilidade geopolítica e grandes conflitos armados nos principais países produtores de petróleo.

Concentrando a análise no objeto deste estudo, uma alternativa apresentada como viável internacionalmente é o etanol brasileiro, já testado e aprovado internamente, cuja utilização pode ser feita com combustão em 100% ou adicionado em percentuais gradativos na gasolina ou no diesel. São anos de estudos e avanços tecnológicos que permitem uma vantagem competitiva frente ao próprio etanol produzido em outros países e também a outras fontes renováveis de difícil acesso e extração, conforme tabela a seguir:

Tabela 9 - VANTAGENS COMPETITIVAS DO ETANOL NO BRASIL.

Ranking	País produtor	Matéria-prima	US\$/barril
01	Brasil	Cana-de-açúcar	32,00
02	Tailândia	Cana-de-açúcar	46,00
03	Austrália	Cana-de-açúcar	51,00
04	EUA	Milho	75,00
05	União Européia	Cereais	154,00

FONTE: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Brasil, DATAGRO (2007)

O quadro, elaborado por Paulillo (2006) *apud* Paulillo *et al.* (2007), resume o estágio em que se encontram os programas de álcool em alguns países, ressaltando que alguns estão entrando em fase de produção a partir de matérias-primas locais:

País	Estágio
Brasil	Exige 25% de mistura à gasolina atualmente (legislação permite percentual entre 20% e 25%).
Estados Unidos	Percentual de até 10% em alguns estados, como é o caso da Califórnia, Nova York e Minnesota.
União Européia	Até o final de 2005, exigirá 2% de mistura. Percentual aumentará para 5,75% em 2010.
Canadá	Exige 5% de adição, devendo aumentar para 7,5% até o final de 2005, e para 10% em alguns estados.
Japão	Já instituiu 3% de mistura voluntária. Deve aumentar para 10% até o próximo ano e tornar a mistura compulsória.
Índia	Exige 5% de mistura na gasolina. Objetivo é ter um modelo parecido com o do Brasil (entre 20% e 25%).
Colômbia	Exigirá 10% de mistura em grandes cidades a partir de setembro/05.
Tailândia	Exige mistura de 10% em todos os postos de gasolina de Bangkok.
China	Exige vários percentuais de mistura em várias províncias, chegando a 10%.
Venezuela	Criou programa que exige 5% de mistura de etanol na gasolina neste ano.
Argentina	Pretende implementar 5% de mistura nos próximos 5 anos.

Quadro 1 - ESTÁGIO DOS PROGRAMAS DE UTILIZAÇÃO DE ALCÓOL NO MUNDO.

FONTE: PAULILLO *et al.* (2007).

Com a concretização dessas metas e objetivos, a matriz energética mundial será alterada e o Brasil, por sua vez terá a oportunidade de produzir e exportar mais etanol para várias partes do mundo. Mas, ainda encontramos oposição internacional aos agrocombustíveis, conforme publicação do Núcleo Amigos da Terra/Brasil (**CONSTRUINDO**, 2007, p. 13), centrados nos seguintes argumentos:

- impactos ambientais com o avanço do desmatamento e destruição de ecossistemas (como o Cerrado, no Brasil) para abrir novas áreas;
- impactos relacionados à mudança de uso da terra e no consumo de água;
- o 'balanço energético negativo', argumento segundo o qual, considerando as emissões de gases de efeitos estufa direta ou indiretamente relacionados a todo o ciclo de vida do combustível, bem como o consumo de petróleo e seus derivados na cadeia de produção e distribuição dos agrocombustíveis (que aprofundam a agricultura industrial), diz que estes, de fato, contribuiriam para agravar o aquecimento global em vez de ser uma solução ao problema;
- na competição alimentos x combustíveis, disputando terra agriculturável de melhor qualidade e influenciando no aumento do preço como na disponibilidade de alimentos para a maioria da população e, em especial, na soberania alimentar no âmbito local e nacional.

O Brasil tem capacidade para enfrentar esta oposição sem o comprometimento do meio ambiente, desde que esta cadeia produtiva tenha uma boa estrutura e regulamentação condizentes com o momento mundial, pois já se destaca como o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, conforme tabela a seguir:

Tabela 10 - *RANKING DOS PRINCIPAIS PRODUTORES MUNDIAIS DE CANA-DE-AÇÚCAR (2006).*

Ranking	País	Produção em 1000 ton.	Área ha.	Produtividade ton. por ha.
01	BRASIL	455.291	6.152.929	74,0
02	Índia	281.170	4.200.000	66,9
03	China	100.684	1.220.000	82,5
04	México	50.597	668.293	75,7
05	Tailândia	47.658	936.227	50,9

FONTE: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Brasil (2007).

A cana-de-açúcar é uma planta perene que encontra em grande parte do Brasil as características necessárias para o seu bom desenvolvimento. Ela necessita de um volume de chuvas na faixa entre 1.200 a 1.300 mm. anuais, principalmente na fase inicial de crescimento. Além disso, não tolera geadas e frio abaixo de 20 graus, sendo propícia uma temperatura média de 25 graus Celsius. Hoje podem ser encontradas variedades mais resistentes a pragas e adaptadas a diversos tipos de solo, graças a pesquisas realizadas por instituições públicas e privadas nacionais.

O Brasil possui hoje um alto índice de produtividade, devido aos recursos e técnicas produtivas desenvolvidas nos últimos trinta anos. Consegue-se colher em um hectare a média de 80 toneladas de cana e obtêm uma produção média de 142 Kg de açúcar ou 80 litros de álcool a partir de uma tonelada de cana. Para se chegar neste nível a cadeia produtiva da cana, no Brasil, pesquisou e desenvolveu melhorias na manipulação agrícola, nas variedades de cana, nas máquinas e equipamentos e nos processos químicos. Este conjunto de características positivas nacionais faz com que o haja destaque também no cenário mundial dos produtores de etanol, conforme tabela a seguir:

Tabela 11 - RANKING DOS PRINCIPAIS PRODUTORES MUNDIAIS DE ETANOL (2008).

Ranking	País	Produção em bilhões / litros
01	EUA	33,80
02	BRASIL	26,00
03	China	3,85
04	Índia	2,30
05	França	1,50

FONTE: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Brasil.

Além destas características principais, o Brasil é um país de dimensões continentais, provido de clima equatorial e temperado, o que possibilita o cultivo de inúmeras variedades vegetais, dentre elas a cana-de-açúcar. Além disso, possui 90 milhões de hectares para novos plantios segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Rural, conforme Tabela 10, possibilitando assim grande capacidade de expansão da produção de cana-de-açúcar para a produção de agroenergia, sem comprometer a produção alimentar. Apresenta, ainda, que existem 220 milhões de hectares destinados a pastos e, portanto, passíveis de uso para plantio agrícola, porém nem todas próprias para o plantio da cana, mas possíveis de serem destinados a lavouras de rotação para alimentação humana e de animais. São regiões com pouca capacidade hídrica, montanhosas e, às vezes, degradadas, mas que podem ter um aproveitamento satisfatório desde que com a devida tecnologia e apoio técnico-científico.

Tabela 12 - ÁREA AGRICULTÁVEL DISPONÍVEL NO BRASIL (2007).

Área	Em milhões de ha	(%)
TOTAL	851	100,0
Floresta amazônica	350	41,1
Pastagens naturais / cultivadas	220	25,9
Reservas legais	55	6,5
Lavouras anuais	47	5,5
Culturas permanentes	14	1,6
Centros urbanos, lagos, estradas, pântanos	26,2	2,4
Plantações florestais	5	0,6
Outros usos	50	5,9
SUB TOTAL	708	83,2
ÁREA AGRICULTÁVEL DISPONÍVEL	90	10,6

FONTE: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Brasil (2008).

Esta utilização desse potencial para o aumento da produção de etanol por meio da cana ou de outro produto vegetal viabiliza volumes consideráveis

para os mercados internos e externos. Quando países inferem a possibilidade de replicar projetos brasileiros de produção de etanol, indica a existência de um mercado global ascendente e faz-se necessário ter como prioridade o atendimento de frações dessa necessidade mundial. Lembrando que a criação de pólos alcoolquímicos, para o processamento de diversos materiais deve motivar o uso e a pesquisa do etanol em forma mais nobre.

São transformações importantes em um país com dimensões de 8,5 milhões de quilômetros quadrados, 5.560 municípios, 26 estados (IBGE, 2001), uma população de aproximadamente 188 milhões de habitantes e uma frota com cerca de 22 milhões de veículos leves e de passeio. Lembrando que a frota de veículos *Flex* cresce a cada ano, permitindo estimar uma produção em 100% para breve (ANFAVEA, 2008). Também devido a essas dimensões continentais, a passagem da agroindústria da cana-de-açúcar para este novo estágio de desenvolvimento está condicionada a transformações importantes em sua estrutura espacial. O sistema utilizado na atualidade para o transporte do álcool é essencialmente rodoviário e tem custos elevados, tanto do ponto vista econômico quanto energético.

Este sistema, utilizado para o transporte de combustíveis no Brasil, está assim estruturado, conforme tabela a seguir:

Tabela 13 - MODAL DE TRANSPORTE PARA O COMBUSTÍVEL NO BRASIL EM %.

Origem	Destino	Navio	Duto	Ferrovário	Rodoviário
Refinarias e Usinas	Bases primárias	48	41	-	11
Bases primárias	Bases secundárias	8	-	61	31
Bases secundárias	Mercado	-	-	-	100

FONTE: Sant'Anna, 2006, apud Renato Marcoccia (2007).

A maior parte do etanol brasileiro é produzida na região centro-sul do Brasil, sendo transportada, na maioria das vezes, por caminhões até os grandes centros urbanos para consumo e distribuição às outras regiões do país. São locais em que o etanol chega a custar o mesmo preço da gasolina, devido à função transporte, principalmente, somada ao armazenamento. Outro ponto de estrangulamento fica por conta do transporte das usinas para os portos brasileiros, visando exportação do etanol, com a mesma deficiência no modal de transportes.

Visando um mercado externo de etanol em crescimento, deve-se ampliar e modernizar os meios utilizados para o transporte do etanol no Brasil, compreendendo um sistema de transporte mais eficaz e eficiente. A modalidade de transporte mais econômica e recomendada pelos estudiosos da cadeia produtiva do etanol, se dá através de Alcooldutos. Neste sentido, a TRANSPETRO, subsidiária de logística da Petróleo Brasileiro S.A. PETROBRAS, projeta novos dutos para transporte de etanol: 01 – passando por Goiás, Minas Gerais e São Paulo, chegando aos terminais portuários de São Sebastião SP e da Ilha D'água RJ; 02 – passando por Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Paraná, chegando ao terminal portuário de Paranaguá, Pr. É um projeto audacioso e ambicioso, com previsão para término em 2012, podendo corresponder a um investimento da ordem de US\$ 600 milhões, que inclui, além dos novos dutos, a adequação para utilização integrada de trens, barcaças, dutos, caminhões e navios. Sem este avanço logístico dificilmente o Brasil consegue suportar grandes volumes de vendas internacionais, principalmente a preços competitivos.

São grandes desafios nacionais e mundiais visando manter a sustentabilidade e a segurança no suprimento de energia no longo prazo, bem como a estabilidade relativa dos preços energéticos e também a manutenção do meio ambiente e das condições climáticas em razão do bem-estar do ser humano. Essa busca deverá levar a uma integração entre a agricultura de alimentos e a agricultura de energia, prezando pela sustentabilidade ambiental e do ser humano.

Com a grande usina destinada ao suprimento de parte das necessidades globais por etanol e obstinada a aumentar a sua competitividade no mercado internacional, qual a opção para viabilizar o desenvolvimento sustentável das regiões vinculadas e dependentes da cana-de-açúcar? Como absorver parte da mão-de-obra economicamente ativa, mas desempregada devido à utilização ampla e irrestrita de novas tecnologias, desde a mecanização das lavouras? Estas questões serão tratadas no capítulo 4.

## **4 A MICRODESTILARIA DE ETANOL: EXPERIÊNCIAS DE DESENVOLVIMENTO LOCAL SUSTENTÁVEL**

É possível gerar emprego e renda na pequena propriedade rural, por meio do cultivo e da industrialização da cana-de-açúcar, visando ao desenvolvimento regional sustentável?

Esse questionamento pode ser respondido a partir de iniciativas que proponham a instalação de microdestilarias de álcool nas pequenas propriedades rurais brasileiras. Essas ações são motivadas pela lógica sócio-econômica e ambiental, cujo destaque é a valorização das especificidades locais/regionais e a participação dos atores. Assim, estas propostas se dão com base nas potencialidades ambientais e sociais, tendendo ao incentivo da diversidade de culturas nas pequenas propriedades familiares, tornando os agricultores auto-suficientes e incentivando o desenvolvimento sustentável local/regional.

A implantação dessas microdestilarias tem como objetivo principal a implementação de forma sustentável, tanto social, como economicamente, a produção e uso do etanol e seus subprodutos (vinhoto, palha e bagaço), com enfoque na inclusão social e no desenvolvimento regional, via geração de emprego e renda. Esta iniciativa atende em um primeiro momento ao autoconsumo das famílias envolvidas, podendo, posteriormente, atender ao mercado regional, desde que a legislação permita. Além disso, a cadeia de produção do álcool também possibilitará a integração com os demais sistemas produtivos das pequenas propriedades, a partir do uso e reaproveitamento dos subprodutos, garantindo uma maior sustentabilidade ambiental, econômica e social.

Deste modo, considera-se a importância de uma gestão descentralizada do território e da agroindústria do etanol, bem como da relevância na participação direta dos atores locais neste processo de construção do desenvolvimento local/regional. Assim, as questões sócio-econômicas e ambientais poderão ser conciliadas com as potencialidades e especificidades territoriais.

A fim de apresentar algumas perspectivas e desafios para a agroindústria do etanol no Brasil, por meio da microdestilaria, este capítulo está

estruturado da seguinte forma: o primeiro item apresenta a microdestilaria como uma nova opção para o desenvolvimento sustentável local/regional; o segundo aborda a viabilidade econômica e emergética da microdestilaria; no terceiro, apresentam-se as políticas públicas existentes para a produção de etanol com ênfase na microdestilaria; e, por fim, o estudo de dois casos de implantação de microdestilaria.

#### 4.1. UMA NOVA OPÇÃO – A MICRODESTILARIA DE ETANOL

Esta proposta de implantação de microdestilarias de etanol objetiva extrapolar o âmbito microeconômico, abrangendo ações de inclusão social e redução da degradação ambiental. Os objetivos são claros e específicos: diversificação da matriz energética: de fóssil para renovável; descentralização da produção e consumo de etanol; criação de emprego e renda nas pequenas propriedades rurais; a manutenção e o fortalecimento das famílias no campo; o uso de solos inadequados para produção de culturas alimentícias e o uso e reaproveitamento dos subprodutos da cana.

Outro aspecto importante a se destacar é a disposição e o esforço das organizações dos agricultores familiares (associações e cooperativas) e deles próprios em buscar a inserção em toda a cadeia do etanol (produção, transformação e comercialização). Este é um diferencial em relação a outras propostas e projetos, pensados na lógica da integração com as indústrias, semelhante ao que já ocorre em setores como leite, aves, fumo e suínos e que, na maioria dos casos, não têm trazido resultados satisfatórios aos agricultores familiares.

Nesta proposta, a constituição das microdestilarias de etanol também é motivada por uma territorialidade que já existe em torno do cultivo da cana-de-açúcar, onde se pode destacar que o seu cultivo já faz parte da cultura regional. Durante muito tempo, este cultivo era destinado ao autoconsumo nas propriedades, como forrageira para alimentação animal, produção de melado, açúcar mascavo, cachaça etc., mas, neste momento, a cana passa a ser vista como possibilidade de geração de renda, tornando-se mais um fator motivacional.



Neste sentido, o que se observa é que essa iniciativa busca outras maneiras para arquitetar um projeto de desenvolvimento regional com:

(...) possibilidades que estão presentes em experiências inovadoras em curso ou que tiveram lugar recentemente, mas que não ganham visibilidade necessária para colaborar na construção de novos paradigmas. Essas experiências, se vistas em seu conjunto, podem configurar contratendências, no sentido de buscar barrar o processo de concentração e mesmo de revertê-lo; trazem a marca das políticas de distribuição de renda e de universalização de direitos; podem, inclusive, estabelecer como prioridade na agenda nacional o redesenho do pacto federativo em favor da descentralização e da democratização das políticas públicas. Buscam a mobilização de forças endógenas à sociedade local; buscam criar uma nova relação da sociedade com a política, trabalhando o tema de desenvolvimento local na perspectiva de acolher uma maior influência efetiva e cotidiana dos cidadãos. (BAVA, 2004, p. 111-112)

Desta forma, estabelece-se a perspectiva de superar a monocultura e melhorar a geração de renda na pequena propriedade rural, através da produção do seu próprio combustível, da redução de seus gastos com logística e transportes, ou pela comercialização do excedente de etanol, se a legislação permitir, aliados à produção de alimentos e ao aproveitamento dos rejeitos ou subprodutos da cana, resultantes do processo de produção do etanol. São geradas, assim, externalidades ambientais e sócio-econômicas positivas.

Nesta proposta, os ganhos ambientais e sócio-econômicos derivados da produção e gestão descentralizada de álcool, através da agricultura familiar, são evidentes. Além de gerar maior renda para as famílias de pequenos agricultores e de agredir menos o meio ambiente, obtêm-se subprodutos do processo de fabricação, que são utilizados na alimentação animal ou na adubação das culturas. Desta maneira, esses subprodutos passam de poluentes, para se constituir em matérias-primas que servirão de base para outras atividades produtivas na própria pequena propriedade rural: produção de carne, leite, grãos e hortifrutigranjeiros.

Exemplificando, a ponta da cana é utilizada na alimentação animal e por isso não há uso de queimadas no momento do corte. Também se reduz os gastos com adubos químicos ou agrotóxicos, pois a cana é uma cultura mais rústica e de boa adaptação na maioria das regiões brasileiras. Além dessa maior resistência, a cana-de-açúcar pode gerar, na industrialização, diferentes produtos

como a cachaça, o açúcar mascavo, o melado, a rapadura e os licores. Esta variedade de subprodutos possibilita riscos calculados, pois, caso a comercialização do álcool se torne inviável, produz-se exclusivamente para o consumo próprio e o restante da cana será para os subprodutos. Estes fatos chamam a atenção para a vinculação do dinamismo da economia à capacidade de demanda de alguns setores por insumos internos da região, modificando a estrutura de produção em decorrência de novas atividades em funcionamento nesta economia, fato que geraria os encadeamentos teorizados por Hirschman (1961, 1985) propiciando desta forma o desenvolvimento econômico regional sustentável.

Ao compararmos este modelo com o modelo dominante atual percebe-se que o acúmulo de aprendizado, iniciado a partir do Proálcool na década de 1970, levou o Brasil ao patamar de 1º produtor mundial de etanol com cana-de-açúcar, mas que este transbordamento tecnológico, tão importante para o desenvolvimento regional, tem ocorrido de forma lenta e limita-se ainda a algumas grandes usinas e seus grupos econômicos, fadando à centralização da produção e da gestão do etanol.

Esses avanços tecnológicos não se restringem apenas a melhorar os rendimentos da produção de etanol por tonelada de cana, mas sim em aumentar a eficiência do processo produtivo visando uma maior competitividade internacional. Trata-se de um processo estudado através do que denominamos geografia da inovação, ramo do estudo econômico em alta, que busca traçar padrões entre a inovação e sua localização, dando entendimento a dimensão espacial do processo de inovação. Em resumo, a geografia da inovação se apóia na localização da inovação tecnológica em função da dinâmica industrial que, neste setor agroindustrial, se mostra oligopolizada.

No cenário nacional, com a proposta de implantação de microdestilarias em pequenas propriedades rurais, vale destacar o contraponto à grande usina, sob o qual

as populações, antes consideradas como 'demandantes' de tecnologias, passam a ser atores diretos no processo de construção do desenvolvimento tecnológico, sem se limitar a 'recepção' de tecnologias (ITS, 2007, p. 28).

É justamente isso que torna possível uma melhor adequação da tecnologia à realidade local/regional. Portanto, mais um exemplo da relevância deste novo projeto – a microdestilaria de etanol.

No plano atual, as grandes usinas se unem através de fusões, aquisições ou parcerias, visando maior produtividade e consequente competitividade, em um mercado altamente oligopolizado e concentrado, principalmente nos processos inovativos, que ocorrem a montante, pois é na indústria de bens de capital que a inovação acontece. Como exemplo deste processo, no qual as indústrias de equipamentos e insumos para as usinas de álcool dominam a criação de tecnologia, pode-se utilizar a Dedini Indústrias de Base, em Piracicaba (SP). Esta empresa fabrica usinas de açúcar e álcool e as entrega prontas, no esquema *turn key*, ou seja, chave na mão. Ela projeta, constrói os equipamentos, monta, instala, coloca em funcionamento e fornece assistência técnica, para o Brasil e para vários outros países. Hoje, ela detém cerca de 25% do mercado mundial em seu setor e toda esta tecnologia, com exceção de alguns motores, válvulas e instrumentos, é sua, *made in* Piracicaba (SP).

No caso da inovação para a cana, esta é desenvolvida em institutos públicos e privados de pesquisa, proporcionando variações modificadas, que são resistentes às variações climáticas, pragas, e com melhor adaptabilidade a solos diferentes. Trata-se de uma localização industrial concentrada em algumas regiões do país, determinando assim que a inovação também esteja concentrada. Como exemplo destaca-se um convênio firmado entre a Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo FAPESP e a COPERSUCAR, onde foi concluído o sequenciamento genético da cana-de-açúcar, visando sua melhoria genética (FAPESP, 2000).

No Brasil, desde o período colonial, a economia está pautada pela cultura agroexportadora, levando a uma exaustiva busca por produtividade e competitividade, o que trouxe grande desigualdade no desenvolvimento do país, por beneficiar apenas algumas regiões conforme segue: o 1º ciclo da cana-de-açúcar trouxe benefícios ao nordeste brasileiro; o 2º ciclo, do ouro, por sua vez, fez crescer Minas Gerais; o 3º, da era áurea do café beneficiou os Estados do Rio de Janeiro, de São Paulo e Paraná. Em seguida, pode-se observar um 4º ciclo, de aumento na industrialização via substituição de importações, o que levou a um êxodo rural e

inchaço das cidades, levando à criação de pólos industriais, conforme destaca Furtado (2000). Dados atuais destacam o agronegócio como o responsável por cerca de 33% do Produto Interno Bruto PIB, 42% das exportações totais e 37% dos empregos brasileiros, conforme o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2008).

Hoje, o mundo retoma o alto interesse pelas energias limpas e renováveis, em razão da instabilidade nos preços do barril de petróleo no mercado internacional e da crescente conscientização ambiental das pessoas. São bons argumentos e incentivos no sentido do Brasil se colocar como o país que apresenta um excelente potencial de expansão de produção de biocombustíveis, principalmente o etanol. Tudo embasado nas profundas mudanças ocorridas no sistema produtivo e suas inovações, mesmo que concentradas e restritas a poucos grandes grupos dominantes desta atividade no país, girando em torno da produção e processamento da cana-de-açúcar, desde a década de 1970.

De maneira geral, as empresas industriais de todos os países, independentemente de terem realizado ou não atividades inovadoras, encontram nos fatores econômicos os maiores obstáculos à inovação. Dentre estes, o fator considerado como maior obstáculo são os “elevados custos de inovação”, traduzidos nacionalmente pela “carência de pessoal qualificado”, principalmente no setor da cana-de-açúcar e etanol, grande explorador de mão-de-obra sem qualificações ou quase nenhuma. São trabalhadores da indústria e cortadores de cana (bóias-frias) que não possuem educação formal alguma ou muito pouca, perfazendo assim uma massa trabalhadora passiva e pouco participativa na gestão do negócio e na geração de novas idéias, visando inovar.

Essa educação tem um papel muito importante no processo de inovação nas empresas e no desenvolvimento dos países, e a sua falta resulta em baixos níveis de produtividade, baixa tecnologia e um número insignificante de inovações. Estas são características comuns nos países em desenvolvimento, agravadas pelas elevadas taxas de crescimento da população e dependência, conforme Easterley (2004).

Os investimentos iniciais em programas de qualidade, desde 1990, em função da abertura do mercado nacional para o mundo, surtiram efeitos positivos e no ano de 2000, visando complementar estas ações, Viotti *et al* (2005) apontam que as empresas inovadoras brasileiras investiram 2,3% de seu faturamento e 52% do total dos seus dispêndios em atividades inovativas na aquisição de máquinas e equipamentos especificamente comprados para a implementação de produtos ou processos novos ou tecnologicamente aperfeiçoados.

Embora haja uma tendência da empresa nacional em inovações internas, ou seja, pouca cooperação com outra empresa ou instituição, relativamente, nos tempos atuais, muito se evoluiu para um novo caminho, no qual a inovação atinge qualquer ramo de uma organização. Ela, geralmente, nasce de uma série de ganhos incrementais nos processos e nos produtos. Se antes as empresas restringiam o papel criativo aos cientistas e tecnólogos, agora a inovação começa a ser encarada como uma tarefa cotidiana, de todos os escalões.

E, neste sentido, surge uma nova opção ao modelo atual de industrialização da cana-de-açúcar – a grande usina - através da produção de álcool combustível em pequenas propriedades rurais – a microdestilaria. É um processo de produção de etanol em pequena quantidade, através de um processo simples e de baixo custo, visando ao consumo próprio, para produtores agrupados em uma associação ou cooperativa, devidamente constituída.

Esta inovação tem um papel determinante junto ao pequeno produtor, para que este diversifique suas atividades de maneira complementar, possibilitando alternativas de renda, por meio da instalação de microdestilarias de álcool e açúcar em sua propriedade, além da manutenção de áreas tradicionais para a plantação de alimentos, cana e atividade pecuária. Também o levará ao aproveitamento dos subprodutos originários do processamento da cana-de-açúcar na microdestilaria como:

- a) aproveitamento da ponta da cana: como alimentação animal (bovinos);
- b) aproveitamento do bagaço da cana: na adubação dos canaviais bem como nas caldeiras para produzir calor;

- c) aproveitamento do vinhoto: utilizá-lo na adubação do solo, de preferência, veiculando o mesmo à água de irrigação.

Trata-se, portanto, da implantação, em uma pequena propriedade, de uma microdestilaria que permite a produção de etanol fora da monocultura, sem a grande usina tradicional, numa atividade de autodesenvolvimento integrada à produção agrícola alimentar. Um modelo indicado para agricultores no Brasil e em outros países com condições semelhantes climáticas, em função da facilidade de plantação da cana-de-açúcar e, também, da oportunidade de geração de emprego e renda, além da possibilidade de fixação do homem no campo em oposição ao êxodo rural e ao inchaço dos grandes centros urbanos, a partir de um investimento mínimo em uma pequena propriedade rural.

São pequenas propriedades rurais voltadas à produção alimentar, com foco na subsistência de seus proprietários e empregados rurais, perfazendo grande diferença na economia regional. No Brasil, segundo dados do censo agropecuário 1995/1996, existem 4,8 milhões de estabelecimentos agropecuários dos quais 85,2% são familiares (4,1 milhões). Deste total 30% têm em média 10 ha e 39,8% têm menos de 5 ha. Apesar destes estabelecimentos ocuparem apenas 30,5% da área total do país, são responsáveis por 37,9% da renda bruta total da agropecuária nacional e se constitui na principal fonte geradora de emprego no meio rural, envolvendo em torno de 14 milhões de pessoas. De maneira geral, são agricultores com baixo nível de escolaridade, mas que buscam diversificar os produtos cultivados para redução dos custos e aumento da renda, visando à permanência no campo.

Apesar de sua importância para o desenvolvimento sócio-econômico do país, somente a partir de meados da década de 1990 a agricultura familiar passa a constar da pauta de políticas públicas para o setor agrário, como por exemplo, através da implantação do PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar, em 1996 e com a criação do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA).

Além destes benefícios, devemos ressaltar a possibilidade de promover melhorias na qualidade de vida no campo, pois a microdestilaria pode gerar energia para outras atividades na propriedade, entre as quais secagem e processamento de alimentos, fazer doces e compotas. Neste novo sistema, a tecnologia usada não é protegida por propriedade intelectual podendo ser implantada apenas com o assessoramento de pessoas que já utilizam a microdestilaria.

O professor Ortega, da Universidade Estadual de Campinas UNICAMP, *apud* Sensato (2008), reforça esta tese da implantação da microdestilaria ao dizer que, com um planejamento correto, o produtor pode ter mata nativa, plantações de florestas para completar a demanda da propriedade por madeira e mesmo para consumo regional. O pesquisador observa: “É uma visão diferente de agricultura, não de monocultura, mas de como produzir as coisas em um sistema inteligente que gera mais emprego na área e que é mais ecológico, mais sustentável, com bastante independência dos recursos derivados do petróleo” (2008, p.7).

Como exemplo desse processo, podemos destacar a inauguração de uma microdestilaria em 26/05/2008, na localidade de Divisa, no interior de Rosário do Sul - RS, beneficiando 67 famílias associadas à Cooperativa de Energias Renováveis, moradoras da Agrovila. Plantadores de cana-de-açúcar, os produtores não tinham como beneficiar a planta. A partir da implantação desta microdestilaria, podem extrair o caldo para fazer álcool e o bagaço pode ser moído e servir de alimento para o gado. A capacidade produtiva da microdestilaria é de até 240 litros de álcool por dia, visando o consumo de todos os cooperados.

Ainda no Rio Grande do Sul, podemos encontrar a descrição de vários projetos em andamento, em implantação e em fase de aprovação, de acordo com Rambo *et al* (2008), conforme segue:

(...) há 13 projetos de microdestilarias para produção de etanol no noroeste do Rio Grande do Sul. Um projeto está em funcionamento a (*sic*) cerca de um ano. Esta microdestilaria está localizada no município de Dezesseis de Novembro, formada por 5 famílias. Este projeto, de momento, está totalmente voltado à produção de álcool. Outro projeto é o da microdestilaria da Associação Agrícola São Carlos (AASCA), localizada no interior de Porto Xavier e que congrega cerca de 20 famílias, com destacada participação de jovens. Além da produção de álcool, está se estruturado a produção de

açúcar mascavo, melado, cachaça, doces, panifícios e conservas. Os outros 8 projetos estão na fase de aprovação e liberação de recursos, sendo que a perspectiva é de que sejam efetivados ao longo de 2008. Estas agroindústrias de pequeno porte terão como sede os municípios de Porto Vera Cruz, Campinas das Missões, Santo Cristo, Pirapó; Rolador, Giruá, Garruchos, São Miguel das Missões e São Luiz Gonzaga. No caso dos três últimos, destaca-se que serão executados em assentamentos do MST. Em média, envolvem 15 famílias por projeto. Estes projetos contam com recursos de diferentes fontes, como MDA/SDT, PRONAF, prefeituras municipais e recursos próprios dos grupos beneficiários. Outros 3 projetos foram estruturados e encaminhados recentemente ao Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), porém, ainda não há perspectiva de aprovação e liberação dos recursos. Os grupos são dos municípios de Porto Lucena, Cerro Largo e Roque Gonzáles. (p.18)

Outro exemplo de sucesso foi descrito pelo professor Ortega (apud SENSATO, 2008), que acompanhou a experiência de implantação da microdestilaria em Angatuba - SP, cidade da região de Sorocaba e localizada a 200 quilômetros de Campinas. Na cidade, a implantação das microdestilarias rendeu a famílias da zona rural uma renda de R\$ 4 mil a R\$ 5 mil reais mensais a partir da plantação de cana e produção de etanol. O combustível abastece a frota de veículos oficiais da prefeitura através de uma parceria e também permite o fornecimento de açúcar para as escolas municipais.

Há, no mercado brasileiro, várias tecnologias, bem como fabricantes de equipamentos, para a produção de álcool hidratado em pequena escala. Resumidamente, a microdestilaria é um sistema evaporativo, para a produção de álcool, em regime contínuo, para uso em pequenas propriedades rurais. Através de uma série de destilações consegue-se obter de uma mistura de água mais álcool, fermentada, proveniente dos processos de obtenção de cachaça, o etanol a partir de 85% de gradação alcoólica. A microdestilaria é composta por um evaporador e uma campânula. A mistura vai sendo aquecida gradualmente por uma fornalha ou outro dispositivo anexo e, à medida que percorre os labirintos do evaporador, desprendem-se vapores mais ricos em álcool. Para o direcionamento destes vapores utiliza-se de uma campânula edificada na parte superior do evaporador. O vapor condensado na coluna retorna através de um funil para o início da destilação, somando energia térmica para o aquecimento inicial do processo de destilação, que enriquece os vapores da mistura, gerando maior concentração alcoólica.

A grande motivação para que os pequenos produtores rurais ingressem na produção de álcool combustível está na possibilidade da



descentralização da produção, na superação da monocultura, na busca da melhoria de renda, quer seja produzindo o seu próprio combustível para consumo e, conseqüentemente, reduzindo os seus gastos com logística e transporte, quer pela comercialização do excedente, se a legislação autorizar, vinculados à produção de alimentos, ou pelo aproveitamento dos subprodutos, que são gerados no processo de produção dos biocombustíveis.

#### 4.2 A MICRODESTILARIA DE ETANOL E SUA VIABILIDADE

No Brasil, o incentivo para o aproveitamento e utilização de fontes de energia renovável vem sendo intensificado, desde a primeira grande crise do petróleo, na década de 1970. Neste sentido, foi lançado pelo governo federal o Programa Nacional do Álcool - Pró-Álcool, que visou à inclusão do etanol na matriz energética nacional. O objetivo principal deste programa foi o de substituir a gasolina em veículos automotores e para adição à gasolina. Na década de 1980 o programa atingiu seu ápice, quando cerca de 90% dos veículos automotores nacionais saíam de fábrica com motor movido a álcool. Com o passar dos anos e com mudanças políticas no cenário nacional, o programa sofre altos e baixos, chegando quase a ser totalmente desativado, decaindo a produção nacional para apenas 5% de veículos movidos a álcool.

Mas, as pesquisas, ainda que pequenas, continuaram e a lei intensificou o uso do álcool misturado à gasolina, chegando a ser utilizado na proporção entre 20 a 25%, dependendo da estratégia energética adotada. Mais recentemente, as pessoas têm sido despertadas para questões não somente econômicas e energéticas, mas também para questões ambientais. Essas discussões iniciaram-se na reunião de líderes mundiais, denominada RIO-92 e, posteriormente, passaram a fazer parte das discussões internacionais visando à diminuição de gases poluentes causadores do efeito estufa. Nesse contexto, diversos países têm a intenção de adicionar percentuais crescentes de álcool à gasolina, com a finalidade de diminuir a poluição em suas cidades.

No Brasil, além da revitalização do uso do etanol nos veículos, evidencia-se o desenvolvimento, pela indústria automobilística, do veículo com motor *Flex fuel*, ou seja, híbrido gasolina e álcool, que poderá usar quaisquer proporções de mistura dos dois combustíveis sem alterar o desempenho do veículo. Esta iniciativa permite aperfeiçoar o mercado de consumo do etanol e também iniciar estudos e projetos visando à possibilidade de novas tecnologias inovadoras para a utilização do etanol, como, por exemplo, fogão, chuveiro e motores.

Dessa forma, uma política de flexibilização e descentralização da produção para microdestilarias regionais, em pequenas propriedades agrícolas, permitindo o consumo próprio, ou comercialização do excedente, poderá determinar o desenvolvimento econômico, social e ambiental daquela localidade, pois, cada vez mais, torna-se evidente a importância de uma gestão entre diferentes escalas geográficas de poder, reunindo governos, sociedade civil e mercado. Neste sentido, faz-se necessário o reconhecimento da pluralidade de interesses e os conflitos presentes, possibilitando uma construção do que se entende por interesse público com as demandas e necessidades dos atores locais/regionais, respeitando assim as suas potencialidades.

Não que a grande usina deva deixar de existir, mas sim uma nova opção de coexistência entre o seu ganho de escala, visando o mercado internacional, e os resultados de escopo na microdestilaria, que prevê nesta proposta ganhos ambientais e sócio-econômicos derivados da produção e gestão descentralizada de álcool, através da agricultura familiar. Além de gerar maior renda para as famílias de pequenos agricultores e de agredir menos o meio ambiente, obtêm-se subprodutos do processo de fabricação que são utilizados na alimentação animal ou na adubação das culturas. Desta maneira, esses subprodutos passam de poluentes para se constituem em matérias-primas que servirão de base para outras atividades produtivas na própria pequena propriedade rural: produção de carne, leite, grãos e hortifrutigranjeiros.

A microdestilaria de etanol pode trazer inúmeros benefícios, alguns tangíveis e outros intangíveis, para a pequena propriedade rural e para a região na qual está inserida, conforme citadas a seguir:

- a) expansão da produção de etanol, principalmente nas regiões menos desenvolvidas e com maior número de pessoas sem qualificação profissional;
- b) desenvolvimento tecnológico da cadeia produtiva com aproveitamento integral da cana em produtos e subprodutos, tais como a ponta da cana, o bagaço e o vinhoto, utilizados como ração animal, geração de energia e adubação, respectivamente;
- c) autonomia energética comunitária, em cooperativas, associações, assentamentos, etc.;
- d) geração de emprego e renda, visando inclusão social;
- e) redução das disparidades regionais através do emprego da renda gerada na própria comunidade;
- f) otimização das vocações regionais, considerando as culturas agrícolas com maior potencialidade;
- g) agregar valor à cadeia produtiva do etanol;
- h) respeito à política ambiental, com redução dos impactos ambientais através de rotação de culturas e manejo planejado;
- i) desconcentração da produção oligopolizada de etanol no Brasil.

Essa produção de etanol pode ser para o uso individual e exclusivo de uma propriedade, como também pode ser coletiva, visando atender a vários produtores associados ou cooperados. No caso da cooperativa ou associação de pequenos produtores rurais, sendo o caldo fermentado a matéria-prima a ser utilizada, deve ser cultivada nas terras dos parceiros, que também serão os responsáveis pela colheita e pelo transporte da cana-de-açúcar até a microdestilaria processadora de etanol, pois, desta forma, minimizam-se os custos e todo o processo segue no entorno da microdestilaria. A quantidade de etanol que cada associado ou cooperado receberá para seu uso será proporcional ao volume de

caldo fornecido e ao teor de açúcar existente no mesmo, segundo normas previamente estabelecidas e acordadas. Caso sejam utilizados os pré-destilados da cachaça na produção de etanol, cada associado ou cooperado receberá uma quantidade de etanol proporcional ao volume de pré-destilados fornecidos e ao teor alcoólico do mesmo. Independentemente da produção de etanol através da matéria-prima cana, ou da cachaça, a proporcionalidade de produto fornecido será a base para os recebimentos de etanol e de sobras ou lucros, para todos os associados ou cooperados.

A seguir, apresenta-se, a título de exemplificação, um cálculo elaborado para esta pesquisa sobre uma possibilidade de rateio da produção de álcool combustível na fazenda:

Tabela 14 - QUANTIDADE DE ETANOL DESTINADA A CADA PRODUTOR ASSOCIADO.

Produtor	Volume de caldo produzido	Teor de açúcar do caldo *1	% de Açúcar *2	% de Etanol por produtor *3
1	20 mil L	22º Brix <sup>3</sup>	4,4 mil L	18,33
2	60 mil L	20º Brix	12 mil L	50,00
3	31 mil L	21º Brix	6,5 mil L	27,08
4	5 mil L	23º Brix	1,1 mil L	4,59
TOTAL	116 mil L		24 mil L	100,00

FONTE: Do próprio autor (2008)

\* 1 – Produtor 1: dos 20.000 L de caldo, 4.400 L são de açúcar (22% de 20.000);

\* 2 – Soma de todos os produtores: 4.400 L + 12.000 L + 6.500 L + 1.100 L = 24.000 L;

\* 3 – Produtor 1: 4.400 L / 24.000 L = 0,1833 x 100 = 18,33%

O quadro expressa a suposição de que quatro pequenos produtores rurais montaram uma associação para produzir álcool combustível, em uma microdestilaria coletiva. Com base na tabela 14 a primeira etapa (\*1) é determinar o percentual de açúcar que cada produtor forneceu à microdestilaria de álcool, pois o que é transformado em etanol não é o caldo, mas sim o teor de açúcar existente no mesmo. Em seguida (\*2) define-se o quanto de açúcar será efetivamente utilizado na microdestilaria, visando à produção do etanol, e, finalmente, (\*3) calcula-se o percentual com que cada produtor participará na produção do etanol. Esse percentual será igual à parte de etanol que cada pequeno produtor rural terá direito ao final do processo. Portanto, ao final do processo, o produtor 1 receberá 18,33%, o produtor 2 receberá 50%, o produtor 3 receberá 27,08%, e o produtor 4 receberá 4,59%, do etanol produzido. Vale lembrar que neste exemplo simplificado através de

<sup>3</sup> Teor de açúcar do caldo

regra de três matemática, não foram embutidos os custos de produção, que deverão ser apropriados e compensados junto aos pequenos produtores rurais em outra etapa.

A seguir, são apresentados dois exemplos teóricos de microdestilaria, sendo o primeiro um modelo pré-fabricado de microdestilaria pela indústria gaúcha LIMANA Poliserviços, e, o segundo, de uma pequena propriedade rural de Minas Gerais, montada por meio de sucatas. Destaca-se que o primeiro exemplo, é de tecnologia de produção industrial, ou seja, transferência de tecnologia através de bens de capital: o modelo de 420 litros/dia, no sistema de batelada para traçar a viabilidade do empreendimento, em um projeto simulado, que pode ser adaptado à realidade regional.<sup>4</sup>

#### - Exemplo 01 - MICRODESTILARIA 420 Litros/dia

São vários equipamentos destinados à montagem da microdestilaria, com um investimento inicial no valor aproximado de R\$ 91.000,00 (noventa e um mil reais), conforme segue:

- moenda com capacidade de 1.500 kg/h;
- decantador em aço carbono 250 lts.;
- dorna de diluição 2.000 lts.;
- dornas de fermentação 3.000 lts.;
- pré-aquecedor em aço inox 1.500 lts.;
- destilaria em aço inox 1.500 lts.;
- coluna de retificação nº 45 em aço inox;
- caldeira de óleo térmico 400 lts.

A área Industrial necessária para implantação deste projeto é de 120 metros quadrados, visando acondicionar os seguintes processos:

- Moagem e decantação: coberto, preferencialmente em nível elevado do restante do complexo industrial.

---

<sup>4</sup> Modelo cedido por correspondência eletrônica. LIMANA, José. **Visita técnica**. [Mensagem pessoal]. Mensagem recebida por : [lujzcesardeoliveira@brturbo.com.br](mailto:lujzcesardeoliveira@brturbo.com.br), em 16/06/2008.

- Fermentação e Destilação: construção rústica, para instalação das dornas, destilador, coluna de retificação e área para trânsito.
- Sistema de aquecimento: coberto, protegido nas laterais.

Para melhor visualização, na Figura 3, a seguir, simula-se um projeto nas condições acima descritas:

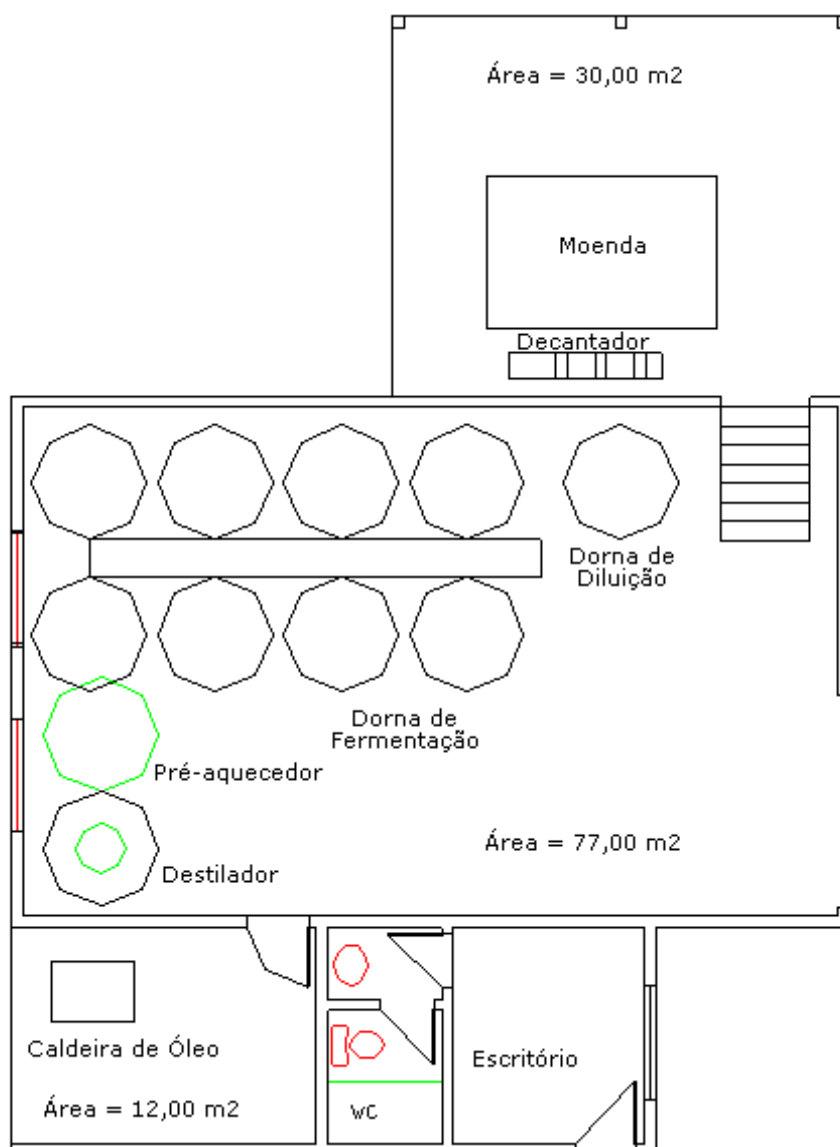


Figura 3 - LAYOUT DE MICRODESTILARIA  
FONTE: LIMANA POLISERVIÇOS (2008).

A seguir descrevem-se as informações técnicas deste projeto, suas necessidades de recursos financeiros, físicos e humanos, bem como a utilização dos resíduos e subprodutos, oriundos da cana-de-açúcar e da microdestilaria, visando potencializar a viabilidade do projeto:

a) Informações técnicas do projeto

- Trabalho diário 12 -14 hrs (destilação)
- Trabalho Semanal 6 dias
- Produção diária 420 lts
- Produção mensal 10.920 lts
- Produção anual 65.520lts (6 meses)
- Produção/ton 63 a 73 lts

b) Matéria-prima – cana-de-açúcar

- Área necessária: 15 ha (produção)
- Produtividade: 60t/ha
- Para a safra: 930 t
- Cana diária: 6,6t
- Brix estimado: 18° a 20°

c) Mão-de-obra – 05 pessoas

- 4 pessoas para corte e moagem.
- Trabalho realizado em 8hrs/dia.
- 1 pessoa para destilação.

Acompanhamento do sistema (12hrs), sem necessidade de dedicação exclusiva.

d) Energia, lenha e água

- Aproximadamente  $\frac{1}{2}$  m<sup>3</sup> de lenha ao dia (12hrs) juntamente com bagaço de cana.
- Baixo consumo de energia elétrica.
- Água para condensação: máx. 4.000 litros/dia, ou torre de resfriamento.
- Água potável p/ diluição: máx. 1300 l/dia.

## e) Resíduos

A industrialização da cana de açúcar gera grandes quantidades de resíduos, o bagaço e, em especial, o vinhoto, que se não tratado e trabalhado, pode causar sérios danos ambientais. Porém, nas microdestilarias, esses dois resíduos se tornam grandes aliados ao gerenciamento do processo produtivo e de renda da pequena propriedade, de forma sustentável com a utilização dos subprodutos gerados.

### – Resíduos – Bagaço

Nas grandes usinas o bagaço serve para a geração de energia térmica, mecânica e elétrica, tornando as grandes usinas auto-suficientes, estimando-se que o bagaço responda sozinho por 1,8% da energia elétrica ofertada no Brasil. Neste projeto ocorre uma sobra diária de 2.000 kg de bagaço de cana contendo uma boa quantidade de açúcar retido, com bom aproveitamento para alimentação bovina e caprina com o “bagaço hidrolisado”. A sobra do bagaço pode ser redistribuída na lavoura como forração verde para retenção de umidade, controle de temperatura, controle de inços e decomposição orgânica, ou até mesmo queimado juntamente na caldeira.

### – Resíduos – Vinhoto

Composto de água e nutrientes, rico em matéria orgânica (13%), apresenta elevado índice de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio). Sua composição é variada, mas compreende essencialmente potássio, cálcio, nitrogênio, fósforo e ferro, com PH ligeiramente ácido, em torno de 3,6.

Neste projeto, tem-se mais de 5.000 litros deste subproduto rico em minerais, com ótimo rendimento para gado leiteiro misturado ao bagaço hidrolisado, ou puro para alimentação de suínos, na produção de hortigranjeiros em hidroponia, irrigação de pomares, gerando boa economia com a substituição da adubação



mineral comprada. Ainda existe a possibilidade de implantar um biodigestor, para produção de biogás, que pode ser utilizado na propriedade em fogões, microgeradores de energia elétrica, etc.. Por ser uma pequena quantidade, facilita o armazenamento e a distribuição do excedente na lavoura de cana-de-açúcar para fertirrigação em tanque de queda livre - reboque.

f) Custo variável da lavoura

- Local: Jaguari-RS (dez/2006)
- 1 hectare = R\$ 1.240,00 (insumos, adubos, mudas, frete, trator...)
- Custo total para plantio de 15 hectares  
R\$ 18.600,00
- Custeio lavoura (adubos, insumos, etc.. = R\$ 500,00/ha x 15ha x 4anos)  
R\$ 30.000,00
- Custo em 5 anos R\$ 48.600,00
- Custo médio anual R\$ 9.720,00

g) Custo variável da energia, lenha e insumos

- Gasto de  $\frac{1}{2}$  m<sup>3</sup> de lenha ao dia – (R\$ 15,00 x 156 dias por ano x 5 anos) R\$ 11.700,00 (pode ser reduzido com pequena floresta renovável de eucalipto).
- Gastos de energia elétrica por mês ao valor de R\$ 100,00 em seis meses durante cinco anos: R\$ 3.000,00
- Utilização de fermento, antiespumante, bactericida, nutrientes: R\$ 10.000,00

h) Custo variável por litro de etanol

Considerando um período de cinco anos, com produção de 325.000 litros de álcool hidratado 96ºgl, o custo variável será de R\$ 73.300,00 (plantio + lenha + energia + insumos). Assim, o custo variável/litro será: R\$ 0,22.

i) Custo de Investimento

- Máquinas e equipamentos R\$ 118 mil.
- Construções R\$ 15 mil.
- Frete e Montagem R\$ 5 mil
- Total R\$ 138 mil.
- Custo fixo/litro R\$ 0,38

j) Custo por litro de etanol – sem mão-de-obra

- Custo fixo R\$ 0,38
- Custo variável R\$ 0,22
- Custo total R\$ 0,60

k) Destinação do etanol produzido nesta microdestilaria

- Associações ou assentamentos.
- Consumo próprio ou entre familiares.
- Cooperativas – uso entre cooperados, com isenção fiscal.

l) Viabilidade na pequena propriedade rural – primeiros 06 anos

- Valor de entrega/litro R\$ 1,10
- Receita Anual (65.000l x R\$ 1,10) R\$ 71.500,00
- Custo anual (65.000l x R\$ 0,60 ) R\$ 39.000,00
- Receita Líquida Anual R\$ 32.500,00
- RECEITA / TRABALHADOR R\$ 6.500,00 (seis meses)

m) Viabilidade na pequena propriedade rural – do 7º ao 10º ano

- Valor de entrega/litro R\$ 1,10
- Receita Bruta Anual (65.000l x R\$ 1,10) R\$ 71.500,00
- Custo anual (65.000l x R\$ 0,22) R\$ 14.300,00
- Custo Manutenção (R\$ 2mil/ano) R\$ 10.000,00

- Receita Líquida Anual R\$ 47.200,00
- RECEITA / TRABALHADOR R\$ 9.440,00 (seis meses)

n) Dados financeiros do empreendimento

- Custo Produção (sem MO) R\$ 0,60 - primeiros seis anos
- Custo Produção (sem MO) R\$ 0,22 - 7º ano em diante
- Custo Fixo R\$ 138.000,00
- Receita 1º ao 6º ano R\$ 32.500,00
- Receita 7º ao 10º ano R\$ 47.200,00
- Previsão Recuperação Investimento seis anos\*
- R\$ 0,38 x 65.000 lts = R\$ 24.700,00 / ano

o) Produções extras da propriedade rural

Gerando renda ou economia para o proprietário rural individualmente, associado ou cooperado:

- Produção de leite
- Alimentos orgânicos
- Adubo
- Carne bovina e suína
- Economia no uso próprio do etanol

A viabilidade destes projetos de microdestilarias depende de vários fatores. Citamos os principais, como custos de correção de solo, variedades de cana empregadas, produtividade de cana por hectare na região, teor de açúcar produzido, cultivo manual ou mecanizado (valor de mão de obra), valor de comercialização do álcool, etc., mas, em geral, o projeto apresenta-se viável, conforme apresentado pela LIMANA Poliserviços, por José Limana, que também destaca que a sua empresa tem atuado em vários projetos de microdestilaria, no Brasil, sendo observado que quem está produzindo álcool em sistema de cooperativas ou associações, está muito contente, nunca tendo produto em estoque, pelo contrário, sempre há falta de etanol para atender ao consumo próprio.

Como segundo exemplo, destaca-se a experiência do Sr. Helder Vitor Terra, em Campos Gerais, MG, que montou sua microdestilaria a partir de peças compradas em ferro velho como sucatas, minimizando assim os custos de investimento. Ele relata:

A produção de álcool combustível pode ser feita em instalações, desde sofisticadas para grandes suprimentos, até a diminutos sistemas para pequenas, médias e até mesmo grandes propriedades rurais. Ao produzir o próprio combustível, você estará com certeza reduzindo e muito, suas despesas. Quanto aos gastos, prefiro não incorrer em erros já que tudo dependerá de diversos fatores como: mão de obra, preço de metais, solda etc. Siga meu conselho: adquira as peças em ferro velho, assim você compra a preço de sucata. Adquirindo equipamentos usados em bom estado, com certeza você fará uma boa economia. Procure parcerias com amigos, produtores de cachaça, proprietários de canas que com certeza você estará tornando realidade seu empreendimento. Para se ter uma idéia, a microdestilaria que foi montada é de cinco sócios, incluindo eu. Acredito que hoje, um investimento na ordem de uns R\$ 6.000,00 deve ser o suficiente para se construir a destilaria aqui demonstrada. O custo do álcool fica em torno de 25 a 35% do preço do posto de combustível. Para mim hoje-28/08/2005, ele esta saindo a aproximadamente R\$ 0,35 (trinta e cinco centavos) o litro.

Outro fator importante é a comercialização; até aonde eu tenho conhecimento, não existe, no Brasil, lei que regulamente as microdestilarias artesanais como esta. Eu vendo meu combustível a amigos meus que vão até a destilaria abastecer. Para que eu possa vender para o posto, preciso de uma autorização da agencia nacional de combustíveis, mais sei que é extremamente burocrática e a carga de impostos deve onerar muito o preço.

- Viabilidade -

Se sua família gasta 60 litros por semana, então você terá que fabricar 240 litros por mês e no decorrer do ano seu gasto será de  $60 \times 52 = 3120$  litros de álcool/ano. Para se produzir os 3120 litros de álcool, você usará cerca de 45 toneladas de cana de boa qualidade. Para se obter 45 toneladas de cana você precisará de uma área um pouco maior que a metade de um campo de futebol, ou seja, pouco mais que meio hectare. Em um hectare de terra (10.000 metros quadrados =  $100m \times 100m$ ), área um pouco maior que um campo de futebol, da para se colher 100 toneladas de cana /ano que produzirão cerca de 8.000 litros de álcool/ano. O que daria aproximadamente 667 litros de álcool para você usar por mês, ou 22 litros de álcool por dia.

Você já fez as contas de quanto está gastando por mês com o posto???

Considerando o questionamento do Sr. Helder Vitor Terra, é possível apresentar a seguinte resposta:

a) ETANOL HIDRATADO: PREÇO MÉDIO PAGO PELO CONSUMIDOR

- Média Brasil em janeiro de 2006 = R\$ 1,71 o litro
- Preço atual = 14/01/2009 = R\$ 1,45 o litro

<sup>5</sup> Disponível em: [www.canabrasil.com.br/component/option,com/docman/Itemid,75/](http://www.canabrasil.com.br/component/option,com/docman/Itemid,75/) Acesso em 20/08/2008.

## b) GASOLINA: PREÇO MÉDIO PAGO PELO CONSUMIDOR

- Média Brasil em 2005 =	R\$ 2,31 o litro
- Preço atual = 14/01/2009 =	R\$ 2,45 o litro

Utilizando os 667 litros de álcool disponíveis por mês, o Sr. Helder Vitor Terra obteve uma economia, considerando o preço médio pago pelo consumidor em janeiro de 2006, de R\$ 1,36 por litro de etanol, ou seja, deixou de gastar R\$ 907,12 por mês, totalizando R\$ 10.885,44 no ano, sem considerar a economia com a reutilização dos resíduos e subprodutos oriundos da agroindustrialização da cana-de-açúcar na sua microdestilaria. Em igual dimensão, se comparado à gasolina, a economia subiria para R\$ 1,96 por litro de etanol consumido, perfazendo um total de R\$ 1.307,32 por mês, e R\$ 15.687,84 no ano. Uma renda extra para o pequeno agricultor, em razão da economia direta proporcionada com a produção e consumo do etanol, em sua própria microdestilaria, sendo superior a 02 salários mínimos nacionais urbanos. Renda esta significativa do ponto de vista da manutenção do pequeno produtor rural no campo.

Registre-se que não há neste estudo a pretensão de comparar o etanol com o petróleo, visando substituição, mas sim complementariedade entre eles, pois hoje o etanol representa cerca de 1% do potencial energético de petróleo no mundo, mesmo com altas produções vigentes. Neste contexto, a viabilidade se atem às análises aqui apresentadas, sem comparação com o preço do barril de petróleo como estimulante ou não à produção de etanol, visualizando apenas a viabilidade socioeconômica do empreendimento no patamar Brasil, embora haja perspectivas sendo estudadas pela COOPERBIO RS, neste momento, conforme palavras do seu diretor, de que com a economia na pequena propriedade rural, através do reaproveitamento de resíduos e subprodutos, minimizem os custos de produção na microdestilaria a valores bem inferiores dos apurados hoje, em torno de R\$ 0,70 por litro, para próximo de R\$ 0,20 o litro produzido. Ressalta-se que, se confirmados estes estudos, a viabilidade social, econômica e financeira deste empreendimento, na microdestilaria no sistema agrosilvopastoril, é incontestável, mesmo que o barril do petróleo tenha preço próximo de US\$ 30,00, valor apontado como ponto de ruptura e desestímulo à produção do etanol. Por outro lado, esse ponto de ruptura certamente será problema para a grande usina.

Desta maneira, demonstra-se a viabilidade do investimento, mesmo que com maior tempo de retorno, mas com maior atratividade do ponto de vista de economia no consumo do álcool combustível por parte da pequena propriedade rural, bem como nas suas atividades consorciadas de alimentação do gado, adubação da cana e de outras culturas e integração com a comunidade local através da maior e melhor preservação do meio ambiente, do reinvestimento local da renda gerada nas conexões produtivas como manutenção de máquinas e equipamentos e aquisição de peças e insumos. Estas experiências estão sendo realizadas em vários lugares do Brasil por diversos empreendedores rurais, demonstrando que é possível reforçar a economia das pequenas propriedades rurais, desde que adotados sistemas consorciados de lavouras e pecuária, os chamados sistemas agrosilvopastoris, complementados pelas microdestilarias de etanol.

Conforme Ortega et al (2008), o sistema agrosilvopastoril é uma modalidade agrícola em que se combinam no mesmo espaço plantas forrageiras (gramíneas), leguminosas (rasteiras, arbustos) e árvores, junto com a produção agrícola e pecuária para produzir alimentos, água, serviços ambientais e energia de biomassa (microdestilaria). A integração da microdestilaria de etanol no sistema agrosilvopastoril da pequena propriedade rural apresenta bons indicadores econômicos, sociais e ambientais, embora ainda necessite de apoio institucional para o seu desenvolvimento.

Esta viabilidade se baseia em um estudo comparativo entre dois exemplos de microdestilaria e a grande usina, efetuado pelo pesquisador Ortega, no qual são apresentados dados do balanço emergético<sup>6</sup> nestas plantas, conforme tabela abaixo:

---

<sup>6</sup> Segundo COELHO *et al* "O conceito de **emergia** ou **memória energética** (Scienceman,1987, Odum,1996, Ortega,1998) permite formular todos os fatores que contribuem na produção de bens e serviços num mesmo denominador: a energia da radiação solar equivalente ou necessária para o processo integral de produção. Desta maneira, propõe-se, aqui, a quantificar e valorar a contribuição da Natureza (fontes de energia renováveis e não-renováveis), que outras técnicas geralmente não contabilizam ou a fazem de maneira parcial." Disponível em <http://www.fea.unicamp.br/docentes/ortega/livro/C05-Brasil-COC.pdf>

Tabela 15 – DADOS COMPARATIVOS ENTRE AS MICRODESTILARIAS DE MATEUS LEME E ANGATUBA COM UMA USINA PADRÃO (GRANDE USINA).

Índice	Microdestilaria Mateus Leme	Microdestilaria Angatuba	Usina Padrão
Tr	1,93 + 04	3,26 + 05	4,87 + 04
% R	93,17	90,84	30,90
EYR	14,67	10,92	1,57
ELR	0,07	0,1	2,23
EIR	0,07	0,1	1,74
SI	209,57	109,2	0,71
EER	0,88	3,36	0,68

FONTE: Microdestilarias de Alcool, Storfer e Ortega (s/d)

Legenda da tabela 15: Tr = Transformidade (seJ / J)

% R = Renovabilidade

EYR = Razão de rendimento emergético

ELR = Taxa da carga ambiental

EIR = Razão de investimento de energia

SI = Índice de sustentabilidade

EER = Razão de intercâmbio de energia

Analisando a tabela 15 e seus dados, conforme método adotado pelos autores, se constata que todos os índices estudados apontam para uma maior viabilidade das microdestilarias, mesmo observando que estes pequenos empreendimentos ainda não estão trabalhando com 100% de aproveitamento do sistema agrosilvopastoril, ou seja, em alguns casos ainda não houve o aproveitamento dos resíduos e subprodutos, que darão ainda mais eficiência emergética a estes projetos.

No caso do comparativo da transformidade (Tr), quanto maiores os valores apontados, menor sua eficiência. Sendo assim, a usina padrão se classifica como a pior, em 4,87E + 04. Quanto mais transformações de energia existem contribuindo em um processo, maior é sua transformidade, ou seja, maior trabalho da natureza ou do homem foi empregado na produção do bem. Por isso, um valor menor significa menos desgaste do meio ambiente como um todo. Portanto, é a razão entre a energia necessária para produzir um produto e a energia que o produto contém. A microdestilaria se destaca neste quesito positivamente, pois apresenta um valor relativamente baixo (bom) devido à grande eficiência da cana-de-açúcar. Adicionalmente, os procedimentos ambientais adotados, de não queimar a cana, de manutenção de biodiversidade, da utilização do vinhoto como adubo, da ponta da cana e do bagaço como ração animal e da preparação do solo com minimização do uso de herbicidas e outros aspectos técnicos de processamento,

indicam que microdestilaria não é um grande consumidor de energia para elaborar seus produtos, levando ao baixo valor relativo da transformidade.

O indicador % R, porcentagem de renovabilidade, indica a porcentagem de energia que é derivada de fontes renováveis. Os sistemas com alto valor percentual deste índice são mais sustentáveis. Ele indica e avalia quantitativamente a adequação dos ecossistemas no Desenvolvimento Sustentável. É a razão de energia renovável usada em relação à energia total consumida do sistema. Neste sentido, destacam-se as duas microdestilarias, Mateus Leme e Angatuba, com índices superiores a 90,00, bem acima da usina padrão, com 30,90, sendo que quanto maior for o índice, maior a possibilidade de o projeto ser sustentável.

Outro indicador utilizado neste comparativo é o EYR, no qual quanto maior for esse índice, maior será a eficiência em sua utilização de recursos investidos na economia. Ele é um indicador da energia líquida que o sistema gera. Fornece uma medida da habilidade do processo para explorar recursos energéticos locais provenientes da natureza, sejam renováveis ou não. O valor das microdestilarias são cerca de 9 vezes maiores que o da usina padrão, demonstrando uma maior e melhor contribuição deste Ecossistema para a Economia.

A carga ambiental, ELR, mede a proporção de recursos não renováveis em relação aos renováveis para um dado processo produtivo. É um indicador da pressão que a atividade produtiva impõe ao ecossistema ou do impacto ambiental do sistema. É calculado dividindo a soma das energia dos recursos não renováveis (livre e comprado) pela energia dos recursos renováveis. Quanto maior o índice, maior a pressão causada ao ecossistema e ao meio ambiente, pelos processos produtivos, neste caso, destacando a usina padrão, com um índice extremamente mais alto em relação às microdestilarias, 2,23.

O próximo índice a ser analisado é a taxa de investimento de energia, EIR, que mede o investimento da sociedade para produzir certo bem em relação à contribuição da natureza. Avalia se o processo usa adequadamente os recursos alocados. Um índice baixo indica que o ambiente provê mais recursos para o processo que a economia (materiais e serviços) e, por isso, os custos de produção



são menores. Mais uma vez, a microdestilaria mantém um índice baixo, 0,07, frente aos 1,74 da usina padrão, demonstrando ser possível obter menores custos de produção.

A sustentabilidade aqui apontada como SI indica a característica emergética que manifesta a continuidade em longo prazo do ecossistema, devido seu desenho permitir ser renovado naturalmente ou por processos auxiliados pelo homem. É a relação entre rendimento emergético e carga ambiental, que é definida pela sustentabilidade do sistema. Quanto maior for este índice, menor será o impacto ambiental. As microdestilarias apresentaram índices de 209 e 109, enquanto que a usina padrão apresentou índice 0,71, consolidando assim a importância e a viabilidade deste projeto.

E finalmente o EER, Taxa de intercâmbio emergético, que mede o benefício emergético recebido pelo comprador. Compara a energia associada ao produto com a energia paga pelo comprador. É o índice do comércio justo, quanto mais perto estiver de 1, como evidente no indicador da microdestilaria de Mateus Leme.

Considerando os resultados dos índices emergéticos apresentados na tabela 15, das microdestilarias em comparação com uma usina padrão, trabalhados e analisados por Storfer e Ortega (s/d), conclui-se que a opção pela microdestilaria de etanol derivado da cana-de-açúcar, em sistema agrosilvopastoril é emergeticamente viável, por possuir baixa transformidade e alta renovabilidade e sustentabilidade. A microdestilaria apresenta rentabilidade ecossistêmica maior que rentabilidade econômica, e a carga ou impacto ambiental é pequena, se comparada com a usina padrão. Além disso, este sistema, apoiado na microdestilaria conta com uma produção diversificada: álcool combustível, energia elétrica, frutas, hortaliças, leite e carne, entre outros, oferecendo bom desempenho emergético e maior geração de renda ao pequeno produtor rural. Tem potencial de contribuição à economia nacional, quando destinado a ser um meio de desenvolvimento rural regional com garantias sociais e ambientais e quando mostra a superioridade da conceituação de integração desses complexos na forma de agroindústrias, dentro da qual é explorada toda tecnologia de ponta via processos e procedimentos

otimizados, regenerativos e eficientes viabilizando a produção de bens dentro de um contexto de desenvolvimento sustentável.

#### 4.3 AS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A PRODUÇÃO DO ETANOL

Ao se avaliar a produção do etanol derivado da cana-de-açúcar, constata-se que o governo brasileiro promove a logística para uma produção em larga escala e também a isenção de impostos visando favorecer a sua exportação. Para as grandes usinas produtoras de etanol, o subsídio existe na forma indireta ou na forma cruzada através de investimentos públicos em infra-estrutura, acelerando a construção de estradas, portos, alcooldutos, tancagem e estocagem, e na divulgação e propaganda da agroenergia com fonte alternativa, renovável e sustentável. Enquanto o Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA) existiu a intervenção governamental neste setor era forte, mas com sua extinção em 1989, a única intervenção direta do governo federal se dá através da fixação do percentual de mistura do álcool na gasolina, conforme a sua disponibilidade, hoje fixada em 25%.

O segundo ponto de intervenção, mas de forma indireta, está centrado na carga tributária sobre os veículos automotores, onde são fixadas alíquotas menores do Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI para os veículos movidos a álcool, exceto para aqueles de até 1000 cilindradas.

Outro ponto a ser considerado é o investimento público na inovação empresarial. Não há uma resposta simples e nem uma receita pronta para que as empresas consigam se manter inovadoras por um longo período de tempo. Muito menos há uma garantia de que o investimento de elevadas quantias de dinheiro em pesquisa e desenvolvimento traga bons resultados financeiros. Mas, é certo que se não houver investimento nesta área, não será possível ter idéias inovadoras e, muito aquém, transformar estas idéias em dinheiro.

O próximo grande salto na economia e nos negócios brasileiros em todos os setores, incluindo a agroindústria sucroalcooleira, depende da capacidade de inovar e o grande desafio, neste momento, é contar com instituições, públicas ou

privadas, assim como regras claras de proteção ao empreendedor e mecanismos de estímulo e punição, visando criar condições para que o processo de inovação e aprendizado da empresa brasileira seja o ideal.

No Brasil, apenas 11% das empresas com atividades inovadoras receberam financiamento público para a inovação no período 1998-2000, enquanto em países selecionados da Europa essa proporção atingiu em média 35%, apontam Viotti et al (2005). O Governo brasileiro deve participar mais ativamente e regular esse processo de inovação, através de uma Agência Reguladora e Difusora das inovações de interesse nacional. Evitando-se, dessa forma, que várias empresas tenham de buscar a tecnologia que já está disponível. A busca e importação de inovações mundiais, também seria papel importante do Governo, visando ao crescimento interno. E, finalmente, a utilização eficiente do dinheiro público, na educação e em ciência e tecnologia, se torna essencial para que o Governo ajude neste novo modelo econômico.

Estas deficiências têm sido corrigidas ao longo do tempo através do **Plano Nacional de Agroenergia**, iniciado em 2005 pelo Governo Federal, e que postula “desenvolver e transferir conhecimento e tecnologias que contribuam para a produção sustentável da agricultura de energia e o uso racional da energia renovável, visando à competitividade do agronegócio brasileiro e o suporte às políticas públicas” (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2005, p.94). O plano registra, ainda, objetivos mais específicos que ora tendem à grande usina, ora tendem à microdestilaria inovadora, conforme segue:

- apoiar a mudança da matriz energética, com vista em sua sustentabilidade;
- propiciar condições para o aumento da participação de fontes de agroenergia na composição da matriz energética;
- gerar condições para permitir a interiorização e a regionalização do desenvolvimento, fundadas na expansão da agricultura de energia e na agregação de valor à cadeia produtiva;

- criar oportunidades de expansão do emprego no âmbito do agronegócio;
- permitir a ampliação das oportunidades de renda, com distribuição mais eqüitativa entre os atores;
- contribuir para reduzir as emissões de gases de efeito estufa;
- colaborar para a redução das importações de petróleo;
- incrementar as exportações de biocombustíveis.

Estes objetivos têm seu ápice quando, no mesmo **Plano Nacional de Agroenergia** (MINISTÉRIO, 2005, p. 48), destaca-se a preocupação governamental:

Uma das diretrizes deve ser o desenvolvimento de instrumentos que promovam a desconcentração da produção. A concentração regional, onde São Paulo responde por mais de 60% da produção, é tão preocupante quanto o processo de verticalização, em que a cana própria já representa mais de 70% do suprimento das unidades industriais, num processo fortemente excludente para os pequenos e médios fornecedores.

Além destes pontos, devem ser considerados os aportes de recursos através de empréstimos, financiamentos e incentivos fiscais para que os pequenos produtores rurais possam investir na microdestilaria como uma nova opção viável de processamento da cana-de-açúcar em etanol, visando sua sustentabilidade econômica e financeira, bem como o desenvolvimento de suas regiões. São condições essenciais para o desenvolvimento regional, através da implantação das microdestilarias de etanol, o acesso a novas tecnologias e a melhoria das condições político-institucionais. O pequeno produtor rural deve ter acesso facilitado a crédito, informações organizadas, canais de comercialização, transporte e energia. Significa dizer que são fundamentais para impulsionar essas iniciativas e assegurar seu sucesso, novas medidas institucionais como leis e linhas de financiamento, envolvendo os governos, local, estadual e federal, proporcionando, assim, novas

oportunidades para os principais atores locais, visando ao desenvolvimento regional sustentável.

E, neste sentido, alguns estados brasileiros saíram na frente, formalizando leis pioneiras de incentivo à implantação de microdestilarias, destacando-se Distrito Federal, Santa Catarina, Minas Gerais e Rondônia. Estas Leis Estaduais se destacam pelos objetivos e destinação nelas contidas, conforme se pode verificar no Anexo I.

Resumidamente, estas Leis Estaduais seguem uma mesma política de desenvolvimento socioeconômico regional e geração de emprego e renda nas regiões administrativas de sua jurisdição, abrangendo agricultores familiares, pequenos e médios, e também os trabalhadores em regime de parceria, meeiros, comodatários e assentados em projetos de reforma agrária. Estes pequenos produtores rurais serão incentivados a produzir álcool combustível, aguardente, açúcar mascavo, rapadura e outros produtos derivados da cana-de-açúcar.

O aproveitamento da vocação natural das regiões produtivas para o plantio da cana-de-açúcar deve criar alternativas de emprego e renda nos Estados. Cada propriedade cadastrada no programa tem autorização para o plantio de 2,5 hectares de área de cana e cada microdestilaria se destina a produzir até cinco mil litros de álcool por dia. A grande vantagem apresentada por esta política estadual de incentivo às microdestilarias de etanol, derivado da cana-de-açúcar, é a produção de álcool combustível para o abastecimento das frotas estaduais. Registrando que há outras formas de aproveitamento da produção, através dos subprodutos, como a vinhaça para fertilização do solo e produção de biogás, a palha e o bagaço de cana-de-açúcar para fabricação de ração animal, a geração de eletricidade em pequenas usinas e o beneficiamento do melado, do açúcar mascavo e da rapadura, que são comercializados no mercado interno e externo.

De forma geral, destacam-se as principais atribuições dos estados para a viabilização dos projetos de microdestilaria em pequenas propriedades rurais: o planejamento e a coordenação das políticas de incentivo; a definição da viabilidade técnica e econômica dos projetos; o acompanhamento da execução da política pública; a elaboração de um cadastro das microdestilarias estaduais e a

viabilização de espaços públicos em parceria com os municípios e a iniciativa privada.

O que se percebe é que há preocupação governamental no desenvolvimento territorial sustentável, expressa na elaboração destas leis. Como resultado, elas estimulam pequenos proprietários rurais para o desenvolvimento de projetos de produção descentralizada de etanol através das microdestilarias, com possibilidades reais de ganhos ambientais e sociais que decorrerem destes projetos, tais como: aumento da geração de emprego e renda no meio rural; sistemas de produção consorciadas e mais sustentáveis; integração das microdestilarias às demais atividades da propriedade, utilizando todos os subprodutos (a ponta da cana, o bagaço e o vinhoto), visando uma maior autonomia energética e alimentar das propriedades.

Entretanto, não bastam apenas algumas poucas iniciativas governamentais. É extremamente necessário que todas essas experiências inovadoras possam ser transbordadas para uma dimensão nacional, através de construções de ambientes institucionais favoráveis, tais como leis e linhas de financiamento, que envolvam os governos locais, estaduais e federais, visando à abertura de novas oportunidades para os participantes desses projetos, movimentos sociais e entidades vinculadas ao desenvolvimento regional sustentável, tais como assentamentos, vilas rurais, pequenas associações e cooperativas.

#### 4.4 DA TEORIA A PRÁTICA: MICRODESTILARIA DE ANGATUBA E COOPERBIO, DOIS ESTUDOS DE CASO

Realizou-se a pesquisa de campo na cidade de Angatuba, SP, no dia 05/02/2009, para verificar *in loco* a microdestilaria de etanol derivado da cana-de-açúcar. Também se efetuou levantamento de dados por meio da coordenação do projeto de microdestilaria de etanol da Cooperativa Mista de Produção, Industrialização e Comercialização de Biocombustíveis do Brasil Ltda. – COOPERBIO, de Palmeira das Missões, RS. A análise dos dados advindos destes

contatos colaborou para a compreensão das questões que foram abordadas nos capítulos anteriores.

São duas experiências envolvendo a produção de etanol a partir da cana-de-açúcar, mas com projetos bem distintos um do outro. O projeto de Angatuba foi implantado pela Prefeitura do município, que exerce a sua gestão. É um projeto voltado para a viabilidade social, relegando a segundo plano a viabilidade econômica, conforme palavras do responsável pelo projeto Sr. Kleber, funcionário da prefeitura. Já no caso do projeto da COOPERBIO, o presidente da cooperativa, Sr. Romário Rosseto, informou, através de diversos contatos via correspondência eletrônica e telefone que, embora considere a parte social como importante no projeto, a viabilidade econômico-financeira é o objeto de principal análise, sendo subsidiado por verbas governamentais, mas gerido pela própria cooperativa.

A seguir, são descritos os dados coletados com base na experiência real dos dois projetos citados, lembrando que em ambos os casos há a preocupação com o desenvolvimento regional sustentável, embora com linhas de ação diferenciadas para se atingir esta meta.

#### 4.4.1 Estudo de Caso: Microdestilaria Angatuba

O nome dado ao projeto é: *Micro Usina – Uma solução sustentável*. Angatuba tem neste projeto o pioneirismo da região e o seu objetivo principal é o de construir um sistema independente do grande capital e fortalecer o meio rural, através da busca por novos sistemas de produção cuja ideologia esteja atrelada ao conceito de Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Sócio-ambiental.

A Prefeitura Municipal fez todo o investimento para a montagem da microusina e seus funcionários executam todo o trabalho, desde o transporte da cana, quando necessário, até a gestão do projeto. Estes arranjos não estão sendo computados no custo da microusina, deixando, portanto, inviável determinar com 100% de certeza a viabilidade econômica e financeira do projeto. Por exemplo, o caminhão basculante da prefeitura transporta a cana e este custo, bem como do

motorista, fica alocado na prefeitura. Neste sentido, a visita e a análise do projeto estão centradas nas informações e dados fornecidos pelo gestor do projeto Sr. Kleber de Jesus Ivanchuk, considerados suficientes pela Prefeitura Municipal. Lembrando que este projeto fez parte integrante das diretrizes do prefeito Sr. José Emilio Carlos Lisboa, mentor e gestor, substituído nas eleições de outubro de 2008, pelo Sr. Carlos Augusto Rodrigues de Moraes Turelli, novo prefeito, empossado em janeiro de 2009 e que estuda a continuidade dos projetos deixados, dentre eles o da microusinaria.

Acredita-se na continuação do projeto da microusinaria, visto que o Sr. Kleber apresentou um novo projeto (ver anexo VI) em que a prefeitura local e o governo federal, através do Ministério das Minas e Energia, estão financiando a instalação da microdestilaria em um assentamento local, para que as próprias famílias, pequenos produtores rurais se unam em forma de cooperativa e gerenciem toda a produção, comercialização e negócios, a partir do início das atividades. É um novo caminho para se atingir o objetivo final: desenvolvimento sustentável. Até o momento da visita a Angatuba, o projeto já havia sido aprovado em Brasília, aguardando apenas a liberação das verbas para iniciar a implantação da microdestilaria no assentamento. Registre-se, portanto, mais um campo para estudos e análises futuras, considerando tratar-se de uma nova forma de projeto de microdestilaria.

No projeto piloto atual da microusinaria de Angatuba, a produção se dá por um sistema integrado, que agrega o pequeno produtor, a usina propriamente dita, o meio social e outras atividades desenvolvidas (fruticultura, olericultura, bovinocultura de leite e carne) conforme fotos anexas (ver anexo IV).

A área atual que abastece a microusinaria piloto, de cana, apresenta alguns benefícios evidentes como: evita a erosão, diminui a evapotranspiração, diminui a mato-competição, adiciona matéria orgânica ao solo, protege os microorganismos do solo e não gera poluição, constituindo-se dessa forma em benefícios aos pequenos produtores rurais.

Nesta microusinaria, na produção de álcool, o caldo – ou garapa - segue para as dornas, onde será fermentado pelas leveduras até ter seu percentual



de sacarose (Brix<sup>0</sup>) zerado. Após a quebra da sacarose, o caldo – agora chamado vinho – segue para a dorna volante, onde ficará armazenado e será utilizado à medida que o álcool é produzido. O sistema de destilação em coluna é de fluxo contínuo e a cada 1.000 litros de garapa se produz 120 a 150 litros de álcool. Após a destilação, o vinhoto, subproduto resultante, é armazenado em um tanque para um período de estabilização e em seguida é aplicado no pomar existente na mesma propriedade da microusinaria, como fonte de Potássio-K<sub>2</sub>O.

O álcool resultante desta produção é utilizado para o abastecimento de veículos da prefeitura e também como substituto do álcool comprado para a limpeza das repartições públicas municipais e para as escolas utilizarem em seus mimeógrafos. Outro uso interessante está no fogão a álcool, que substitui o gás GLP, ainda em estudo se viável, no referido projeto.

Ao considerar a utilização do álcool como combustível na frota da prefeitura, tem-se que, na realidade de Angatuba, o litro do álcool gira em torno de R\$ 1,40. Sendo assim, a prefeitura economiza R\$ 0,75/litro, o que representa 115% de economia.

A microusinaria também produz açúcar mascavo e rapadura. A rapadura produzida em Angatuba é distribuída nas escolas municipais e servida como sobremesa da merenda escolar. São em média 3.160 unidades de 50 gramas de rapadura, entregues semanalmente. Durante o processo de fabricação da rapadura, mais especificamente na fervura, são adicionados outros ingredientes para obter sabores diferenciados e agregar valor à rapadura (leite, amendoim...), visando agradar ao paladar das crianças.

O açúcar mascavo também é distribuído nas escolas municipais para substituir o açúcar branco, segundo autores do projeto, mais prejudicial à saúde, e fabricado em larga escala apenas pelas grandes usinas, com custo oneroso ao município. Para se obter o açúcar mascavo, basta continuar fervendo a garapa em ponto de rapadura por mais 30 minutos.

O objetivo da prefeitura com este projeto é de abastecer 10 veículos que rodam 120 km/dia durante 22 dias no mês, servir rapadura na merenda escolar para 5.000 crianças por semana e distribuir 100 kg de açúcar mascavo por semana

nas cozinhas das escolas municipais e demais dependências de órgãos públicos. Neste sentido, a prefeitura estima consumir mensalmente combustível para 26.400 km rodados, 1.000 Kg. de rapadura e 400 Kg de açúcar mascavo. Como planejamento para cumprir estas metas, a prefeitura utilizou os seguintes dados:

Tabela 16 - PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO.

Produto	Dia	Mês	Ano
Alcool em litros	120	2.640	31.680
Açúcar mascavo em Kg	100*	400	4.800
Rapadura em Kg	250*	1.000	10.000

FONTE: Prefeitura Municipal de Angatuba (2009)

\* – por semana;

\*\* – período letivo de 10 meses;

Neste sentido, utilizando os dados da tabela 16, para o planejamento do plantio, a prefeitura definiu:

- ALCOOL:  $31.680/90 = 352$  ton., ou 3,52 ha
- AÇÚCAR MASCADO:  $4.800/90 = 53,33$  ton., ou 0,533 ha
- RAPADURA:  $10.000/150 = 66,67$  ton., ou 0,667 ha
- **TOTAL** = 4,72 ha + 10% segurança = 5,19 ha no ano, ou seja, são necessários 5 pequenos produtores rurais com 01 ha/cada.

Conclui o Sr. Kleber de Jesus Ivanchuk, gestor da microusinaria, que a viabilidade do projeto está diretamente relacionada com os benefícios sociais, ambientais e econômicos adquiridos. Ressalta ainda que a experiência real da cidade de Angatuba já repercutiu positivamente em toda a região sudoeste do estado de São Paulo, além de ser conhecida também no exterior, pois recebe inúmeras mensagens eletrônicas e telefonemas questionando sobre a implantação do projeto e sobre a possibilidade de uma visita técnica. Acrescenta, também, que o projeto só é possível quando há equilíbrio entre visão inovadora, vontade política e empenho em tornar realidade aquilo que está idealizado no papel. Forneceu, por fim,

o esquema de produção real da microusina de Angatuba, utilizado até a data da visita, que está transcrito na sua forma original (ver anexo V).

#### 4.4.2 Estudo de Caso: Microdestilaria COOPERBIO

As informações coletadas em relação a este exemplo de implantação de microdestilaria foram obtidas junto ao Sr. Romário Rossetto, presidente da COOPERBIO, por meio de correspondência eletrônica, em 20/02/2009, com permissão para citação neste trabalho: o projeto da PETROBRAS com a COOPERBIO, para a produção de etanol a partir da cana-de-açúcar em microdestilarias.

O projeto se revela interessante e oferece possibilidades de investigação futura, em nível de doutorado, inclusive com intercâmbio de pesquisas entre os pesquisadores da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e Universidade Regional Integrada (URI), tendo em vista que estes integram o referido projeto desde o início dos trabalhos.

A COOPERBIO está localizada em Palmeira das Missões, RS, e é organizada e dirigida por camponeses e médios proprietários de terra da região noroeste do estado do RS, sob a presidência do Sr. Romário Rossetto. Seu projeto prevê a produção de biodiesel e álcool combustível, através de microdestilarias, permitindo a autosuficiência energética da pequena propriedade rural e também a venda do combustível excedente aos parceiros. Além disso, deve também beneficiar industrialmente os produtos rurais, numa forma de agregar valor e aumentar os rendimentos. Esta produção de etanol é derivada da cana-de-açúcar e o projeto Petrobras-Cooperbio parte de um contrato de um ano no qual a estatal entra com 2,3 milhões de reais, para dez microdestilarias com capacidade para cerca de 3,5 mil toneladas de álcool por ano. A Cooperbio compromete-se a pôr o seu pessoal, assumindo todas as obrigações trabalhistas, para analisar a viabilidade de diferentes modelos integrados de produção de biocombustíveis e de alimentos.

São esforços de atores locais/regionais no noroeste do estado do Rio Grande do Sul buscando divulgar a idéia da diversificação produtiva e da pluriatividade nas pequenas propriedades familiares. Um projeto motivado por outra lógica sócio-econômica e ambiental, cuja marca principal é a valorização das especificidades territoriais locais/regionais. Esses atores locais/regionais sentem-se motivados para a implantação do projeto de produção descentralizada de álcool combustível através das microdestilarias devido aos ganhos ambientais e sociais que decorrerem destas propostas, tais como geração de mais trabalho no meio rural, melhor remuneração das pessoas envolvidas; sistemas de produção sustentáveis, ou seja, que agridam menos o ambiente e que sejam capazes de incrementar a renda das famílias; e, por fim, mas não menos importante, a possibilidade de integração das microdestilarias às demais atividades da propriedade, dentro de um processo onde se possam utilizar todos os subprodutos (a ponta da cana, o bagaço e o vinhoto), visando alcançar maior autonomia energética e alimentar das propriedades.

Estas atividades são sustentadas na organização dos pequenos agricultores na cooperativa COOPERBIO, que busca a implementação de modelos e políticas energéticas apropriadas à região e decididas com a participação dos atores locais. Sob este aspecto a produção de etanol realizada pela COOPERBIO e seus cooperados é compreendida como uma atividade a mais e que deve ocorrer de forma integrada com as demais atividades nas pequenas propriedades rurais. Dessa forma, os cooperados entendem que a produção de álcool não prejudica a produção de alimentos, ao contrário, quando bem integrada, pode impulsioná-la, podendo os subprodutos ser utilizados nos diferentes sistemas de cultivo e de criação animal nas pequenas propriedades rurais.

O grande desafio da COOPERBIO é implantar um projeto energético autosustentável, considerando o preço, a qualidade e a garantia de suprimento, dos biocombustíveis, propiciando geração de renda e inclusão social, características básicas ao desenvolvimento regional sustentável. O presidente da COOPERBIO registra, ao discorrer sobre o projeto: “Contra a escala, o escopo”. Acrescenta, ainda, que a produção de álcool no país não é nenhum modelo de distribuição de renda.

Nesse contexto, o projeto da PETROBRAS com a COOPERBIO, de Palmeira das Missões (RS), é pioneiro e se mostra com características bem diferenciadas do projeto piloto da micro usina de Angatuba, SP. É um projeto que contempla a venda direta do etanol para a PETROBRAS, com garantia de compra, possibilitando assim mais segurança e maiores rendimentos aos cooperados. Além disso, a COOPERBIO e seus parceiros, incluindo universidades, prestam toda a assessoria ao cooperado vinculado ao projeto visando integrar esta produção de etanol e seus subprodutos com as outras culturas e animais existentes na propriedade, resultando em mais economias e ganhos financeiros. Exemplificando, o Sr. Romário afirma que há um subprojeto (em sigilo) de aproveitamento dos subprodutos da microdestilaria sendo testado neste ano, cujos resultados preliminares apontam para compensação dos custos de produção do etanol na microdestilaria, a ponto de zerar tais custos.

Romário Rossetto, da direção nacional do Movimento dos Pequenos Agricultores MPA, afirma que o desafio é provar que a produção de biocombustíveis pode ajudar a elevar a renda da pequena propriedade agrícola, eliminar grande parte dos desperdícios decorrentes da produção em grande escala e superar o ganho de produtividade de escala com o ganho da ampliação no escopo da produção. Para ele,

O Rio Grande do Sul é considerado celeiro da produção de grãos do Brasil. Palmeira das Missões já foi capital nacional da soja. Produz 25 milhões de sacas por ano. Mas é uma exportadora de grãos. Não tem indústria. Aqui não se agrega valor: 90% das famílias ganham até dois mínimos, 42%, até um. E são pagos 9 milhões de reais por ano para a Monsanto, por royalties e insumos. Em São Paulo, uma usina faz álcool com cana trazida de uma área de 40 quilômetros de raio. No projeto da Cooperbio a cana não faz esses passeios imensos. As áreas são muito menores. Com tratores pequenos, adaptados, leva-se uma moenda móvel para o campo, mói-se a cana, tira-se a garapa e se faz a fermentação. Depois é que se leva para a destilação. Os resíduos são usados no local, para adubação, para alimentação do gado.<sup>7</sup>

Neste sentido, deixando o ganho de escala e partindo para o ganho de escopo, mais especificamente, o projeto PETROBRAS-COOPERBIO parte de um contrato que prevê a produção descentralizada de álcool pela COOPERBIO e seus

---

<sup>7</sup> Mensagem eletrônica, 20/02/2008.

cooperados, baseado na instalação de nove microdestilarias na região, com capacidade para 500 litros dia cada uma, além de uma unidade retificadora da cidade de Frederico Westphalen, que produzirá 5.000 litros diários e terá, também, a função de proceder à padronização do álcool provindo das unidades menores tornando o produto apto para ser adquirido pela PETROBRAS. Há, ainda, a previsão da COOPERBIO de que envolverão, na produção de álcool combustível, aproximadamente 200 famílias de pequenos agricultores que irão produzir energia e alimentos de forma integrada, resultando em um desenvolvimento sustentável. Os produtores são estimulados a plantar mais de uma cultura, sendo uma destinada à produção de etanol. Os restos provenientes da moagem da cana-de-açúcar servem para alimentar animais, adubar a terra e podem ser usados como combustível para geração de energia elétrica e térmica nas propriedades rurais.

A proposta de implantação de agroindústrias de álcool pode ser implementada de várias formas. A forma adotada pela COOPERBIO, e que estão colocando em prática, é que seja feita em microdestilarias de álcool comunitárias com capacidade de 500 a 1.000 litros/dia, que produzirão álcool a até 94° Gl<sup>8</sup> e este será levado a uma unidade retificadora de maior porte, de 5.000 até 15.000 litros/dia, que reúna condições técnicas para o atendimento das especificações da ANP – Agência Nacional de Petróleo, com custo fabril de R\$ 0,70. Estas micro-agroindústrias são projetadas para produzirem álcool, cachaça, melado, açúcar mascavo e rapadura.

É um projeto onde a COOPERBIO compromete-se a assumir a gestão do projeto integralmente, criando hipóteses e cenários que serão utilizados para analisar a viabilidade de diferentes modelos integrados de produção de biocombustíveis e de alimentos. Há o compromisso COOPERBIO – PETROBRAS de estudar: técnicas de cultivos; um novo sistema logístico; o balanço massa-energia; a eficiência econômica da produção descentralizada; e a capacidade de geração de emprego e renda na pequena propriedade rural. E haverá uma publicação com os resultados, visando expansão do projeto pioneiro, caso se confirme o sucesso esperado do empreendimento. A COOPERBIO também possui parcerias com a EMBRAPA, EMATER, FUNDACEP, Universidade Federal de Santa

---

<sup>8</sup> Graduação alcoólica - Gay Lussac

Maria (UFSM) e Universidade Regional Integrada (URI), além dos convênios firmados com ELETROSUL e PETROBRAS, visando à qualidade dos seus projetos e assessoria aos cooperados.

A missão e a visão da COOPERBIO estão pautadas nas seguintes premissas: Produção de álcool + alimentos = Desenvolvimento Sustentável, bem como as bases deste projeto COOPERBIO – PETROBRAS de microdestilarias:

- não queimar a cobertura restante da lavoura;
- praticar o menor número possível de atividades de movimentação do solo;
- reestruturação do solo a partir da atividade biológica e da incorporação de Matéria Orgânica (MO), através do bagaço, ponta e palha da cana-de-açúcar;
- consórcios/rotações de culturas - consumo humano e animal, assim com plantas de cobertura capazes de reciclar nutrientes do solo.

São números significativos do ponto de vista do desenvolvimento regional sustentável para o projeto COOPERBIO – PETROBRAS, visando produzir o etanol a partir da cana-de-açúcar, em microdestilarias:

- Uma unidade retificadora com capacidade nominal de 5.000l/dia de álcool;
- nove microdestilarias com capacidade nominal de 500l/dia de álcool;
- Investimentos de 2,3 milhões de reais;
- 300 famílias envolvidas diretamente;
- nove municípios atingidos diretamente.

Com esse projeto de microdestilaria no Rio Grande do Sul, através de experiências e experimentos locais regionais, estabelece-se a perspectiva de superar a monocultura, buscando a melhoria de renda na pequena propriedade

rural, quer seja produzindo o seu próprio combustível e reduzindo seus gastos com logística e transportes, quer seja pela comercialização do excedente, aliados à produção de alimentos e ao aproveitamento dos rejeitos ou subprodutos, resultantes do processo de produção do etanol. Assim, são geradas externalidades ambientais e sociais positivas, conduzindo ao desenvolvimento regional sustentável, conforme resumo apresentado a seguir:

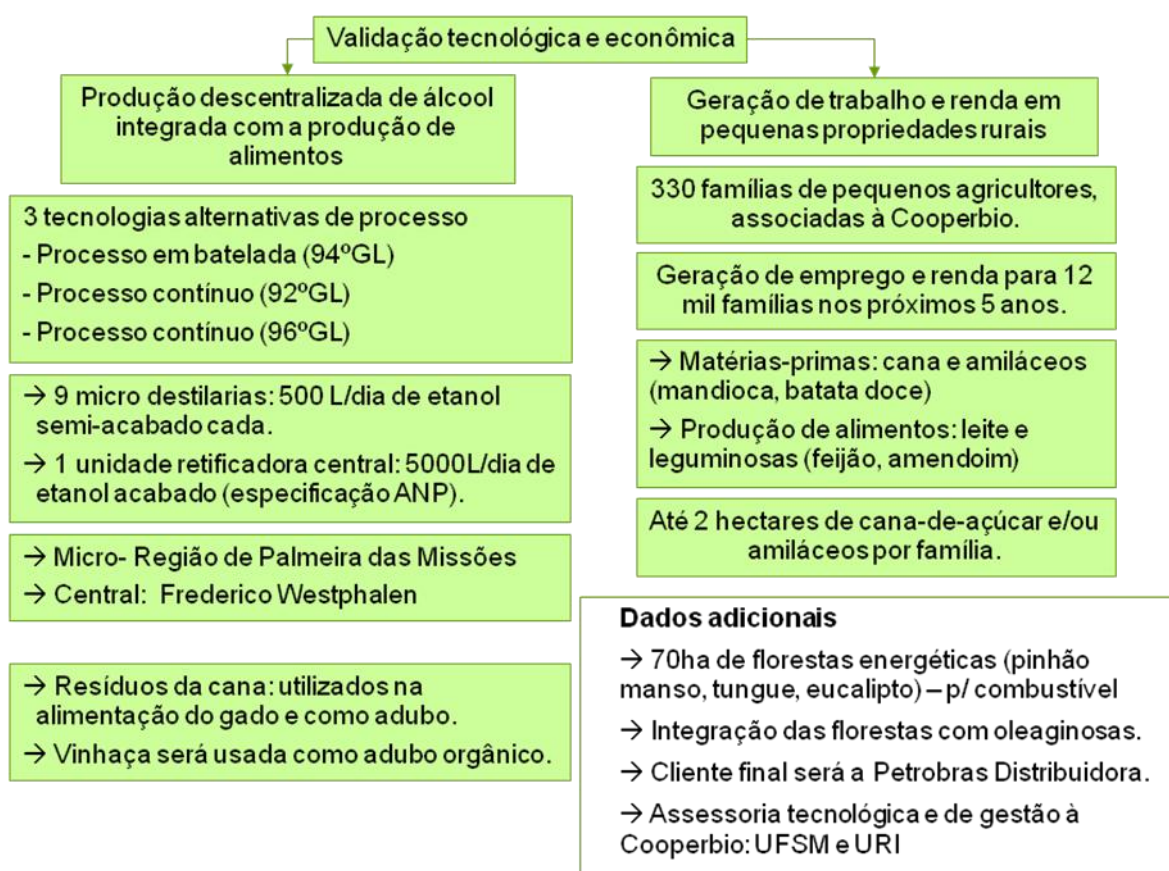


Figura 4 - PRODUÇÃO DESCENTRALIZADA DE ÁLCOOL – COOPERBIO (RS) / PETROBRAS  
 FONTE: COOPERBIO (2008)

Diante dos estudos de caso apresentados, Angatuba e COOPERBIO, do conjunto de metas, visões e missões, conclui-se que há algumas vantagens na implantação de microdestilarias em pequenas propriedades rurais, tratando da questão fundiária brasileira, nos seguintes aspectos:



- mão de obra familiar (*versus* trabalho escravo): famílias dedicadas à agricultura, com direito a salário e renda, destinados a sua sobrevivência e manutenção no campo;
- pequena propriedade e sua vocação (*versus* grande propriedade): minimização dos arrendamentos de terras para grandes usinas, visando à fixação no campo, e da consequente venda dessas terras, após anos de exploração que, fatalmente, se transformariam em grandes latifúndios;
- diversificação de produtos (*versus* monocultura): adoção do sistema integrado de manutenção da terra – agrosilvopastoril, privilegiando a utilização de produtos e subprodutos em toda a propriedade;
- cuidado ambiental, colheita em pequena escala (*versus* mecanização e queimadas): Cuidando do meio ambiente, sem realizar queimadas e degradar o solo, bem como ao aproveitar aquilo que seria resíduo poluidor em adubos e energia para a própria propriedade rural.

Também devem ser registradas algumas desvantagens como a falta de continuidade dos projetos exclusivamente públicos, em razão de troca dos políticos mandatários, como também a falta de políticas públicas de financiamentos e apoio bem definidas e delimitadas, visando ampliar iniciativas como as de Angatuba e da COOPERBIO, testadas e de sucesso. São dificuldades que devem ser superadas no médio prazo, inclusive por força da conjuntura mundial que pede novas ações para energias renováveis e sustentáveis.

Em síntese, para efeito comparativo e analítico, apresenta-se a tabela abaixo, que possibilita a compreensão dos dois estudos de caso e dos dois exemplos teóricos apresentados nesta pesquisa:

Tabela 17 – SÍNTESE COMPARATIVA – PROJETOS DE MICRODESTILARIA.

<b>INDICADOR / MICRODESTILARIA</b>	<b>LIMANA - TEÓRICO</b>	<b>SUCATA - TEORICO</b>	<b>ANGATUBA – ESTUDO DE CASO</b>	<b>COOPERBIO – ESTUDO DE CASO</b>
<b>PROJETO FÍSICO</b>	INDUSTRIAL	MISTO = INDUSTRIAL / SUCATA	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL
<b>INVESTIMENTO INICIAL EM R\$</b>	138.000,00	6.000,00	150.000,00	2.300.000,00
<b>UNIDADES PRODUTORAS</b>	01	01	01	09
<b>LOCAL DA PLANTA</b>	VENDA PARA TODO BRASIL	CAMPOS GERAIS MG	ANGATUBA SP	PALMEIRA DAS MISSÕES RS E OUTRAS
<b>BENEFICIADOS DIRETOS</b>	A PROJETAR	01 FAMÍLIA	PREFEITURA MUNICIPAL	330 FAMÍLIAS
<b>GERAÇÃO DE EMPREGOS DIRETOS</b>	A PROJETAR	03	05	1.650
<b>ÁREA DE CANA PLANTADA</b>	15 HECTARES	01 HECTARE	01 HECTARE / PRODUTOR = TOTAL 05 HECTARES	02 HECTARES / PRODUTOR = TOTAL 660 HECTARES
<b>CUSTO DE PRODUÇÃO FABRIL R\$</b>	0,60 SEM MÃO-DE-OBRA	0,35	0,65	0,70 PODENDO ZERAR (EM ESTUDO)
<b>RENDA GERADA ESTIMATIVA R\$</b>	32.500,00 AO ANO	10.800,00 ECONOMIA CONSUMO PRÓPRIO	75.000,00 CONSUMO PRÓPRIO E VENDA DE SUBPRODUTOS	1.500.000,00 AO ANO, CONSIDERANDO EMPREGOS E ECONOMIA EM 09 CIDADES
<b>MEIO AMBIENTE</b>	APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS E SUBPRODUTOS.	APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS E SUBPRODUTOS	APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS E SUBPRODUTOS	APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS E SUBPRODUTOS
<b>ENCADEAMENTOS NA REGIAO</b>	- MANUTENÇÃO INDUSTRIAL - CONSUMO	- CONSUMO	- MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	- MANUTENÇÃO INDUSTRIAL - CONSUMO - IMPOSTOS
<b>VIABILIDADE</b>	ECONOMICA	ECONOMICA	SOCIAL	ECONOMICA E SOCIAL

FONTE: Do próprio autor (2009)

## CONCLUSÃO

Esta dissertação investigou e avaliou de forma alternativa à análise setorial tradicional, o desenvolvimento da indústria do etanol no Brasil, destacando o período a partir da década de 1970. Avaliando essas mudanças ocorridas nas últimas décadas, pós 1970, caracterizadas pela abertura dos mercados internacionais em razão dos processos de globalização econômica, reestruturação produtiva e uma nova consciência ambiental, foram incorporados na análise os elementos sistêmicos do processo de inovação, a estrutura dos mercados e suas economias de escala e de escopo, bem como suas conexões produtivas, visando ao desenvolvimento regional sustentável.

A partir deste contexto, em que surgiram e se consolidaram novos paradigmas, estudos e hipóteses visando intensificar o conhecimento e a tecnologia em prol do desenvolvimento sustentável das regiões, ou seja, gerar energia sem o comprometimento das gerações futuras nota-se também o surgimento de novos padrões globais de competitividade, implicando em mudanças profundas na busca de alternativas viáveis econômica, financeira e ambientalmente aceitas. Na academia, também inserida neste contexto, ocorreu a redescoberta do Desenvolvimento Econômico Sustentável através da regionalização das ações e do aproveitamento das potencialidades locais, considerando fatores tangíveis e intangíveis para tentar explicar e determinar as diferenças de crescimento e desempenho econômico entre diferentes regiões ou localidades, visando hipóteses e planos a serem implementados.

Neste intuito, a estrutura de mercado oligopolista, os contextos das economias de escala e de escopo, as conexões produtivas entre empresas, instituições e agentes correlatos geograficamente aglomerados, e as atividades de inovação, cooperação e aprendizado, todos ligados a área de agroenergia, representam os temas principais desta dissertação. Esta pesquisa associa-se com os estudos que investigam a produção, transformação e comercialização do etanol brasileiro, bem como a sua participação na matriz energética nacional e mundial como um dos principais substitutos a energias não renováveis, como o petróleo.

Enfatizou-se também a tendência geral das ações governamentais em somente apoiar a grande usina, como forma de aquisição de competitividade internacional, oligopolizando este setor agroindustrial em detrimento ao desenvolvimento sustentável regional, com atividades explorativas de mão-de-obra ou de outra forma, em ascensão, através da mecanização da lavoura, onde uma única máquina de corte pode substituir cerca de 250 cortadores de cana (bóia-fria), obtendo desta forma o retorno do investimento em menos de um ano. Embora haja algumas ações pontuais de alguns estados na direção de apoio à microdestilaria e ao pequeno produtor rural de agroenergia.

São ações que na grande usina visam ao aproveitamento de retornos crescentes de escala para a obtenção de competitividade. Para tanto, discutiu-se o modelo atual brasileiro – a grande usina, nas últimas décadas como modelo dominante na forma de oligopólio centralizado. Mas também se apresenta uma nova opção – a microdestilaria de etanol, na qual há o aproveitamento total de seus produtos e subprodutos na pequena propriedade rural individual ou coletiva, na forma associada ou cooperativa.

Nesta proposta os ganhos ambientais e sócio-econômicos derivados da produção e gestão descentralizada de álcool, através da agricultura familiar, são evidentes. Além de gerar maior renda para as famílias de pequenos agricultores e de agredir menos o meio ambiente, obtêm-se subprodutos do processo de fabricação que são utilizados na alimentação animal ou na adubação das culturas. Desta maneira, esses subprodutos passam de poluentes, para se constituir em matérias-primas que servirão de base para outras atividades produtivas na própria pequena propriedade rural: produção de carne, leite, grãos e hortifrutigranjeiros.

Não há a presunção de lançar uma nova opção de produção de etanol na microdestilaria em detrimento do processo dominante atual – a grande usina. A grande usina continua com seu processo de produção em grande escala, visando atender a uma parte da demanda internacional, como a maioria do agronegócio brasileiro e noutra ponta, preserva-se a agricultura familiar, na pequena propriedade rural, através da microdestilaria de etanol, visando respeitar as potencialidades locais e promover a ação para o desenvolvimento regional sustentável. Neste sentido, pode-se afirmar que a convivência entre ambos pode ser

---

possível e pacífica, desde que devidamente regulamentada por agências reguladoras governamentais, com metas e objetivos específicos, bem como área de atuação e mercado delimitados.

As discussões fundamentadas nesta dissertação demonstram que apesar das diferenças existentes entre os dois modelos, não há evidências de incompatibilidade de coexistência, já que o desenvolvimento de um não ocorre em detrimento do outro, ou seja, que um deva desaparecer para que o outro sobreviva. Pelo contrário, a realidade do agronegócio no Brasil aponta para a necessidade de coexistência dos dois modelos, já que representam grande importância para economia brasileira, quer pelo papel desempenhado pelos pequenos produtores rurais na produção de alimentos e de agroenergia e por suas externalidades econômicas, sociais e ambientais, quer pela grande participação da agroexportação na geração de divisas para o equilíbrio macroeconômico e no desenvolvimento tecnológico do país.

Neste sentido, a grande usina continuaria seu caminho em direção à competitividade internacional, através dos ganhos de escala, sem se preocupar diretamente com o desenvolvimento regional sustentável, embora não possamos afirmar que a mesma não contribua, mesmo que indiretamente para o processo de crescimento regional, pois ela oferece empregos, paga impostos e gera renda, ainda que concentrados. Por outro lado, destaca-se a microdestilaria como uma forma de desenvolvimento de projetos de produção descentralizada de álcool combustível, proporcionando ganhos ambientais e sociais na localidade, tais como geração de mais emprego e renda, melhores remunerações, produção sustentável sem prejuízos às gerações futuras, e a possibilidade de utilização de todos os subprodutos (a ponta da cana, o bagaço e o vinhoto) na agricultura alimentar.

O que se evidencia é a necessidade de um novo modelo de desenvolvimento que concilie os interesses dos dois grupos de produção. Este novo modelo deve respeitar as especificidades e características de cada um dos segmentos, a exemplo do que ocorre no meio urbano com as micro e pequenas empresas que recebem tratamento diferenciado em relação às regras tributárias e comerciais.

Neste trabalho apontou-se a evolução do etanol no Brasil e também a importância de se considerar as especificidades locais/regionais, sejam elas ambientais, sócio-culturais, ou econômicas, para a promoção do desenvolvimento territorial, sem comprometer a produção de grandes usinas. Seguramente, esta busca aponta para um processo complexo, repleto de assimetrias, interesses divergentes e mesmo opostos, mas que deve ser minimizado através de políticas públicas que favoreçam e estimulem essas iniciativas inovadoras visando o fortalecimento da autonomia, da diversificação e consorciação de culturas na agricultura de pequenas propriedades familiares.

São várias as experiências de produção de etanol a partir de microdestilarias em alguns estados brasileiros, através de unidades descentralizadas administradas pelos agricultores, estando integradas aos sistemas produtivos alimentares desenvolvidos pela agricultura familiar. Experiências estas bem sucedidas, pois conciliam a produção de alimentos com a produção de biocombustíveis, respeitando o meio ambiente e a geração de renda local. São exemplos os projetos de microusina na cidade de Angatuba, SP, e da COOPERBIO no Rio Grande do Sul. Projetos positivos e de sucesso, dentro da filosofia e das metas implantadas em cada programa. Os dois são projetos pilotos que já se encontram em processo de ampliação e de expansão, conforme metas iniciais. Inclusive, o de Angatuba é objeto de estudo emergético pelo Prof. Ortega (2008), apresentado nesta dissertação, na tabela 15, em comparação com uma usina padrão, apresentando-se como emergeticamente viável, por possuir baixa transformidade e alta renovabilidade e sustentabilidade.

Em Angatuba o projeto é essencialmente governo, sendo gerido pela prefeitura municipal, mas com outras perspectivas, pois um novo projeto em um assentamento rural do município, com base testada no projeto piloto, está sendo implementado. O investimento inicial na microdestilaria será financiado pelo poder público, prefeitura local e governo federal (Ministério das Minas e Energia), porém as famílias assentadas terão controle total sobre o processo produtivo, comercial e administrativo, através de uma cooperativa que será montada com todos, conforme projeto anexo (ver anexo VI). É uma nova forma de projeto na região, visando o desenvolvimento de uma comunidade específica, que além do etanol, terá a

utilização de seus subprodutos como fonte de economia ou como forma de receitas através de sua comercialização.

No projeto COOPERBIO a expansão já se encontra em fase avançada, sendo implantadas mais três microdestilarias em cidades pré-programadas, conforme projeto inicial. Neste projeto, os meios são diferentes do projeto de Angatuba, pois se inicia de uma cooperativa em parceria com a PETROBRAS, mas têm no seu fim as mesmas aspirações, ou seja, consolidar o pequeno agricultor, gerar emprego e renda e certamente beneficiar suas comunidades locais com o desenvolvimento sustentável.

Neste sentido, os estímulos e oportunidades que o mercado globalizado vem apresentando, podem e devem ser aproveitados ao máximo possível, combinados com o necessário apoio governamental, visando uma nova e importante matriz de desenvolvimento sustentável na área rural, indo dessa forma, muito além de simples correções de “falhas de mercado” ou de mudança no processo produtivo.

Destaca-se que o financiamento através do poder público é fundamental para o sucesso destes empreendimentos, embora a gestão integral dos projetos pelos órgãos públicos não seja ideal, tendo em vista o que se verificou em Angatuba SP, onde o projeto, iniciado pelo prefeito que perdeu as eleições no final de 2008, está em *stand by*, devido à nova administração que começa em janeiro de 2009. Na visita realizada, não houve a sinalização de extinção deste projeto, mas não há certezas por parte dos envolvidos se ele continuaria e de que forma. Além deste problema de continuidade, notou-se, também, a falta de dados e controles essenciais para a realização de um estudo mais aprofundado de viabilidade econômica e financeira do projeto, visto que muitos custos indiretos de fabricação são confundidos com a própria despesa da prefeitura e não são totalmente transparentes e apuráveis como microusina.

No entanto, estas questões não inviabilizam o projeto, pois, socialmente, ele tem cumprido a sua missão ao reduzir os gastos com combustível na prefeitura do município, ao reduzir os gastos com açúcar e sobremesas nas escolas e repartições públicas municipais. Por isso, mais estudos e análises são

necessários, inclusive com orientações e consultorias, através das universidades para que o projeto se prove como viável social, econômica e financeiramente. Exemplo este já seguido pelo projeto da COOPERBIO que, além dos financiamentos públicos disponíveis, como PRONAF e outros, desde o começo utiliza parcerias com EMBRAPA, EMATER, FUNDACEP, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e Universidade Regional Integrada (URI), além dos convênios firmados com ELETROSUL e PETROBRAS, visando à qualidade dos seus projetos e assessoria aos cooperados.

Uma vez que o processo de produção de etanol caracteriza-se como uma atividade intrinsecamente inovativa - do ponto de vista agroenergético renovável, intensivo na busca por novas tecnologias, com forte tendência ao oligopólio concentrado e altamente influenciado por aspectos institucionais específicos, inclusive políticas públicas, visando uma maior competitividade internacional - o enfoque de uma nova opção de processo produtivo através da microdestilaria de etanol mostrou-se como sendo uma base teórica interessante para os propósitos desta dissertação, que foram os de investigar o desenvolvimento e a evolução da agroindústria do etanol no Brasil a partir de 1970, marcada por importantes aspectos contextuais específicos como as políticas públicas de fomento, como o IAA e PROÁLCOOL, por exemplo, os impulsos dados pelas crises mundiais de energia e grandes guerras e a nova consciência ambiental mundial, compondo desta forma um quadro institucional bastante complexo.

Ao levar em conta as características intrínsecas das atividades de agroenergia renovável, em evidência o etanol, bem como as principais tendências e condicionantes da matriz energética mundial e brasileira, foi identificada uma agroindústria nacional bem estruturada, principalmente na região sudeste do país. Ela segue estruturada no seu início basicamente para o atendimento do mercado interno, embora com a demanda doméstica bastante oscilante nas últimas décadas, mas com fortes tendências ao sentido exportador nos últimos anos, visualizando a inserção mundial de seu principal produto, o álcool combustível.

A despeito de este padrão ser ou não virtuoso quando comparado com outras cadeias produtivas nacionais quase que exclusivamente voltadas ao atendimento do mercado externo, deve-se considerar a oportunidade que se



apresenta mundialmente em torno da busca por novas fontes de energia renováveis e sustentáveis, bem como a teoria da agricultura exportadora como principal fonte de crescimento e desenvolvimento em países subdesenvolvidos. O Brasil apresenta-se em desenvolvimento e comprova esta teoria quando são analisados os dados da balança comercial brasileira e a participação efetiva do agronegócio, nos quais, segundo o Ministério da Agricultura, a participação do setor agronegócio nas exportações totais brasileiras foi de 36,3% em 2008. Ainda segundo o Ministério, o bom desempenho das exportações em 2008 foi resultado do aumento da receita com a venda dos principais produtos da balança comercial do agronegócio: soja (óleo, farelo e grão) 58%; carnes, 29%; café, 22%; fumo e seus produtos, 22%; complexo sucroalcooleiro, 18%; e produtos florestais, 6%.

Desta forma, empreendeu-se um estudo de caso sobre a viabilidade da microdestilaria sendo instalada em pequenas propriedades rurais, na forma individual ou coletiva (associações ou cooperativas), através de exemplos de sucesso nacionais, Angatuba e COOPERBIO, e com a simulação de um projeto efetuado pela empresa LIMANA Poliserviços do Rio Grande do Sul, responsável pela implantação de algumas unidades no próprio estado e também no estado de São Paulo. Estes dados mostram a viabilidade do negócio em pequenas propriedades rurais, em uma forma relativamente simples de implantação, sendo possível a montagem da pequena planta industrial através de sucatas ou de projetos prontos e adaptáveis como da LIMANA ou de outras várias empresas espalhadas pelo país, conforme anexo.

No geral, foram consideradas vantagens do local a disponibilidade de mão-de-obra, o apoio do governo federal, estadual e municipal, a disponibilidade de empresas de serviços técnicos especializados, a disponibilidade de informações sobre o processo produtivo em pequena escala, pois a base inicial para se obter o álcool combustível pode ser a indústria de cachaça e a disponibilidade e motivação dos pequenos produtores rurais em desenvolver parcerias visando à produção de energia renovável e mais barata para seu consumo, como também a utilização dos subprodutos na própria propriedade rural como fonte de economia. Neste sentido, vale ressaltar que há reais dificuldades por um lado e grandes oportunidades de outro, dada à densidade, porte e relevância da nova proposta apresentada, principalmente ao considerarmos o desenvolvimento sustentável dessas regiões.

Quando se observa o cenário atual, este se mostra bastante favorável para o apoio às atividades relacionadas à produção de energia renovável e aos estudos inovadores para novas fontes alternativas e renováveis, inclusive nas micro e pequenas empresas. Neste sentido, a produção de etanol em microdestilarias tem no **Plano Nacional de Agroenergia** (MINISTÉRIO, 2005), reais possibilidades e oportunidades para alavancar o seu desenvolvimento, desde que haja uma sensibilização dos atores locais (pequenos produtores, instituições e governo) para a construção de uma direção que potencialize o setor a organizar e estimular suas demandas por políticas públicas novas e atuais, bem como agir por uma readequação das políticas já existentes.

Portanto, a produção de etanol em pequena escala e descentralizada possui todos os elementos para beneficiar-se deste momento favorável. Porém, este é um processo que deve ser conduzido pelos atores locais e não pelas entidades externas de apoio. Essa ressalva se faz necessária, pois, normalmente, o que vem imposto de “cima para baixo” sempre tende a fracassar. Velhos paradigmas e algumas barreiras precisam ser vencidos, tanto na esfera ideológica quanto na teórica.

Por fim, em termos de viabilidade e de formulação de políticas públicas, mostra-se também necessário ir além do esforço realizado nesta dissertação, pois há evidências claras do desenvolvimento social ocorrido nestas pequenas comunidades. É preciso avançar nos estudos, hipóteses e diagnósticos mais precisos a respeito da caracterização produtiva, comercial e tecnológica do setor de agroenergia no Brasil, abrindo neste sentido a “caixa-preta” do desenvolvimento da produção do etanol, de forma a considerar com mais precisão as especificidades que fazem deste produto um diferencial dentre as novas formas de energia renovável no mundo. Deve-se, também, aprofundar a análise de viabilidade emergética das microdestilarias em sistemas integrados agrosilvopastoris, bem como desenvolver estudos e análises de viabilidade econômica e financeira, nos moldes tradicionais, visando preencher a lacuna que ainda se apresenta nestes projetos. Somente assim será possível, de fato, consolidar a grande usina como exportadora de etanol visando atender parte das necessidades do mundo e a microdestilaria como uma nova e viável opção de

desenvolvimento regional sustentável em nosso país, através de pequenas propriedades rurais e suas famílias congregando deste ideal.

## REFERÊNCIAS

Anuário Exame 2008/2009. **Revista Exame**, Abril de. 2008.

**ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES – BRASIL - ANFAVEA**. Disponível em: <[www.anfavea.com.br/tableas.html](http://www.anfavea.com.br/tableas.html)> Acesso em: 18 out. 2008.

ANP. **Abastecimento e análise de preços/preço do produtor**. Disponível em: <[http://www.anp.gov.br/petro/analise\\_precos.asp](http://www.anp.gov.br/petro/analise_precos.asp)> Acesso desde agosto de 2008.

BAVA, S. C. Tecnologia social e desenvolvimento local. In: **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004, p. 103-116.

BERTELLI, L. G. A verdadeira história do PROÁLCOOL. São Paulo, **Jornal do Estado de São Paulo**, 2005.

BESANKO, David; BRAEUTIGAM, Ronald R. **Microeconomia uma Abordagem Completa**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

BRANDÃO, A. **Cana-de-açúcar: álcool e açúcar na história e no desenvolvimento social do Brasil**, Brasília, Distrito Federal: Horizonte Editora em convênio com o Instituto Nacional do Livro, Fundação Nacional Pró-Memória, 1985.

CANUTO, O. **A ambidestrezza da "nova economia"**. 2000. Disponível em: <[http://www.eco.unicamp.br/artigos/artigo\\_141.htm](http://www.eco.unicamp.br/artigos/artigo_141.htm)>. Acesso em: 8 fev. 2009.

COELHO, O. , ORTEGA, E., COMAR, V. **Balanco da energia no Brasil** (Dados de 1996, 1989 e 1981). Disponível em: <<http://www.fea.unicamp.br/docentes/ortega/livro/C05-Brasil-COC.pdf>> Acesso em: 31 mar. 2009.

**CONSTRUINDO** a soberania energética e alimentar: experiências autônomas de produção de combustíveis renováveis na agricultura familiar e de enfrentamento do agronegócio da energia. – Porto Alegre: Núcleo Amigos da Terra/Brasil, 2007.

**COPERSUCAR**. Cooperativa de Produtores de Cana-de-açúcar, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo. Disponível em <<http://www.copersucar.com.br>> Acesso em: 10 de novembro de 2008.

DERVIS, Kemal. **‘Crescimento, por si só, não reduz pobreza’**. **Comemoração ao Dia Internacional para a Erradicação da Pobreza: Trabalhar juntos para sair da pobreza** (17/10/2006). Disponível em: <[http://www.pnud.org.br/pobreza\\_desigualdade/reportagens/index.php?id01=2341&lay=pde](http://www.pnud.org.br/pobreza_desigualdade/reportagens/index.php?id01=2341&lay=pde)> Acesso em: 17/10/2006.

EATON, B.C.; EATON, D.F. **Microeconomia**. São Paulo: Saraiva, 1999.

**EMBRAPA** – Empresa Brasileira de Agropecuária. Disponível em: [www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)  
Acesso em: 20/09/2008.

EASTERLY, Willian. **O Espetáculo do Crescimento**. Rio de Janeiro: Ediouro, capítulos 2-10, pp. 39-276, 2004.

FAPESP. Revista Pesquisa FAPESP. **Achados Preciosos**. Edição Impressa 52. Abril 2000.

FARINA, E.M.M.Q. **Economia & Gestão dos Negócios Agroalimentares**. São Paulo: Pioneira, 2000.

FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil**. 27ª ed. São Paulo: Editora Nacional/Publifolha, 2000. (Grandes nomes do pensamento brasileiro)

FURTADO, C. **Teoria e política do desenvolvimento econômico**. 8 ed. São Paulo: Nacional, 1983.

GARDINI, A. Novas fronteiras agrícolas da cana. **ComCiência – Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=23&id=253>> Acesso em: 10 dez. 2008.

GARNERO, M. **Energia: o futuro é hoje**, São Paulo, ANFAVEA, 1980.

GONÇALVES, W. M. et al. O gerenciamento da demanda em função da economia da escala, escopo e do composto de marketing em diferentes organizações do setor de lácteos, no Rio Grande do Sul – um estudo multicaso. In: **Anais do XLIII da SOBER**. Ribeirão Preto: SOBER, 2005. Disponível em: <[www.sober.org.br/palestra/2/775.pdf](http://www.sober.org.br/palestra/2/775.pdf)> Acesso em: 10/10/2008.

HADDAD, Paulo Roberto. Métodos de análise de setores-chave e de complexos industriais. In: HADDAD, Paulo Roberto (Org.). **Economia regional**. Fortaleza: BNB. Etene, 1989. p. 399-426.

HIRSCHMAN, Albert O. Desenvolvimento por efeitos cadeia: Uma abordagem generalizada. In: SORJ, Bernard. et. al. **Economia e movimentos sociais na América Latina**. São Paulo: Brasiliense, p. 31-79, 1985.

\_\_\_\_\_. De la economía a la política y más allá: ensayos de penetración de fronteras. México: Fondo de Cultura Económica, 1984.

\_\_\_\_\_. **Estratégia do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

IBGE INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Site oficial do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/1995\\_1996/defaulttab\\_censoagro.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/1995_1996/defaulttab_censoagro.shtm). Acesso desde agosto de 2008.

ITS. Tecnologia Social: O que isso envolve? **Conhecimento e Cidadania: Tecnologia Social**. 2007. p. 26-41. Disponível em:

<<http://www.itsbrasil.org.br/pages/23/CadernoTS2007.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2008.

KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. **Economia Industrial – Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

MARCOCCIA, R. **A participação do etanol brasileiro em uma nova perspectiva na matriz energética mundial**. São Paulo, 2007. Dissertação (Mestrado – Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia) – EP / FEA / IEE / IF da Universidade de São Paulo.

**MEC** MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Site oficial do Ministério da Educação do Brasil. Disponível em: <[http://lce.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=11734](http://lce.mec.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=11734)> Acesso desde dezembro de 2008.

MENEZES, T.J.B. **Etanol o combustível do Brasil**. São Paulo: Ceres, 1980.

**MINISTÉRIO** DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Site oficial do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>> Acesso desde agosto de 2008.

**MINISTÉRIO** DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Plano nacional de agroenergia 2006-2011**. Brasília: Embrapa, 2005.

NASTARI, P. M. **Tendências mundiais para o uso de etanol**. Etanol balanço e perspectivas. Campinas, Nov. 2005.

ORTEGA, E., OLIVEIRA, R. ALBUQUERQUE, T., ALMEIDA, A. W. de. **Conceitos básicos sobre sistemas agrosilvopastoris (SASP)**. CARTILHAS DO LEIA - Modulo 2. Como funciona a agricultura natural? Campinas, 2008. Disponível em: <[www.fea.unicamp.br/ortega](http://www.fea.unicamp.br/ortega)>. Acesso em: 10 dez. 2008.

PAULILLO, L. F. et all **Álcool combustível e biodiesel no Brasil: quo vadis? RER**, Rio de Janeiro, vol. 45, nº 03, p. 531-565, jul/set 2007 – Impressa em agosto 2007.

Petróleo Brasileiro S.A. - PETROBRAS. **Planejamento estratégico e impactos na matriz energética brasileira**. Disponível em: <<http://www.PETROBRAS.com.br>> Acesso desde novembro de 2008.

PIRES, A. A Energia Além do Petróleo. In: **Anuário Exame 2004-2005**, infraestrutura, São Paulo, Editora Abril, 2004.

PORTER, M.E. **Vantagem Competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho Superior**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

POSSAS, M. L. **Estruturas de mercado em oligopólio**. Série Economia e Planejamento. São Paulo: Hucitec, 1985.

RAMBO, A. G. **DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E POLÍTICAS PÚBLICAS: UMA ANÁLISE ACERCA DO PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO**

**DO BIODIESEL-BRASIL X AGRICULTURA FAMILIAR.** IV Congresso Internacional de La Red Sial. Argentina. Mar Del Plata. 27 a 31 de outubro de 2008.

RODRIGUES, A.P. e RODRIGUES, L. O etanol e os desafios do mercado interno. **Opinião.** Disponível em: <<http://www.unica.com.br/opiniao/show.asp?msgCode=653FC86C-D21E-455A-BFFF-5299131A1680>> Acesso em: 10 dez. 2008.

SENSATO, V. Projeto de microdestilaria de álcool é alternativa para pequeno produtor rural. **Jornal da Unicamp**, Campinas, 1-14/12/2008.

SOUZA, Nali de Jesus de. **Desenvolvimento econômico.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

STEINDL, J. **Maturidade e estagnação no capitalismo americano.** São Paulo: Abril Cultural, 1983.

STORFER, J. F, ORTEGA, E. **Microdestilaria de álcool.** Material em PPT. Disponível em: <[www.fea.unicamp.br/ortega](http://www.fea.unicamp.br/ortega)>. Acesso em: 15 ago. 2008.

SZMRECSÁNYI, T. Concorrência e complementaridade no setor açucareiro. **Caderno de Difusão tecnológicas**, vol.6, p.165, 1989.

THOMPSON Jr., Arthur A.; FORMBY, John P. **Microeconomia da Firma: teoria e prática.** 6ª. Ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1998.

TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da Inovação: a economia da tecnologia do Brasil.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

TOYOSHIMA, S.; FERREIRA, M. J. Encadeamentos do setor de transportes na economia brasileira. **Planejamento e políticas públicas – ppp**, n. 25, jun./dez. 2002.

**UNIAO DA INÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR – UNICA.** (2001, 2006) Disponível em: <[www.unica.com.br](http://www.unica.com.br)> Acesso desde: 15 set. 2008.

VIOTTI, Eduardo B., BAESSA, Adriano Ricardo, KOELLER, Priscila Koeller. Perfil da inovação na indústria brasileira: uma comparação internacional. In: DE NEGRI, João Alberto, SALERNO, Mario Sergio (Orgs.). **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras.** Brasília: IPEA, 2005. pp.653-87.

WESSELS, Walter J. **Microeconomia: teoria e aplicações.** São Paulo: Saraiva, 2002.

## OBRAS CONSULTADAS

BARROS, R. P. de et al. **A estabilidade inaceitável**: desigualdade e pobreza no Brasil. Rio de Janeiro: IPEA, 2001. (Texto para discussão, n. 800)

BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. Gerenciamento de sistemas agroindustriais: definições e correntes metodológicas. In: BATALHA, M. O. (Coord.) **Gestão agroindustrial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001. v. 1, p. 23-63.

BELIK, W.; RAMOS, P.; VIAN, C.E.F, Mudanças Institucionais e seus impactos nas estratégias dos capitais do complexo agroindustrial canavieiro no Centro-Sul do Brasil. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural**, 36, Poços de Caldas, 1998.

COASE, R. The nature of the firm. In: WILLIAMSON, O.; WINTER, S. G. (Ed.) **The nature of the firm origins, evolution, and development**. New York: Oxford University Press, 1993.

FAO/UNESCO, WRI, UICN, PNUMA. **A Estratégia Global da Biodiversidade**. Brasília: 1992.

FRANCO, Augusto de. **Além da Renda: a pobreza brasileira como insuficiência de desenvolvimento**. Brasília: Millennium/Instituto de Política, 2000.

\_\_\_\_\_. **Porque precisamos de Desenvolvimento Local Integrado e Sustentável**. Brasília: Millennium/Instituto de Política, 2000.

HIRSCHMAN, A. O. A generalized linkage approach to development, with special reference to staples. In: **Essays on Economic Development and Cultural Change in Honor of Bert F. Hoselitz**, ed. M. Nash. Chicago: University of Chicago Press, 1977.

\_\_\_\_\_. **The Strategy of Economic Development**. New haven: Yale University Press, 1958.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto dos Municípios (1999-2002)**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 04 ago. 2007.

IPARDES – **Perfil Municipal** Disponível em: [http://www.ipardes.gov.br/perfil\\_municipal](http://www.ipardes.gov.br/perfil_municipal) Acesso em 28 nov. 2007.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Nota técnica – Sobre a recente queda da desigualdade de renda no Brasil**. Brasília, agosto de 2006.

JARA, Carlos Julio. **A sustentabilidade do Desenvolvimento Local**. Brasília: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA). Secretaria do Planejamento do Estado de Pernambuco. Recife: SEPLAN, 1998.



KRANZ, Patrícia. **Construindo Nosso Futuro: Pequeno Guia da Agenda 21**. 2 ed. Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Rio de Janeiro, 1997.

LIMONAD, E.; HAESBART, R.; MOREIRA, R. (Orgs.). **Brasil século XXI por uma nova regionalização – agentes, processos e escalas**. São Paulo: Max Lomonad, 2004.

MILONE, P.C. Crescimento e Desenvolvimento econômico: teorias e evidências empíricas. In: PINHO, D. B. e VASCONCELLOS, M. A. S. de. **Manual de Economia**. 3.ed. São Paulo: Saraiva, 1998.

NORTH, D. **Custos de transação, instituições e desempenho econômico**. Rio de Janeiro: Instituto Liberal, 1994. 38 p.

ORTIZ, L.S. **Construindo a soberania energética e alimentar: experiências autônomas de produção de combustíveis renováveis na agricultura familiar e de enfrentamento do agronegócio da energia**. – Porto Alegre: Núcleo Amigos da Terra/Brasil, 2007.

PINHO, D.B. & VASCONCELOS, M.A.S de (orgs.) **Manual de Economia**. 3.ed. São Paulo: Saraiva, 1998.

POLÊSE, M. **Economia urbana e regional: lógica espacial das transformações econômicas**. APDR, Coimbra, 1998.

PRADO JUNIOR, C. **Formação do Brasil contemporâneo: colônia**. São Paulo: brasiliense/Publifolha, 2000. (Grandes Nomes do pensamento brasileiro)

**PRODER-Especial**: um vetor de sustentabilidade econômica em processos de desenvolvimento local integrado e sustentável. Brasília: SEBRAE, 1999.

PROGRAMA das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). **Relatório de Desenvolvimento Humano (RDH) 2006**. Disponível em: <[http://www.pnud.org.br/arquivos/rdh/rdh2006/rdh2006\\_IDH.pdf](http://www.pnud.org.br/arquivos/rdh/rdh2006/rdh2006_IDH.pdf)> Acesso em: 20/05/2007.

REGO, J. **A grande esperança em Celso Furtado**. Rio de Janeiro: Editora 34, 2001. p. 253-280.

ROCHA, Sonia. **Alguns Aspectos Relativos à Evolução 2003-2004 da Pobreza e da Indigência no Brasil**. Janeiro 2006. (Material digitalizado fornecido pelo professor Dr. Cassio Rolim)

\_\_\_\_\_. **Opções metodológicas para a estimação de linhas de indigência e de pobreza no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. (Texto para discussão, n. 720)

RODRIGUES, E. O. Projeto de microdestilaria de álcool é alternativa para pequeno produtor rural. **Jornal da Unicamp**, Campinas, 1º a 14 de dezembro de 2008, ANO XXIII – Nº 418

ROLIM, C.F.C. **Abertura comercial, reestruturação industrial e novas territorialidades: O Caso Brasileiro**. PRÉ-PROJETO DE PESQUISA. 1998a

\_\_\_\_\_. **É possível a existência de Sistemas Regionais de Inovação em países Subdesenvolvidos?** Trabalho apresentado no 6th.Regional Science Association International World Congress, Lugano, Suíça, 2000.

\_\_\_\_\_. **Pré-projeto de pesquisa - Abertura comercial, reestruturação industrial e novas territorialidades: o caso brasileiro**. 1990. Disponível em: [www.economia.ufpr.br/publica/textos/1997/TXT1797%20C%E1ssio.DOC](http://www.economia.ufpr.br/publica/textos/1997/TXT1797%20C%E1ssio.DOC).

\_\_\_\_\_. **Reestruturação produtiva, mundialização e novas territorialidades: um novo programa para novos cursos de economia regional e urbana**. 1998b. V Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Desenvolvimento Regional, Coimbra.

ROSENSTEIN-RODAN, P. N. Problemas da industrialização da Europa Oriental e Sul-Oriental. In: AGARVALA, A. N.; SINGH, S. P. **A economia do subdesenvolvimento**. Rio de Janeiro: Forense, 1969.

SANTOS, M. **Economia espacial**. São Paulo: Edusp, 2001.

SCHWARTZMAN, J. A Teoria da Base de Exportação e o Desenvolvimento Regional. In: HADDAD, P.R. (ed.). **Desequilíbrios Regionais e Descentralização Industrial**. Rio de Janeiro, IPEA/IPLAN, 1975. pp. 37-94. (Monografia n.16)

SHIKIDA, P. F. A. et al. Concentração na agroindústria canavieira paranaense pós-desregulamentação setorial. **Informações Econômicas**, SP, v.38, n.9, set. 2008.

SILVA, Maria Ap. de Moraes. "Cortadores de cana têm vida útil de escravo em SP". FOLHA DE SÃO PAULO, **Caderno Dinheiro**, 29/04/2007, p.B3.

SINGER, P. **Economia política da urbanização**. São Paulo: Contexto, 2002.

SOUZA, Mario Romero Pellegrini de. **Fatores determinantes do crescimento das regiões – um processo de mensuração**. 2003. 161f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção – ênfase em: gestão de negócios) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

SZWARCFITER, C. & P. R. DALCOL. Economias de Escala e de Escopo: Desmistificando Alguns Aspectos da Transição. **Produção**, v.7, n.2, ABEPRO, pp. 117-129, 1997.

TAVARES, Maria da Conceição. **Acumulação de Capital e Industrialização no Brasil**. Campinas, UNICAMP, 1986.

UNFPA. **Situação da população Mundial 2007**. Cap. 1 e 2, anexo de indicadores.

---

VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de. **Economia Micro e Macro**. São Paulo: Atlas, 2000.

VÁZQUEZ-BARQUERO, A. “Desarrollo endógeno y globalización.”, EURE. **Revista Latinoamericana de Estudios Urbanos Regionales**, N° 79, 2000. págs. 47-65.

WACHOWICZ, Ruy C. **Obrageros, mensus e colonos** – história do oeste paranaense. 2. ed. Curitiba: Vicentina, 1987.

ZARUR, G. de C. L. **Região e nação na América Latina**. Brasília: UnB, 2000.

ANEXOS

**ANEXO I – LEIS ESTADUAIS DE INCENTIVO À MICRODESTILARIA**

**- Lei DF 3.958/07 - Lei do Distrito Federal nº 3.958 de 30.01.2007**

O GOVERNADOR DO DISTRITO FEDERAL, FAÇO SABER QUE A CÂMARA LEGISLATIVA DO DISTRITO FEDERAL DECRETA E EU SANCIONO A SEGUINTE LEI:

**Art. 1º** Fica instituída a Política de Incentivo as Microdestilarias de Álcool e Beneficiamento de Produtos Derivados da Cana-de-açúcar no âmbito do Distrito Federal, formulada e executada como parte da política de desenvolvimento socioeconômico regional integrado e sustentável e voltada para a geração de emprego e renda nas Regiões Administrativas do Distrito Federal e Entorno.

**Art. 2º** Para os efeitos desta Lei, entende-se por microdestilaria a unidade com capacidade de produção de até 10.000 l (dez mil litros) de álcool por dia.

**Art. 3º** Serão atendidas prioritariamente pela política de que trata esta Lei as regiões com vocação agrícola para a produção da cana-de-açúcar em pequenas e médias propriedades.

Parágrafo único. São destinatários preferenciais da política de que trata esta Lei os agricultores familiares, os pequenos e médios produtores rurais, os trabalhadores em regime de parceria, os meeiros, os comodatários, os assentados em projetos de reforma agrária, os arrendatários rurais, as cooperativas e associações de taxistas, os usuários de carro a álcool e os servidores de entidades governamentais.

**Art. 4º** São objetivos da Política de Incentivo às Microdestilarias de Álcool e Beneficiamento de Produtos Derivados da Cana-de-açúcar:

I – estimular investimentos em pequenos empreendimentos de interesse das comunidades rurais, do agricultor familiar, das associações e das cooperativas, como forma de incentivar a produção do álcool combustível para o auto-abastecimento, da aguardente, açúcar mascavo, da rapadura e de outros produtos derivados da cana-de-açúcar;

II – criar alternativas de emprego e renda em regiões produtoras de cana-de-açúcar.

**Art. 5º** Na implementação da Política de Incentivo às Microdestilarias de Álcool e Beneficiamento de Produtos Derivados na Cana-de-açúcar, cabe ao Poder Público:

I – apoiar a implantação e o desenvolvimento de microdestilarias de álcool e fábricas de beneficiamento dos produtos derivados da cana-de-açúcar em regiões do Distrito Federal e Entorno com vocação para a produção de cana-de-açúcar;

II – criar oportunidades de renda e de trabalho nos projetos beneficiados pelos assentamentos de reforma agrária;

III - estimular atividades agropecuárias que utilizem os subprodutos do beneficiamento da cana-de-açúcar;

IV – estimular parcerias entre os órgãos estaduais e federais de pesquisa e extensão rural, com o objetivo de dotar tecnologicamente os empreendimentos beneficiados pela política de que trata esta Lei, aumentando a produtividade agrícola e a eficiência tecnológica;

V – criar mecanismos para viabilizar a comercialização dos produtos derivados da cana-de- açúcar e estimular a produção do álcool combustível para consumo dos cooperados, em caso de cooperativa; dos associados, em casos de associações; ou dos produtores rurais independentes;

VI – criar linhas de crédito para financiar projetos de microdestilarias ou beneficiamento dos produtos derivados da cana-de-açúcar;

VII – articular as políticas de incentivo às microdestilarias com os programas de geração de emprego e renda, buscando o desenvolvimento regional integrado e sustentável;

VIII – estimular a busca constante da qualidade dos produtos, por meio de cursos de capacitação e organização empresarial;

IX – criar campanhas de promoção dos produtos das microdestilarias e derivados da cana-de-açúcar, apoiando e estimulando a sua colocação no mercado consumidor;

X – estimular o cooperativismo e o associativismo;

XI – buscar integração entre a produção agrícola, o beneficiamento e as práticas de conservação e sustentabilidade do meio ambiente.

Art. 6º São instrumentos da Política de Incentivo às Microdestilarias e ao Beneficiamento dos Produtos Derivados da Cana-de-açúcar:

I – o crédito rural;

II – o incentivo fiscal e tributário;

III – a pesquisa agropecuária e tecnológica;

IV – a extensão rural e a assistência técnica;

V – a promoção e a comercialização dos produtos;

VI – o certificado de origem e qualidade dos produtos destinados à comercialização.

Art. 7º V E T A D O.

Art. 8º V E T A D O.

Art. 9º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 30 de janeiro de 2007

119° da República e 47° de Brasília  
JOSÉ ROBERTO ARRUDA



**- Lei Est. SC 13.788/06 - Lei do Estado de Santa Catarina nº 13.788 de 05.07.2006**

O GOVERNADOR DO ESTADO DE SANTA CATARINA, em exercício,

Faço saber a todos os habitantes deste Estado que a Assembléia Legislativa decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

**Art. 1º** Fica instituída a Política Estadual de Incentivo às Microdestilarias de Álcool e Beneficiamento de Produtos Derivados da Cana-de-Açúcar, formulada e executada como parte da política de desenvolvimento socioeconômico regional integrado e sustentável, voltada para a geração de emprego e renda no Estado.

**Art. 2º** São objetivos da Política Estadual de Incentivo às Microdestilarias de Álcool e Beneficiamento de Produtos Derivados da Cana-de-Açúcar:

I - estimular os investimentos em pequenos empreendimentos de interesse das comunidades rurais, do agricultor familiar, das associações e das cooperativas, como forma de incentivar a produção do álcool combustível para o auto-abastecimento, da aguardente, do açúcar mascavo, da rapadura e de outros produtos derivados da cana-de-açúcar; e

II - criar alternativas de emprego e renda.

**Art. 3º** Na implementação da Política regulada por esta Lei, cabe ao Estado:

I - apoiar a implantação e o desenvolvimento de microdestilarias de álcool e fábricas de beneficiamento dos produtos derivados da cana-de-açúcar;

II - estimular atividades agropecuárias que utilizem os subprodutos do beneficiamento da cana-de-açúcar;

III - estimular parcerias entre os órgãos estaduais e federais de pesquisa e extensão rural, com o objetivo de dotar tecnologicamente os empreendimentos beneficiados pela política de que trata esta Lei, aumentando a produtividade agrícola e a eficiência tecnológica;

IV - criar mecanismos para viabilizar a comercialização dos produtos derivados da cana-de-açúcar e estimular a produção do álcool combustível para consumo;

**- LEI 15456 2005 de 12/01/2005 DE MINAS GERAIS**

O GOVERNADOR DO ESTADO DE MINAS GERAIS

O Povo do Estado de Minas Gerais, por seus representantes, decretou, e eu, em seu nome, promulgo a seguinte Lei:

Art. 1º - Fica instituída a Política de Incentivo às Microdestilarias de Álcool e Beneficiamento de Produtos Derivados da Cana-de-Açúcar, formulada e executada como parte da política de desenvolvimento socioeconômico regional integrado e sustentável e voltada para a geração de emprego e renda nas regiões administrativas do Estado.

Art. 2º - Para os efeitos desta Lei, entende-se por microdestilaria a unidade com capacidade de produção de até 5.000l (cinco mil litros) de álcool por dia;

Art. 3º - Serão atendidas prioritariamente pela política de que trata esta Lei as regiões com vocação agrícola para a produção da cana-de-açúcar em pequenas e médias propriedades. Parágrafo único. São destinatários preferenciais da política de que trata esta Lei os agricultores familiares, os pequenos e médios produtores rurais, os trabalhadores em regime de parceria, os meeiros, os comodatários, os assentados em projetos de reforma agrária e os arrendatários rurais.

Art. 4º - São objetivos da Política Estadual de Incentivo às Microdestilarias de Álcool e Beneficiamento de Produtos Derivados da Cana-de-Açúcar:

I - estimular investimentos em pequenos empreendimentos de interesse das comunidades rurais, do agricultor familiar, das associações e das cooperativas, como forma de incentivar a produção do álcool combustível para o auto-abastecimento, da aguardente, do açúcar mascavo, da rapadura e de outros produtos derivados da cana-de-açúcar;

II - criar alternativas de emprego e renda em regiões produtoras de cana-de-açúcar.

Art. 5º - Na implementação da Política Estadual de Incentivo às Microdestilarias de Álcool e Beneficiamento de Produtos Derivados da Cana-de-Açúcar, cabe ao poder público:

I - apoiar a implantação e o desenvolvimento de microdestilarias de álcool e fábricas de beneficiamento dos produtos derivados da cana-de-açúcar em regiões do Estado com vocação para a produção de cana-de-açúcar;

II - criar oportunidades de renda e de trabalho para os projetos beneficiados pelos assentamentos de reforma agrária;

III - estimular atividades agropecuárias que utilizem os subprodutos do beneficiamento da cana-de-açúcar;

IV - estimular parcerias entre os órgãos estaduais e federais de pesquisa e extensão rural, com o objetivo de dotar tecnologicamente os empreendimentos beneficiados pela política de que trata esta Lei, aumentando a produtividade agrícola e a eficiência tecnológica;

V - criar mecanismos para viabilizar a comercialização dos produtos derivados da cana-de-açúcar e estimular a produção do álcool combustível para consumo dos cooperados, em caso de cooperativa, dos associados, em casos de associações, ou dos produtores rurais independentes;

VI - criar linhas de crédito para financiar projetos de microdestilaria ou beneficiamento dos produtos derivados da cana-de-açúcar;

VII - articular as políticas de incentivo às microdestilarias com os programas de geração de emprego e renda, buscando o desenvolvimento regional integrado e sustentável;

VIII - estimular a busca constante da qualidade dos produtos, por meio de cursos de capacitação e organização empresarial;

IX - criar campanhas de promoção dos produtos das microdestilarias e derivados da cana-de-açúcar, apoiando e estimulando a sua colocação no mercado consumidor;

X - estimular o cooperativismo e o associativismo;

XI - buscar integração entre a produção agrícola, o beneficiamento e as práticas de conservação e sustentabilidade do meio ambiente.

Art. 6º - São instrumentos da Política Estadual de Incentivo às Microdestilarias e ao Beneficiamento dos Produtos Derivados da Cana-de-Açúcar:

I - o crédito rural;

II - o incentivo fiscal e tributário;

III - a pesquisa agropecuária e tecnológica;

IV - a extensão rural e a assistência técnica;

V - a promoção e a comercialização dos produtos;

VI - o certificado de origem e qualidade dos produtos destinados à comercialização.

Art. 7º - A Política Estadual de Incentivo às Microdestilarias e ao Beneficiamento dos Produtos Derivados da Cana-de-Açúcar será gerenciada por um órgão específico, ao qual compete operacionalizar:

I - o planejamento e a coordenação das políticas de incentivo;

- II - a definição da viabilidade técnica e econômica dos projetos;
- III - o acompanhamento da execução da política de que trata esta Lei;
- IV - o suporte técnico aos projetos, com a prestação de apoio à elaboração, ao desenvolvimento, à execução e à operacionalização dos empreendimentos, por intermédio das empresas de pesquisa agropecuária e de extensão rural;
- V - a busca de parcerias com outras entidades, públicas ou privadas, para maximizar a produção e a comercialização dos produtos;
- VI - a promoção de cursos de formação e capacitação gerencial para os empreendedores, por meio de parcerias com centros tecnológicos, universidades, organizações não governamentais e centros de formação;
- VII - a elaboração de cadastro das microdestilarias do Estado;
- VIII - a manutenção de cadastro atualizado das microdestilarias constituídas ou em constituição e das inovações propostas para esse segmento da produção agropecuária;
- IX - a viabilização de espaços públicos, em parceria com os Municípios e a iniciativa privada, destinados à comercialização dos produtos, para estimular a sua colocação no mercado consumidor;
- X - o estímulo à integração das microdestilarias no Estado, por meio da constituição de uma rede solidária, com o intuito de ampliar negócios e a criação de novas unidades;
- XI - a criação de um selo de identificação para os produtos derivados das microdestilarias e das fábricas de beneficiamento para promover a comercialização e garantir a qualidade dos produtos. Parágrafo único. O órgão a que se refere o caput deste artigo será composto de forma paritária por representantes de órgãos governamentais e de entidades dos empreendedores, escolhidos com seus suplentes.

Art. 8º - A Política Estadual de Incentivo às Microdestilarias será executada com recursos públicos e privados.

Art. 9º - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Palácio da Liberdade, em Belo Horizonte, aos 12 de janeiro de 2005; 217º da Inconfidência Mineira e 184º da Independência do Brasil.

Aécio Neves - Governador do Estado

**LEI Nº 1959, DE 17 DE SETEMBRO DE 2008.**

**DOE. nº 1089, de 25/09/10/008**

Dispõe sobre a Política Estadual de Incentivo às Microdestilarias de Álcool e Beneficiamento de Produtos Derivados da Cana-de-Açúcar.

**O GOVERNADOR DO ESTADO DE RONDÔNIA:**

Faço saber que a Assembléia Legislativa decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º. Fica instituída a Política de Incentivo às Microdestilarias de Álcool e Beneficiamento de Produtos Derivados da Cana-de-Açúcar, formulada e executada como parte da política de desenvolvimento socioeconômico regional integrado e sustentável e voltada para a geração de emprego e renda nas regiões administrativas do Estado.

§ 1º. A implementação da Política de Incentivo de que trata esta Lei deve ocorrer em consonância com as disposições da Lei Complementar nº 233, de 06 de junho de 2000, que “Dispõe sobre o Zoneamento Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia - ZSEE e dá outras providências”.

§ 2º. Para os efeitos desta Lei, entende-se por microdestilaria a unidade com capacidade de produção de até 5.000 l (cinco mil litros) de álcool por dia;

Art. 2º. Serão atendidas prioritariamente pela política de que trata esta Lei as regiões com vocação agrícola para a produção da cana-de-açúcar em pequenas e médias propriedades.

§ 1º. São destinatários preferenciais da política de que trata esta Lei os agricultores familiares, os pequenos e médios produtores rurais, os trabalhadores em regime de

parceria, os meeiros, os comodatários, os assentados em projetos de reforma agrária e os arrendatários rurais.

§ 2º. Com o objetivo de privilegiar os proprietários rurais inseridos no Programa de Agricultura Familiar, fica limitada em 2,5 (dois e meio) hectares a área de plantio permitida em cada propriedade cadastrada no programa.

Art. 3º. São objetivos da Política Estadual de Incentivo às Microdestilarias de Álcool e Beneficiamento de Produtos Derivados da Cana-de-Açúcar:

I - estimular investimentos em pequenos empreendimentos de interesse das comunidades rurais, do agricultor familiar, das associações e das cooperativas, como forma de incentivar a produção do álcool combustível para o auto-abastecimento, da aguardente, do açúcar mascavo, da rapadura e de outros produtos derivados da cana-de-açúcar; e

II - criar alternativas de emprego e renda em regiões produtoras de cana-de-açúcar.

Art. 4º. Na implementação da Política Estadual de Incentivo às Microdestilarias de Álcool e Beneficiamento de Produtos Derivados da Cana-de-Açúcar, cabe ao poder público:

I - apoiar a implantação e o desenvolvimento de microdestilarias de álcool e fábricas de beneficiamento dos produtos derivados da cana-de-açúcar em regiões do Estado com vocação para a produção de cana-de-açúcar;

II - criar oportunidades de renda e de trabalho para os projetos beneficiados pelos assentamentos de reforma agrária;

III - estimular atividades agropecuárias que utilizem os subprodutos do beneficiamento da cana-de-açúcar;

IV - estimular parcerias entre os órgãos estaduais e federais de pesquisa e extensão rural, com o objetivo de dotar tecnologicamente os empreendimentos beneficiados

pela política de que trata esta Lei, aumentando a produtividade agrícola e a eficiência tecnológica;

V - criar mecanismos para viabilizar a comercialização dos produtos derivados da cana-de-açúcar e estimular a produção do álcool combustível para consumo dos cooperados, em caso de cooperativa, dos associados, em casos de associações, ou dos produtores rurais independentes;

VI - criar linhas de crédito para financiar projetos de microdestilaria ou beneficiamento dos produtos derivados da cana-de-açúcar;

VII - articular as políticas de incentivo às microdestilarias com os programas de geração de emprego e renda, buscando o desenvolvimento regional integrado e sustentável;

VIII - estimular a busca constante da qualidade dos produtos, por meio de cursos de capacitação e organização empresarial;

IX - criar campanhas de promoção dos produtos das microdestilarias e derivados da cana-de-açúcar, apoiando e estimulando a sua colocação no mercado consumidor;

X - estimular o cooperativismo e o associativismo; e

XI - buscar integração entre a produção agrícola, o beneficiamento e as práticas de conservação e sustentabilidade do meio ambiente.

Art. 5º. São instrumentos da Política Estadual de Incentivo às Microdestilarias e ao Beneficiamento dos Produtos Derivados da Cana-de-Açúcar:

I - o crédito rural;

II - o incentivo fiscal e tributário;

III - a pesquisa agropecuária e tecnológica;

IV - a extensão rural e a assistência técnica;

V - a promoção e a comercialização dos produtos; e

VI - o certificado de origem e qualidade dos produtos destinados à comercialização.

Art. 6º. A Política Estadual de Incentivo às Microdestilarias e ao Beneficiamento dos Produtos Derivados da Cana-de-Açúcar será gerenciada por um órgão específico, ao qual compete operacionalizar:

I - o planejamento e a coordenação das políticas de incentivo;

II - a definição da viabilidade técnica e econômica dos projetos;

III - o acompanhamento da execução da política de que trata esta Lei;

IV - o suporte técnico aos projetos, com a prestação de apoio à elaboração, ao desenvolvimento, à execução e à operacionalização dos empreendimentos, por intermédio das empresas de pesquisa agropecuária e de extensão rural;

V - a busca de parcerias com outras entidades, públicas ou privadas, para maximizar a produção e a comercialização dos produtos;

VI - a promoção de cursos de formação e capacitação gerencial para os empreendedores, por meio de parcerias com centros tecnológicos, universidades, organizações não governamentais e centros de formação;

VII - a elaboração de cadastro das microdestilarias do Estado;

VIII - a manutenção de cadastro atualizado das microdestilarias constituídas ou em constituição e das inovações propostas para esse segmento da produção agropecuária;



IX - a viabilização de espaços públicos, em parceria com os municípios e a iniciativa privada, destinados à comercialização dos produtos, para estimular a sua colocação no mercado consumidor;

X - o estímulo à integração das microdestilarias no Estado, por meio da constituição de uma rede solidária, com o intuito de ampliar negócios e a criação de novas unidades; e

XI - a criação de um selo de identificação para os produtos derivados das microdestilarias e das fábricas de beneficiamento para promover a comercialização e garantir a qualidade dos produtos.

Parágrafo único. O órgão a que se refere o *caput* deste artigo será composto de forma fretaria por representantes de órgãos governamentais e de entidades dos empreendedores, escolhidos com seus suplentes.

Art. 7º. A Política Estadual de Incentivo às Microdestilarias será executada com recursos públicos e privada.

Art. 8º. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Palácio do Governo do Estado de Rondônia, em 17 de setembro de 2008  
120º da República.

**IVO NARCISO CASSOL**

Governador

**ANEXO II – EMPRESAS QUE FABRICAM OS EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS  
PARA A MONTAGEM DE UMA MICRODESTILARIA DE ÁLCOOL COMBUSTÍVEL**

a) MECÂNICA INDUSTRIAL LTDA. - Microdestilaria de álcool mista Demil, Endereço: Rua Coronel Pedroso Pacheco n. 48, CEP: 85550-000 - Coronel Vivida – PR, Caixa postal: 90, Fone: (46) 232-1208, E-mail:tigoncalves@hotmail.com  
Site: [http://geocities.yahoo.com.br/mil\\_ltda/microdestilaria\\_alcool.htm](http://geocities.yahoo.com.br/mil_ltda/microdestilaria_alcool.htm)

b) EPAGRI - EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA S.A. – Microdestilador, Rodovia Admar Gonzaga, 1.347 – Itacorubi, CEP: 88034-901 - Florianópolis – SC, Caixa Postal 502, Fone: (48) 239-5500, Fax: (48) 239-5597, E-mail: [epagri@epagri.rct-sc.br](mailto:epagri@epagri.rct-sc.br), Site: <http://www.epagri.rct-sc.br/epagri/index.jsp>

c) Engenheiros agrônomos na Estação Experimental de Urussanga – Microdestilador, Contato: Jack Eliseu Crispim e Simião Alano Vieira, Rod. SC 446 Km 16, Bairro Estação, CEP: 88840-000 – Urussanga – SC, Caixa Postal 49, Fones: (48) 465-1933 / 465-1766 / 465-2938, Fax: 48 465-1209, E-mail: [gru@epagri.rct-sc.br](mailto:gru@epagri.rct-sc.br)

d) DEDINI S.A. INDÚSTRIAS DE BASE - Usina de álcool, Rodovia Rio Claro Piracicaba, km 26.3, Piracicaba – SP, Fone: (19) 3403-3222, Açúcar & Álcool - Equipamentos e Plantas, Contato: Eliana Ap. Melo, Fone: (19) 3403-5431, E-mail: [eliana.melo@dedini.com.br](mailto:eliana.melo@dedini.com.br), Açúcar & Álcool - Sistema RGD, Contato: Valentin Rabaldelli, Fone: (19) 3403-5474, E-mail: [valentin.rabaldelli@dedini.com.br](mailto:valentin.rabaldelli@dedini.com.br)

e) BRAZIL INDUSTRIAL SOLUTIONS – Consultoria Curitiba, Fone: (41) 3362-0374  
E-mail: [central@bisbrazil.com.br](mailto:central@bisbrazil.com.br), Site: <http://www.bisbrazil.com.br/index.htm>, Planta de álcool de amiláceos

f) EMPRAL DESENVOLVIMENTO DE EQUIPAMENTOS LTDA, Matriz: Avenida Clotilde Verri, n. 640, CEP: 14.890-034 – Jaboticabal – SP, Fone: (016) 3209-1999  
Fax: (016) 3202-1515, E-mail: [empral@empral.com.br](mailto:empral@empral.com.br), Filial: Rua 13 de Maio n. 768 - 10º andar, CEP: 13.400-900 - Piracicaba – SP, Fone: (019) 3434-8866, Fax: (019) 3422-2145, E-mail: [empral@merconet.com.br](mailto:empral@merconet.com.br), Site: <http://www.empral.com.br>

g) LIMANA POLISERVIÇOS – Microdestilaria, Rua Julio de Castilhos, 2365, Centro – CEP: 97.760-000, Jaguari – RS, Fone/Fax: (55)3255-1778, contato: Sr. José Limana. E-mail: limana@limana.com.br, Site: <http://www.limana.com.br>

Os modelos de microdestilarias produzidos pela LIMANA são os seguintes, considerando um Brix (quantidade de açúcares) estimado de 18° (ver também anexo III):

a) Sistema Batelada – 12 hrs

160 litros/dia - 2,6 t cana

280 litros/dia - 4,4 t cana

420 litros/dia - 6,6 t cana

b) Sistema Contínuo – 24 hrs

1.200 litros/dia - 19 t cana

2.400 litros/dia - 38 t cana

5.000 litros/dia - 74 t cana

10.000 litros/dia - 135 t cana

**ANEXO III – FOTOS DE MICRODESTILARIA – LIMANA POLISERVIÇOS**

**Microdestilaria – modelo produção contínua**



**Microdestilaria – modelo produção contínua**



**Microdestilaria – modelo produção batelada**





**Microdestilaria – modelo produção batelada**



**ANEXO IV – FOTOS DA MICRODESTILARIA – ANGATUBA SP**





**Cana pronta para ser moída**

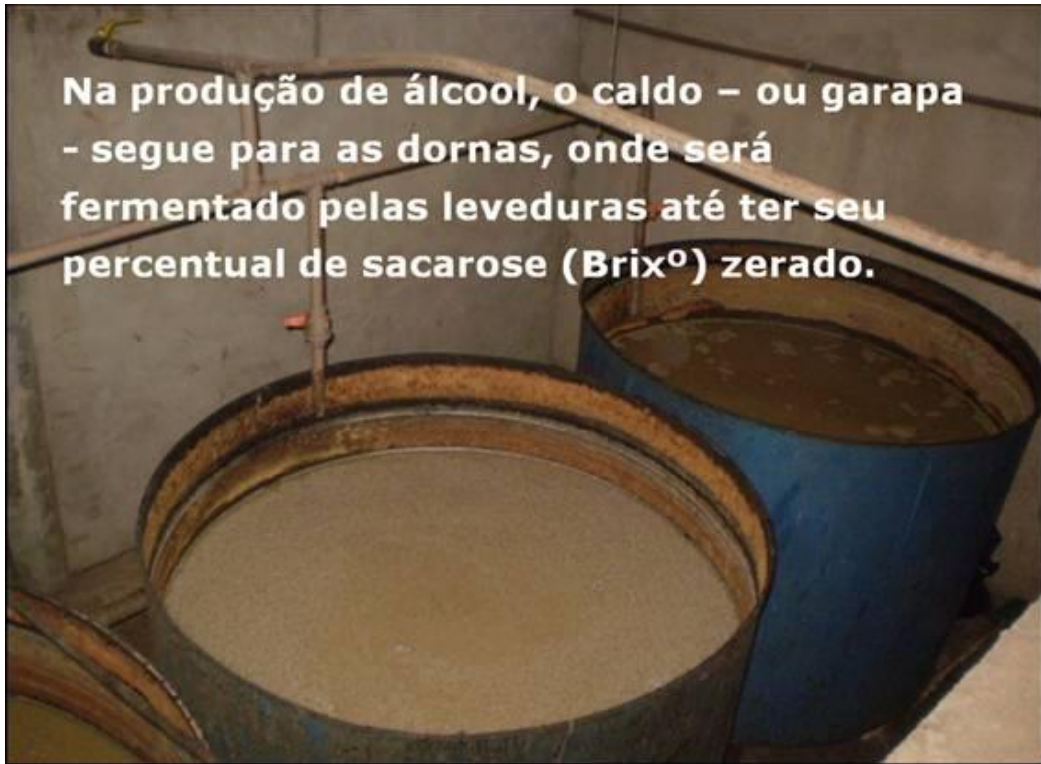


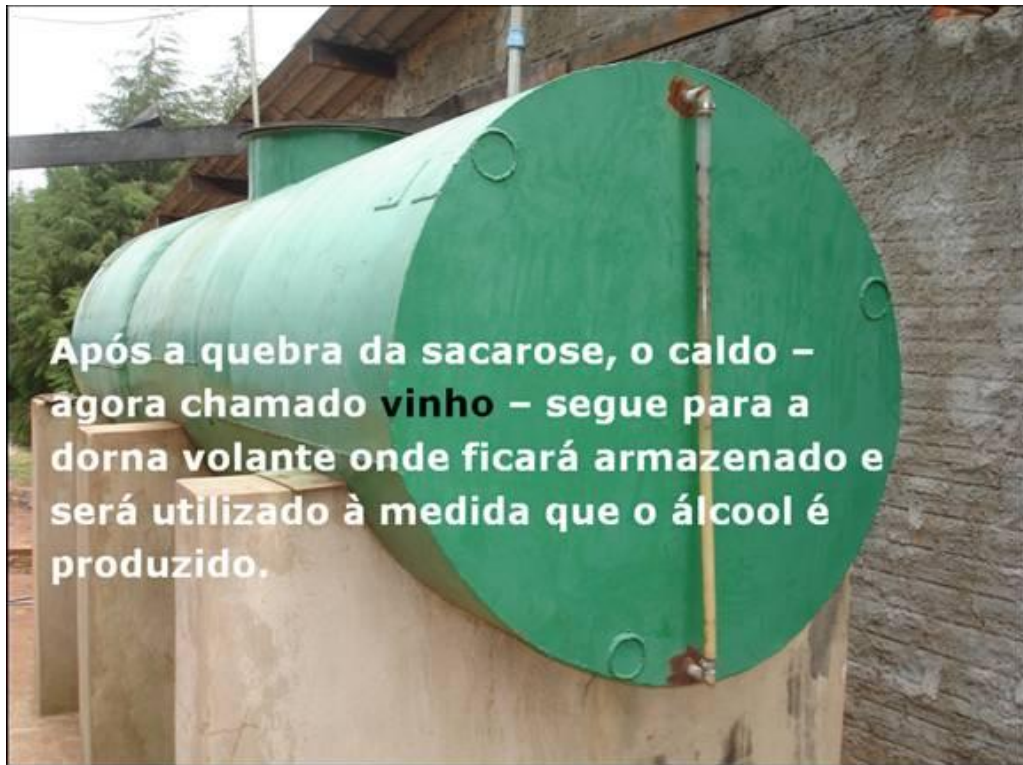
**Moagem da cana e extração do caldo**

**Queima do bagaço na caldeira**



**Na produção de álcool, o caldo – ou garapa – segue para as dornas, onde será fermentado pelas leveduras até ter seu percentual de sacarose (Brix<sup>o</sup>) zerado.**







**Fogão a álcool – uma alternativa sustentável**



**Na realidade de Angatuba, o litro do álcool gira em torno de R\$ 1,40. Sendo assim, a prefeitura economiza R\$ 0,75/litro, o que representa 115% de economia.**





## Produção de Açúcar mascavo e rapadura



**ANEXO V – ESQUEMA DE PRODUÇÃO DA MICROUSINA DE ANGATUBA**

## ESQUEMA DE PRODUÇÃO DA MICROUSINA DE ANGATUBA

Dados fornecidos pelo Sr. Kleber de Jesus Ivanchuck

e-mail: kleberkz@hotmail.com

1 ha. de cana produz em média 80 toneladas.

1 ton. rende 60% em caldo.

1,7 ton. renderia 1000 litros de caldo, que daria para fazer:

- 300 litros de melaço ou
- 250 kg de rapadura ou
- 150 litros de álcool ou
- 150 kg de açúcar.

Consumo diário de uma microusina com capacidade instalada de 70 litros/álcool/hora.

18,66 ton/dia em 3 turnos de 08 hrs cada, consumindo 6,22 ton/turno.

### Produção:

Produto	Quantidade	Nº turno
Álcool	560 litros	1
Açúcar	560 kg	1
Melaço	1119,6 litros	1
Rapadura	933 kg	1

Supondo uma semana onde se trabalhe por seis dias, então serão 18 turnos ou 144 horas trabalhadas.

Como são quatro produtos, podemos dividir 18 turnos em quatro, resultando em 4,5 turnos/produto.

Para facilitar o trabalho, pode-se pegar 1,5 turno de melaço (que é o produto menos expressivo) e rateá-lo para os outros três, tendo então cinco turnos para açúcar, álcool e rapadura e três turnos para o melaço.

Logo, a produção seria:

<b>Produto</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Nº turnos</b>	<b>Produção Semanal</b>	<b>Produção Mensal</b>
Álcool	560	litros	5	2800	11200
Açúcar	560	kg	5	2800	11200
Melaço	1119,6	litros	3	3358,8	13435,20
Rapadura	933	kg	5	4665	18660

Consumindo, assim, 447,84 ton/mês ou 5,60 hectares. Considerando uma safra de 7 meses, logo seriam 39,20 hectares/ano.

Na usina, seriam gerados 42 empregos diretos, sendo:

<b>Função</b>	<b>Nº de pessoas</b>	<b>Turnos</b>	<b>Total</b>
Corte e carregamento	12	-----	12
Caldeira	1	3	3
Moagem	2	3	6
Preparo de doces	3	3	9
Preparo de álcool	1	3	3
Embalagem	2	----	2
Limpeza/manutenção	2	3	6
Gestão	1	-----	1

Para garantir cana o ano todo, poderia haver 18 produtores, cada um com uma área de 2,40 ha, totalizando 43,2 há de cana (39,2 há mais 10% para margem de segurança)

Cada produtor produziria aproximadamente 192 ton, rendendo algo em torno de R\$ 6.720,00 anual, proveniente da cana-de-açúcar.

#### **Produtos:**

Álcool	11200 litros/mês
Açúcar	11200 kg/mês

Melaço	13435,2 litros/mês
Rapadura	18660 kg/mês

Álcool: um carro da prefeitura, rodando em média 100 km dia, faria, em 22 dias, 2.200 km. Com uma média de 10 km/litro, um carro iria precisar de 220 litros mensais. Logo, 11.200 litros abasteceriam aproximadamente 51 carros.

Exemplo de uma “Célula”: neste exemplo, supõe-se uma subprefeitura “X” da capital, com 700 mil habitantes, que atende 20 municípios. Cada município possui 15 mil habitantes, totalizando 300 mil hab. Mais 700 mil da subprefeitura = 1.000.000 hab. Cada município teria uma microusina e, aplicando a produção da usina modelo, tem-se 20 microusinas produzindo:

- 224000 litros de álcool/mês;
- 373200 kg de rapadura/mês;
- 224000 kg de açúcar/mês;
- 268704 litros de melaço/mês.

A rapadura seria usada na alimentação das crianças, nas merendas escolares (ver anexo do valor nutricional da rapadura). Então:

373.200 kg = 3.732.000 unidades de 100 gramas.

Essa quantidade mensal é suficiente para alimentar, por exemplo, cinco mil crianças em cada cidade, mais 233 mil crianças/jovens da subprefeitura com três unidades diárias, sobrando ainda um saldo de 273.200 kg de rapadura, que poderiam ser comercializados ou, também, substituir essa produção excedente pela de outro produto (açúcar, por exemplo).

### **Subprodutos:**

Uma tonelada de cana rende em torno de 60% em caldo, resultando em 400 kg de resíduo (bagaço e folhas). O bagaço pode, ou ser usado como combustível e queimado na caldeira logo após a moagem ou usado como fonte de fibras na ração animal de gado bovino.

A vinhaça seria estocada em um reservatório de 10 m<sup>3</sup> para fermentação e em seguida aplicada nos canaviais ou outros pomares, como fonte orgânica de potássio (K<sub>2</sub>O). O excedente seria doado aos produtores vizinhos, gerando economia na compra do adubo solúvel (mineral). No ano, seria produzido 78,4 m<sup>3</sup> de vinhaça por usina. Quantidade pequena, uma vez que se pode aplicar de 60 a 250 m<sup>3</sup> por hectare no plantio da cana, porém suficiente para aplicá-la em cobertura.

Outra maneira é utilizá-la em hortas comunitárias, no sistema orgânico. O bagaço também poderia ser usado como *muching* (cobertura) em viveiros/canteiros depois de seco.

### **Produção:**

A produção se faz da seguinte forma: o início é o corte da cana no campo, carregamento e transporte até a microusina. Para o modelo usado, serão necessárias 18,66 ton/dia. Utilizando 12 pessoas, cada uma cortaria e carregaria em média 1,555 toneladas. Chegando à usina, a cana é moída por duas pessoas, uma no engenho e outra cortando as folhas e arrumando as pilhas. Outra fica responsável pela caldeira e fornecimento de vapor. Para ajudar na economia de lenha, parte do bagaço pode ser queimada logo após a moagem.

### **Álcool:**

Depois de moído, o caldo vai para as dornas de fermentação, onde permanece por um período médio de 24 horas, até zerar o *Brix*, ou seja, até que as leveduras “quebrem” a sacarose do caldo e a transforme em álcool. O “vinho” vai para um reservatório que abastece a torre de destilação, onde o vapor é injetado para ferver o vinho e separar o álcool da vinhaça pelo processo de destilação. O álcool evapora e sobe até a torre de retificação, onde é resfriado com água e condensa, ficando na forma líquida e descendo até a coleta. A outra parte forma a vinhaça, que será fermentada e utilizada posteriormente como adubo orgânico.

O custo médio do litro do álcool, sem impostos e transporte gira em torno de R\$ 0,30 a R\$ 0,40.

**Doces:**

Para fabricar doces (açúcar mascavo, melaço e rapadura), o processo é bem mais simples. O caldo é enviado por tubulações até o tacho, onde será fervido com o vapor da caldeira. Com 1000 litros de caldo é possível fazer 300 l de melaço, 250 kg de rapadura ou 150 kg de açúcar mascavo. O restante é evaporado.

O caldo é fervido, até atingir o ponto de melaço (30 a 40 min), após mais 15 ou 20 minutos, consegue-se produzir rapadura, e, com mais 15 minutos, açúcar. Após o tempo de descanso para esfriar, os produtos podem ser embalados e armazenados.

**Armazenagem:**

Um reservatório de 10 mil litros é suficiente para armazenar o álcool, considerando que os carros seriam abastecidos diariamente. Para armazenar os demais produtos a usina teria uma sala de aproximadamente 15 m<sup>2</sup>, seguindo as normas de higiene da ANVISA.

O transporte dos produtos entre as cidades e a subprefeitura seria feito por dois caminhões, um para o álcool, e outro para os doces, seguindo uma escala baseada na demanda e no esquema de produção de cada microusina.

Os caminhões poderiam ser conseguidos com a contrapartida de parceiros, uma vez que um dos objetivos do projeto é mobilizar a iniciativa pública e privada para a construção de um país mais justo e igualitário. O valor a ser investido em cada microusina é de aproximadamente R\$ 150.000,00, que seria recuperado em menos de dois anos, com a economia na compra do álcool, e venda dos produtos.

**Considerações Finais:**

- os dados foram coletados através da experiência real da cidade de Angatuba/SP, que possui uma microusina piloto;
- as quantidades produzidas foram baseadas no consumo diário de 18,66 ton, podendo variar de acordo com a demanda ou o objetivo que se deseja alcançar;

- os valores são baseados se cada microusina seguir o mesmo padrão de produção, o que pode ser mudado de acordo com a demanda maior ou menor do (s) produto (s).



**ANEXO VI – NOVO PROJETO MICRODESTILARIA – ANGATUBA SP**

## PROPOSTA

<b>DATA:</b>	<b>02/06/2008</b>
--------------	-------------------

### 1. DADOS CADASTRAIS

#### 1.1. Projeto

<b>Título:</b> CCP: Projeto Micro Usina de cana-de-açúcar para produção artesanal de álcool, rapadura, melão e açúcar mascavo-Propriedade Autosustentável	
<b>Período de realização:</b> 12 meses	<b>Local de desenvolvimento do trabalho/ município/UF:</b> Bairro Aterrado - Angatuba - SP
<b>Valor Total do Projeto:</b> <b>R\$ 150.000,00</b>	

#### 1.2. Proponente

<b>Forma Jurídica:</b>	<b>DDD/Telefone:</b>	<b>Email:</b>
------------------------	----------------------	---------------

<b>Nome do Representante legal:</b>		<b>Cargo:</b> <b>Presidente</b>	
<b>Profissão:</b> <b>Agricultor</b>	<b>Estado Civil:</b> <b>Casado</b>	<b>CPF:</b>	<b>Número RG/Órgão emissor/UF</b>

<b>DDD/Telefone:</b>	<b>DDD/Celular:</b>	<b>Email:</b>
----------------------	---------------------	---------------

### 2. INTRODUÇÃO

O município de Angatuba está localizado à 210 km da Capital São Paulo, no sudoeste paulista. A economia da cidade basicamente provém da agropecuária e do comércio, uma vez que possui apenas duas indústrias, sendo uma no setor alimentício e a outra no setor papeleiro.

Atualmente o município conta com 1588 propriedades (ref. LUPA 2008), sendo a grande maioria composta por pequenos produtores, com até 50 hectares, representando 53%.

Atualmente, com o fortalecimento do Capital e conseqüente formação de um mercado cada vez mais competitivo, a obsolescência das práticas, seja qual for o setor, acarreta na exclusão do mercado e conseqüente inviabilização da atividade por parte da classe trabalhadora.

Neste mesmo sistema, onde o capital estrangeiro, representado pelas multinacionais, juntamente com os atravessadores são os componentes que mais obtém lucro, fazendo dos pequenos produtores vítimas da sua própria impossibilidade de se adequarem sozinhos.

Vale ressaltar que a expansão da atividade canavieira e silvicultura no sudoeste paulista vem acarretando na diminuição da área cultivada de outras culturas, especialmente as que compõem o grupo das culturas básicas, entre elas, o milho, feijão, arroz, trigo, etc., assim como na de pastagem. Grande parte dessa área é arrendada ou destinada exclusivamente a indústrias do setor sucroalcooleiro e florestal.

Há também a parcela das pequenas propriedades, onde a cana cultivada se destina à alimentação animal, ou, em poucos casos, na produção artesanal de cachaça, açúcar mascavo, rapadura e melão.

Neste contexto de divergências entre o capital fortalecido e a agricultura familiar, o município de Angatuba vem construindo um modelo de sustentabilidade. Com o projeto da micro-usina piloto, onde são produzidos rapadura e açúcar para as escolas e álcool para a frota própria de veículos, objetiva-se criar condições que garantam o desenvolvimento das pequenas propriedades.

É com base nessa iniciativa que o presente projeto busca a expansão desta ideologia, que virá auxiliar a A.A.F.A (Associação dos Agricultores Familiares de Angatuba) a desenvolver o grupo e as pessoas envolvidas em um sólido sistema fundamentado no modelo de sustentabilidade, que abrange a área social, ambiental e econômica.

### 3. APRESENTAÇÃO

Este projeto visa o apoio e fortalecimento da AAFA, através da implantação de um Centro Comunitário de Produção (CCP), com a construção de uma micro-usina de processamento da cana-de-açúcar, onde serão produzidos produtos como rapadura, melaço, açúcar mascavo e álcool. O grupo já discutiu sobre a criação de um selo próprio, que caracterizará seu produto como sendo da agricultura familiar, bem como sustentavelmente correto, uma vez que a cana será cultivada na própria área da Associação, e os resíduos serão aproveitados na alimentação do rebanho leiteiro (bagaço) e na adubação orgânica dos pomares de banana e maracujá (vinhoto), atividades também praticadas na área.

O projeto beneficiará diretamente 23 famílias, com aproximadamente 130 pessoas. O local possui cinco famílias beneficiadas pelo programa **Luz para Todos**, que vem ampliando os horizontes e as perspectivas do Homem do campo, através da disponibilização da energia elétrica para as famílias carentes.

Além da aquisição de equipamentos, o projeto também conta com cursos de associativismo e cooperativismo, visto que esse é um agravante problema na cultura paulista-além de cursos de processamento artesanal da cana.

Alguns produtores já foram contemplados pelo curso de processamento artesanal de Rapadura, Melaço e Açúcar Mascavo, do SENAR em parceria com o Sindicato Rural de Angatuba.

O custo total do projeto é de R\$ 160.000,00., sendo R\$ 60.000,00 a contrapartida da Prefeitura na construção das Instalações e realização dos cursos, e R\$ 100.000,00 para a aquisição de equipamentos. A previsão para implantação é Dezembro de 2008.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Geral**

O objetivo do presente projeto é a viabilização da Agricultura familiar no município de Angatuba, fundamentado em um sólido sistema auto-sustentável, que garanta o desenvolvimento daquelas famílias, dando uma nova perspectiva aos pequenos agricultores excluídos do mercado pela competição acirrada e injusta do Grande Capital.

Mais do que simplesmente garantir a fabricação de mercadorias comerciáveis é a garantia da qualidade de vida das famílias a serem beneficiadas, através da construção de um micro-usina para o processamento da cana-de-açúcar.

### **4.2. Específicos**

- Construção de uma micro-usina de açúcar no modelo de auto-sustentabilidade;
- Aquisição dos equipamentos e maquinários que compõem uma micro-usina;
- Capacitação do pessoal para a operação da mesma, bem como sobre atividades de associativismo e cooperativismo para a formação de um selo próprio.
- Auto-sustentabilidade da comunidade beneficiada;
- Disseminação de um modelo econômico-sócio-ambiental correto;
- Melhoria da auto-estima e qualidade de vida das famílias;
- Melhoria da renda;
- Combate ao êxodo rural;
- Combate ao trabalho informal.
- Reduzir as desigualdades sociais, garantir a inserção social, de gênero e cidadania.

## **5. JUSTIFICATIVAS**

Situado na zona rural, a 15 Km do centro urbano da cidade, o bairro Aterradinho é caracterizado por grandes propriedades, onde é praticada a bovinocultura e suinocultura, bem como o cultivo de cereais (feijão, milho, trigo, pipoca), porém, a geração de emprego é muito baixa. Neste contexto está inserida a A.A.F.A, formada por um grupo de 23 famílias que lutam para sobreviver em meio à grandes propriedades. Embora a Associação possua gado leiteiro, banana e cereais (milho), a renda é insuficiente para garantir o mínimo de dignidade àquelas pessoas, forçando-as a trabalhar em fazendas vizinhas como diaristas sem registro na carteira.

Como medida para amenizar os problemas, a Assistência Social trabalha continuamente em prol dessas famílias, e já conseguiu cadastrar a maioria delas em programas sociais federais e estaduais, como a Bolsa Família, renda Cidadã e Ação Jovem, também são assistidas por grupos religiosos (vicentinos) que lhes fornecem cestas básicas.

A água que serve às pessoas é proveniente de poço artesiano, que às vezes falta por problemas na bomba. Todas as residências possuem energia elétrica (5 delas beneficiárias do programa **Luz para Todos**) mas muitas vezes a renda é insuficiente para pagar a conta, acarretando no corte do fornecimento de energia elétrica. Outro grave problema é a falta de liderança no grupo, há disputa interna, a dificuldade de acesso à cidade (as pessoas têm de caminhar à pé cerca de 7 km até o ponto de ônibus, que passa somente duas vezes ao dia.), falta de equipamentos e atraso no pagamento das dívidas.

Tudo isto gera um ambiente onde a dignidade humana é sufocada, além de comprometer a formação das crianças e dos jovens.

É com base nestas informações que o presente projeto pretende destinar recursos na construção de uma micro-usina de processamento de cana-de-açúcar de modo a vir ampliar os horizontes das pessoas e dar a elas condições de se tornarem independentes e auto-sustentáveis, bem como capacitar as pessoas com cursos de modo a não somente dar-lhes no que trabalhar, mas também ensina-los como trabalhar.

O vetor para viabilizar esse empreendimento será o Programa Luz para Todos, que está promovendo a inclusão social de muitas pessoas que estavam sem perspectiva, através do fornecimento de energia elétrica que gera condições para que as pessoas tenham a possibilidade de uma vida mais digna.

## 6. PÚBLICO-ALVO

Famílias de agricultores familiares do Bairro do Aterradinho que por viverem aquém aos direitos que preconizam as leis maiores como: Constituição Federal, Estatuto da Criança e Adolescente Lei Orgânica da Assistência Social já perderam as expectativas de futuro. O público-alvo compreende os agricultores, as mulheres e os jovens, e indiretamente as crianças.

## 7. BENEFICIÁRIOS

Primário – prioritariamente homens, mulheres e jovens desempregados beneficiários de Programas Federais e Estaduais num total de 23 famílias beneficiando 130 pessoas.

Secundários – Desenvolvimento da comunidade em geral e comércio local.

## 8. METAS

O que?	Quando?	Quanto?	Onde?
Construção de um CCP	Dezembro a Janeiro	01 unidade	Bairro Aterradinho Angatuba-SP
Compra de equipamentos	Janeiro	Kit completo (ver anexo)	
Capacitação dos trabalhadores/as na gestão da unidade.	Janeiro e Fevereiro	2 homens, 2 mulheres e 2 jovens da própria comunidade	
Capacitação para a utilização das máquinas.	Fevereiro, Março e Abril	30 pessoas entre mulheres, jovens e homens	
Funcionamento da unidade	Junho	-	

## 9. RESULTADOS ESPERADOS

Dando cumprimento a LOAS e ao previsto no plano municipal de AS em seus preceitos mais básicos, no que se refere ao mínimo necessário para a subsistência, desenvolvimento e dignidade das famílias; o referido programa vem sistematizar o processo direcionando as ações e proporcionando subsídio financeiro temporário com a finalidade de minimizar até extinguir os efeitos da miserabilização;

- Subsidiar famílias de baixa renda com vista ao mínimo necessário;
- Fazer levantamento das principais necessidades e aspirações da comunidade;
- Levantar recursos humanos, materiais financeiros e outros mobilizáveis na comunidade;
- Definir e encaminhar soluções possíveis para os problemas levantados;
- Valorizar, estimular e apoiar iniciativas da comunidade, voltadas para a solução dos problemas locais;
- Promover articulação e atuar integradamente com unidades administrativas da Prefeitura municipal ou outras entidades públicas ou privadas;
- Melhoria na educação, pautada na conquista das resoluções de seus problemas, e na capacidade de melhor trabalhar e viver no campo.
- Estimulo ao desenvolvimento rural sustentável baseado no modelo autosustentável.

## 10. PRAZO DE EXECUÇÃO

12 meses

## 11. OPERACIONALIZAÇÃO

A metodologia deste projeto enfocará os seguintes pontos: A construção de um Centro Comunitário de Produção (micro usina de beneficiamento da cana-de-açúcar); a aquisição dos equipamentos; capacitação da comunidade para trabalhar com as máquinas, capacitações em gestão, apresentação dos produtos ao comércio, e por fim a constituição de uma cooperativa que definirá através de normas e procedimentos de manutenção e funcionamento da associação. Inicialmente a comunidade beneficiada passará por um processo de mobilização e sensibilização trabalhando os seguintes aspectos: levantamento dos impactos do projeto identificando e quantificando os seus resultados, formalização de uma cooperativa no bairro, evolução da comunidade e perspectivas para o seu desenvolvimento sustentável e o impacto no comércio local e na região. A Prefeitura Municipal de Angatuba junto com o Sebrae contribuirão na formação e acompanhamento do gerenciamento da associação realizando visitas e reuniões e capacitação em gestão.

A prefeitura municipal além de construir as instalações irá também ceder profissionais qualificados para o desenvolvimento do projeto como instrutores, monitores e assistência técnica. A capacitação de mão de obra e a capacitação em gestão de empreendimento e cooperativismo serão realizadas pelo Sebrae, grande parceiro que deverá acompanhar o projeto desde o planejamento até a execução. Esta assessoria objetiva criar condições para a consolidação e posterior formalização do empreendimento (cooperativa) e ou inserção no mercado de trabalho, uma vez que os beneficiários serão capacitados em produção artesanal de açúcar mascavo, álcool, melaço e rapadura, além de cooperativismo e conceitos de estratégia de gestão, noção de contabilidade, permitindo que os beneficiários observem custo, fluxo de caixa, margem líquida e bruta, custo operacional efetivo e total, etc

A aquisição das máquinas e equipamentos será custeada pelo projeto através de processo de licitação, levando em consideração os preços e a qualidade adequada às condições da comunidade como também obedecendo às normas vigentes na Lei.

O curso de capacitação para a utilização das máquinas será feito pela empresa fornecedora das mesmas.

### 12.1 ORÇAMENTO/PARCEIROS

Entidade/Instituição	Contra partida	Valor	Valor por parceiro.
Prefeitura Angatuba	Construção das Instalações	40.000,00	<b>60.000,00</b>
Prefeitura Angatuba	Curso de capacitação em Gestão	20.000,00	
RECURSOS MME	Equipamentos da unidade de beneficiamento da cana-de-açúcar	100.000,00	<b>100.000,00</b>

TOTAL	<b>160.000,00</b>
-------	-------------------

PARTICIPAÇÃO DA PREFEITURA.

CUSTOS COM RECURSOS MATERIAIS E SERVIÇOS				
Discriminação:	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Custo com a Implantação da Micro Usina				
<b>Construção das instalações do CCP.</b>	<b>Micro Usina</b>	<b>01</b>	<b>40.000,00</b>	40.000,00
Outras despesas (especificar)				
<b>Curso de Capacitação em Gestão e beneficiamento da cana-de-açúcar</b>	Instrutor	01	<b>20.000,00</b>	20.000,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>60.000,00</b>

\* O valor estimado da construção da Micro Usina está embutido todos os custos, desde a planta da obra até o acabamento, podendo ser mudado o valor após o processo de licitação.

PARTICIPAÇÃO DO MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA.

CUSTOS COM RECURSOS MATERIAIS E SERVIÇOS				
Discriminação:	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
<b>Equipamentos</b>			<b>R\$</b>	<b>R\$</b>
<b>Coluna "A", diâmetro de 250mm, em aço inox com 17 bandejas calotadas, espaçamento entre bandeja de 400 mm. Mais Trocador de calor de vinho/vinhaça "K", fabricado em aço inox</b>	Conj.	<b>01</b>	<b>20.000,00</b>	<b>20.000,00</b>
<b>Coluna "B", diâmetro de 200 mm, em aço inox, com 45 bandejas calotadas, espaçamento entre bandeja de 250 mm mais Resfriador de Álcool "J", em aço inox.</b>	Conj.	<b>01</b>	<b>24.000,00</b>	<b>24.000,00</b>
<b>Bomba para Refluxo</b>	un.	<b>01</b>	<b>1.500,00</b>	<b>1.500,00</b>
<b>Bomba para vinho</b>	un.	<b>01</b>	<b>1.500,00</b>	<b>1.500,00</b>
<b>Dorna para fermentação</b>	un.	<b>04</b>	<b>641,72</b>	<b>2.566,88</b>
<b>Dorna para vinho</b>	un.	<b>01</b>	<b>641,72</b>	<b>641,72</b>
<b>Caldeira de 300 k/h por k/pressão</b>	un.	<b>01</b>	<b>28.000,00</b>	<b>28.000,00</b>
<b>Moenda 9" x 10"</b>	un.	<b>01</b>	<b>24.000,00</b>	<b>24.000,00</b>
<b>Tacho para melado, rapadura e açúcar mascavo</b>	un.	<b>01</b>	<b>1.283,44</b>	<b>1.283,44</b>
<b>Mão-de-Obra (incluso)</b>	----	----	----	----
<b>Impostos (ICMS e IPI) não inclusos</b>	----	----	----	----
<b>Valor Total dos equipamentos</b>				<b>103.492,04</b>
<b>Participação MME</b>				<b>100.000,00</b>
<b>Recurso Próprio (Associação)</b>				<b>3.492,04</b>

Obs: As despesas geradas com impostos serão arcadas pela Associação ou por recurso de parceiros.

O Ministério de Minas e Energia disponibilizará recurso unicamente para a aquisição dos equipamentos, num valor total de R\$ 100.000,00, ficando o restante pago por recurso próprio da Associação.