

ALEXANDRE CORREA DE OLIVEIRA ROMANO

IVAN NORD

**PERSPECTIVAS PARA O CRESCIMENTO PRODUTIVO
E MERCADOLÓGICO DO BIOCOMBUSTÍVEL ETANOL DE
CANA-DE-AÇÚCAR**

**Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de
Master In Business Administration –
MBA em Energia.**

**Área de Concentração: Engenharia
Energética**

Orientador: Prof. Dr. Ericson de Paula

São Paulo

2009

MBA / EN

2009

R 662 p

DEDALUS - Acervo - EPEL



31500018993

FICHA CATOLOGRÁFICA

M 2009G

Romano, Alexandre Correa de Oliveira
Nord, Ivan

Perspectivas para o crescimento produtivo e mercadológico do biocombustível etanol de cana-de-açúcar / Alexandre Correa de Oliveira Romano e Ivan Nord. -- São Paulo, 2009. 1v.

Monografia (MBA em Energia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Programa de Educação Continuada.

1. Engenharia 2. Energia de Biomassa 3. Etanol 4. Engenharia Financeira I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Programa de Educação Continuada II. t.

1794193

DEDICATÓRIAS

Dedicamos este trabalho às
nossas esposas Nathalie Romano e
Clarissa Nord.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Ericson de Paula, pela orientação e pelo constante estímulo transmitido durante todo o trabalho.

Ao professor Marco Antônio Saidel que coordenou o curso de MBA em Energia com zelo e responsabilidade.

Ao Deputado Jilmar Tatto que nos confiou a missão de ser o consultor jurídico de Projeto de Lei que trata do uso dos biocombustíveis no Brasil.

Aos amigos da Rede Energia, em especial aos engenheiros Alfredo Resende Neto e Horácio Sverzut Júnior, que apoiaram a realização deste trabalho e compartilharam seus valiosos conhecimentos.

Aos colegas do curso de MBA que durante os dois anos mostraram companheirismo e interesse da melhoria contínua do conhecimento em energia.

E a todos que colaboraram direta ou indiretamente na execução deste trabalho.

A melhor maneira de prever o futuro é criá-lo.
(Peter Drucker)

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo avaliar as perspectivas de crescimento produtivo e mercadológico do biocombustível etanol no cenário atual, o qual mostra-se como uma alternativa mais limpa e sustentável em relação aos combustíveis fósseis. Inicialmente, descreveram-se os fundamentos básicos relacionados ao uso do etanol como combustível e, em seguida, apresentaram-se os fatos históricos mais relevantes do setor sucroalcooleiro, essencialmente, os associados ao desenvolvimento da produção e mercado do etanol e os referentes às políticas públicas de incentivo ao setor, com destaque ao PROALCOOL. Neste contexto, avaliou-se, também, o controle governamental dos preços do etanol que perdurou durante anos e suas conseqüências na atualidade, a fase de recuperação do setor verificada a partir de 2003 e a recente crise decorrente do uso de terras para a produção de biocombustíveis ao invés da produção de alimentos. Posteriormente, analisou-se o perfil atual dos mercados interno e externo do etanol e as perspectivas para o crescimento dos mesmos, principalmente, em função do aumento significativo de veículos bi-combustíveis e dos recentes anúncios de obrigatoriedade de mistura de etanol anidro à gasolina por diversos países, ressaltando-se os desafios a serem vencidos para a expansão das exportações, como barreiras comerciais, harmonização de especificações técnicas, entre outros. Na seqüência, fez-se uma avaliação dos desafios para a expansão da produção brasileira do etanol, descrevendo-se os aspectos tecnológicos e agrícolas da produção do etanol da cana-de-açúcar, bem como as questões relativas ao balanço energético e das emissões de gases de efeito estufa envolvidas no processo agroindustrial. Realizou-se também, um estudo de caso de análise da viabilidade da implantação de uma nova usina para a produção de etanol hidratado com co-geração de energia elétrica através do bagaço da cana, verificando-se a atratividade deste tipo de projeto. Os aspectos sociais, regulatórios e políticos também foram discutidos, destacando-se as medidas do PL 1609/07. Constatou-se que com relação ao etanol, certamente ainda há muito que se fazer e desafios por superar, mas os benefícios serão proporcionais, pois um desenvolvimento energético saudável e consistente é determinante para consolidar uma nova relação entre a natureza e a sociedade.

Palavras-chave: Etanol. Biocombustível. Sustentabilidade Energética.

ABSTRACT

This study aims to evaluate the growth prospects of production and marketing of biofuel ethanol in the current scenario, which shows up as a cleaner and sustainable alternative for fossil fuels. Initially, it described the basic fundamentals related to the use of ethanol as fuel, then, were the most important historical facts of the sugar-alcohol sector, essentially, those linked to the development of production and marketing of ethanol and related public policies to encourage the sector, with emphasis on PROALCOOL. In this context, it was evaluated, too, the government control the price of ethanol that lasted for years and its consequences in actuality, the phase of recovery of the sector observed since 2003 and the recent crisis arising from the use of land for biofuel production instead of food production. Subsequently, looked up the current profile of the internal and external markets for ethanol and prospects for growth of these, especially in light of the significant increase of bi-fuel vehicles and the recent announcements of compulsory blending of anhydrous ethanol to gasoline by several countries, highlighting the challenges is to be earned for the expansion of exports, as trade barriers, harmonization of technical specifications, among others. In the sequence, there was an assessment of challenges to the expansion of the Brazilian production of ethanol, it describes the technological and agricultural production of ethanol from sugar cane as well as issues related to energy balance and emissions greenhouse gases involved in agribusiness. There was also a case study to analyze the feasibility of implementing a new plant for the production of hydrated ethanol with co-generation of electricity by sugar cane bagasse, with the attractiveness of this type of project. The social, regulatory and policy were also discussed, especially the measures of PL 1609/07. It was found that with respect to ethanol, there is certainly much to do and challenges to overcome, but the benefits will be proportional, because a healthy consistent energy development is crucial to consolidate a new relationship between nature and society.

Keywords: Alcohol. Biofuel. Energy Sustainability

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1 – Motor a combustão de ciclo Otto.....	19
Figura 2.2 – Ciclo de vida do biocombustível.....	20
Figura 2.3 – Preço do petróleo de 1970 a 2010.....	26
Figura 2.4 – O pioneirismo de Emerson Fittipaldi no etanol.....	31
Figura 3.1 – Evolução da produção no Brasil por tipo de etanol.....	39
Figura 3.2 – Evolução dos preços do etanol e do petróleo.....	39
Figura 3.3 – Produção do etanol x número de veículos vendidos.....	40
Figura 3.4 – Projeção de crescimento do mercado de etanol segundo a Datagro.....	42
Figura 3.5 – Projeção de crescimento do mercado de etanol segundo o Rabobank.....	43
Figura 3.6 – Novos usos para o etanol.....	43
Figura 3.7 – Metas do RFS (Renewable Fuels Standard) para substituição de combustíveis fósseis.....	47
Figura 4.1 – Rotas tecnológicas para produção do etanol.....	52
Figura 4.2 – Produtividade média de etanol por área para diferentes culturas.....	53
Figura 4.3 – Distribuição da produção mundial de etanol em 2006.....	53
Figura 4.4 – Diagrama de fluxo da produção de açúcar e bioetanol de cana.....	55
Figura 4.5 – Diagrama do ciclo de vida de um biocombustível.....	56
Figura 4.6 - Participações de mercado por grupo (por moagem de cana-de-açúcar)	57
Figura 4.7 – Cadeia de vendas do etanol	59
Figura 4.8 – Fluxograma simplificado da produção agrícola da cana-de-açúcar.....	70
Figura 4.9 – Potencial de produtividade dos solos da região da usina em estudo.....	72
Figura 4.10 – Balanço hídrico mensal da região de Ribeirão Preto e de Campo Grande.....	72
Figura 4.12 – Evolução dos preços do etanol anidro e hidratado sem impostos e sem frete	83
Figura 4.13 – Benchmark dos custos agrícolas.....	86
Figura 4.14 – Benchmark dos custos industriais e administrativos.....	87

Figura 4.15 – Benchmark da margem EBITDA média projetada.....	94
Figura 4.16 – Fluxo de caixa e evolução do valor presente líquido.	99
Figura 4.17 – Análise de tornado do VPL com 10% de variação em cada premissa.....	100
Figura 4.18 – Análise de tornado da TIR com 10% de variação em cada premissa.....	101

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 – Comparação das diferentes matérias-primas para produção de bioetanol.	56
Tabela 4.2 – Evolução da produção do setor sucroalcooleiro.	67
Tabela 4.3 – Distribuição das áreas em plantio e de colheita, produtividade e produção total de cana-de-açúcar no horizonte de estudo.	77
Tabela 4.4 – Valor do aluguel de terra agrícola em parceria.	79
Tabela 4.5 – Investimentos agrícolas.	80
Tabela 4.6 – Premissas industriais.	81
Tabela 4.7 – Investimento industrial e de co-geração.	82
Tabela 4.8 – Benchmark do investimento industrial e de co-geração.	82
Tabela 4.9 – Preços e impostos indiretos.	84
Tabela 4.10 – Produção e receita bruta.	85
Tabela 4.11 – Valores de impostos indiretos.	85
Tabela 4.12 – Despesas Industriais.	86
Tabela 4.13 – Custos co-geração.	87
Tabela 4.14 – Custos de venda do etanol hidratado no mercado interno.	87
Tabela 4.15 – Custos e despesas.	88
Tabela 4.16 – Investimento inicial.	89
Tabela 4.17 – Estrutura de capital.	89
Tabela 4.18 – Condições de financiamento da dívida 1.	90
Tabela 4.19 – Condições de financiamento da dívida 2.	90
Tabela 4.20 – Condições de financiamento da dívida 3.	90
Tabela 4.21 – Condições de financiamento da dívida 4.	91
Tabela 4.22 – Condições de financiamento da dívida 5.	91
Tabela 4.23 – Condições de financiamento da dívida 6.	91
Tabela 4.24 – Depreciações agrícolas, industriais, da co-geração e dos financiamentos. ...	92

Tabela 4.25 – Demonstrativo de resultados projetado.	93
Tabela 4.26 – Impostos diretos.....	94
Tabela 4.27 – Valores de contribuição social e imposto de renda.....	95
Tabela 4.28 – Fluxo de caixa alavancado do empreendimento.	96
Tabela 4.29 – Beta desalavancado (β_d) médio.....	97
Tabela 4.30 – Taxa de desconto para o projeto alavancado.....	98
Tabela 4.31 – Resultados financeiros para fluxo alavancado.	98
Tabela A.1 – Fluxo de caixa da dívida 1 (FINEM – Linha de crédito: Energias Renováveis).	115
Tabela A.2 – Fluxo de caixa da dívida 2 (Internacional).....	116
Tabela A.3 – Fluxo de caixa da dívida 3 (FINEM – Linha de crédito: Co-geração).	117
Tabela A.4 – Fluxo de caixa da dívida 4 (Plantio).	118
Tabela A.5 – Fluxo de caixa da dívida 5 – Aquisição de equipamentos (FINAME Agrícola)	119
Tabela A.6 – Fluxo de caixa da dívida 6 – Capital de Giro.....	120
Tabela A.7 – Necessidade de capital de giro.	121
Tabela A.8 – Balanço patrimonial do projeto alavancado.....	122
Tabela A.9 – Indicadores financeiros do projeto alavancado.	123

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	O ETANOL NO BRASIL.....	18
2.1	FUNDAMENTOS.....	18
2.2	HISTÓRIA.....	22
2.3	O PROALCOOL.....	25
2.3.1	A segunda fase do PROALCOOL (1979-1984).....	28
2.3.2	O pioneirismo de Emerson Fittipaldi no etanol.....	30
2.3.3	Surgem problemas no PROALCOOL (1986-1995).....	32
2.4	CONTROLE GOVERNAMENTAL DOS PREÇOS DO ETANOL.....	33
2.5	FASE DE RECUPERAÇÃO (1995-2003).....	35
2.6	A CRISE ETANOL X ALIMENTO.....	36
3	O MERCADO DO ETANOL BRASILEIRO.....	38
3.1	MERCADO INTERNO.....	38
3.2	MERCADO EXTERNO.....	44
4	DESAFIOS PARA A EXPANSÃO DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DO ETANOL.....	52
4.1	A PRODUÇÃO DO BIOETANOL.....	52
4.1.1	Bioetanol da Cana-de-açúcar.....	54
4.1.2	Balanco Energético e Emissões.....	55
4.2	ESTRUTURA DA OFERTA E PADRÃO DE CONCORRÊNCIA.....	57
4.3	PARTICIPAÇÃO DA PETROBRÁS E DE OUTRAS EMPRESAS PETROLÍFERAS.....	60

4.4 A CRISE INTERNACIONAL DE 2008 E OS PREÇOS DO PETRÓLEO	64
4.5 ESTUDO DE CASO: VIABILIDADE PARA A IMPLANTAÇÃO DE UMA USINA.....	68
4.5.1 Investimentos Agrícolas	69
4.5.2 Investimentos Industriais	81
4.5.3 Análise Financeira	83
5 ASPECTOS SOCIAIS, REGULATÓRIOS E POLÍTICOS: O PAPEL DO ESTADO EM PROJETOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS.....	102
6 CONCLUSÕES.....	107
REFERÊNCIAS.....	110
APÊNDICE A – TABELAS COMPLEMENTARES DO ESTUDO DE VIABILIDADE.	115
ANEXO A – PROJETO DE LEI Nº 1609 DE 2007.	124

1 INTRODUÇÃO

São impressionantes os números do setor sucro-energético (PROCANA, 2009), safra 2008/2009, sendo formado por 373 usinas de açúcar e álcool, que utilizam 7,7 milhões de hectares, representando 3,5% da área agricultável. Movimenta R\$ 51 bilhões, representa 1,76% do PIB, gera em torno de 4,5 milhões de empregos diretos e indiretos, envolvendo 72.000 agricultores.

No Brasil, foram moídas 560 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, representando um acréscimo de 13% da safra anterior, produzindo 32 milhões de toneladas de açúcar, sendo exportadas 20 milhões de toneladas, o que representa US\$ 9 bilhões do volume exportado.

Com relação ao etanol, os números também impressionam, o Brasil é o segundo maior produtor, 27 bilhões de litros, e o maior exportador chegando nesta safra ao número recorde de 5 bilhões de litros, um comércio de US\$ 2,2 bilhões.

O setor participa ativamente com o fisco, recolhendo nesta safra de 2008/2009 a quantia de R\$ 13 bilhões em impostos e taxas, e os investimentos estão na ordem de R\$ 6 bilhões neste ano de 2009, e o volume para empréstimos no BNDES chega à soma de R\$ 3,4 bilhões, ultrapassando a metade de todos os investimentos realizados no setor.

Estes números e tantos outros argumentos que serão apresentados ao longo deste trabalho estimulam e justificam o aprofundamento no tema de perspectivas de mercado e produção do biocombustível etanol.

Mais do que nunca, a questão energética está presente num enorme leque de assuntos decisivos para o futuro do Brasil e do mundo nas próximas décadas.

Não é por acaso que os principais conflitos militares como a guerra que os Estados Unidos travam no Iraque e as disputas entre árabes e israelenses têm como centro o Oriente Médio, a região do planeta mais rica em petróleo.

Países como a Federação Russa e a Venezuela aumentam sua influência internacional em razão da existência em seus territórios de grandes reservas de

petróleo e de gás natural, dois combustíveis cada vez mais valiosos.

Atualmente, o petróleo, gás natural e seus derivados representam 60% do consumo mundial de energia, e são responsáveis pela existência dos meios de transporte rápidos, como o avião, helicóptero e veículos automotores (BNDES, 2008).

O Brasil também se torna alvo das atenções mundiais como o país que possui as melhores condições para produzir biocombustíveis, em especial o etanol, ou seja, o álcool da cana-de-açúcar que já abastece parte de sua frota de carros.

Os biocombustíveis apresentam duas vantagens decisivas em relação ao petróleo. Em primeiro lugar, eles oferecem uma fonte de energia renovável, fornecida pelos vegetais. Por isso, as plantas que podem ser usadas como matéria-prima para a produção de combustíveis são chamadas de biomassa.

A segunda vantagem dos biocombustíveis é que eles constituem uma fonte de energia que polui bem menos que o petróleo ou o carvão. Seu consumo não agride tanto o meio ambiente como ocorre com os combustíveis fósseis, apontados pelos cientistas como os principais culpados pelo aquecimento global.

É preciso encontrar substitutos para os combustíveis fósseis e nada mais racional do que produzi-los com base em matéria orgânica (biomassa). Uma das opções é o etanol, um excelente substituto para a gasolina (BNDES, 2008).

Outro fator que contribui para o aumento do consumo e, assim, apressa o fim do petróleo disponível no mundo é a sede insaciável dos consumidores norte-americanos por combustíveis. Com apenas 5% da população global, os Estados Unidos consumiram, em 2003, 27% de todo o petróleo produzido no planeta. Desse consumo, mais da metade (54%) veio de fora do país.

A dependência norte-americana em relação a fontes externas tende a crescer na medida em que a produção doméstica vem declinando sem parar. As importações norte-americanas têm aumentado, desde 1988, a uma taxa constante de 5% ao ano. Em 2025, caso se mantenha a tendência atual, 68% do petróleo consumido nos EUA será importado.

O próprio ex-presidente George W. Bush admitiu que os norte-americanos são

"viciados em petróleo". Ele fez essa afirmação num discurso, em janeiro de 2007, em que defendeu a busca de fontes alternativas de energia para abastecer os automóveis nos EUA.

Esse enigma tira o sono de governantes e estrategistas nos quatro cantos do globo. Durante a maior parte do século XX, o risco de esgotamento do petróleo foi menosprezado, pois o aumento do consumo era compensado pela descoberta de campos petrolíferos, com imensas reservas a explorar.

Em síntese, o fim da era do petróleo é inevitável, a fonte é finita. Por maiores que sejam os esforços, chegará um tempo em que os produtores não serão mais capazes de aumentar a oferta desse combustível no mercado.

Dentro desta premissa, a Petrobrás deixou de ser uma empresa de Petróleo para ser uma empresa de energia, e a *British Petroleum* – BP, alterou o seu nome para "*Beyond Petroleum*", que significa além do petróleo.

O campo mais promissor para o desenvolvimento de recursos energéticos no Brasil é o dos biocombustíveis, em especial o uso do etanol da cana-de-açúcar em automóveis.

Com clima favorável ao cultivo de várias plantas fornecedoras de energia, vastas extensões de terra fértil e grandes contingentes de mão-de-obra disponíveis, o país se tornou líder mundial na pesquisa e produção de combustíveis com base na biomassa.

Desde a instalação do Proálcool, na década de 1970, a substituição da gasolina pelo álcool no setor de transportes promoveu uma economia equivalente a mais de 1 bilhão de barris de petróleo: cifra que corresponde a quase dois anos da produção atual de petróleo no Brasil (GOLDEMBERG, 2008).

A mistura de álcool à gasolina, obrigatória por lei, situa-se atualmente entre 20% e 25%, e a introdução dos veículos flex (que admitem igualmente os dois combustíveis), em 2003, deu novos incentivos à produção de etanol.

Tanto a adoção do biodiesel quanto a do etanol trazem benefícios ambientais e contribuem para melhorar a qualidade do ar nos grandes centros urbanos, pois emitem menos poluentes.

Esses e outros argumentos, que apresentaremos nesta monografia, nos fazem acreditar no futuro e no desenvolvimento produtivo e mercadológico do biocombustível etanol produzido a partir da cana-de-açúcar.

2 O ETANOL NO BRASIL

A bioenergia, em suas diferentes formas, foi a principal e, em algumas situações, a única forma de suprimento energético exógeno utilizada pelo homem ao longo de sua história. Desde as primitivas fogueiras há mais de 500 mil anos, a biomassa lenhosa foi a fonte energética que cobria as necessidades domésticas de energia para aquecimento, iluminação e cocção.

A cana-de-açúcar, originária do sudeste da Ásia, foi certamente um grande legado, e o melhor produto agrícola trazido para o Brasil pelos colonizadores portugueses, uma vez que encontrou lugar ideal para o seu cultivo e desenvolvimento.

2.1 FUNDAMENTOS

O etanol de cana-de-açúcar, obtido essencialmente da água, dióxido de carbono e energia solar, é uma fonte renovável de energia, com excelentes indicadores de sustentabilidade, sendo que a cana-de-açúcar produzida no Brasil, é o melhor exemplo de produtividade e competitividade.

Além dos fatores básicos, citados acima, outros requisitos importantes para a produção do etanol são a topografia e a qualidade do solo e os principais nutrientes para o crescimento vegetal são fósforo, potássio e nitrogênio.

Com relação à topografia, para um eficaz plantio e colheita, a inclinação não poderá ser muito grande, visando uma menor incidência de erosão.

A produção de etanol tem diversos usos, mas tem sido utilizado para atender a demanda de transporte veicular. Com este objetivo, não há hoje no mundo nenhum outro tipo de energia alternativa com maturidade econômica e tecnológica suficiente.

A fórmula molecular é o C_2H_6O utilizado nos motores de combustão interna com ignição por centelha (Ciclo Otto) de duas maneiras: etanol anidro misturado na

gasolina ou etanol hidratado.

Nos postos de combustíveis brasileiros, os combustíveis encontrados para ciclo Otto são: gasolina regular e Premium, com octanagem de 87 a 91; e o etanol hidratado, com uma octanagem média superior a 110, sendo este último apropriado para motores a etanol ou *flex-fuel*.

Motor Ciclo Otto: 1º tempo Admissão: A válvula se abre admitindo uma mistura de ar+combustível. 2º tempo Compressão: Ao subir, o pistão vem comprimindo a mistura contida na câmara de combustão, 3º tempo Combustão: No ponto máximo, ponto morto superior (PMS), essa mistura recebe uma descarga elétrica (centelha). O resultado desta reação termoquímica é a geração de uma ação exotérmica, quando então a mistura libera calor, forçando o pistão para baixo (PMI) ponto morto inferior, com extrema força, movimentando o conjunto pistão/biela, que transmitem este movimento ao virabrequim, gerando assim, a energia mecânica. 4º tempo Descarga: Neste tempo, o pistão começa novamente a subir, expulsando os gases queimados, através da válvula de escape, completando dessa forma os quatro tempos de um motor de combustão (figura 2.1).

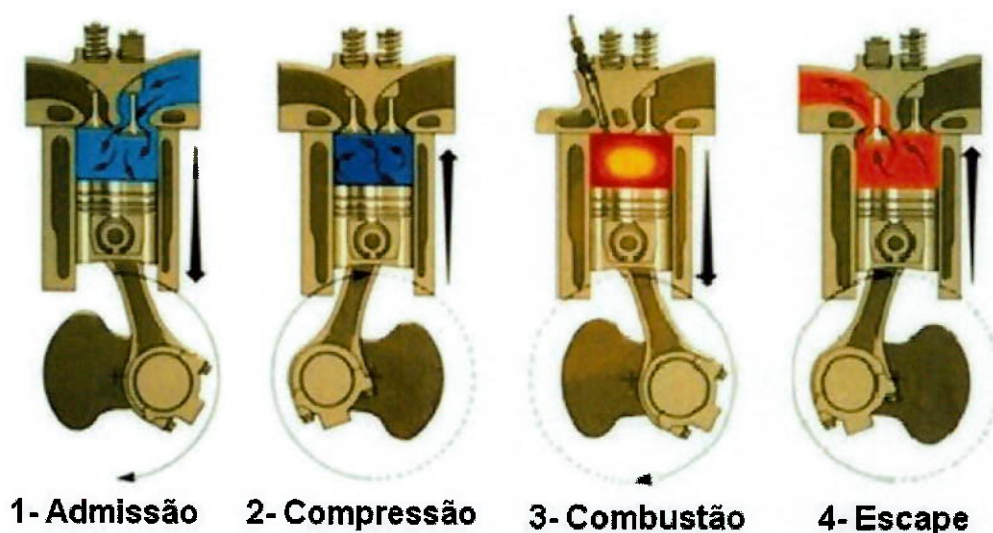


Figura 2.1 – Motor a combustão de ciclo Otto.

Fonte: Departamento de Engenharia Mecânica da UFRGS, 2009.

Os biocombustíveis apresentam duas grandes vantagens para a redução do aquecimento global: a sua produção e utilização reduz a emissão de carbono para a atmosfera e a produção de biomassa captura o carbono através da fotossíntese, aproveitando a crescente disponibilidade de dióxido de

carbono na atmosfera (figura 2.2).



Figura 2.2 – Ciclo de vida do biocombustível.

Fonte: Blog do Portal Brasil Ambiental, 2009.

O etanol apresenta algumas diferenças em relação aos combustíveis tradicionais derivados de petróleo. A principal delas é o elevado teor de oxigênio, que constitui cerca de 35% em massa de etanol, possibilitando um melhor desempenho nos motores e uma combustão limpa, reduzindo as emissões de poluição, mesmo quando misturado à gasolina.

A moderna produção de biocombustíveis atende a pressupostos de sustentabilidade e é reconhecida como uma forma renovável de suprimento energético. Cada vez mais a evolução do etanol, em escala mundial, aponta para a expansão, ocupando o espaço das fontes energéticas fósseis.

Dessa forma, o etanol deixa, progressivamente, de ser considerado uma energia "antiga" e passa a ser considerado uma forma moderna, competitiva e adequada em condições de revolucionar a tecnologia existente e o uso das energias consideradas "antigas".

A bioenergia é apenas uma parte de um conceito mais amplo do que se chama

desenvolvimento sustentado, um conceito que se baseia no tripé biodiversidade, biomassa e biotecnologia e que pode servir de alavanca para o lugar que a biomassa poderá representar nas próximas décadas.

No Brasil, as especificações de uso e produção, devem ser seguidas pela portaria ANP 309/2001, para a gasolina e etanol anidro, e pela resolução ANP 36/2005, para o etanol anidro e hidratado, denominados, álcool etílico anidro combustível (AEAC) e álcool etílico hidratado combustível (AEHC), na legislação brasileira.

Conforme a legislação, o anidro deve conter menos de 0,6% de água, enquanto que, para o etanol hidratado, esse teor deve estar entre 6,2% e 7,4%.

A partir de 2003, foram introduzidos no Brasil, veículos com motores flexíveis "*flex-fuel*", capazes de utilizar sem interferência qualquer dos combustíveis, etanol hidratado e gasolina com anidro, ou ainda mistura desses dois combustíveis. Essa tecnologia favoreceu uma grande revolução no uso e produção do etanol no Brasil.

As empresas que detêm esta tecnologia como a Delphi, Bosch e Magneti Marelli, introduziram-na em outros países como os Estados Unidos, Canadá e Suécia. Produto que vem crescendo, sob a sigla E85, que significa 85% de etanol e 15% de gasolina.

Desde a década de 80, no Brasil, usa-se pelo menos 20% de etanol anidro misturado na gasolina comercializada nos postos revendedores. Nos Estados Unidos, o país começou a utilizar no final dos anos 80, sendo limitado a 10%, conhecido como E10. E recentemente, países como Tailândia, China, Austrália e Colômbia adotaram o E10 como ponto de partida para a introdução do uso do etanol anidro em seus mercados.

O uso do etanol nos países desenvolvidos pode crescer independente da disseminação de veículos com tecnologia "*flex-fuel*", pois é possível misturar etanol anidro na gasolina, até 25%, sem necessidade de efetuar modificações nos veículos existentes.

Destaca-se que esta mistura, substituiria o uso de substâncias como MTBE (éter metil-terciário butílico) e o chumbo tetraetila que aumentam a octanagem da gasolina, mas também poluem expressivamente o ar nos centros urbanos.

Por estas razões, países como Alemanha, Suécia e Estados Unidos buscam alternativas para a produção do etanol.

2.2 HISTÓRIA

Em 1903, o presidente Rodrigues Alves instalou no Rio de Janeiro a “Exposição Internacional de Aparelhos a Álcool”, a proposta era ambiciosa, com afirmações inflamadas e patrióticas, como “[..]o querosene, importado do estrangeiro a bom dinheiro não tem as mesmas vantagens de higiene, duração e economia que a do álcool produzido em nossos engenhos, precisa ser por este imediatamente substituído[.]” (SILVA; FISCHETI, 2008).

O evento teve enorme sucesso com a perspectiva de expansão da indústria sucroalcooleira, diminuição de gastos com importação do petróleo e aumento da garantia de emprego para milhares de trabalhadores do setor agrícola e industrial.

Em 1910, as grandes distribuidoras de derivados do petróleo como Shell, Standard Oil, Royal Dutch Shell, Altantic e a Texaco, já iniciavam a distribuição regular desses produtos em latas e tambores, como, aliás, também faziam no resto do mundo. Enquanto isso nossos engenhos e usinas se multiplicavam, sobretudo pela produção de Açúcar, e paralelamente aumentando o potencial de fabricação de etanol.

Em 1917, por exemplo, existiam mais de 1000 engenhos e oito usinas em Alagoas e outras tantas em Pernambuco.

Em 1919, por um decreto “patriótico” do Governo de Pernambuco, o etanol foi oficializado como o “Combustível Nacional”.

Em 1921, o governo federal instituiu a “Estação de Minérios e Combustíveis”, que tinha como função investigar e divulgar os melhores processos industriais de aproveitamento dos minérios e combustíveis do país. Entre seus técnicos, destacou-se Eduardo Sabino de Oliveira, formado pela Politécnica de São Paulo.

Nesta mesma época, no Sudeste, mais especificamente em Piracicaba, surgiu um

mercado consumidor de serviços de manutenção para as usinas, atendido por oficinas de propriedade dos imigrantes italianos, que trouxeram a técnica da Europa. A mais importante, e até hoje líder do mercado foi, a Dedini.

Os irmãos Mario e Armando Dedini adquiriram uma pequena oficina e, além de fazer reparos, passaram a fornecer peças de reposição para os engenhos da região, chegando a construir na época um conjunto completo de moagem de cana-de-açúcar. A Dedini teve importante papel no processo de crescimento da indústria do açúcar e do álcool e é hoje a maior fornecedora de equipamentos para o setor.

Em 1931, no Governo Washington Luiz, o etanol de cana passou a ser oficialmente misturado à gasolina, que na época era importada. E em 1933, para controlar a produção fundou-se o IAA (Instituto do Açúcar e do Alcool), pelo governo Vargas.

Com a criação do Instituto, foi constituído o órgão fundamental que consolidou a intervenção do Estado nesse setor da economia. Através de políticas protecionistas e paternalistas, o IAA, sob a direção dos usineiros do nordeste, privilegiava as usinas nordestinas que eram de baixa produtividade na disputa com as usinas da região centro-sul. Fundamentalmente, o órgão garantia a sobrevivência do setor sucroalcooleiro como um todo, com vantagens que nenhuma outra atividade econômica recebia (LIMA, 1988).

É a afirmação do modelo intervencionista, no qual o Estado auxilia na solução dos problemas econômicos, ficando o processo produtivo ainda mais determinado pelo protecionismo da instituição governamental. O Estado, através do IAA, exercia influência sobre o mercado interno, fixando preços e monopolizando as compras. Regulamentava, também, o transporte, o manuseio e a armazenagem do açúcar (LIRA, 2005).

Em 1936 foi fundada a Cosan, da família Ometto, hoje dirigida por Rubens Ometto, sendo a maior produtora mundial de etanol (4% do total), e surpreendeu o mundo energético, comprando em 2008, a Esso no Brasil, algo impensável no século XX.

Em novembro de 1942, promovido pelo Touring Club do Brasil ocorreu o "I Congresso Nacional de Carburantes", com o objetivo de discutir a estratégia de suprir o mercado com o nosso álcool. Lauro Siciliano teve participação destacada, exaltando as vantagens de economia e logística do etanol.

Em 1950, com o advento da indústria automobilística pelo Brasil, iniciou-se a instalação de montadoras de veículos, reduzindo suas importações, e neste esteio, Getúlio Vargas, fundou a Petrobrás, com o intuito de explorar, produzir e refinar petróleo, para ser auto-suficiente neste insumo energético.

A partir de 1973, no Governo Médici, com o primeiro choque do petróleo, o Governo Militar lançou o Programa Nacional do Álcool (PROALCOOL), que criou condições para que o Brasil surgisse na vanguarda do uso dos biocombustíveis.

Os pré-requisitos para assumir esse pioneirismo, surgiram de usinas com capacidade ociosa, e um imenso parque industrial no Nordeste e parte do Centro-Oeste. Concomitantemente, os preços do petróleo, que subiram substancialmente, colocavam em risco o abastecimento interno.

O presidente Geisel, instituiu um programa que unisse todos os entes da federação, desde pesquisadores, indústrias automobilísticas, refinarias e usineiros, para pesquisar, debater e criar metas para o programa PROALCOOL.

As primeiras especificações do etanol foram lançadas em 1979 (anidro e hidratado) e em 1989 foram reformuladas em razão do problema da corrosão nos motores.

Com a redução do preço do petróleo no fim dos anos 80, a redução da demanda e aumento da produção, bem como do aumento da cotação do açúcar no mercado internacional, ocorreu uma forte escassez de etanol hidratado nos postos de abastecimento. Isto abalou a confiança dos consumidores, refletindo-se numa queda brutal das vendas de veículos movidos a etanol no Brasil.

Na década de 90, com o fim dos subsídios às usinas e com a interferência do Governo nos preços do açúcar e álcool, através da lei 4870/65, que reformulou o IAA¹, o uso do álcool hidratado como combustível foi reduzido. Por outro lado, a mistura do álcool anidro à gasolina foi incentivada pela União.

Em 1993, através de lei, tornou-se obrigatória o uso de 22% de álcool anidro em toda a gasolina distribuída para revenda nos postos, gerando uma expansão de

¹ O Instituto do Açúcar e do Alcool foi criado em 1933 e reformulado em 1965, através da Lei Nº 4870 de 1º de dezembro de 1965 - DOU de 1/12/65 - *Dispõe sobre a produção açucareira, a receita do Instituto do Açúcar e do Alcool e sua aplicação, e dá outras providências.*

mercado para o combustível vegetal, que vigora até hoje, variando de 20 a 25%, como forma de controle governamental na produção e preço do produto.

Ao longo desses mais de trinta anos, o uso do etanol, hidratado ou o misturado à gasolina (anidro), economizou mais de um bilhão de barris equivalentes de petróleo, o que seria em média, o equivalente a vinte e quatro meses de produção e refino do produto fóssil.

E graças ao etanol combustível, nos últimos sete anos do Governo Lula, o Brasil deixou de importar US\$ 61 bilhões em petróleo com a introdução do sistema "*flex-fuel*" em 2003. Criou-se uma enorme demanda de etanol nos postos de combustível, já que o condutor tem o poder de escolha, entre um produto que preserva o meio ambiente e mais barato, do que um produto fóssil, poluidor e mais caro.

2.3 O PROALCOOL

O etanol foi realmente introduzido como parte da matriz energética nacional no dia 14 de novembro de 1975, no Governo Ernesto Geisel, pelo histórico decreto nº 76.593, com o objetivo de estimular a produção de álcool, visando o atendimento das necessidades do mercado interno e externo e da política de combustíveis automotivos, e claro, principalmente devido ao choque de preços do petróleo.

A grande crise do petróleo de 1973, na verdade, iniciou-se em 1971. O preço estava abaixo de US\$ 1,00 por barril. Porém, em fevereiro, houve uma crise financeira e o fortalecimento da OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo), que estava comemorando seu 10º aniversário. Os donos do petróleo decidiram aumentar o preço, e no final do ano já era cotado a US\$ 2,00 o barril. A conta petróleo simplesmente dobrava de valor.

Em 1973, em razão da guerra do Yon-Kippur, os países árabes produtores de petróleo, organizados no cartel da OPEP, decidiram aumentar ainda mais o preço do barril de petróleo, de US\$ 2,90 para US\$ 11,90 (figura 2.3). Essa última crise assinalou uma mudança substancial, pois não se tratava mais de um enfrentamento

entre estados nacionais e as multinacionais do petróleo, mas uma guerra entre os principais produtores e os seus maiores consumidores.

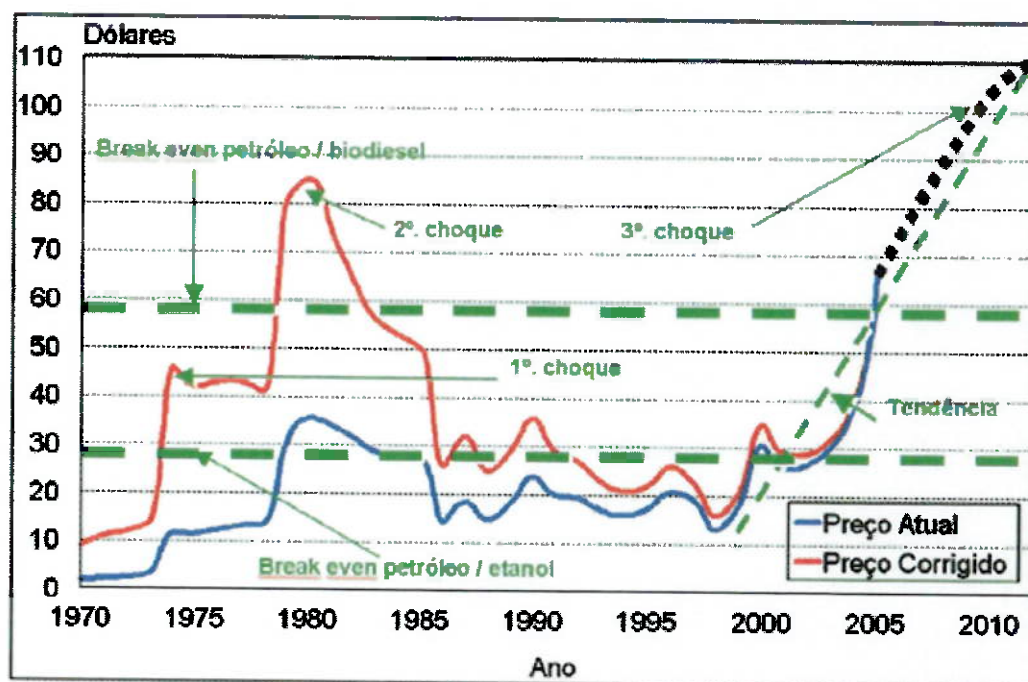


Figura 2.3 – Preço do petróleo de 1970 a 2010.

Fonte: UNICA, 2009.

Como consequência imediata, aumentaram significativamente os custos e as dívidas dos países importadores. O mundo inteiro dependia do petróleo e o Brasil, com sua dimensão continental, e escravo do transporte rodoviário via seus problemas crescerem geometricamente.

O país já gastava US\$ 14 bilhões por ano com o petróleo. No Governo Médici, Geisel era presidente da Petrobrás, e Shigeaki Ueki, seu diretor comercial e financeiro. Ueki, um grande defensor da política agrícola e industrial da cana-de-açúcar inicia uma grande proposta para substituir o petróleo por uma proposta econômica, ambiental e estrategicamente importante para o país, a produção em larga escala de etanol.

Ueki, bastante motivado por Geisel, procurou apoio na iniciativa privada, e revelou para um grupo de empresários como Luiz Gonzaga Bertelli, Lamartine Navarro Junior (vice-presidente do Grupo Ultra), Orlando Ometto, Renato Resende Barbosa e Maurílio Biagi, a proposta de tornar o etanol um importante item na matriz energética brasileira.

O primeiro passo foi dado com um projeto de misturar 10% de álcool na gasolina, o que de início já era uma aventura. O Brasil produzia 60 mil litros de etanol, e que era simples produção residual. O grupo se organizou e elaborou o primeiro documento sobre o álcool, coordenado pelo engenheiro Lamartine Navarro, chamado de "A fotossíntese como fonte de energia".²

Em 1974, a conta do petróleo alcançava níveis elevados, não sobrava nada para importar outros itens e praticamente trocavam-se todas as nossas divisas só para comprar o óleo negro.

Os Usineiros foram convocados para a guerra, afinal eles é que tinham a terra, capacidade e equipamentos para produzir álcool. A Petrobras, através de Geisel e Ueki agora estava envolvida.

O Programa foi fortemente subsidiado, e para sustentá-lo, o Governo liberou de 1975 a 1989, cerca de 7 bilhões de dólares. A cargo da Petrobras ficaram o transporte e a mistura do álcool à gasolina, o armazenamento e a distribuição. E em acordo entre Governo e Usineiros ficou determinado que toda a produção seria adquirida pela Petrobras.³

Ao mesmo tempo, o PROALCOOL estimulou as pesquisas tecnológicas para a utilização do etanol como insumo industrial, em substituição aos derivados do petróleo, como a nafta.

Com o crescimento na produção de etanol, iniciou-se um trabalho junto aos empresários de açúcar, com o objetivo de estimulá-los a investir em etanol, pois o setor açucareiro tradicional era muito conservador. Não animava a idéia de passar a comprar destilaria de álcool.

Através de um grupo especial formado pelos pensadores e idealizadores da época, foram então procurados novos empresários, que através de uma capacitação, e uma apresentação das oportunidades do etanol, além dos destaques das dificuldades

² Elaborado por técnicos, usineiros e a Associgás, serviu de orientação para o programa PROALCOOL.

³ Para se fazer um paralelo, no período de 2005 e 1975 a Petrobras é a grande compradora de etanol, e hoje ela é a responsável pela compra da produção do Biodiesel e responsável pela mistura - Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005.

sobre o petróleo, os empresários interessados iniciaram um novo pólo no Sudeste brasileiro, especificamente em Araçatuba.

O grupo especial⁴ se propunha a fazer todo o projeto agrícola, organizar a empresa e captar financiamentos, em seguida, o estudo era encaminhado à Dedini para produzir equipamentos. Esta empresa, para estimular a investir no etanol, entrava com a participação simbólica de 10%, assumia o compromisso de ensinar esse novo empresário a produzir o álcool e saía logo depois do início da produção.

Com os motores funcionando, testados e aprovados, o governo iniciou uma campanha junto às estatais para a conversão dos motores de suas frotas para o álcool, dando o exemplo. Foi uma grande estratégia de marketing e, em 1976, Urbano Stumpf orientou a instalação de um “*stand*” no salão do automóvel daquele ano, demonstrando o estágio de desenvolvimento dos motores a etanol.

2.3.1 A segunda fase do PROALCOOL (1979-1984)

Em 1979, assume a presidência o general João Batista Figueiredo e para seu ministro da indústria e do comércio escolhe o conceituado engenheiro João Camilo Penna, que havia sido presidente da CEMIG e Secretário da Fazenda do Estado de Minas Gerais.

Na primeira reunião, Figueiredo disse a Camillo Penna:

Este PROALCOOL do Alemão (falava do Presidente Geisel), é um bom programa, Geisel entende de petróleo, sabe das vulnerabilidades envolvidas e do provável aumento dos preços internacionais. Os Usineiros, sob a guarda do IAA, são realmente empresários da livre iniciativa, principalmente os paulistas. São maltratados pela mídia, mas produzem o açúcar mais barato do mundo.” (SILVA; FISHCETI, 2008).

Neste período, a implantação do PROALCOOL não foi nada fácil, apesar das suas

⁴ Grupo especial formado pelos Srs. Shigeaki Ueki, Lamartine Navarro, Bertelli, Urbano Ernesto Stumpf, Eduardo Mesquita de Siqueira, Paulo Sérgio Ewald entre outros (SILVA; FISCHETI, 2008).

indiscutíveis vantagens. O etanol fabricado era o anidro, para ser adicionado à gasolina, em proporções ainda não padronizadas, que variava de 10% a 25%, dependendo da região.

Do outro lado, os *sheiks* e os líderes da OPEP estavam se acostumando e cada vez mais gostando dos resultados dos seus aumentos do preço do petróleo. O resto do mundo, evidentemente, ficava em sobressalto a cada novo anúncio. Aqui no Brasil, os inimigos do álcool subitamente começavam a admirar o plano e, no exterior, os governantes passaram a olhar com atenção a política brasileira do etanol. Passou a ser tema de conferências, reportagens, seminários, cursos, etc. Mas ainda havia muitas etapas a percorrer (SILVA; FISCHETI, 2008).

Em 1979, o preço do barril triplicou, considerado o segundo choque do petróleo, e praticamente 50% do total de nossas importações eram do óleo negro. De repente, as forças políticas e empresariais viram a necessidade do etanol⁵.

O governo resolve adotar medidas para aumentar a implementação do PROALCOOL. São criados o Conselho Nacional do Álcool (CNAL) e a Comissão Executiva Nacional do Álcool (CENAL), para agilizar o programa.

A produção do álcool ganha força e na safra de 1986 a 1987 superou em 15% a meta inicial do governo de 10 bilhões de litros.

Em 1982, a Coopersucar (Cooperativa dos produtores de cana-de-açúcar e álcool do Estado de São Paulo) juntamente com a ANFAVEA (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores) decidiu fazer uma grande ação promocional e de esclarecimentos sobre os carros a etanol. A campanha "*Carro a Álcool. Você ainda vai ter um*".

A ação deu um resultado expressivo que ano seguinte, 1983, as vendas passaram de 4.258 veículos para 50.263 unidades. O que conferiu ao carro a álcool o índice de 80% das vendas do setor.

Foi uma grande áurea do álcool combustível, com empréstimos agora conseguidos mais facilmente junto ao Banco Mundial e atenção de alguns investidores, e foram

⁵ Momento em que o governo iniciou uma grande campanha: "Exportar é o que importa".

incrementadas as pesquisas, construção de destilarias, etc.

2.3.2 O pioneirismo de Emerson Fittipaldi no etanol

A indústria automobilística também tornou-se um ator relevante, já que passou a desenvolver adaptações nos motores para melhor rendimento com a mistura gasolina-álcool e um motor exclusivo para álcool combustível, que será a base da segunda fase do programa a partir de 1979.

Se algum fã de automobilismo brasileiro for questionado sobre o melhor piloto brasileiro até hoje, logicamente encontrará uma opinião apaixonada. Muitos dirão Ayrton Senna, com base nas suas realizações na Fórmula 1. Outros, anti-Senna, dirão Nelson Piquet pai, alegando que Piquet sempre correu com carros inferiores e outros optarão por Emerson Fittipaldi. Opiniões são coisas subjetivas. O que é indiscutível é o pioneirismo de Emerson no automobilismo brasileiro.

Em 1961, quando fez fama mundial com os dois títulos da Fórmula 1, tinha em comum com o atual, talvez, o esboço do sorriso largo, moldado em décadas de exposição e papéis de garoto-propaganda. É verdade que resquícios da setentista costeleta ainda emolduram seu rosto, mas, antes dela, o Emerson de 1961, aos 14 anos, tinha em comum com o atual, de 63 anos, o etanol.

Na condição de campeão da Fórmula Indy uma vez e vencedor em duas oportunidades da mítica prova das 500 milhas de Indianápolis, mas também de empresário do setor, Fittipaldi acabou se transformando em uma espécie de defensor extra-oficial do etanol brasileiro nos Estados Unidos.

Guiou um Corvette movido a etanol na abertura das 500 milhas em 2007, construído especialmente para a oportunidade. No dia 25 de junho do mesmo ano, a convite do governo da Flórida, falou sobre o tema em uma conferência sobre clima e energia limpa em Miami - o palestrante do evento em 2007 foi o governador da Califórnia, Arnold Schwarzenegger.

"Com o etanol comecei a ganhar corridas sem parar. Depois disso, proibiram o uso do álcool" (informação verbal)⁶, diz Fittipaldi. A escuderia, nascida em 1975, encerrou as atividades em 1982 sem vitórias, mas com três pódios e feitos como ter superado Williams, Renault e McLaren no mundial de construtores de 1978 e a Ferrari no campeonato de 1980.

Fittipaldi pretende inaugurar em 2011 uma usina de etanol em Maracaju (MS), um projeto de US\$ 395 milhões que tem como sócios a Bertin e o pecuarista José Carlos Bunlai.

"Queremos expandir esse mercado nos Estados Unidos. Existe potencial para isso" (informação verbal)⁷, avalia o empresário, que acredita na redução das barreiras tarifárias.



Figura 2.4 – O pioneirismo de Emerson Fittipaldi no etanol.

⁶ Informação obtida em entrevista com Emerson Fittipaldi no dia 15 de abril de 2009, em São Paulo.

⁷ Informação obtida em entrevista com Emerson Fittipaldi no dia 15 de abril de 2009, em São Paulo.

2.3.3 Surgem problemas no PROALCOOL (1986-1995)

Em 1985, José Sarney assumiu a presidência da República, primeiro presidente Civil depois de sucessivos militares. Foram criados planos para estabilizar a economia, sem qualquer sucesso.

O PROALCOOL foi um dos setores mais prejudicados. De início, já apareceu uma grande polêmica, o Ministro do Comércio Roberto Gusmão decidiu extinguir o IAA. Os usineiros se dividiram, os do Sudeste apoiaram, pois não precisavam mais respeitar as cotas, produzindo conforme o seu interesse.

Em 1986, a produção de automóveis a álcool chegou a 95% do total e a produção do combustível atingiu 12 bilhões de litros, entretanto a demanda de etanol não foi suprida. O resultado foi a falta de álcool e a conseqüente necessidade de importação, o que causou nova crise de confiança no produto. As montadoras voltaram a produzir carros a gasolina e o PROALCOOL sofreu muitas críticas.

Acelerando a crise do PROALCOOL, no mesmo ano, o mercado petrolífero é alterado. Os preços do barril de óleo bruto caíram de US\$ 30 a 40 para um nível de US\$ 12 a 20. Esse novo período, denominado "Contra-choque do petróleo", colocou em risco os programas de energia renovável em todo mundo.

Contribuiu para a crise do setor a escassez de recursos públicos para subsidiar os programas de estímulo aos energéticos alternativos.

No fim de 1980 e início de 1990, com o cenário internacional dos preços que sofreu fortes alterações, bem como a entrada do presidente Collor no governo, piorou ainda mais a situação dos usineiros, pois houve a liberação das importações de veículos automotivos, produzidos na sua origem, na sua versão gasolina e diesel e ainda a produção dos carros populares de até 1000 cilindradas, desenvolvidos para serem movidos a gasolina, ocasionando uma grande queda na produção de etanol.

2.4 CONTROLE GOVERNAMENTAL DOS PREÇOS DO ETANOL

Os baixos preços pagos aos produtores de álcool, a partir da abrupta queda do petróleo, criou uma política atrelada ao preço da gasolina, que fez com que o Governo Federal, através do Ministério da Fazenda, a partir de 1985, tabelasse os preços e impedia a elevação da produção interna do produto, desestimulando e controlando os preços do etanol.

O mercado interno apresentava desníveis no que diz respeito às empresas produtoras de açúcar e álcool. Enquanto em algumas regiões do país, como no nordeste, a produção era feita com baixa tecnologia, em outras regiões, havia mão-de-obra e maquinário adequado. A consequência era uma produção com custos desiguais.

Cabia ao IAA estabelecer preços a serem praticados para os produtores – preços que eram equalizados de acordo com a realidade de cada região. Assim, estados com tecnologia mais avançada tinham preços mais baixos, enquanto estados mais atrasados podiam cobrar mais.

Ocorre que, em muitos casos, o valor fixado não era suficiente para fazer frente aos custos de produção das Usinas, confessou o próprio presidente do IAA em ofício dirigido, em nove de abril de 1987, ao Ministro de Estado da Indústria e Comércio.

De acordo com o mesmo, a fixação de preços a serem praticados pela destilaria, por parte do Estado, em valores abaixo da realidade e em desconformidade com a legislação aplicável ao setor constituiu-se em sério empecilho ao livre exercício da atividade econômica, em desrespeito ao princípio da liberdade de iniciativa.

Propuseram então, diversos Usineiros, uma ação ordinária de indenização, perante a 6ª e a 15ª Vara da Justiça Federal do Distrito Federal, com base na Lei nº 4870/65⁸, contra a **UNIÃO FEDERAL**, com pedido de indenização dos prejuízos que sofreram em decorrência da diferença do preço do açúcar e do álcool praticado com

⁸ Lei que tratava do Instituto do açúcar e do álcool e fixava os preços.

o preço apurado de acordo com os efetivos custos de produção levantados pela Fundação Getúlio Vargas.

No processo de conhecimento, os MM. Juízes determinaram a realização de uma perícia, para apurar os prejuízos sofridos por cada Usina. A perícia calculou e quantificou os valores dos prejuízos diretos sofridos por cada Usina, no período de março de 1985 a junho de 1992, esclarecendo que na liquidação da sentença, tais valores deveriam ser atualizados, mediante correção monetária e juros de mora.

A ação de indenização foi julgada e foi dado provimento pelo Egrégio Tribunal Regional Federal da 1ª região, amparado no laudo pericial, condenando a União, portanto, a indenizar cada Usina os prejuízos diretos por elas sofridos, decisão esta que transitou em julgado.

Tal liquidação foi embargada pela União, mas foi impugnada por cada Usina, encontrando-se os autos, presentemente, na Contadoria Judicial da Justiça Federal, para atualizar os prejuízos diretos sofridos pelas Usinas, com base na Resolução 561, de 02-07-2007, do Conselho da Justiça Federal, que aprovou o Novo Manual de Cálculo na Justiça Federal, com a inclusão dos expurgos inflacionários e da Taxa Selic, a partir de janeiro de 2003 (informação verbal)⁹.

Encarregada de impedir o pagamento da fatura, a AGU (Advocacia Geral da União), acredita que os valores das dívidas da União com as Usinas, se determinados pelo Judiciário, e que muitas delas se encontram em fase de execução, estão próximos de R\$ 50 bilhões. Ou seja, cerca de 10% dos 504 bilhões em investimentos públicos e privados previstos no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 2008-2010).

Até hoje as Usinas sofrem com o desrespeito à lei Nº 4870/65, que o próprio poder público escreveu, e que o mesmo não cumpriu.

É muito importante para o setor e para o governo, que as empresas sucroalcooleiras fiquem sadias, gerando emprego e recolhendo tributos para a manutenção e investimento estatal.

⁹ Informação fornecida pelo Dr. Enildo Gomes – OAB/PE, advogado Tributarista procurador das usinas e autor da maioria das ações judiciais contra a União.

O Governo deveria encontrar uma solução jurídico-tributário adequada para solucionar um débito que ele mesmo criou na década de 80. Através de um acordo judicial, bom para as duas partes, e solucionaria o problema financeiro que está sendo enfrentado pelas Usinas Brasileiras.

Consideramos esta fase da vida do biocombustível como terrível para o crescimento produtivo e mercadológico do etanol de cana-de-açúcar, tema deste trabalho.

2.5 FASE DE RECUPERAÇÃO (1995-2003)

Com a saída do IAA, os preços foram liberados e determinados pela oferta e procura, tanto anidro como hidratado, foram liberados os mercados em toda a cadeia, produção, distribuição e revenda.

Foi questionado então, como o Brasil, sem a presença da gestão governamental no setor, encontraria mecanismos de regulação para os seus produtos (altamente competitivos).

E então, houve um crescimento vertiginoso na produção e principalmente na exportação de cerca de 1,1 milhões de toneladas de açúcar que o país exportava em 1990, passou-se à exportação de 11 milhões de toneladas por ano, dominando o mercado internacional e barateando o preço do produto (UNICA, 2009).

Trinta anos após o início do PROALCOOL, o Brasil assiste a uma nova expansão dos canaviais com o objetivo de oferecer, em grande escala, o combustível alternativo. Neste período, o plantio avança para além das áreas tradicionais do interior paulista e do Nordeste, espalhando-se pelos cerrados e, apesar desse progresso, até 2008 chegou a ocupar apenas, aproximadamente, 1% da área cultivável do Brasil.

A corrida para ampliar unidades e construir novas usinas é motivada atualmente por decisões exclusivas da iniciativa privada, sem qualquer tipo de subsídio. Os empresários estavam convictos de que o etanol teria um papel cada vez mais

importante como combustível no mundo.

A tecnologia dos motores *flex-fuel* trouxe novo fôlego ao consumo interno de etanol. O carro, que anteriormente era movido apenas a gasolina, agora com a tecnologia da Delphi, Magnetti Marelli e Bosch, pode ser movido com ambos combustíveis ou separadamente e em 2003 conquistou rapidamente o consumidor.

Ressalta-se, também, que o governo através da política ao uso das energias renováveis, criou incentivo fiscal reduzindo a alíquota de IPI para os veículos *flex-fuel*, com as mesmas vantagens dos veículos a álcool.

Hoje a opção *flex-fuel* já é oferecida para quase todos os modelos das indústrias e a venda de automóveis bi-combustíveis já ultrapassou os movidos a gasolina no mercado interno. Ou seja, a produção dos veículos *flex-fuel* no Brasil já chegou a 90% da produção nacional. Uma grande revolução para o consumo do etanol, que é mais barato e os veículos têm custo operacional menor, além é claro de reduzir a poluição ambiental.

Desta forma, a produção de etanol no país nos anos de 2003 até agora, tem crescido a taxas de quase 20% ao ano, sem que os produtores nacionais sejam obrigados a recorrer ao Governo Federal como acontecia anteriormente.

2.6 A CRISE ETANOL X ALIMENTO

Historicamente, como citado anteriormente, o setor sucroalcooleiro enfrentou diversas crises neste último século, mais especificamente nos 35 anos que se introduziu o etanol na matriz energética brasileira.

Produzir cana e etanol com sustentabilidade continua sendo um desafio para o setor, e mais ainda na conjuntura atual, em que as usinas estão descapitalizadas e uma crise global paira sobre as cabeças dos usineiros.

Dentre as crises ou temas mais atuais que impactam no processo mercadológico, tem-se discutido a respeito da produção de alimentos versus a produção do etanol.

A competição pelo uso da terra entre energia e alimentos, premente no momento, está sendo muito usada pelos antagonistas dos biocombustíveis, sendo apontada até pelo desincentivo de sua utilização.

O assunto, em 2008, foi discutido na mídia internacional. Aliás, por desconhecimento de causa, confundem-se as diferentes origens do etanol – milho e cana-de-açúcar –, sendo que o proveniente de cana, além do balanço energético favorável, praticamente não compete com o uso da terra, enquanto os outros, sim.

O etanol brasileiro, produzido a partir da cana-de-açúcar, por um bom tempo só recebeu elogios: pouco poluente em época de preocupação global com o meio ambiente, opção viável à utilização de combustíveis de origem fóssil e produção longe da instabilidade política que afetava os países produtores de petróleo. Mas a crise mundial de alimentos mudou este paradigma.

Em 2008, os biocombustíveis, entre eles o nosso etanol, entraram na vala comum dos culpados não só pela escassez, mas também pela escalada no preço dos alimentos. Um aumento de 83% nos últimos três anos, segundo dados do Banco Mundial. E o discurso era: *“Estão roubando uma quantidade preciosa de terras aráveis e investimentos que poderiam ser destinados à produção de comida”*.

O Greenpeace, por exemplo, mostra-se preocupado e alerta para trocas, em São Paulo, de plantações de laranja, por causa da cana-de-açúcar, por se apresentarem mais lucrativas.

Ao mesmo tempo, o Centro Nacional de Referência em Biomassa (CENBIO) no estudo “A Sustentabilidade da Expansão da Cultura Canavieira”, de 2007, indica que as lavouras de cana têm avançado sobre áreas de pastagem pela mudança na forma de criação de gado, caracterizada pela tendência à estabulação dos rebanhos que diminuiu a necessidade de pasto.

Os que defendem a bioenergia argumentam que as áreas plantadas para produção de etanol são muito pequenas – cerca de 1% do total cultivado no planeta (UNICA, 2008).

Em contraponto, existem evidências de que há interesses das indústrias petrolíferas e de alimentos por trás da polêmica criada.

3 O MERCADO DO ETANOL BRASILEIRO

O mercado do etanol produzido no Brasil é formado pelo mercado interno, que compreende o consumo doméstico para uso em motores a combustão e para uso industrial, e também pelo mercado externo definido pelas exportações para uso industrial e como combustível.

O mercado interno pode ser subdividido em três segmentos, o primeiro se refere ao denominado comercialmente etanol hidratado, cuja concentração é de aproximadamente 96% e é utilizado diretamente como combustível para motores de combustão interna de ciclo Otto a álcool e flexível (flex), o segundo representado pelo etanol anidro, com concentração de cerca de 99,5%, aplicado misturado com a gasolina em proporção de até 25% em volume, e finalmente, o terceiro, e menos expressivo, constituído pelo etanol para uso industrial que, em sua maioria, trata-se de etanol neutro, obtido pela eliminação de determinadas impurezas, tornando-o próprio para a utilização na indústria de bebidas, por exemplo. A soma dos mercados do etanol hidratado e do etanol anidro compõe o mercado de etanol carburante.

Já o mercado externo contém, atualmente, apenas dois segmentos o do etanol anidro e do etanol para uso industrial, uma vez que a difusão dos motores a álcool e flexíveis está praticamente restrita ao Brasil.

3.1 MERCADO INTERNO

A evolução da produção brasileira nos últimos 15 anos por tipo de etanol está apresentada na figura 3.1 (UNICA, 2009). Analisando o desempenho da produção do etanol hidratado pode-se verificar dois momentos distintos, um no período até a safra 2001/2002, caracterizado por uma taxa anual de crescimento composto negativo de -8,9% a partir da safra de 1994/1995, motivado pelos baixos preços do petróleo,

como pode ser verificado na figura 3.2, e pelo aumento da cotação internacional do açúcar.

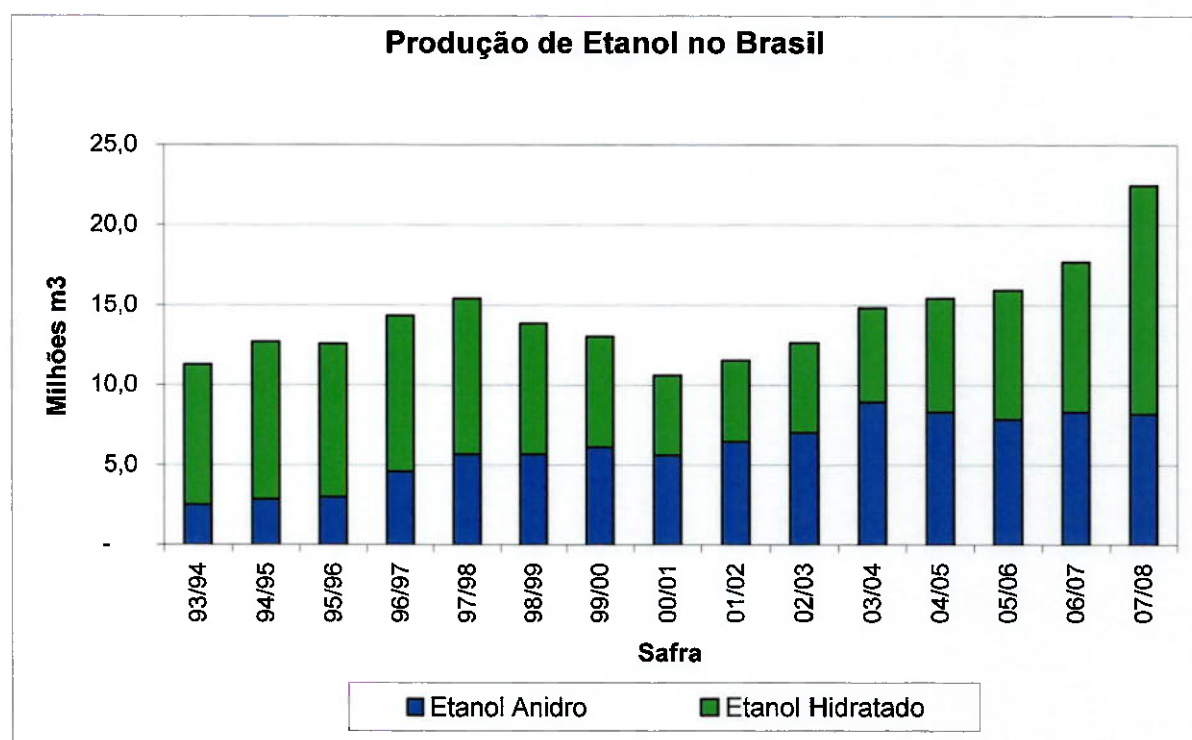


Figura 3.1 – Evolução da produção no Brasil por tipo de etanol.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados da UNICA, 2009.

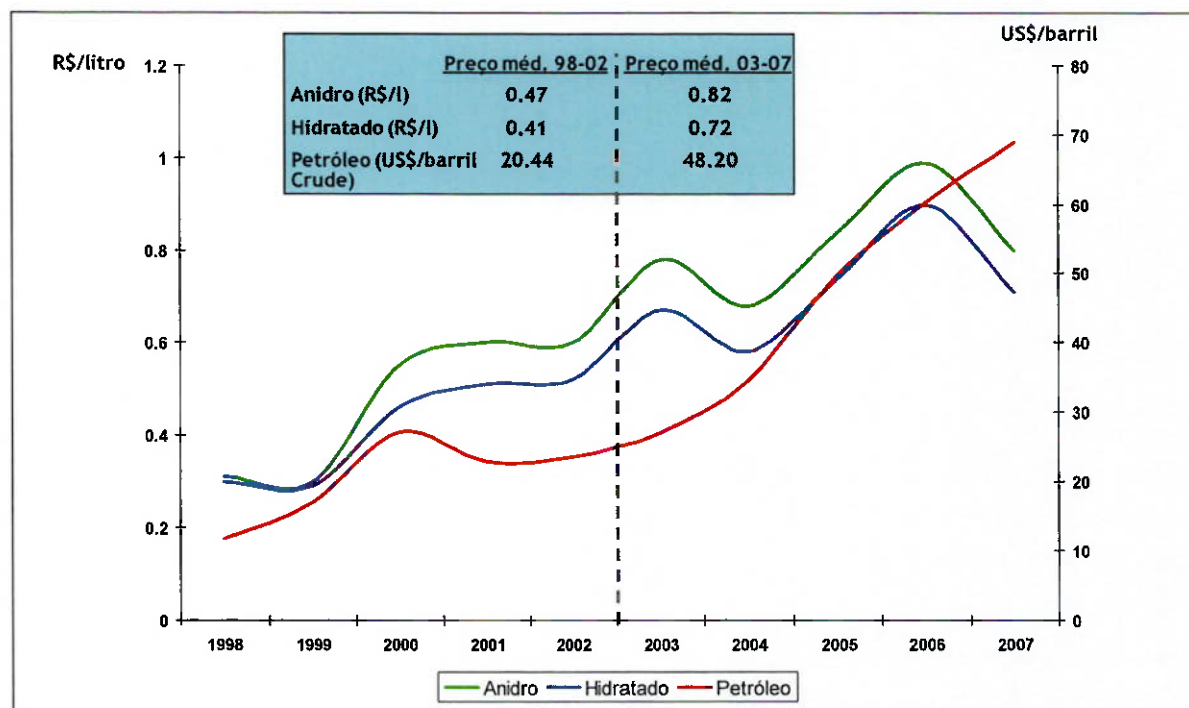


Figura 3.2 – Evolução dos preços do etanol e do petróleo.

Fonte: ESALQ, U.S. Department of Energy.

A partir da safra 2002/2003 com a introdução no mercado brasileiro, em março de 2003, dos veículos com motores flexíveis que podem operar com misturas de etanol e gasolina em qualquer proporção dos dois combustíveis, aliada com a alta do petróleo no mesmo período (figura 3.3), verificou-se uma nova conjuntura para a produção do etanol hidratado, chegando-se a uma taxa anual de crescimento composto de 20,6% da safra 2002/2003 para a safra 2007/2008, com uma produção superior a 14,3 milhões de metros cúbicos na safra 2007/2008.

A manutenção e o crescimento da produção do etanol anidro até a safra de 2002/2003 se deveu, em grande parte, à obrigatoriedade da adição do etanol à gasolina mantida pelo governo. Em 2004 o aumento da exportação implicou no aumento da produção, mantendo-se o volume de produção praticamente estável mesmo com redução da demanda no mercado interno decorrente da maior utilização do etanol hidratado em substituição à gasolina nos veículos flex.

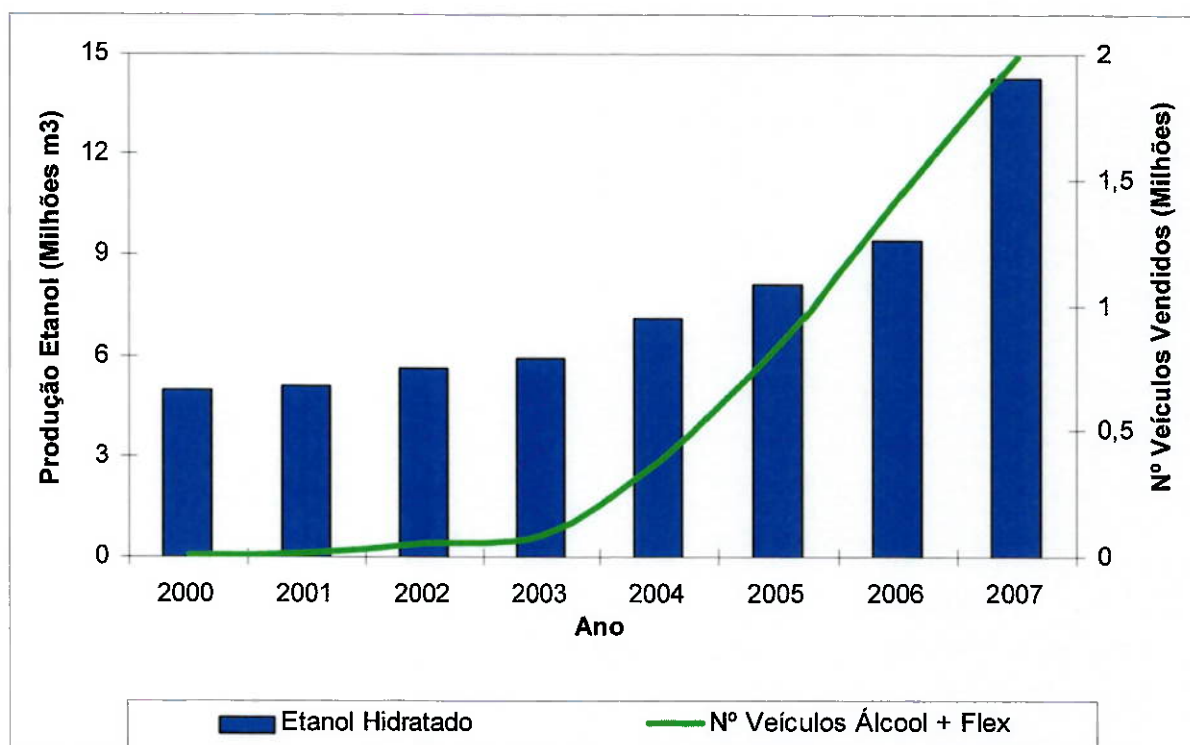


Figura 3.3 – Produção do etanol x número de veículos vendidos.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados da UNICA, 2009.

Em 2007, quase 90% de todos os automóveis vendidos no Brasil eram flex. Como o flex permite que o consumidor escolha entre o álcool e a gasolina, o preço do petróleo, de onde se deriva o preço da gasolina, é um importante fator na evolução da demanda.

O petróleo é o principal concorrente do álcool atualmente. Mas analisando a estrutura de oferta e demanda dessa *commodity*, hoje existe um cenário de consumo igual à produção, ou seja, tudo o que é produzido é consumido e os estoques são mínimos. Com o desenvolvimento dos países emergentes, espera-se que o consumo aumente ainda mais. Enquanto isso, a descoberta e exploração de novos poços de petróleo não caminham na mesma velocidade. O efeito mais claro desse desequilíbrio entre a oferta e demanda foi o aumento do preço do barril de petróleo de US\$ 65,50 em janeiro de 2006 para mais de US\$ 140 em junho de 2008.

O petróleo é uma fonte finita de energia que custa cada vez mais caro para ser extraído e, portanto precisa de um preço cada vez mais alto para ser viável. Por isso o álcool feito de cana-de-açúcar no Brasil, um produto renovável, menos poluente e competitivo em preço, é uma ótima alternativa.

A recuperação da economia com melhoria nos salários significam mais dinheiro disponível para consumo. Espera-se, então, um aumento da frota de automóveis e maior uso de automóveis já existentes, ambos contribuindo para maior consumo de combustível. Todas as vantagens do álcool, o torna extremamente competitivo dentro das opções de combustível disponíveis para o consumidor.

A carga tributária do álcool consiste em ICMS, PIS e Cofins. O ICMS diferente entre estados prejudica o produto, tornando-o muitas vezes mais caro que a gasolina em grandes mercados de consumo, como por exemplo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul. A redução do ICMS em alguns estados aumentaria a demanda pelo álcool.

Por não ser uma *commodity*, o preço do álcool obedece à relação entre oferta e demanda no mercado. Nesse tipo de indústria, é mais importante concentrar em ter os custos baixos e garantir uma margem maior do que os concorrentes, independente do preço, o que pode ser obtido através de usinas com as mais modernas tecnologias, alto grau de automação, escala e tomando vantagem de sua localização, onde os solos e pluviosidade levam a produtividades de cana significativamente acima da média nacional.

Avanços tecnológicos permitem a fabricação de plásticos feitos a partir do álcool, criando assim um produto renovável e menos poluente do que os fabricados de petróleo. Um exemplo recente é o contrato entre a Braskem (produtora) e Toyota

(compradora) que prevê a fabricação de plásticos feitos com álcool. É um mercado com enorme potencial e tamanho cuja exploração está apenas no início.

A atual conjuntura econômica resultou em um ambiente favorável para a venda de automóveis no Brasil. Espera-se que 50% da frota brasileira seja flex até 2012. Esse é o principal fator do crescimento da demanda.

A Datagro, consultoria referência no setor, projeta um crescimento anual composto de 11,4% de 2006/07 até 2014/15 para o mercado de etanol, com destaque para o etanol hidratado que aumentará 16,6% ao ano, conforme ilustrado na figura 3.4.

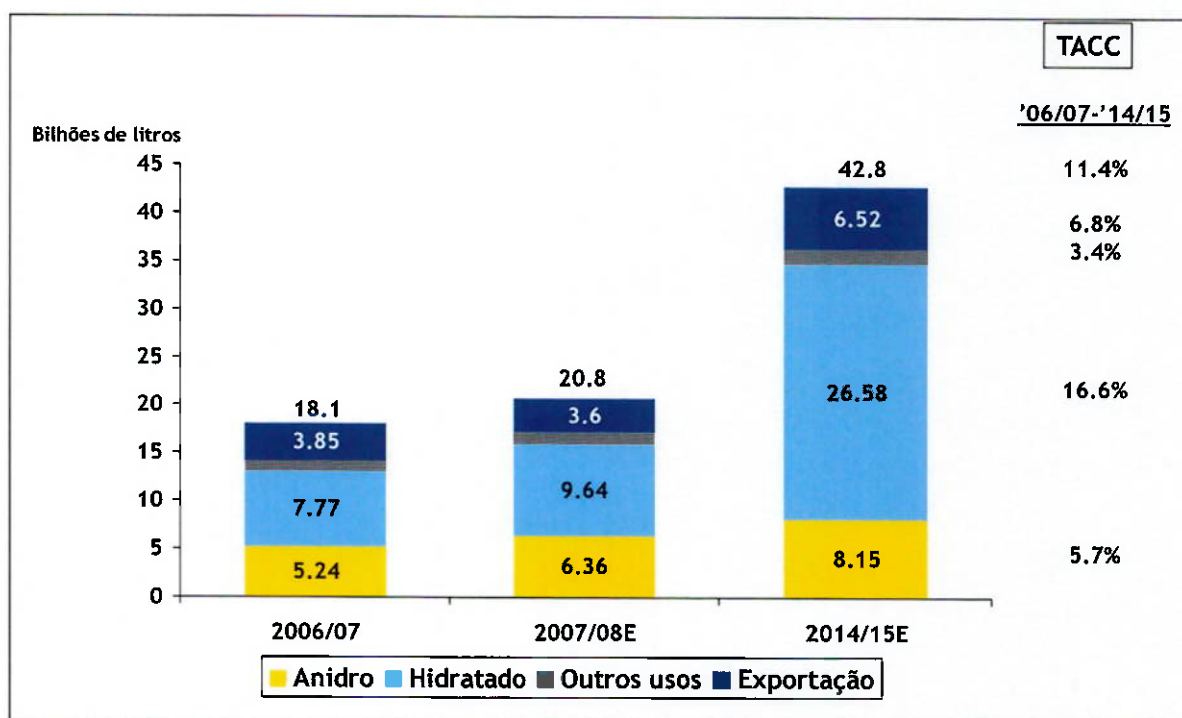


Figura 3.4 – Projeção de crescimento do mercado de etanol segundo a Datagro.

Fonte: DATAGRO, 2006.

Já o Rabobank, banco holandês especializado no agronegócio, projeta que as vendas de etanol no Brasil estarão entre 31 (cenário conservador) e 40 (cenário otimista) bilhões de litros até 2015. Isso representará um crescimento de 135% a 207% nos 9 anos do estudo (figura 3.5).

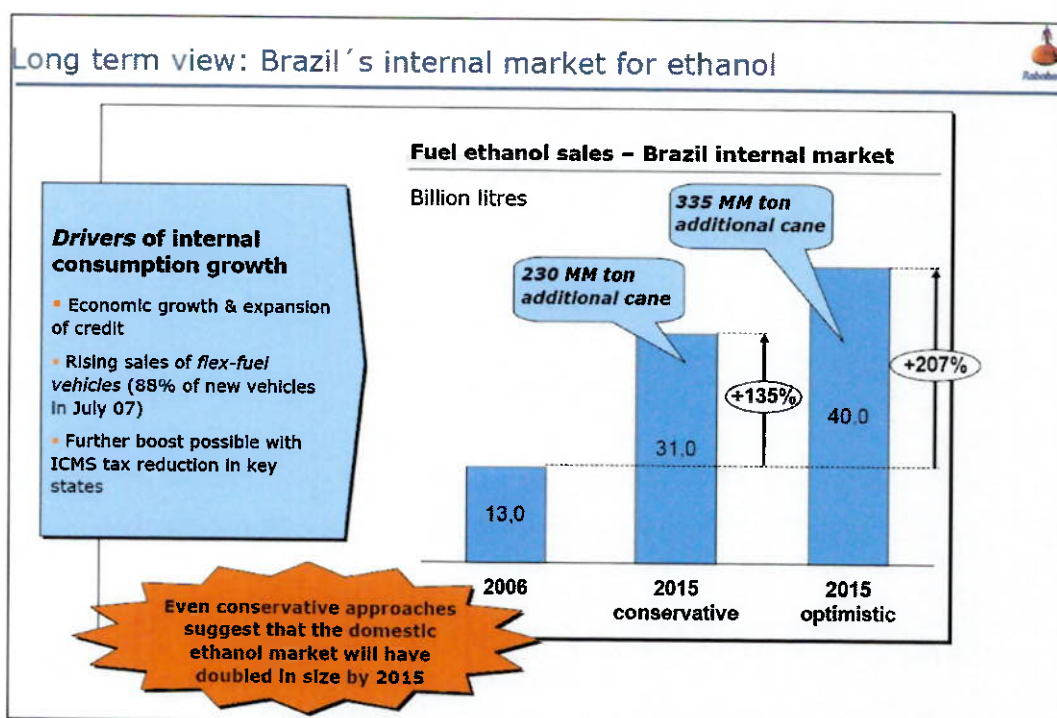


Figura 3.5 – Projeção de crescimento do mercado de etanol segundo o Rabobank.

Fonte: RABOBANK, 2007.

Também existem outros usos para o álcool em estudo e implementação que terão grande impacto positivo na evolução da demanda (UNICA, 2008), conforme esquematizado na figura 3.6.



Figura 3.6 – Novos usos para o etanol.

Fonte: UNICA, 2008.

3.2 MERCADO EXTERNO

Devido à incerteza nos mercados externos e o atual valor do Real em relação ao Dólar, as empresas nacionais tendem a focar suas vendas no mercado interno até que as condições ideais para exportação existam.

Contudo, considera-se imprescindível ter a opção para acessar os mercados internacionais, já que há previsão de um rápido desenvolvimento dos mesmos no médio prazo. Diante disto, duas medidas importantes são necessárias para garantir que a opção de exportar sempre exista: a produção de etanol anidro e logística de transporte para exportação.

O etanol anidro utilizado misturado na gasolina é o propício para exportação. Nos outros países, a estrutura de venda do etanol no varejo não é desenvolvida como no Brasil. Portanto, ao invés de desenvolver essa estrutura, é mais simples utilizar a que já existe para a gasolina. O mais usual é exportar o etanol anidro, misturar na gasolina no destino e distribuir a gasolina já misturada.

Esta prática vem sendo intensificada principalmente por razões ambientais, pois o uso dos combustíveis fósseis, iniciado com a Revolução Industrial durante o Século XVIII e desde então continuamente crescendo, tem provocado alterações significativas na atmosfera do planeta.

Como resultado da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, foi assinada a Convenção Quadro sobre Mudança de Clima. O Protocolo de Quioto da Convenção foi estabelecido em 1997, com o objetivo de reduzir as emissões de gases responsáveis pelo efeito estufa e o conseqüente aquecimento global (BNDES, 2008).

Ratificado pela maioria dos países, esse tratado internacional entrou em vigor em fevereiro de 2005, com um cronograma que os países industrializados são obrigados a reduzir em 5,2% a emissão de gases de efeito estufa, entre os anos de 2008 e 2012. Para o ano de 2012 essas metas deverão ser revistas, em decisão a ser tomada na reunião prevista para ocorrer em Copenhague em 2009.

Para alcançar as metas nas reduções das emissões, os países devem colaborar entre si, podendo promover o uso de fontes de energias menos intensivas em carbono, aumentar as eficiências dos sistemas energéticos e de transporte, visando o consumo racional de energia.

Nesse sentido, o Protocolo de Quioto incluiu uma disposição inovadora, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), segundo o qual os países industrializados, para o atendimento parcial de suas metas de redução de emissões, podem utilizar “reduções de emissões certificadas (CERs)”, resultantes de projetos localizados em países em desenvolvimento.

A utilização da energia em larga escala, com emissão de gases que provocam o efeito estufa, pode ocasionar resultados muito ruins num intervalo de cinquenta a cem anos. E o caminho é a redução da emissão de gases em todos os países, especialmente nos desenvolvidos, que emitem em grande quantidade.

Agora, finalmente, é possível que a catástrofe ambiental venha a receber a atenção que merece. A publicação, no início de 2007, do relatório mais recente do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), que reúne os principais especialistas no tema, demonstrou, sem nenhuma margem de dúvida, que o meio mais eficiente para combater o aquecimento global é a redução do consumo de combustíveis fósseis e, em especial, o petróleo.

Estima-se que o teor médio de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera terrestre se elevou em 26% desde a introdução dos combustíveis minerais, quando era de cerca de 280 ppmv (partes por milhão em volume), para 379 ppmv em 2005 (IPCC, 2007).

Os governantes dos países mais ricos e poderosos nunca deram muita importância às advertências dos cientistas e das entidades de defesa do meio ambiente sobre os danos decorrentes do efeito estufa.

A emissão desses gases, em quantidades cada vez maiores, está aumentando a temperatura média do planeta, com conseqüências catastróficas, como o derretimento do gelo nas montanhas e nas regiões polares e a elevação do nível dos oceanos.

O uso do petróleo pela China tem aumentado num ritmo de 3,4% ao ano, o dobro da

média mundial. De acordo com as projeções da AIE (Agência Internacional de Energia), isso levará a economia chinesa a consumir, em 2025, um volume de petróleo equivalente à demanda atual dos Estados Unidos. O maior culpado é o aumento da frota de carros. A China possui o mercado de automóveis que mais cresce no planeta, com 4,1 milhões de unidades vendidas, só em 2006. Sua frota tem aumentado 9% ao ano, três vezes mais que a média internacional.

Na realidade, os dois problemas: energia e meio ambiente são faces da mesma moeda. Portanto, o desafio atual consiste em mudar o modo pelo qual a energia é obtida e consumida sem que essa alteração prejudique o desenvolvimento e a melhoria das condições de vida. Não existe uma solução fácil, pois o dilema energético envolve uma questão vital para a economia e para a vida cotidiana. Mesmo fontes de energia consideradas "limpas" podem causar efeitos nocivos ao meio ambiente e à sociedade.

Os biocombustíveis apresentam particular interesse para a redução das emissões de gases de efeito estufa no setor de transportes, responsável por cerca de 13,5% das emissões globais. Essa proporção mostra a importância de serem utilizadas formas renováveis de energia como substitutos de derivados de petróleo.

Para promover a mistura de 10% de bioetanol na gasolina consumida globalmente, seriam consumidos por ano 136 bilhões de litros de bioetanol. Considerando a redução nas emissões dos gases de efeito estufa observada no contexto do bioetanol de cana-de-açúcar, seria possível reduzir as emissões globais em quase 6% das atuais emissões registradas no setor de transporte. Uma contribuição relevante, que pode ser promovida imediatamente, em bases sustentáveis, em termos econômicos, sociais e ambientais.

Ou seja, a introdução do MDL e o compromisso de reduzir as emissões do CO₂ na atmosfera, estabelecem uma ampla vantagem para os biocombustíveis, que num futuro breve serão uma boa alternativa no transporte para maioria dos países industrializados, o que certamente contribui para a ampliação do mercado externo que ainda está em sua infância.

Atualmente, os Estados Unidos têm o programa mais ambicioso de mistura do etanol na gasolina, o RFS (Renewable Fuels Standard). A meta até 2022 é substituir 136

bilhões de litros (36 bilhões de galões) de combustíveis fósseis por renováveis. Na figura 3.7 está apresentada a decomposição da meta em tipos de combustível.

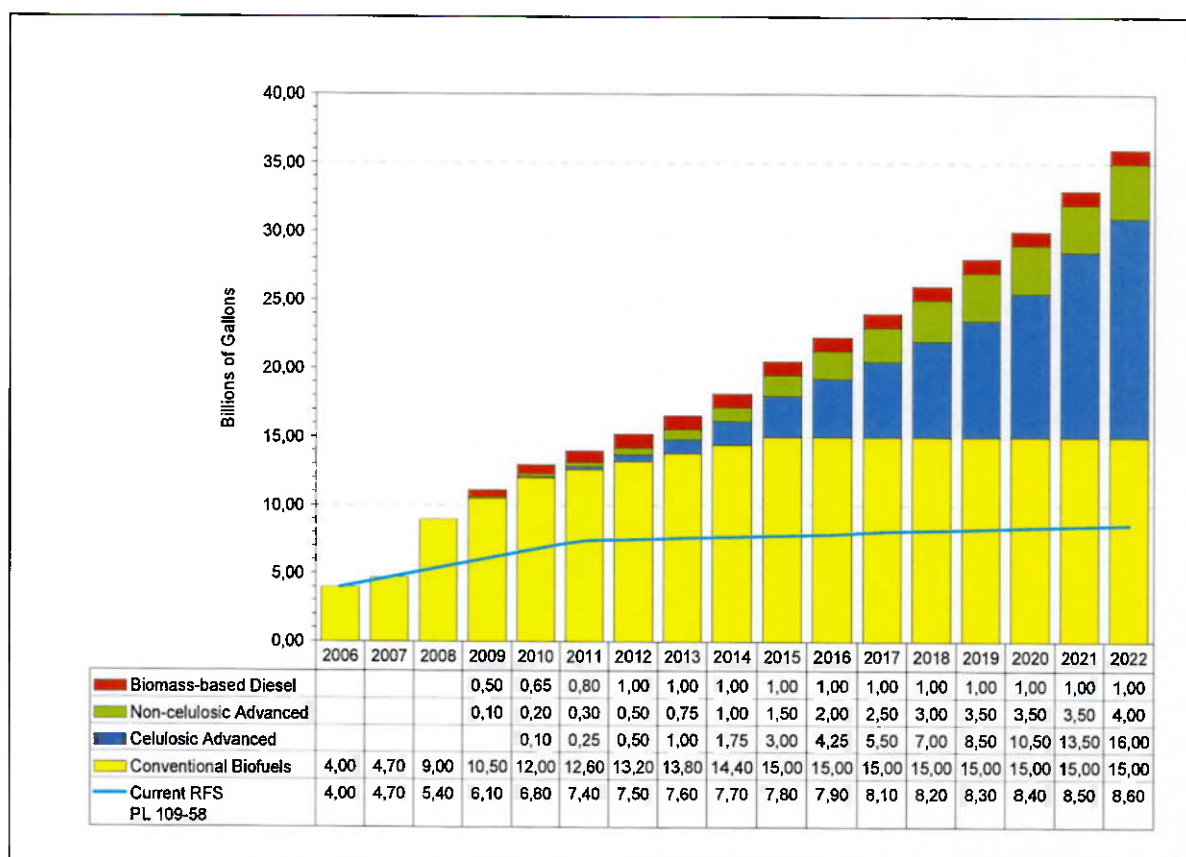


Figura 3.7 – Metas do RFS (Renewable Fuels Standard) para substituição de combustíveis fósseis.

Fonte: Congresso dos Estados Unidos.

O programa prevê rápida expansão do consumo de etanol produzido a partir de milho nos próximos anos, crescimento de 150% até 2010, seguido de um crescimento de menor magnitude até 2015, quando deverá atingir o limite de 56 bilhões de litros. Essa meta é constantemente debatida pela indústria alimentícia, cujos custos com o milho para alimentos e para ração de aves, suínos, bovinos, etc, têm aumentado drasticamente.

Os 76 bilhões de litros restantes na meta deverão ser supridos com etanol celulósico, biodiesel e o chamado, “biocombustível avançado”. Essa categoria agrega os combustíveis renováveis capazes de reduzir as emissões de gases causadores do efeito estufa em mais de 50%. O etanol de cana-de-açúcar se insere nessa classe, configurando excelentes oportunidades comerciais para as usinas competitivas do Brasil (UNICA, 2009).

O programa dos EUA é bastante sério e já fez com que o consumo doméstico de etanol carburante atingisse cerca de 26 bilhões de litros em 2007, superando a meta anual de consumo estabelecida pelo RFS (UNICA, 2009).

Outros países também inseriram o etanol na sua matriz de combustíveis como a Colômbia com uma taxa de mistura de 10% instituída em 70% do seu território, a Tailândia e dez províncias chinesas com uma taxa de mistura de 10% instituída nas províncias de Guangxi, Anhui, Henan, Liaoning, Jili, Heilongjiang, Hubei, Jiangsu, Shandong e Hebei, sendo que para as quatro últimas a adição compulsória de etanol à gasolina é válida para suas maiores cidades, estritamente. Na Índia, que também introduziu a taxa de mistura de 10% em outubro de 2008, o percentual de mistura era de 5% (UNICA, 2009).

Na União Européia encontra-se em discussão uma diretiva propondo a mistura de 10% de combustíveis renováveis aos fósseis até 2020. O mercado de etanol na União Européia está em pleno desenvolvimento, ainda que com taxas inferiores às verificadas nos Estados Unidos. Após dois anos de forte expansão, quando a produção do biocombustível aumentou mais de 70%, em 2007 a produção de álcool carburante pelo bloco cresceu apenas 11%. A demanda também continua a se expandir, atingindo 2,7 milhões de litros em 2007 (crescimento de 37% em relação a 2006) e tendo como principal fornecedor o Brasil. Quase 40% do etanol combustível consumido pela Comunidade Européia em 2007 correspondem às exportações brasileiras. Essas, incluindo etanol para fins industriais, aumentaram 42% entre 2006 e 2007, totalizando cerca de 1 bilhão de litros em 2007 (UNICA, 2009).

O Japão também sinalizou intenções de misturar até 3% de etanol em sua gasolina e está com planos sérios para a substituição do MTBE, com metanol, pelo ETBE, feito com etanol. É uma questão de tempo até que o resto do mundo reconheça os benefícios do uso de etanol ao meio ambiente além do custo competitivo comparado ao petróleo.

No lado da produção mundial de etanol, houve um aumento de 20% em 2007 comparada ao ano anterior, atingindo 64 bilhões de litros, enquanto o volume comercializado no mercado internacional foi de apenas 6,6 bilhões. O Brasil continua a ser o maior exportador, com 3,5 bilhões de litros exportados em 2007 para 44 países. A produção atual, então, ainda não é suficiente para que o mundo todo

misture 10% de etanol na gasolina, mostrando um mercado a ser capturado no futuro.

As metas de misturas estão tornando-se realidade e a produção vem aumentando, porém o comércio internacional ainda está tímido. As vendas externas brasileiras ainda são limitadas por tarifas elevadas e barreiras não-tarifárias aplicadas por nações desenvolvidas. Apesar dessas adversidades, dados do primeiro semestre de 2008 mostram que as exportações brasileiras cresceram 20% quando comparado ao mesmo período de 2007, devido, principalmente, à competitividade do produto brasileiro relativamente ao etanol produzido a partir de cereais e à alta dos preços do petróleo. O Brasil será o grande ganhador com o crescimento do comércio mundial, pois tem a maior área de expansão agrícola e o custo mais competitivo. É esse potencial que atrai o grande volume de investimento ao setor.

Os principais fatores para aumentar as exportações brasileiras são:

- **Redução da tarifa de importação nos EUA:** Hoje são cobrados 54 centavos de dólar por galão na entrada do álcool nos EUA, o que torna o álcool do Brasil mais caro do que o produzido domesticamente, salvo em algumas janelas de preços altos que logo desaparecem. A solução adotada por algumas empresas tem sido uma operação onde se exporta etanol hidratado para o Caribe, desidrata-se o etanol e exporta-se para os EUA. Com esse mecanismo, transforma-se o etanol brasileiro em etanol do Caribe, região que tem acordos com os EUA (Caribbean Basin Initiative – CBI) em que o etanol não é tributado. Com a redução da tarifa, poderemos ser mais competitivos no maior mercado de combustíveis do mundo.
- **Consolidação do mercado Europeu:** A União Européia pretendia misturar 10% de álcool na sua gasolina até 2020, mas essa meta tem sido disputada por alguns países. Lá, o etanol é feito de trigo, beterraba e até de uva; todos os produtos que são alimentos e muito menos eficientes do que a cana-de-açúcar. A experiência da Suécia com o etanol brasileiro assim como os trabalhos da UNICA junto ao Parlamento Europeu estão servindo para educar os europeus sobre os benefícios do etanol brasileiro.

- **Abertura do mercado Japonês:** O mercado de combustíveis Japonês é de 200 bilhões de litros e a meta inicial de mistura é de 3% de etanol na gasolina. Alguns setores estão fazendo forte oposição a esse objetivo (principalmente o petrolífero), mas grandes empresas japonesas já estão se posicionando no setor como Mitsui (parceria com a Petrobrás), Sumitomo, e Mitsubishi.
- **Melhoria na logística de transporte até os portos:** A otimização da logística de transporte do etanol até os portos brasileiros é de fundamental importância para garantir a competitividade do produto. As usinas estão formando uma força tarefa para melhor negociar o transporte dos produtos através de duto, ferrovia, hidrovia e rodovia, além de estudar parcerias com os governos estaduais, a exemplo da parceria com o estado do Paraná para a implantação de um duto de Campo Grande até o porto de Paranaguá.
- **Harmonização das especificações técnicas:** Um padrão mundial do produto etanol ainda não foi definido, o que dificulta as exportações.
- **Expansão dos canais de distribuição e assistência técnica:** Como o etanol é um produto relativamente novo, grande parte de sua distribuição ainda é feita por meios ineficientes. À medida que os mercados internacionais apliquem suas legislações e implementem a mistura do etanol na gasolina, a demanda aumentará, e os investimentos logísticos se viabilizarão. O uso de dutos, de navios maiores, e de terminais dedicados ajudará a aumentar as exportações, mas primeiro a demanda tem que ser sólida, consistente e duradoura.
- **Consolidação e divulgação da marca no exterior:** De um modo geral, a UNICA e o Governo Federal estão promovendo o etanol do Brasil pelo mundo. Já existe grande interesse por compradores de mercados internacionais, mas ainda é um produto incipiente, principalmente quando comparado à gasolina. Uma vez que o etanol esteja estabelecido no mercado externo, as empresas nacionais se diferenciarão pela competitividade no preço, transparência, qualidade do produto, agilidade, segurança, sustentabilidade e desenvolvimento social da comunidade.

- **Parceria comercial e tecnológica com empresas no exterior:** As empresas nacionais vêm buscando alternativas para adicionar valor ao etanol produzido. Isso inclui parcerias com empresas de tecnologia para desenvolver etanol de celulose, plásticos, e buscar outros usos além do combustível tradicional. Em mercados de difíceis acessos, estudam-se parcerias comerciais com agentes locais para facilitar relacionamentos.

4 DESAFIOS PARA A EXPANSÃO DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DO ETANOL

4.1 A PRODUÇÃO DO BIOETANOL

A produção do bioetanol pode ser realizada por diferentes rotas tecnológicas, a partir de qualquer biomassa que contenha quantidades significativas de amido ou açúcares. Em rotas implementadas comercialmente, as matérias-primas utilizadas com base amilácea (ricas em amido) são o milho, o trigo, a mandioca, entre outros cereais e grãos, e as matérias-primas com base em açúcares são, principalmente, a cana-de-açúcar e a beterraba.

O processo de obtenção do bioetanol a partir de matérias-primas com base em açúcares é mais simples e envolve uma etapa a menos, uma vez que não há a etapa de conversão do amido em açúcar, já que neste caso os açúcares estão disponíveis na biomassa. A figura 4.1 sintetiza as rotas tecnológicas para a produção do bioetanol, considerando os diferentes tipos de matérias-primas.

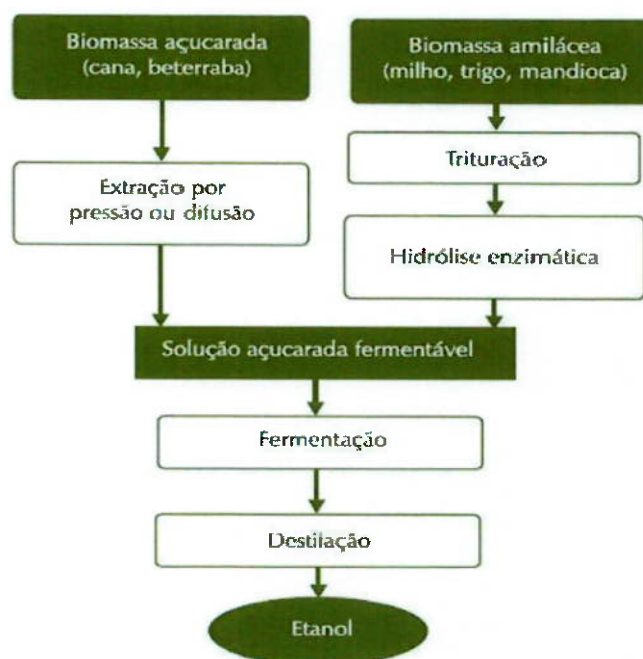


Figura 4.1 – Rotas tecnológicas para produção do etanol.

Fonte: BNDES, 2008.

Comparando a produtividade obtida a partir das diferentes rotas tecnológicas de produção do bioetanol para diferentes culturas, verifica-se que os índices de produtividade por unidade de área cultivada são distintos, como apresentado na figura 4.2. Os resultados apresentados correspondem a lavouras em condições de boa produtividade, o que em alguns casos podem implicar em elevado uso de insumos.

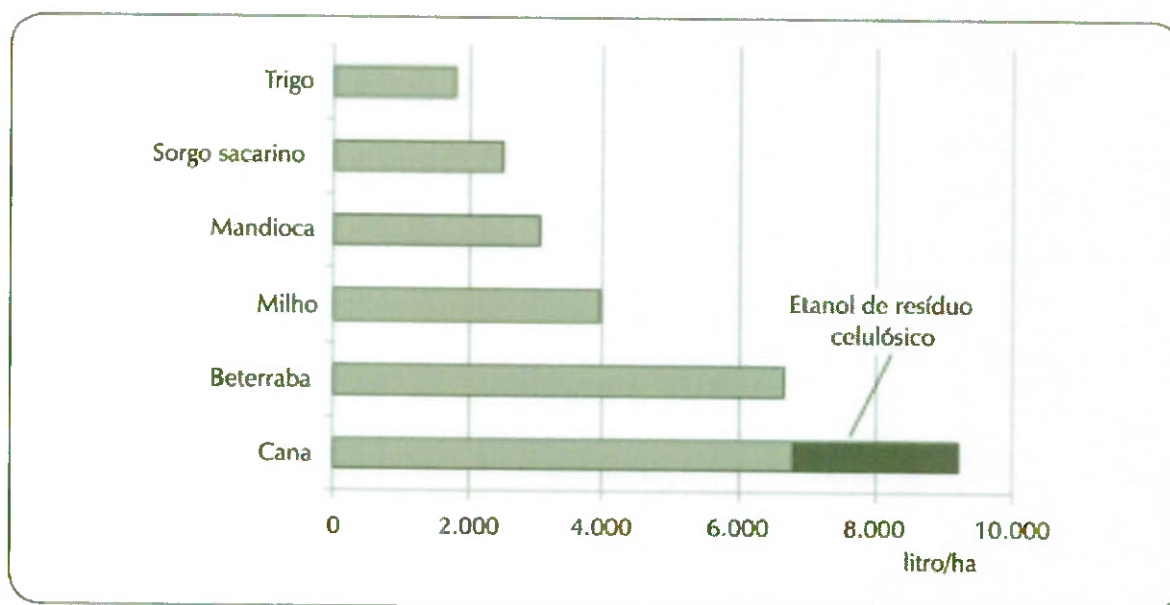


Figura 4.2 – Produtividade média de etanol por área para diferentes culturas.

Fonte: BNDES, 2008.

Mais de 70% dos 51 bilhões de litros de etanol produzidos em 2006, se referem à produção norte-americana, onde 98% do bioetanol é produzido a partir do milho, e à produção brasileira com base, essencialmente, na cana-de-açúcar.

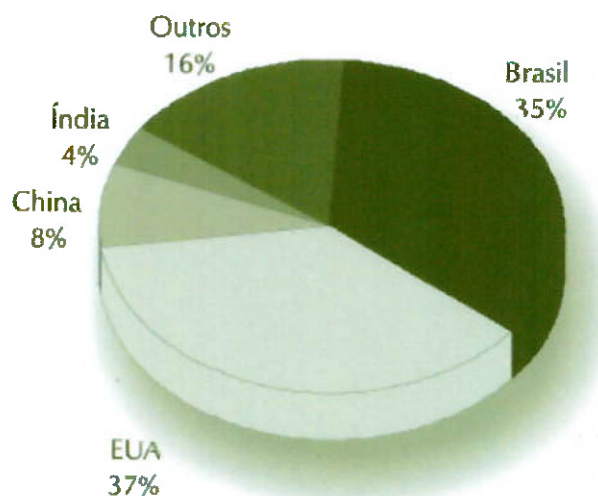


Figura 4.3 – Distribuição da produção mundial de etanol em 2006.

Fonte: BNDES, 2008.

Devido ao foco deste trabalho se concentrar no etanol produzido no Brasil a partir da cana-de-açúcar, para a análise das perspectivas de expansão da oferta no cenário nacional, serão exploradas com mais profundidade as tecnologias de produção desta biomassa, tendo-se em vista elucidar os principais indicadores técnicos e econômicos relacionados às mesmas.

4.1.1 Bioetanol da Cana-de-açúcar

As usinas de processamento da cana-de-açúcar podem ser destinadas apenas à produção de etanol ou à produção de etanol e açúcar, sendo esta última a configuração mais usual para a viabilização dos empreendimentos, devido à grande variação dos preços dos dois produtos no mercado nacional e internacional. O diagrama de fluxo da produção de açúcar e etanol de cana está apresentado na figura 4.4.

O início do processo é o mesmo para a produção de açúcar e etanol, composto por moagem, tratamento químico do caldo e filtração. Na seqüência, mediante os processos de fermentação, destilação e retificação obtêm-se o etanol hidratado com aproximadamente 96°GL, correspondente a cerca de 6% de água em peso. O etanol anidro resulta do processo de desidratação com concentração de cerca de 99,7°GL ou 0,4% de água em peso. O etanol hidratado é utilizado diretamente nos veículos a álcool ou flex, enquanto que o etanol anidro é misturado à gasolina.

Considerando os valores médios de rendimento observados em cerca de 60 usinas do Estado de São Paulo, tem-se que para cada tonelada de cana utilizada na produção de açúcar se originam aproximadamente 100kg de açúcar, além de se poder produzir 23 litros de etanol por meio do melaço. No caso de uso exclusivo para a produção de etanol é possível obter 86 litros de etanol hidratado.

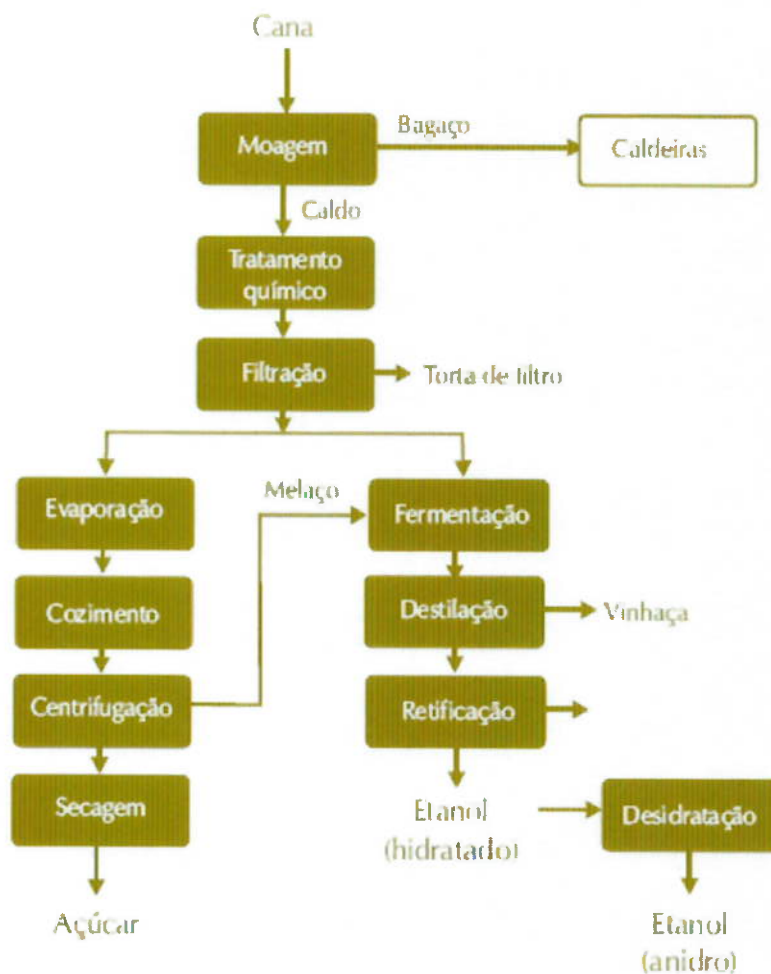


Figura 4.4 – Diagrama de fluxo da produção de açúcar e bioetanol de cana.

Fonte: BNDES, 2008.

4.1.2 Balanço Energético e Emissões

Um indicador técnico importante relacionado à produção do bioetanol combustível é o balanço energético, definido como a relação entre a quantidade de energia renovável produzida por unidade de energia fóssil consumida no processo, uma vez que o uso do bioetanol objetiva a substituição de derivados de petróleo, para diminuir a dependência de tais recursos fósseis e mitigar as emissões de gases de efeito estufa.

A determinação do balanço energético e das emissões de gases de efeito estufa

envolvidas no processo de produção agroindustrial de um biocombustível, deve considerar todos os gastos de energia e as emissões desde a produção da matéria-prima até o uso final do combustível, conforme esquematizado na figura 4.5.

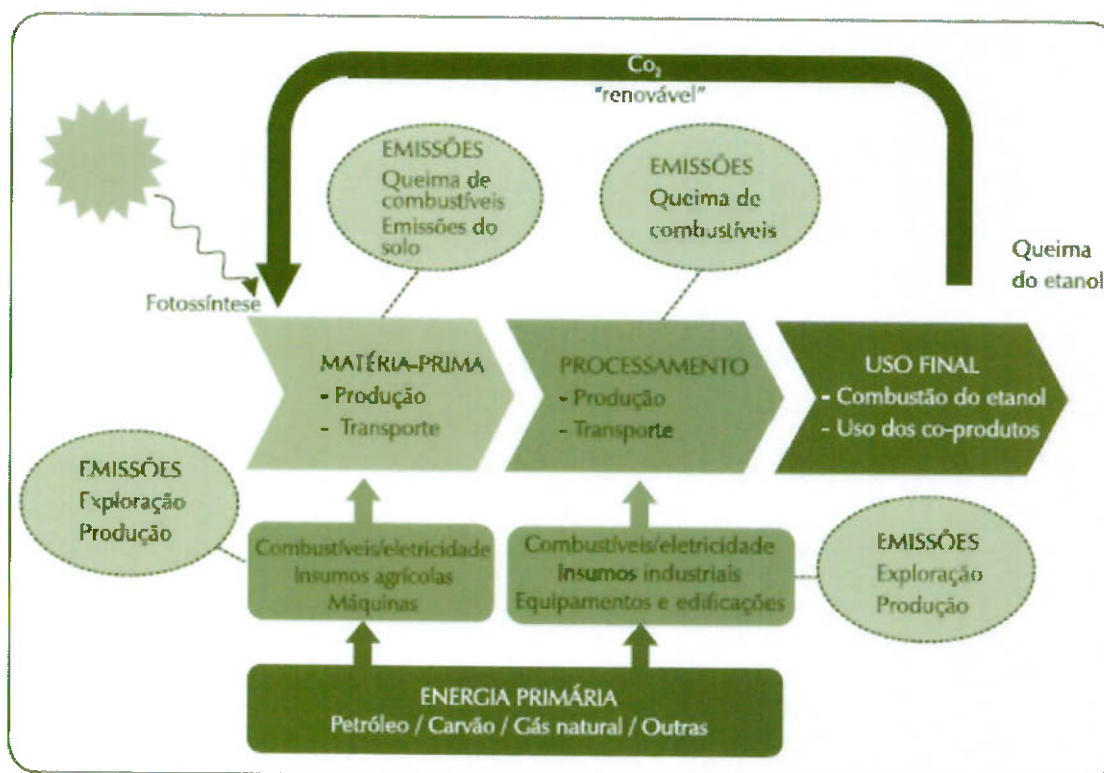


Figura 4.5 – Diagrama do ciclo de vida de um biocombustível.

Fonte: BNDES, 2008.

Na tabela 4.1 estão indicadas as relações de energia renovável por energia fóssil, bem como o percentual de emissões evitadas para diferentes matérias-primas utilizadas na produção do etanol.

Tabela 4.1 – Comparação das diferentes matérias-primas para produção de bioetanol.

Matéria-prima	Relação de energia	Emissões evitadas
Cana	9,3	89%
Milho	0,6 – 2,0	-30% a 38%
Trigo	0,97 – 1,11	19% a 47%
Beterraba	1,2 – 1,8	35% a 56%
Mandioca	1,6 – 1,7	63%
Resíduos lignocelulósicos*	8,3 – 8,4	66% a 73%

Fonte: Elaborado com base em Dai et al. (2006), FBAMM (2005), IEA (2004), Macedo et al. (2007) e Nguyen et al. (2007).

*Estimativa teórica, processo em desenvolvimento.

4.2 ESTRUTURA DA OFERTA E PADRÃO DE CONCORRÊNCIA

O mercado de açúcar e etanol é bastante fragmentado e os cinco maiores produtores detêm aproximadamente 25% do mercado. A consolidação do setor vem se acelerando nos últimos quatro anos com a entrada de grandes grupos de outros setores, como por exemplo: Abengoa Energia, Odebrecht (ETH), Petrobras e British Petroleum.

Desde janeiro de 2001, houveram mais de 20 transações de fusões e aquisições no setor sendo 5 em 2007, quais sejam:

- Noble Group adquiriu a Petribu do Noroeste Paulista;
- Louis Dreyfus adquiriu a Tavares de Mello;
- Santa Elisa adquiriu a Vale do Rosário;
- Abengoa Bioenergia adquiriu a Dedini Agro;
- Odebrecht adquiriu a Usina Alcídia e Eldorado.

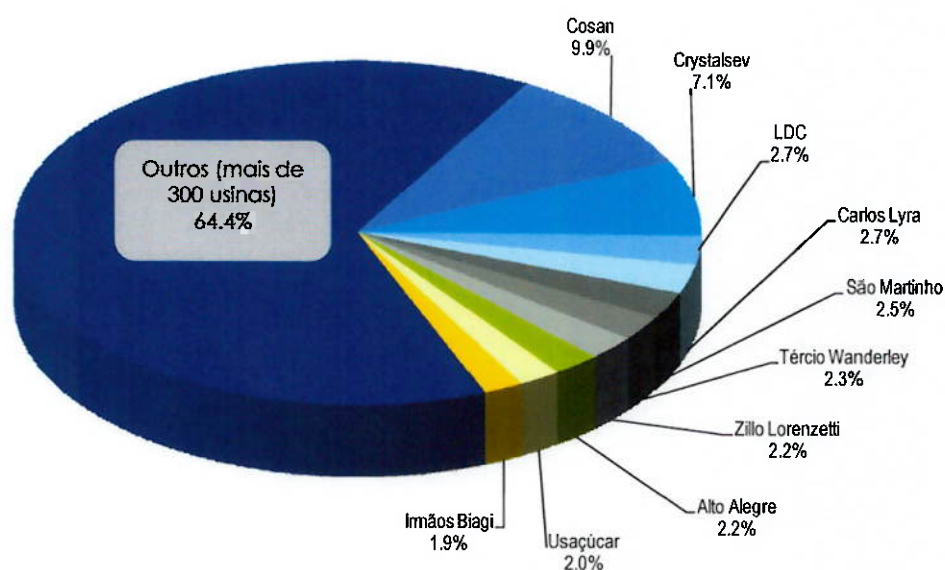


Figura 4.6 - Participações de mercado por grupo (por moagem de cana-de-açúcar).

Fonte: DATAGRO, 2006

Neste setor são muitos os fatores que definem a competitividade das empresas, porém como o etanol carburante ainda não é uma *commodity* e, muitas vezes, o comprador retira o produto na usina, sendo a logística de transporte sua responsabilidade, o maior fator de competitividade é o preço do etanol na usina. Para ter a maior competitividade nesse quesito, os produtores devem buscar menores custos de produção para poder sustentar preços baixos com mais saúde financeira do que seus concorrentes. Isso tem sido atingido através de usinas com as mais modernas tecnologias, alto grau de automação, escala e tomando vantagem da localização, pois solos e pluviometrias em condições adequadas levam a produtividades de cana significativamente acima da média nacional.

Um parque industrial bem projetado, utilizando as mais recentes tecnologias disponíveis, implicará em um processo moderno e eficiente proporcionando um elevado rendimento industrial, uma alta eficiência energética e um bom aproveitamento dos recursos disponíveis. Todo o processo contando com um alto índice de automação minimiza as perdas, mantendo um padrão de produção, facilitando o acompanhamento de todo o processo industrial e reduzindo custos de operação e manutenção.

Outro fator de enorme importância competitiva é a produção de energia elétrica. As receitas desse produto permitem que determinadas usinas operem com margens maiores que as concorrentes mesmo em épocas de crise.

O etanol não é perecível, portanto não possui prazo de validade, entretanto uma adequada armazenagem é importante para que o produto não perca suas características, além de ser necessária a implantação de sistemas de controle de qualidade de forma a garantir as especificações técnicas do produto.

As características técnicas do etanol, em geral, não são um fator de diferenciação no mercado, pois praticamente todos os produtores atingem uma qualidade equivalente no produto final. Já os serviços prestados, sem dúvida, representam um grande diferencial. Sendo assim, o uso de melhores práticas na área de vendas para garantir o mais alto nível de atendimento ao cliente são muito importantes, sendo normalmente aplicados softwares de gestão de relações com os clientes, que permitem atender cada cliente com elevado grau de atenção e individualidade.

A cadeia de vendas do etanol, de sua produção até chegar ao consumidor, tem três elos, conforme ilustrado na figura 4.7. O modelo de vendas mais representativo do setor é a venda do etanol do produtor aos distribuidores de combustíveis, sendo que no Brasil os principais são: Petrobras, Shell, Ipiranga, Texaco, entre outros. Por lei, as usinas não podem vender direto aos postos, por isso alguns grupos do setor estão se verticalizando, comprando distribuidoras e postos.

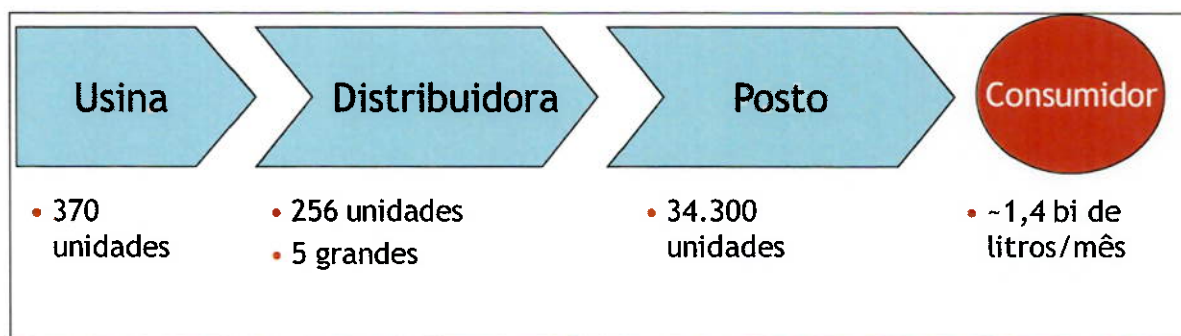


Figura 4.7 – Cadeia de vendas do etanol.

Fonte: DATAGRO, 2006.

A maioria dos produtores não lida diretamente com o consumidor final, portanto as ações de marketing e promoções são focadas nos distribuidores, avaliando-se através de ferramentas de marketing quais os melhores mercados para se atuar no Brasil e no exterior. Promoções são feitas com a participação em feiras do setor, além de visitas freqüentes aos principais clientes e visitas programadas de clientes à unidade fabril.

Atualmente, as principais barreiras à entrada de novos competidores neste mercado são a disponibilidade de locais que tenham boa logística, bons solos e regime pluvial adequado e boa infra-estrutura. O investimento para se construir uma unidade fabril também é bastante elevado, o que também é um limitante para novos entrantes. O setor trabalha com produto de baixo valor agregado e de alta escala, portanto o volume de produção é uma grande barreira que se tornará ainda mais importante à medida que o setor se consolidar.

Caracterizando as tendências na estrutura da oferta do setor têm-se observado uma série de reestruturações com fusões e aquisições. A Cosan, maior empresa do setor, cresceu através de aquisições e hoje tem 18 usinas. A Louis Dreyfus, que já tinha 3 usinas, comprou o Grupo Tavares de Mello e ficou com mais 4 unidades. Houve aquisições também da Infinity, da Adeco Agro, da Clean Energy, da Abengoa, da

Tereos, da Bunge, da ADM, da Odebrecht entre outras. No entanto, o setor ainda é muito fragmentado, visto que a maior empresa do setor tem cerca de 10% da participação do mercado, mas a tendência de fusões e aquisições é certa.

Com o grande aumento de demanda do etanol verificada nos últimos anos muitos grupos internacionais reconheceram a vantagem de produzir etanol no Brasil usando a cana-de-açúcar. Hoje, os participantes internacionais do setor são algumas das empresas já citadas anteriormente, valendo destacar novamente as seguintes: Abengoa, Mitsui, Petrobras, Noble, British Petroleum, Cargill, Tereos, Bunge, Louis Dreyfus e outros. Prevê-se que muitos outros grandes grupos ainda entrem no setor assim que o mercado internacional solidificar-se e o etanol tornar-se uma *commodity*, destacando-se a participação da Petrobrás e outras petrolíferas.

4.3 PARTICIPAÇÃO DA PETROBRAS E DE OUTRAS EMPRESAS PETROLÍFERAS

A Petrobras Biocombustível foi criada em 29 de julho de 2008 pela Petrobras. É a subsidiária responsável pelo desenvolvimento de projetos de produção e gestão de etanol e biodiesel.

No final de janeiro deste ano, o presidente da Petrobras Biocombustível anunciou que a empresa, criada em 2008, vai investir pesado no ramo. O novo plano da empresa prevê investimentos de US\$ 2,8 bilhões para o período 2009/2013, dos quais destinará US\$ 2,4 bilhões para produção e US\$ 400 milhões para infraestrutura, mais especificamente para a construção de alcooldutos. O plano anterior apresentado em meados do ano passado, previa investimentos totais de US\$ 1,5 bilhão até 2012 (PETROBRAS, 2009).

Do novo plano, 9% dos investimentos irão para o exterior, especialmente para América do Sul, África e Portugal. Mas a Petrobrás não é uma empresa do ramo petrolífero? Por que anuncia investimentos em biocombustíveis, ainda mais em tempos de crise? O mercado precisa de diversidade, competição e benefícios ao

consumidor final. O etanol, seja ele do caldo ou do bagaço da cana, é o combustível do futuro, junto com a energia solar e eólica. Mas isso requer investimentos.

Se a Petrobras Biocombustível vem somar no intuito de aumentar a base de produção de etanol no Brasil, qual é o problema? O petróleo é e continuará sendo o principal nicho da Petrobras. Mas ela precisa se precaver para mudanças estruturais do mercado nos próximos anos ou décadas.

E antes disso, pode ser que seja uma fornecedora de gás natural, biocombustíveis de terceira geração e energia eólica. Isso só será conhecido no futuro, mas é fundamental que todos os caminhos estejam abertos. Antes do advento do "Pré-sal", a Petrobras tinha petróleo suficiente para atender a demanda brasileira por mais 18 anos.

Agora essa conta pode ser multiplicada caso encontrem formas economicamente viáveis de extrair esse petróleo leve, que está a alguns quilômetros de profundidade. Mas é bem mais provável que a tecnologia avance de forma mais rápida na formação de melhorias genéticas em cultivares que possibilitem produção de biocombustíveis mais baratos. O Brasil pode até exportar razoáveis volumes de petróleo daqui a uns dez anos.

Mas haverá uma grande demanda de biocombustíveis no Brasil e no mundo nos próximos anos. E a Petrobras é talvez a única empresa petroleira do mundo que tem conhecimento real, efetivo e prático de produção e distribuição de grandes quantidades de biocombustíveis e de todos os seus canais de comercialização, inclusive com alcooldutos. Esse *background* precisa ser aproveitado.

Assim como é positiva a entrada de petrolíferas no negócio biocombustíveis, também se pode falar o mesmo quando é feito o caminho contrário: usinas buscando espaço na distribuição de etanol. Sob esse ponto de vista, a aquisição da Esso do Brasil pela Cosan é um avanço importante, mas o setor precisa de modificações estruturais.

O governo deve rever as regras que amarram a distribuição de combustíveis e facilitar a vida das usinas que querem vender o seu etanol, evitando bi-tributação e passeio do produto. Pode-se pensar que isso até melhoraria o preço da tonelada de cana que é oferecida ao produtor rural, melhorando a sua renda final.

O Presidente da Petrobras Biocombustível salienta que a Petrobras não produz etanol hoje, embora comercialize e já seja grande exportadora. O projeto da companhia é produzir 4,7 bilhões de litros por ano de etanol em 2012, e através da Petrobras Biocombustível participar em toda a cadeia produtiva do etanol.

Segundo o presidente, esses projetos também prevêm a produção de eletricidade a partir do bagaço da cana-de-açúcar. A Petrobras Biocombustível, assim como o parceiro internacional, terá participação minoritária relevante no empreendimento. Caberá ao parceiro nacional, que será majoritário, a condução e a operação dos projetos.

O petróleo é um recurso finito. Há uma necessidade mundial de diversificação da matriz energética altamente dependente do petróleo por questões de segurança energética e ambiental, reforçando que os biocombustíveis são hoje uma das melhores alternativas nesse movimento de diversificação da matriz energética e contribuem com a redução dos gases causadores do efeito estufa. É também uma maneira de a Petrobras cumprir com a sua responsabilidade social e ambiental, (informação verbal).¹⁰

Mas se os biocombustíveis são um bom negócio para a Petrobras, onde estão as outras petrolíferas? As grandes companhias de petróleo ainda não anunciaram investimentos maciços na atividade porque o negócio petróleo ainda é muito mais lucrativo do que o negócio etanol.

As petrolíferas vêm ensaiando a entrada no negócio dos biocombustíveis, mas ainda não conseguem tirar o pé e investimentos do ramo do petróleo. Os biocombustíveis são uma parte ínfima do negócio e não geram lucros como os combustíveis fósseis, mas isso deverá mudar no futuro, pois o fator meio-ambiente prevalecerá.

Não se sabe se elas entrarão no negócio produzindo, porque não dominam a técnica ou se entrarão somente na área de distribuição. Para as grandes companhias é necessário escala e se ficarem apenas na distribuição podem ficar reféns do fornecedor.

¹⁰ Informação fornecida pelo então Presidente da Petrobras Biocombustíveis Alan Kardec, em reunião no dia 15 de fevereiro de 2009.

O segmento em que as companhias petrolíferas atuam é muito bom, produz petróleo no Oriente Médio a US\$ 4,00/barril e vende a US\$ 40,00. No Brasil, o custo é mais caro porque o petróleo está em águas profundas. Mesmo assim, o custo de produção está em torno de US\$ 16,00/barril.

A margem de lucro da companhia brasileira de petróleo continua sendo muito boa. Portanto, o petróleo é um negócio excelente e que já é inteiramente dominado por estas companhias – da extração do óleo até a bomba de combustível.

No entanto, com o etanol é diferente. As petrolíferas terão muito mais trabalho, mais exposição, mais riscos e menos lucros. Na média histórica, as margens de lucro do etanol são muito apertadas, o que gera um ambiente de negócios muito diferente para as petrolíferas.

Então, enquanto as companhias de petróleo estiverem tranquilas em sua zona de conforto, vão continuar fazendo discursos e campanhas de marketing a favor da mudança da matriz energética para as energias renováveis, mas continuarão reinvestindo seus lucros no negócio principal e originário que é o petróleo.

A indisponibilidade de matéria-prima e de expertise locais na produção de biocombustíveis são os maiores entraves a uma maior adesão das empresas de petróleo ao ramo de biocombustíveis.

A viabilidade econômica também é um problema em vários países. Diferentemente da Petrobrás que é amplamente beneficiada pelo cenário nacional, pois o etanol já é realidade brasileira há décadas, onde há *know-how* e condições propícias de produção de cana-de-açúcar.

Da parte das companhias petrolíferas internacionais, para as quais teoricamente o combustível renovável seria um concorrente do petróleo, não existe no mundo um “complô” contra o etanol brasileiro, mas sim uma preocupação das outras nações em substituir o monopólio dos produtores de petróleo pelo monopólio brasileiro na produção de etanol.

A “commoditização” do etanol certamente passa por uma diversificação de origens do produto, que atualmente só conta com produções em larga escala no Brasil e nos EUA, onde é feito de milho.

Mas as grandes companhias de petróleo já estão olhando para os biocombustíveis ao redor do mundo. Antes da crise, algumas das petrolíferas internacionais anunciaram investimentos na área.

Principalmente as petrolíferas européias e notadamente quando o petróleo estava a mais de US\$ 100,00/barril. Estes projetos estão em marcha lenta ou em *stand by*, esperando algumas engrenagens do setor voltarem a rodar, mas certamente não estão esquecidos. A possibilidade de investimento da Shell em uma usina que a Cosan está construindo em Jataí, GO, é prova disso.

E movimentos como esse podem tornar-se uma tendência. É questão de tempo. Este processo só não está acelerado porque o segundo semestre de 2008 desestimulou muitos investimentos. Mas não há dúvidas que o setor sucroalcooleiro verá muita movimentação em breve.

4.4 A CRISE INTERNACIONAL DE 2008 E OS PREÇOS DO PETRÓLEO

Em 2008 a crise econômica fez estragos ao redor do mundo. Em fevereiro, a Bolsa de Nova York caía 3,41%, jogando o índice Dow Jones ao seu pior nível em doze anos. É que pairavam no ar as dúvidas sobre o sistema bancário norte-americano. Tanto na Bolsa de Nova York como na de Londres, depois de uma leve recuperação nos dias anteriores, a cotação do barril de petróleo registrou queda: US\$ 38,44 e US\$ 40,99 respectivamente. Reflexo da preocupação com uma super oferta, decorrente da crise, e de uma eventual redução da produção da OPEP.

A crise que aflige a agroindústria canavieira vai depurar e trará conseqüências. Motivo de preocupação. É que os fundamentos do setor são excelentes. Uma empresa entra em crise por falta de demanda. O consumo do etanol está em alta. Apesar disso, a única coisa negativa são os preços do petróleo.

A queda do preço do barril de petróleo tem exigido atenção dos empresários, executivos e analistas do setor. No entanto, os empresários do setor acreditam que o atual patamar do barril não se sustente e o preço tende a subir. Mas até que ponto

o petróleo influencia o setor sucroalcooleiro. A desvalorização do petróleo está causando um certo adiamento dos investimentos em etanol (BIEGAI, 2009).

Parece haver algum consenso no meio industrial de que a crise econômica atual e os baixos preços do petróleo são temporários.

Dessa forma, ninguém está cancelando projetos ou investimentos de forma definitiva. Ficou quase tudo em modo *stand by* ou sendo tocado de forma lenta. As causas da falta é que em alguns casos certos agentes financiadores desses projetos simplesmente desapareceram do mercado.

São engrenagens importantes no mercado de crédito internacional, mas estas engrenagens serão trocadas por outras e a máquina de crédito voltará a liberar recursos mais à frente. É preciso algum tempo para que a crise internacional seja amenizada e a baixa do preço do petróleo tende a atrasar um pouco o processo de “commoditização” do etanol. Não é segredo que o etanol tem grande apelo quando o preço do petróleo está alto.

Com petróleo perto de US\$ 40,00/barril, a motivação para comprar etanol é menor no mercado externo. Mas isso é um problema mais de curto prazo. A recuperação da economia fará com que o etanol volte a ser lembrado, com mais ênfase do que antes (ROBERTO, 2009).

Ao falar sobre o comportamento dos preços do barril do petróleo nos últimos doze meses, por ser uma *commodity* cotada em bolsa de mercadorias (como a NYMEX, de Nova York, ou a ICE, de Londres), tem seus valores definidos por contratos futuros que representam uma expectativa de oferta e demanda para determinados vencimentos. Portanto, as cotações são antecipadas pelo mercado.

A expectativa vigente no primeiro semestre de 2008 era de forte consumo e demanda insuficiente. Além disso, o dólar valia 30% a menos do que hoje. Então, lá em maio de 2008 o barril chegou a ser cotado a US\$ 150,00 para o vencimento em março de 2009. Depois disso, as projeções de consumo desabaram por conta da crise econômica e o dólar valorizou muito (30%), jogando o barril para cerca de US\$ 40,00. Portanto, pode-se dizer que nos últimos doze meses o preço do barril do petróleo acompanhou a variação do dólar.

Ocorre que o barril é cotado em moeda norte-americana. Assim, o barril tem que sofrer aumentos nominais no seu preço em dólares para manter equilibrada a oferta e a demanda mundial. O mesmo é válido quando ocorre uma valorização generalizada do dólar.

Até julho de 2008, o dólar sofreu fortes desvalorizações frente à maioria das moedas, causando o forte aumento do petróleo observado no período. A partir de julho, ocorreu a reversão do comportamento da moeda norte-americana, que passou a sofrer fortes valorizações frente às demais moedas. Com isso, desde então, o barril apresentou quedas consecutivas.

A oferta de petróleo foi recuada artificialmente pela OPEP, mas mesmo assim isso não foi suficiente para manter os preços em patamares acima de US\$ 60,00/barril. Ou seja, a queda forte é explicada na maior parte pela retração da demanda, e em menor parte pela valorização do dólar.

Os preços das *commodities* têm natureza cíclica. O preço alto desestimula o consumo e expande a oferta. Em algum momento a balança inverte, derrubando os preços. Mais à frente, os preços baixos estimulam a demanda e inibem a oferta, o que causa a reversão da tendência.

Quanto ao petróleo, há uma agravante de longo prazo que é a disponibilidade limitada. As reservas não são renováveis. Isso quer dizer que o preço do petróleo terá novos ciclos de alta e novos ciclos de baixa, como houve em toda a história. No entanto, os fundos de preço tendem a ser ascendentes nas últimas décadas, o preço mínimo do petróleo a cada ciclo sempre tem sido mais alto do que o anterior. O comportamento continuará sendo cíclico, com altos e baixos, mas numa linha mestre de longo prazo apontando para cima.

No cenário internacional a expectativa positiva em relação ao etanol continua. Há por parte do Governo Americano a intenção de diminuição do consumo de gasolina em até 20% na próxima década. Tal redução seria obtida principalmente pelo aumento substancial do uso do etanol e de outros combustíveis alternativos.

No Brasil, apesar da crise iniciada em 2008, existe uma quantidade enorme de projetos de novas usinas, que suscitam um aumento significativo da capacidade produtiva. A UNICA estima a produção de cana-de-açúcar em 2015/2016 em 829

milhões de toneladas comparado com 491 milhões de toneladas em 2007/2008, conforme tabela 4.2.

Tabela 4.2 – Evolução da produção do setor sucroalcooleiro.

	2007/2008	2015/2016	2020/2021
Produção de cana-de-açúcar (milhões t)	491	829	1.038
Área cultivada (milhões ha)	7,8	11,4	13,9
Açúcar (milhões t)	30,7	41,3	45,0
Consumo Interno	12,1	11,4	12,1
Exportação	18,6	29,9	32,9
Etanol (bilhões litros)	22,3	46,9	65,3
Consumo Interno	18,7	34,6	49,6
Excedente para Exportação	3,6	12,3	15,7
Potencial Bioeletricidade (MW médios)	1.800	11.500	14.400
Participação na Matriz Elétrica Brasileira (%)	3	15	15

Fonte: UNICA, 2008.

É importante ressaltar que muitos dos projetos anunciados de novas usinas foram postergados ou até mesmo abandonados, já que dos 170 novos projetos anunciados, estima-se que apenas 80 serão efetivamente construídos. Em 2008, o preço do etanol hidratado na usina chegou a R\$ 0,58, por isso muitos investidores desistiram de continuar seus projetos. Apenas projetos baseados em fundamentos sólidos, principalmente o de ter o menor custo de produção possível através de solos altamente produtivos, indústria moderna, máxima geração de energia elétrica, e gestão eficiente, estarão melhores preparados do que os concorrentes para atravessar as eventuais baixas de preços naturais aos mercados.

Existem ainda alguns exemplos de usinas que compraram ou abriram distribuidoras de combustível e até postos de combustível. O melhor exemplo disso foi a compra da distribuidora Esso pelo grupo de açúcar e álcool Cosan. O movimento de verticalização ainda não pode ser considerado uma tendência, mas sem dúvida será uma das soluções usadas tanto pelas usinas movendo-se na direção do varejo como pelas distribuidoras movendo-se na direção contrária, para a produção, para capturar maiores margens ao longo de toda a cadeia.

4.5 ESTUDO DE CASO: VIABILIDADE PARA A IMPLANTAÇÃO DE UMA USINA

Visando avaliar as perspectivas de crescimento produtivo do biocombustível etanol, no cenário descrito ao longo deste trabalho, possibilitando a análise dos diversos fatores de influência nos empreendimentos de implantação de novas usinas produtoras de etanol a partir da cana de açúcar, com produção associada de eletricidade através do bagaço da cana, será apresentado nesta seção um estudo de caso para verificar a viabilidade para a implantação de uma nova usina, destacando os principais passos a serem cumpridos, permitindo identificar as dificuldades inerentes ao negócio e os problemas a serem vencidos para a viabilização deste tipo de empreendimento.

O caso em estudo foi baseado no projeto da Usina Vale do Vacaria (REDE ENERGIA, 2008), controlada pela Rede Energia S.A., localizada na zona rural do município de Sidrolândia no estado do Mato Grosso do Sul, nas proximidades de Campo Grande. No desenvolvimento do projeto da Usina Vale do Vacaria foram analisadas várias alternativas no que diz respeito à capacidade de moagem, às características da planta industrial com relação às tecnologias empregadas, bem como aos tipos de produtos resultantes (etanol hidratado, etanol anidro, açúcar e eletricidade), entre outros aspectos. Todavia, para atingir os objetivos deste trabalho, o estudo será realizado considerando apenas uma das alternativas contempladas no projeto, qual seja: uma usina com capacidade de moagem de 2,5 milhões de toneladas de cana-de-açúcar por safra, para a produção exclusiva de etanol hidratado, com cogeração de energia elétrica através do bagaço da cana, iniciando a produção na safra 2010/2011.

Para embasar e esclarecer as premissas e valores adotados neste estudo de caso, os quais estão indicados nos itens seguintes, serão descritos sucintamente os processos agrícola e industrial.

4.5.1 Investimentos Agrícolas

A cana-de-açúcar é uma espécie originária das regiões temperadas quentes a tropicais da Ásia e, atualmente, se destaca como um dos cultivos de maior importância em todo mundo, ocupando mais de 20 milhões de hectares, nos quais foram produzidos, 1.300 milhões de toneladas em 2006/2007. O Brasil, com uma área plantada de cerca de 7 milhões de hectares, respondeu por aproximadamente 42% do total produzido.

As técnicas culturais utilizadas no plantio da cana-de-açúcar iniciam-se com o preparo inicial e sistematização do solo. O preparo constitui-se num conjunto de ações capazes de criar condições ideais para o desenvolvimento da lavoura e, principalmente, a conservação do solo. As principais atividades são: gradagem pesada, aplicação de calcário (correção da acidez do solo), subsolagem quando necessária (elimina a compactação do solo), aração (revolvimento do solo), gradagem média (elimina imperfeições do terreno), terraceamento (intercepta o escoamento das águas, evitando a erosão).

A partir de preparado o solo, inicia-se o plantio da cana-de-açúcar, sendo também necessárias diversas operações tais como: retirada de mudas dos viveiros (corte mecanizado da cana-de-açúcar, sem queimada, com a colhedeira de cana-de-açúcar previamente preparada para colheita de mudas), transporte das mudas (realizada por veículos de transbordo que atenuam a compactação do solo) e o plantio em si que pode tanto ser mecanizado quanto manual. Neste caso o plantio será considerado totalmente mecanizado.

Após essas operações as lavouras recém formadas receberão diversos tratamentos culturais, que irão garantir as condições fitossanitárias ideais e longevidade aos canaviais. São eles: aplicação de herbicidas para controle de ervas daninhas, fertirrigação (utilização da vinhaça como adubo), adubação química (complementação das necessidades de nitrogênio na planta), aplicação de fósforo e potássio (não suprida pela fertirrigação) e controle de pragas (biológico e químico).

A figura 4.8 apresenta o fluxograma simplificado da produção agrícola da cana-de-açúcar.

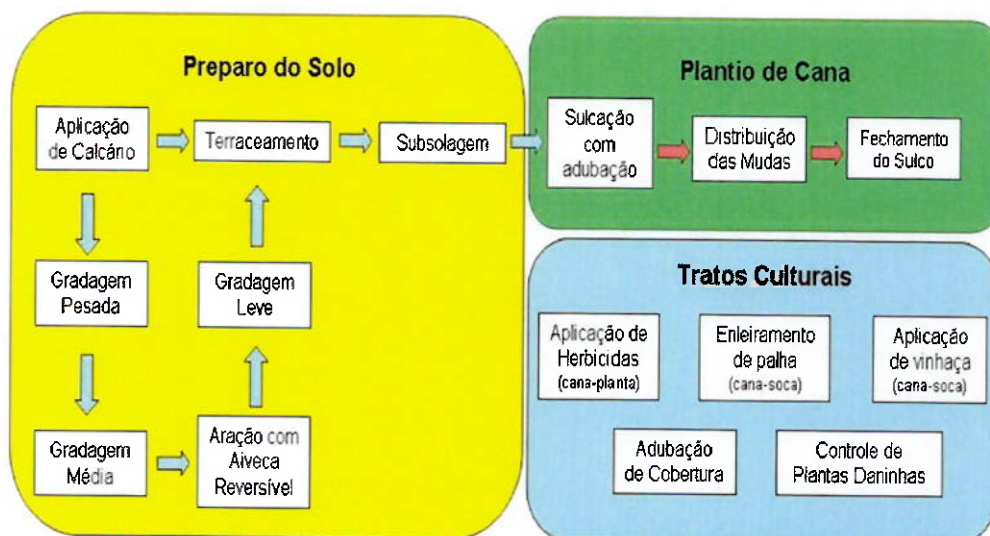


Figura 4.8 – Fluxograma simplificado da produção agrícola da cana-de-açúcar.

O clima ideal para o cultivo da cana é aquele que apresenta duas estações distintas: uma quente e úmida e outra fria e seca. A cana não apresenta boa produtividade em climas como o das regiões equatoriais úmidas, por isso faz pouco sentido imaginar que a Amazônia se preste a cultivos comerciais extensivos desta planta.

A cultura da cana-de-açúcar é caracterizada por uma demanda de fertilizantes reduzida, em grande parte por conta dos resíduos industriais que são retornados para o campo, por alta demanda de água, com índices pluviométricos superiores a 800mm (ideal, entre 1.200mm e 1.500mm) e adequadamente distribuídos.

O período da colheita varia de acordo com o regime de chuvas, de modo a tornar possíveis as operações de corte e transporte e para permitir alcançar ao melhor ponto de maturação e acumulação de açúcares. No Centro-Sul do Brasil a colheita é realizada de abril a dezembro e na região Nordeste de agosto a abril. Outro fato relevante, é que a cana-de-açúcar não pode ser armazenada por mais do que poucos dias, portanto, independente do tipo de instalação, as usinas só operam durante o período de safra.

No Brasil, o ciclo completo da cana, geralmente, é de seis anos, dentro do qual ocorrem cinco cortes, o primeiro de 12 a 18 meses após o plantio e mais quatro cortes de cana resultante da rebrota, uma vez por ano, nos quatro anos seguintes, com redução gradual da produtividade, seguido por um período de reforma do canavial, que corresponde ao período de descanso da área cultivada até um novo

plantio.

Considerando este ciclo, para se buscar uma produção mais ou menos estável nas diversas safras e a racionalização do uso dos recursos na etapa agrícola (maquinário e mão-de-obra), as áreas de produção devem estar subdivididas em talhões em diferentes etapas do ciclo, correspondendo, para um ciclo de seis anos, a cerca de um sexto da área total para cada etapa. Como consequência, as atividades agrícolas devem ser iniciadas de dois a três anos antes da efetiva produção industrial, inicialmente para multiplicar as mudas e alcançar, depois de iniciada a moagem, uma produção praticamente estável de matéria-prima dentro de três a quatro anos. Além disso, parte da cana plantada destina-se à produção de mudas para replantio.

Para a definição das áreas necessárias de plantio e de colheita para se obter a produção de 2,5 milhões de toneladas de cana-de-açúcar por ano, considerando o ciclo descrito, precisa-se adotar valores para a produtividade média por etapa do ciclo e para o percentual de área que deve receber a plantação de mudas para atender a uma etapa seguinte.

A produtividade anual de cada etapa do ciclo produtivo é bastante influenciada pelas condições climáticas, características do solo da região, variedade da cana-de-açúcar, espaçamentos utilizados no plantio, forma de colheita, entre outros fatores comuns para uma boa produtividade de outras culturas, tais como: água, fertilizantes, solo descompactado, uso de defensivos agrícolas para controle de ervas daninhas, fungos, bactérias, insetos, nematóides, etc. A produtividade anual de um ciclo completo de 6 anos está entre 50 t/ha e 100 t/ha, ou seja, a amplitude de variação é muito grande, além de depender de muitas variáveis.

Neste estudo, as produtividades médias levaram em consideração o levantamento de ambientes de produção realizado em abril de 2007 por uma empresa especializada, em uma área de 100.800,00 ha em torno da usina. Esse estudo mostrou que a região possui 31% de solos de alto potencial de produtividade (ambiente A), 30% de solos de médio/alto potencial (ambiente B), 28% de solos de médio potencial (ambiente C), 6% de solos de médio/baixo potencial (ambiente D), 2,4% de solos de baixo potencial (ambiente E) e 2,6% de outros tipos e solo (REDE ENERGIA, 2008). Portanto, trata-se de uma região com solos férteis comparada com

a região de Ribeirão Preto, área de referência para a produção de cana-de-açúcar, como verifica-se na figura 4.9 que indica uma comparação dos solos classificados conforme ambientes de produção.

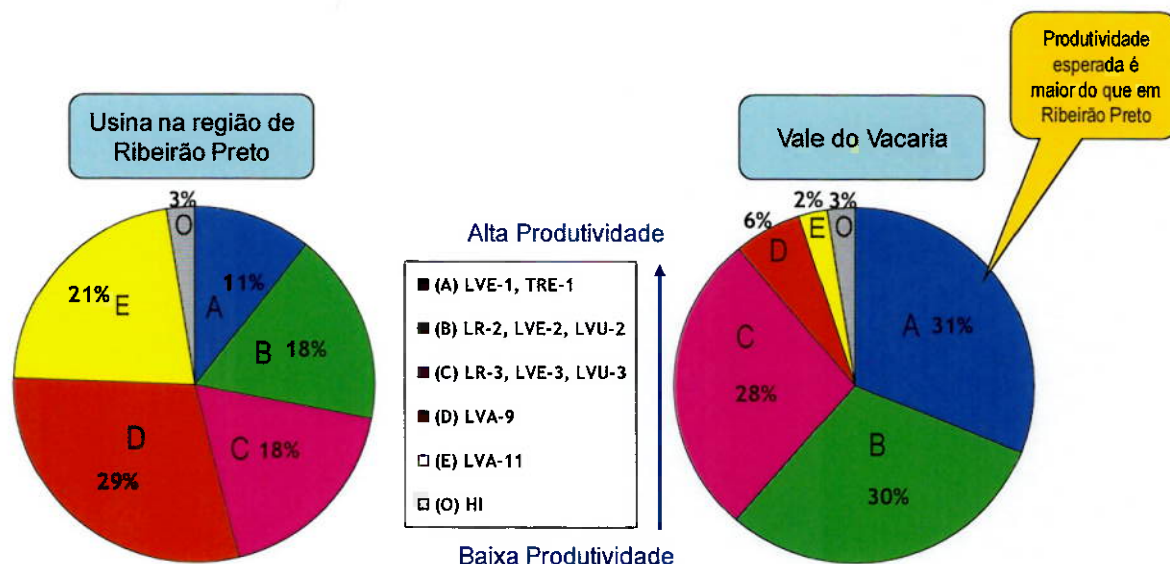


Figura 4.9 – Potencial de produtividade dos solos da região da usina em estudo.

Fonte: REDE ENERGIA, 2008.

A região considerada também apresenta boa precipitação pluviométrica e a boa luminosidade, itens de primordial importância para a produção de cana-de-açúcar. Na figura 4.10 estão apresentados os balanços hídricos mensais da região de Ribeirão Preto e da região da usina em estudo, onde se verifica que o déficit hídrico desta última é menor do que o verificado na primeira (REDE ENERGIA, 2008).

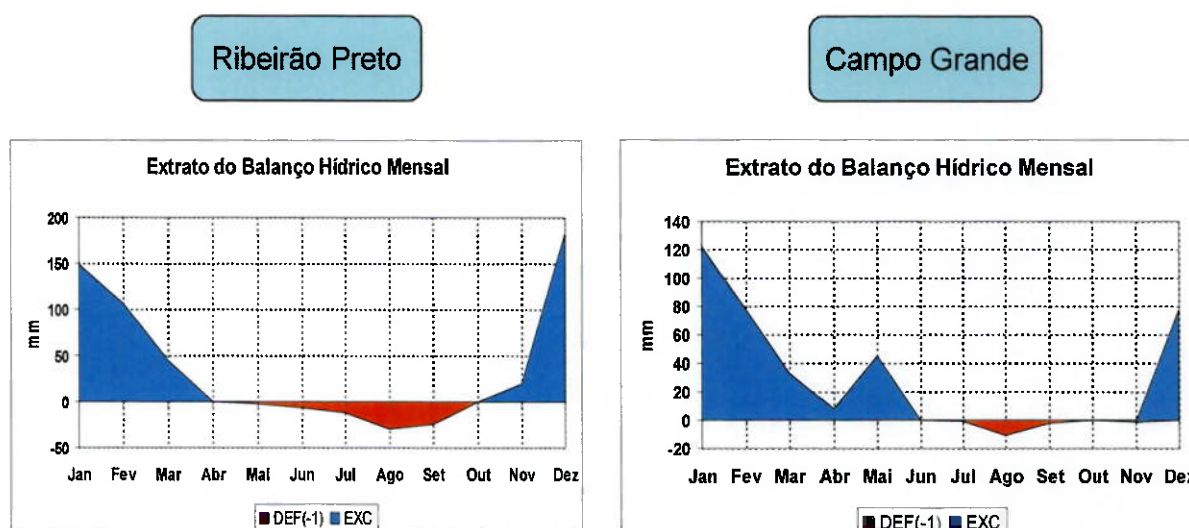


Figura 4.10 – Balanço hídrico mensal da região de Ribeirão Preto e de Campo Grande.

Fonte: IAC e INMET, período de 1961 a 1990, reproduzido de REDE ENERGIA, 2008.

O sistema tradicional de colheita que envolve a queima prévia do canavial e o corte manual da cana inteira, ainda é utilizado em cerca de 70% das áreas cultivadas. A colheita mecanizada da cana crua e picada (sem queima) vem substituindo aos poucos o sistema tradicional e recentes acordos firmados entre governo e produtores, prevêem que até 2020 toda cana seja colhida mecanicamente.

Do ponto de vista técnico a colheita mecânica sem queima é totalmente viável e os benefícios no solo tendem a crescer. Por outro lado, as desvantagens referentes ao sistema tendem a se reduzir e até mesmo serem eliminadas através de pesquisas e desenvolvimento.

A mecanização da colheita da cana-de-açúcar necessita de condições técnicas e de produtividade para justificar a utilização de máquinas, que não deve ser maior que o custo do corte manual. O uso da colhedora aumenta a produtividade e qualidade da matéria-prima. Esta substituição possibilita aperfeiçoar o planejamento e manejo da cultura, dimensionando as máquinas no campo, a equipe de manutenção e apoio, o treinamento do pessoal envolvido, alterações no transporte e na recepção da cana-de-açúcar na indústria. Neste estudo será considerada apenas colheita mecanizada.

Para a eficácia da colheita mecanizada da cana-de-açúcar crua são necessários, basicamente, três fatores: lavouras preparadas, colhedoras de alta qualidade e operadores bem treinados.

A preparação da lavoura para receber a colheita mecanizada é necessária devido aos espaçamentos, declividade do terreno e até mesmo a quantidade a ser colhida e a produtividade. A colheita mecanizada de uma lavoura com baixa produtividade eleva o custo da tonelada significativamente.

Os plantios, atualmente, apresentam vários tipos de espaçamento, com bitolas das entrelinhas variando de 1 a 1,6m, além do espaçamento combinado ou "tipo-abacaxi", que combina linhas duplas distanciadas de 0,4 a 0,5, entre si e 1,4 m entre as linhas duplas, adotado por algumas unidades por favorecer a colheita mecanizada. Contudo, a grande prática da cultura canavieira vem se consolidando no espaçamento de 1,5 m entre linhas, onde melhor se adaptam as colhedoras existentes no mercado, valor este a ser adotado neste estudo.

A maioria das colhedoras de cana-de-açúcar picada em operação no país são das

marcas Case (CNH - New Holland) e Cameco (John Deere), as quais trabalham no campo segundo o mesmo princípio de operação e utilizam os mesmos componentes e sistemas de processamento de cana-de-açúcar. Em geral, as vantagens da colheita mecanizada, apontadas pelos próprios fabricantes, são: qualificação da mão-de-obra, alternativa para área onde a mão-de-obra é escassa, manutenção da palha no solo (nutrientes), retenção da umidade no solo por mais tempo devido à palha, e menor perda de caldo por exudação.

Com relação às variedades da cana-de-açúcar, o Brasil tem se preocupado bastante com a obtenção de novas variedades, que sejam mais produtivas e mais resistentes. As variedades comerciais têm ciclos de cultivo bem definidos, sendo que após este período começam a demonstrar sinais de degeneração. Esta é acompanhada de significativas perdas em produtividade agrícola e, por este motivo, precisam ser gradativamente substituídas por novos materiais mais estáveis e geneticamente superiores. Por degenerescência ou por necessidade de aumento de produtividade, a busca de novas variedades conduz a uma verdadeira evolução no cultivo da cana-de-açúcar. O Estado de São Paulo é um dos melhores exemplos de ganho de produtividade devido à substituição de variedades em declínio. Condições como o clima e o solo são fatores importantes para serem levados em conta na escolha da variedade. Programas de melhoramento têm criado novas variedades cada vez mais produtivas com maior potencial de sacarose, resistentes às principais doenças e adaptadas às atuais condições de manejo.

As variedades de cana-de-açúcar na região Centro-Sul são divididas em 4 grupos com relação à maturação, ou seja, o período dentro da safra em que atingem o máximo teor de sacarose nos colmos:

- G1 Grupo de variedades de maturação precoce, atingem o máximo teor de sacarose de abril a maio;
- G2 Grupo de variedades de maturação semi-precoce, atingem o máximo teor de sacarose no final de maio ao início de julho;
- G3 Grupo de variedades de maturação média, atingem o máximo teor de sacarose no final de julho ao início de outubro;
- G4 Grupo de variedades de maturação tardia, atingem o máximo teor de

sacarose de outubro a novembro.

Portanto, cada variedade possui um período mais indicado para ser cortada, porém é recomendável que a colheita seja feita antes do período de chuvas, que se inicia em dezembro, para evitar problemas com transporte e compactação do solo. Também é possível antecipar a colheita para meados de março usando maturadores.

A qualidade das mudas também é fundamental, pois ela influencia na percentagem de sobrevivência, na velocidade de crescimento e na produção final. Além disso, mudas de melhor qualidade, por terem maior potencial de crescimento, exercem um melhor controle da vegetação invasora, reduzindo os custos dos tratos culturais. Alerta-se, no entanto, que a utilização de canaviais como fonte de mudas facilita a propagação de doenças e reduz a vida útil dos canaviais, causando grandes prejuízos.

Com base em todas estas considerações, determinou-se a produtividade média esperada para cada uma das etapas do ciclo produtivo indicadas na tabela 4.3, os quais correspondem a uma produtividade média do ciclo completo de 91,50 t/ha.

Usinas existentes na mesma região, como as usinas Passatempo e Maracajú pertencentes ao Grupo Louis Dreyfus Bioenergia, possuem um histórico operacional que demonstram produtividade agrícola média superior a 95 t/ha em seis cortes, significativamente acima da média nacional, que corroboram os valores adotados. A produtividade média brasileira fica em torno de 70 t/ha, um valor comparável às melhores regiões produtoras em outros países. Já no Estado de São Paulo os índices de produtividade situam-se na faixa de 80t/ha a 85t/ha.

Outra consideração importante é a distância média das lavouras à unidade industrial, devido aos altos custos de transporte da cana-de-açúcar, sendo adotado um raio médio ponderado entre a lavoura e a indústria de 15 km, inferior à denominada distância econômica padrão de produção definida pela CONSECANA (Conselho dos produtores de cana-de-açúcar, açúcar e álcool do Estado de São Paulo) que é de 20km.

A área destinada ao plantio de mudas para atender o plantio de cana-de-açúcar para colheita no período subsequente será de um sétimo desta, ou por outra, para a

formação de uma nova área de plantio para colheita, no período anterior, deverá ser plantada uma área para produção de mudas com um sétimo desta área.

A tabela 4.3 apresenta a distribuição das áreas em plantio e de colheita, ao longo do horizonte de estudo, necessárias para se atingir a produção total desejada, contemplando as premissas descritas.

A cada período são formadas novas áreas de lavoura as quais estão identificadas como áreas de formação. Já o custeio das áreas de muda será computado no ano seguinte a utilização da área e o custeio da área de colheita em regime de parceria será realizado com o início da colheita efetiva para produção.

Neste estudo, a área agrícola será estruturada para que toda a cana-de-açúcar seja plantada e colhida pela própria usina, ou seja, toda a cana-de-açúcar será própria, produzida completamente em terras em sistema de parceria agrícola.

A parceria agrícola é um contrato agrário pelo qual uma pessoa se obriga a ceder, por tempo determinado ou não, o uso específico de imóvel rural, de parte ou partes do mesmo, com objetivo de nele ser exercida atividade de exploração agrícola ou outros fins agropecuários, mediante partilha de riscos: do caso fortuito e da força maior do empreendimento rural, dos frutos, produtos ou lucros nas proporções que estipularem, observados os percentuais da lei, e variações de preço dos frutos obtidos na exploração do empreendimento rural.

O usual na parceria agrícola no setor da cana-de-açúcar são contratos de parceria com prazo de 6 a 7 safras, onde os carregadores e estradas, internas ou externas, fazem parte da área útil a ser explorada, objeto do contrato, com o proprietário não respondendo por empréstimo de qualquer espécie, aval ou hipoteca. Para a determinação do custo do aluguel das terras em parceria agrícola são utilizados três parâmetros, quais sejam: o custo negociado entre as partes expresso por um índice fixo de toneladas de cana-de-açúcar por unidade de área (em geral, hectare), o número de ATR (Açúcar Total Recuperável) da cana processada originada na área em questão e o valor do ATR.

O índice de toneladas de cana-de-açúcar por hectare de terra definido para o aluguel das terras em parceria varia de acordo com a região e também em função da negociação entre as partes, para o qual será adotado um valor típico de 10 t/ha.

O ATR é um indicador criado para as negociações no mercado sucroalcooleiro e que representa a quantidade de açúcares recuperáveis dos carregamentos de cana recebidos na usina. Segundo a CONSECANA, a fórmula para a determinação da quantidade de ATR em quilogramas por tonelada de cana é:

$$\text{ATR} = 10 \times \text{PC} \times 1,0526 \times (1-\text{PI}/100) + 10 \times \text{AR} \times (1-\text{PI}/100)$$

Onde:

- PC POL da cana, que determina a quantidade de sacarose aparente na cana-de-açúcar.
- POL É a porcentagem em massa de sacarose aparente, contida em uma solução açucarada de peso normal, determinada pelo desvio provocado pela solução no plano de vibração da luz polarizada;
- PI Perda industrial média dos açúcares contidos na cana-de-açúcar em função dos processos industriais e tecnológicos utilizados;
- AR Açúcares redutores, que determina a quantidade conjunta de frutose e glicose contida na cana-de-açúcar.

Conseqüentemente, o ATR também varia de acordo com características específicas da cana-de-açúcar produzida em cada região, em função da qualidade do solo, do clima, da variedade da cana, entre outros, todavia esta variação ocorre dentro de faixa conhecida, e no caso em estudo será utilizado o valor de 110 kg/t.

O valor do ATR (VATR) utilizado para determinação dos custos dos contratos de parceria agrícola é definido pela CONSECANA para cada safra, em função do mix de produção e comercialização, bem como dos preços de faturamento no mercado interno e externo dos diversos resultantes da cana-de-açúcar. O preço médio final do quilograma do ATR do Estado de São Paulo para a safra 2008/2009 foi de R\$ 0,2782/kg, sendo este o valor adotado.

O produto dos três parâmetros descritos pela área ocupada para produção define o custo do aluguel em parceria, conforme valores indicados na tabela 4.4. Antes do início da produção o aluguel das áreas ocupadas representa um investimento, sendo denominando de aluguel pré-operacional neste estudo.

Tabela 4.4 – Valor do aluguel de terra agrícola em parceria.

Aluguel Terra Agrícola	
Custo (t/ha)	10
ATR (kg/t)	110
VATR (R\$/kg)	0,2782
Total Aluguel Parceria (R\$ mil/ha)	0,306

Compõem, também, os investimentos agrícolas os valores referentes à formação inicial dos canaviais, que compreende todas as etapas de preparo do solo e de plantio da cana-de-açúcar. O valor da formação do canavial adotado de R\$ 2.950,00 por hectare é aplicado à área em plantio acrescentada a cada período.

A área de cana após o corte, que irá produzir novamente, sem a necessidade de novo plantio é usualmente chamada de cana soca ou soqueira. Nas áreas de mudas os tratos culturais de soqueira no período subsequente ao plantio serão considerados investimento, cujo valor, neste estudo, será de R\$ 950,00 por hectare.

Para os investimentos em equipamentos agrícolas e implementos, bem como para a mão-de-obra agrícola no período anterior ao início da produção, foram considerados os valores indicados na tabela 4.5, onde também estão relacionados todos os demais valores de investimento agrícola.

Tabela 4.5 – Investimentos agrícolas.

R\$ mil	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24	24/25	25/26
Valor	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Agrícola																				
Área Plantio (ha)	326	2.607	18.251	3.087	2.500	2.526	2.194	4.107	10.651	4.188	3.691	3.677	3.414	4.574	7.327	4.563	4.246	4.214	4.059	4.701
Área Custeio Muda (ha)	-	326	2.607	441	357	361	313	587	1.522	598	527	525	488	653	1.047	652	607	602	580	672
Área Custeio Área em Plantação (ha)	-	-	-	-	20.417	23.588	26.084	28.657	27.971	12.892	21.379	23.138	24.305	25.826	24.968	18.498	22.032	22.949	23.522	24.344
Área Custeio Total (ha)	-	326	2.607	441	20.774	23.948	26.397	29.244	29.492	13.490	21.907	23.664	24.793	26.479	26.015	19.149	22.638	23.551	24.102	25.016
Área Total Acumulada (ha)	326	2.933	20.858	21.337	26.004	28.614	30.804	34.958	42.728	27.731	29.258	30.506	31.397	33.814	36.869	30.388	30.841	31.409	31.795	33.104
Aluguel Pré-Operacional (R\$ mil)	100	898	6.383	6.530	765	773	671	1.257	3.259	1.282	1.130	1.125	1.045	1.400	2.242	1.396	1.299	1.290	1.242	1.439
Formação de Canaviais (R\$ mil / ha)	961	7.722	56.249	10.437	8.844	7.745	6.806	12.880	34.064	14.071	12.506	11.612	10.813	14.559	22.648	14.495	13.559	13.464	13.006	14.902
Trabalhos Culturais de Soqueira (Manutenção) (R\$ mil)	-	310	2.477	419	339	343	298	557	1.445	568	501	499	463	621	994	619	576	572	551	638
Equipamentos Agrícolas (R\$ mil)	5.645	4.317	3.449	1.436	63.664	10.259	1.848	2.114	2.370	3.009	17.022	1.313	1.423	115	22.560	4.318	18.950	1.522	1.573	17.961
Mão-de-Obra Agrícola (R\$ mil) *	1.209	2.047	10.582	2.668	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Investimento Agrícola	7.915	15.293	79.140	21.490	73.613	19.120	9.623	16.808	41.139	18.930	31.158	14.549	13.744	16.695	48.445	20.829	34.385	16.848	16.372	34.940

(**)Nota: Os valores de mão-de-obra do período pré-operacional foram considerados como investimento e os valores de mão-de-obra após o início da produção integram os custos operacionais.

4.5.2 Investimentos Industriais

Tendo-se como premissa, que todo o processo será com um alto índice de automação, o que minimiza as perdas, mantém um padrão de produção e facilita o acompanhamento de todo processo industrial, além de reduzir custos de operação e manutenção, foram adotados os parâmetros industriais indicados na tabela 4.6.

Tabela 4.6 – Premissas industriais.

Discriminação	Dados
Cana-de-açúcar moída (t/ano)	2.500.000
Dias efetivos de moagem (dias)	178
Produtividade Industrial de álcool hidratado (l/t)	90
Produção final de álcool hidratado (m ³ /ano)	225.000
Geração de energia total (MWh/ano)	319.785
Geração de energia para consumo próprio (MWh/ano)	80.160
Geração de energia para comercialização (MWh/ano)	239.625

Considerando um parque industrial que utiliza as mais recentes tecnologias disponíveis, com um processo moderno e eficiente que proporciona elevado rendimento industrial, alta eficiência energética e bom aproveitamento dos recursos disponíveis, tais como insumos e água, foram considerados os investimentos para implantação da planta industrial e de co-geração indicados na tabela 4.7.

Tabela 4.7 – Investimento industrial e de co-geração.

		06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12
R\$ mil	Valor	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6
Industrial							
Projeto (R\$ mil)		240	612	167	628	158	37
Equipamentos e Obra Civil (R\$ mil)		-	989	32.143	103.368	31.023	4.926
Outros (R\$ mil)		-	30	12.746	20.653	5.169	151
Total Investimento Industrial		240	1.631	45.056	124.649	36.350	5.113
Co-Geração							
Equipamentos e Obra Civil (R\$ mil)		-	861	11.893	64.084	10.460	4.292
Total Investimento de Co-Geração		-	861	11.893	64.084	10.460	4.292

Os montantes totais de investimento industrial e co-geração estão dentro de uma faixa de valores de referência de outras empresas que atuam de alguma forma no setor, como a empresa de consultoria Ernst & Young, o Japan Bank for International Cooperation (JBIC) e a Dendini, tradicional fabricante de equipamentos, cujo valor se refere ao fornecimento no regime *turn key*. Na tabela 4.8 estão apresentados os valores totais de investimento de casos reais, com a respectiva produção anual de cana-de-açúcar prevista em cada planta industrial e a taxa de investimento em reais por tonelada de cana moída.

Tabela 4.8 – Benchmark do investimento industrial e de co-geração.

Empresa	Investimento Industrial + Co-geração (R\$)	Produção Anual de Cana-de-açúcar (t)	Valor (R\$/t)
USINA EM ESTUDO	304.629,67	2.500.000	121,85
ERNST & YOUNG (2006)	446.713,55	2.500.000	178,69
JBIC (2008)	230.000,00	2.000.000	115,00
DENDINI (2008)	275.000,00	2.000.000	137,50

4.5.3 Análise Financeira

Para a análise financeira do caso foram projetados o demonstrativo de resultados e o fluxo de caixa ao longo do horizonte de estudo, elucidando as premissas adotadas e a metodologia utilizada, concluindo com uma análise de sensibilidade das principais variáveis.

Um dos fatores mais importantes na análise financeira é a definição do preço do etanol, cujos valores encontram-se em patamares mais altos desde 2004, mas sentiram os efeitos da recente crise do açúcar. Os subsídios indianos aos produtores de cana-de-açúcar, onde os engenhos eram obrigados a pagar um preço determinado ao produtor, certas vezes mais alto do que o preço do açúcar produzido com essa matéria, causaram uma grande distorção no mercado mundial de açúcar. A oferta ultrapassou a demanda e o preço do açúcar foi reduzido à metade. Conseqüentemente, as usinas no Brasil direcionaram a cana-de-açúcar para o álcool enquanto o preço do açúcar se tornou inviável. Assim, a oferta de álcool também aumentou e os preços do álcool hidratado sem os impostos e sem frete (na usina) ficaram em média R\$ 0,72 / l na safra 2008/2009, comparado com R\$ 0,68 / l em 2007/2008 e R\$ 0,84 / l em 2006/2007.

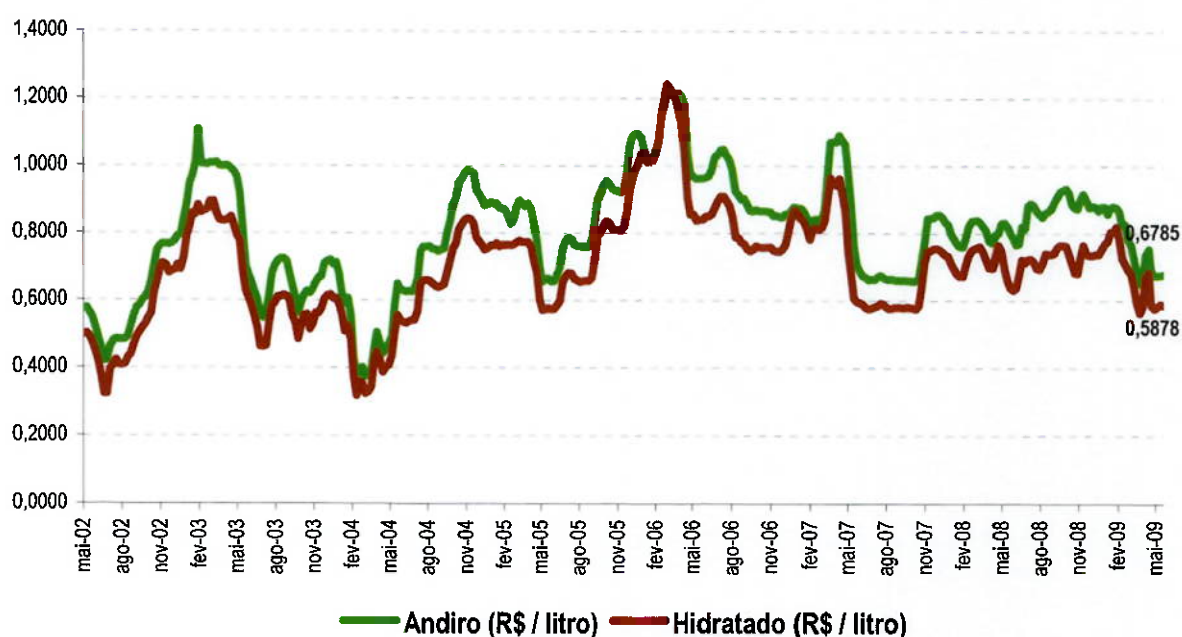


Figura 4.12 – Evolução dos preços do etanol anidro e hidratado sem impostos e sem frete.

Na figura 4.12 está ilustrada a evolução do preço do etanol nos últimos anos, onde pode-se verificar que o preço do etanol hidratado em maio de 2009 era de R\$ 0,5878 / l, similar ao registrado no início da safra anterior, o que nos leva a supor que os valores nesta safra devem ser mantidos nos mesmos patamares, com um leve aumento em função do crescente aumento da demanda. Sendo assim, para atualização do estudo foi adotado o preço líquido de R\$ 0,76 / l, conforme indicado na tabela 4.9.

Tabela 4.9 – Preços e impostos indiretos.

Produto	Preço Bruto	ICMS	PIS/COFINS	Preço Líquido
Álcool Hidratado (R\$ / litro)	0,90	12%	3,65%	0,76
Energia Elétrica (R\$ / MWh)	145,00	0%	9,25%	131,59

Na tabela 4.9 também está indicado o valor adotado para a energia elétrica produzida na usina de R\$ 145,00 / MWh, bem como os impostos indiretos incidentes sobre cada um dos produtos.

Considerando as premissas de produção da usina e os preços dos produtos citados obtém-se a receita bruta da usina ao longo do horizonte de estudo, conforme apresentado na tabela 4.10. Vale destacar que a receita bruta da usina neste caso é de R\$ 94,90 por tonelada de cana-de-açúcar.

Os valores dos impostos indiretos foram calculados com base nos percentuais da tabela 4.9, descontando-se uma previsão de crédito de ICMS referente às despesas gerais e administrativas, conforme tabela 4.10.

A fim de compor os custos e despesas agrícolas após o início da produção da usina, foram considerados os mesmos valores de custeio da parceria agrícola das terras em produção e de tratos culturais de soqueira definidos no item 4.5.1 deste trabalho. Contudo, foram adicionados os custos de colheita e transporte a uma taxa de R\$ 14,00 / t de cana e os valores referentes à mão-de-obra agrícola de todo o processo, resultando nos totais indicados na tabela 4.15. Calculando-se a média dos custos agrícolas por tonelada de cana, a partir do início da produção da usina até o último ano do horizonte de estudo, chega-se ao valor de R\$ 32,86 / t, o qual está alinhado com outras empresas do setor, conforme levantamento realizado pela Ernst & Young Brasil reproduzido na figura 4.13 (REDE ENERGIA, 2008). As premissas adotadas neste estudo tornam-se conservadoras se levarmos em conta os valores das empresas do Mato Grosso do Sul, que registraram custos agrícolas bem inferiores ao considerado.

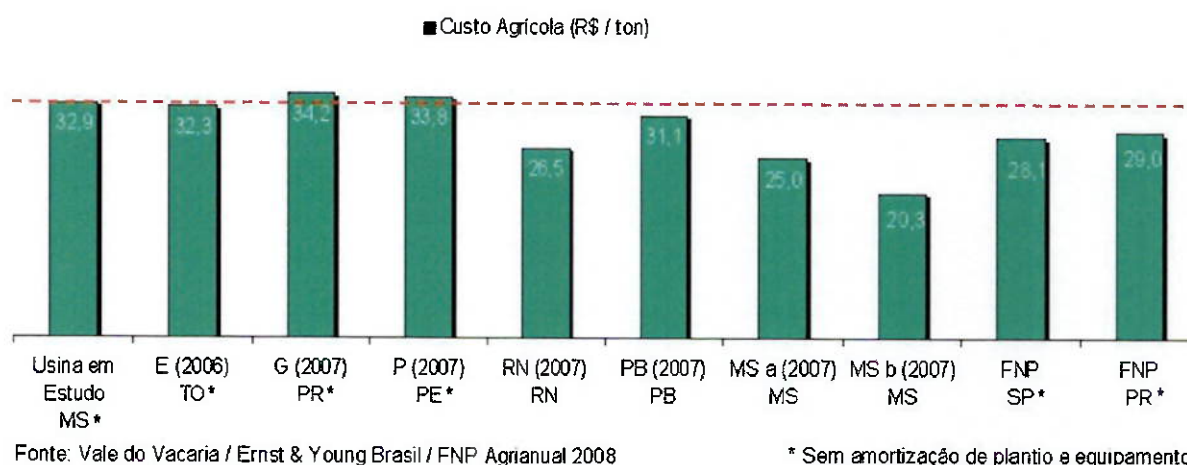
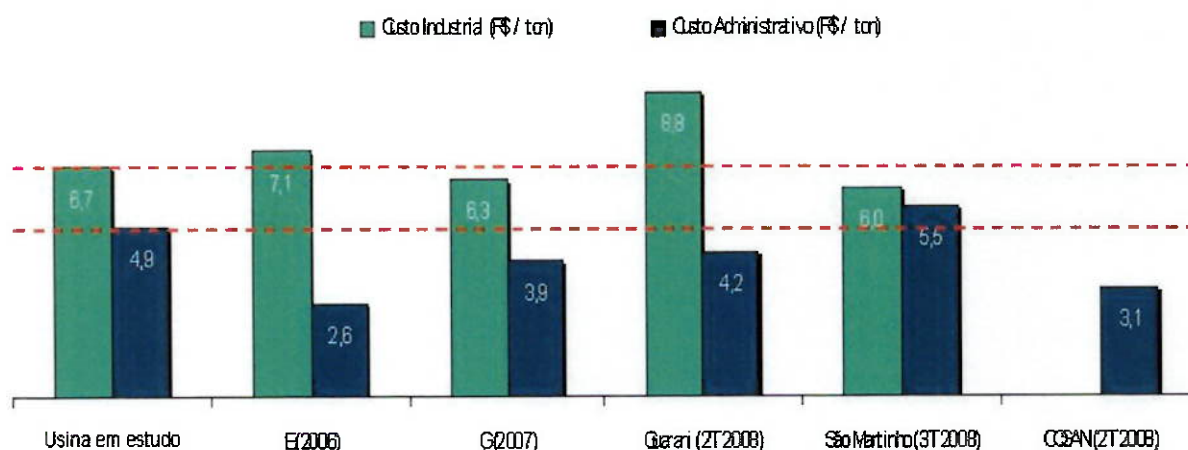


Figura 4.13 – Benchmark dos custos agrícolas.

Para a determinação das despesas industriais foram utilizados os valores de despesas com operação e manutenção (O&M), bem como despesas gerais e administrativas (G&A) por tonelada de cana moída indicados na tabela 4.11 (REDE ENERGIA, 2008), os quais também estão dentro da faixa verificada no mercado de acordo com o ilustrado na figura 4.14.

Tabela 4.12 – Despesas Industriais.

Despesas Industriais	Preço Bruto
Operação e Manutenção - O&M (R\$ / t)	6,67
Desp. Gerais e Administrativas - G&A (R\$ / t)	4,90



Fonte: Vale do Vacaria / Ernst & Young Brasil / CVM

Figura 4.14 – Benchmark dos custos industriais e administrativos.

Para inteirar os custos industriais totais foram acrescidos também os custos de uso do sistema de distribuição (CUSD) e a taxa de fiscalização de serviços de energia elétrica (TFSEE). O CUSD é atribuído à potência despachada, sendo considerado o valor unitário indicado na tabela 4.13. A valor anual da TFSEE é equivalente a 0,5% do valor econômico agregado pelo produtor independente na exploração de serviços e instalações de energia elétrica, sendo calculado pelo produto da potência instalada total, pela taxa de 0,5% e pelo valor unitário do benefício anual decorrente da exploração da co-geração, sendo que este último é definido pela ANEEL e para este estudo foi adotado o valor indicado na tabela 4.13. A composição destes valores culmina nos totais da tabela 4.15.

Tabela 4.13 – Custos co-geração.

Custos Co-Geração	Valor
cusd - uso do sistema de distribuição (R\$ mil/ kW x mês)	0,0046
tfsee - taxa de fiscalização (R\$ mil/ kW x ano) %	0,50%
tfsee - taxa de fiscalização (R\$ mil/ kW x ano)	0,30

Para as despesas com vendas e logística do etanol hidratado foi adotado o percentual da receita bruta indicado na tabela 4.14.

Tabela 4.14 – Custos de venda do etanol hidratado no mercado interno.

Descrição	Valor
Comercialização Hidratado Interno (% Receita)	0,30%

	R\$ mil	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24	24/25	25/26	
		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	
Custos e Despesas Agrícolas	Área Plantio (ha)	326	2.607	18.251	3.087	2.500	2.526	2.194	4.107	10.651	4.188	3.691	3.677	3.414	4.574	7.327	4.563	4.246	4.214	4.059	4.701	
	Área Custeio Área em Plantação (ha)	-	-	-	-	20.417	23.588	26.084	28.657	27.971	12.892	21.379	23.138	24.305	25.826	24.968	18.498	22.032	22.949	23.522	24.344	
	Área Custeio Total (ha)	326	2.933	20.858	21.337	26.004	28.614	30.804	34.958	42.728	27.731	29.258	30.506	31.397	33.814	36.869	30.388	30.841	31.409	31.795	33.104	
	Produção Total Cultivo Proprio (t)	-	-	-	-	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	
	Custo Parceria área em produção (R\$ mil)	0,31	-	-	-	-	7.193	7.983	8.755	9.441	9.816	7.824	8.210	8.563	8.948	9.040	7.903	8.139	8.322	8.488	8.692	
	Tratos Culturais de Soqueira (Manut) (R\$ mil / ha)	0,95	-	-	-	-	19.396	22.408	24.780	27.225	26.572	12.247	20.310	21.981	23.090	24.534	23.720	17.573	20.930	21.801	22.346	23.127
	Colheita e Transporte (R\$ mil / t)	0,01	-	-	-	-	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000
	Mão-de-Obra Agrícola (R\$ mil)	-	-	-	-	-	14.679	15.138	15.302	16.770	20.199	14.540	15.399	15.697	15.795	16.562	17.968	17.968	17.968	17.968	17.968	17.968
	Custo Total Agrícola	-	-	-	-	-	76.267	80.530	83.837	88.436	91.588	68.991	78.534	80.889	82.448	85.044	85.727	78.443	82.036	83.091	83.802	84.786
	Custos e Despesas Industriais	Potência Nominal Instalada (MW)	-	-	-	-	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
Potência Nominal Despachada (MW)		-	-	-	-	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Operação e Manutenção - O&M (R\$ mil)		0,007	-	-	-	-	16.675	16.675	16.675	16.675	16.675	16.675	16.675	16.675	16.675	16.675	16.675	16.675	16.675	16.675	16.675	16.675
Desp. Gerais e Administrativas - G&A (R\$ mil)		0,006	-	-	-	-	12.250	12.250	12.250	12.250	12.250	12.250	12.250	12.250	12.250	12.250	12.250	12.250	12.250	12.250	12.250	12.250
CUSD (R\$ mil/ kW x mês)		0,0046	-	-	-	-	2.839	2.839	2.839	2.839	2.839	2.839	2.839	2.839	2.839	2.839	2.839	2.839	2.839	2.839	2.839	2.839
TFSEE - taxa de fiscalização (R\$ mil/ kW x ano)		0,3038	-	-	-	-	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Custo Total Industrial		-	-	-	-	-	31.882	31.882	31.882	31.882	31.882	31.882	31.882	31.882	31.882	31.882	31.882	31.882	31.882	31.882	31.882	31.882
Despesas Vendas e Logística	Produção Alcool Hidratado (l)	-	-	-	-	-	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000
	Receita Alcool Hidratado (R\$ mil)	-	-	-	-	-	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500
	Comercialização Hidratado (R\$ mil)	-	-	-	-	-	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608
	Despesa Total Vendas e Logística	-	-	-	-	-	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608
	Total Custos e Despesas	-	-	-	-	-	108.757	113.019	116.326	120.925	124.077	101.481	111.023	113.378	114.938	117.534	118.217	110.933	114.525	115.581	116.291	117.276
Custo Agrícola Caixa (R\$ / t)	Custo Agrícola Depreciação (R\$ / t)	-	-	-	-	-	30,51	32,21	33,53	35,37	36,64	31,41	32,36	32,98	34,02	34,29	31,38	32,81	33,24	33,52	33,91	33,91
	Custo Agrícola Depreciação (R\$ / t)	-	-	-	-	-	9,31	12,66	13,77	14,47	15,73	10,42	10,81	12,40	12,27	9,90	9,05	9,01	9,87	10,08	9,91	9,91
	Custo Agrícola Total (R\$ / t)	-	-	-	-	-	39,82	44,87	47,31	49,85	52,37	39,02	42,22	44,26	45,38	44,19	40,43	41,82	43,10	43,60	43,82	43,82
	Custo Industrial Total (R\$ / t)	-	-	-	-	-	12,75	12,75	12,75	12,75	12,75	12,75	12,75	12,75	12,75	12,75	12,75	12,75	12,75	12,75	12,75	12,75
	Custo Vendas e Logística Total (R\$ / t)	-	-	-	-	-	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24

Em função dos investimentos iniciais, correspondentes aos investimentos agrícolas do primeiro ciclo produtivo dos canaviais, mais os investimentos industriais e com co-geração, mais os juros e *fee* pré-operacionais, resumidos na tabela 4.16, foram definidos os montantes de recursos de terceiros necessários para a viabilização do empreendimento, considerando a estrutura de capital inicial do projeto conforme tabela 4.17. Ressalta-se que a relação entre capital próprio (60%) e capital de terceiros (40%) indicada considerou apenas os investimentos agrícolas e industriais. Para os investimentos em co-geração e custos pré-operacionais foram consideradas linhas de financiamento específicas.

Tabela 4.16 – Investimento inicial.

Investimento Inicial	Valor
Investimento Agrícola (até 2012/2013)	226.194
Investimento Industrial	213.040
Investimento Co-Geração	91.590
Fee Pré-Operacional	4.342
Juros Pré-Operacionais	11.819
Total Investimento	546.984

Tabela 4.17 – Estrutura de capital.

Estrutura de Capital (Debt / Equity)	
Capital Próprio - %	60%
Financiamentos - %	40%
Capital Próprio - R\$ mil	263.540
Financiamentos - R\$ mil	283.444

Para a captação destes recursos foram consideradas diferentes linhas de crédito com condições de financiamento distintas, de acordo com o indicado nas tabelas 4.18 a 4.23. Os fluxos de caixa das dívidas consideradas estão apresentados no APÊNDICE A, onde estão detalhadas as taxas variáveis de juros, correções monetárias, custo efetivo das mesmas, etc.

Tabela 4.18 – Condições de financiamento da dívida 1.

Dívida 1 - (FINEM - Linha de Crédito: Energias Renováveis)	
Valor do Financiamento (R\$ mil)	143.820
Fee	2,0%
Data Base da Análise	1/1/2006
Data Inicio	1/7/2008
Anos de Carência	3
Anos de Amortização	9
Taxa Fixa (anual)	3,5%
Juros e Fee Capitalizados	Não

Tabela 4.19 – Condições de financiamento da dívida 2.

Dívida 2 - (Internacional)	
Valor do Financiamento (US\$ mil)	17.708
Fee	1,5%
Data Base da Análise	1/1/2006
Data Inicio	1/1/2010
Anos de Carência	4
Anos de Amortização	6
Taxa Fixa (anual)	3,0%
Juros e Fee Capitalizados	Não

Tabela 4.20 – Condições de financiamento da dívida 3.

Dívida 3 - (FINEM - Linha de Crédito: Co-Geração)	
% do investimento a ser financiado	80%
Valor do Financiamento (R\$ mil)	73.272
Fee	2,0%
Data Base da Análise	1/1/2006
Data Inicio	1/1/2008
Anos de Carência	3
Anos de Amortização	11
Taxa Fixa (anual)	3,5%
Juros e Fee Capitalizados	Não

Tabela 4.21 – Condições de financiamento da dívida 4.

Dívida 4 - Plantio	
% do investimento a ser financiado	40%
Fee	2,0%
Anos de Carência	1
Anos de Amortização	6
Taxa Fixa (anual)	9,8%

Tabela 4.22 – Condições de financiamento da dívida 5.

Dívida 5 - Equipamentos (FINAME Agrícola)	
% do investimento a ser financiado	40%
Fee	2,0%
Anos de Carência	2
Anos de Amortização	5
Taxa Fixa (anual)	4,3%

Tabela 4.23 – Condições de financiamento da dívida 6.

Dívida 6 - Capital de Giro	
% do investimento a ser financiado	100%
Fee	0,0%
Anos de Carência	1
Anos de Amortização	1
Taxa Fixa (anual)	2,0%

Para a determinação dos custos de depreciação do empreendimento foi utilizado um período de depreciação de 10 anos para os investimentos em equipamentos agrícolas, industriais e de co-geração, e das obras civis associadas aos mesmos. Para os demais investimentos foi considerado um período de depreciação de 5 anos, resultando nos montantes indicados na tabela 4.24.

Com base nas premissas adotadas foi composto o demonstrativo de resultados projetado para a usina da tabela 4.25.

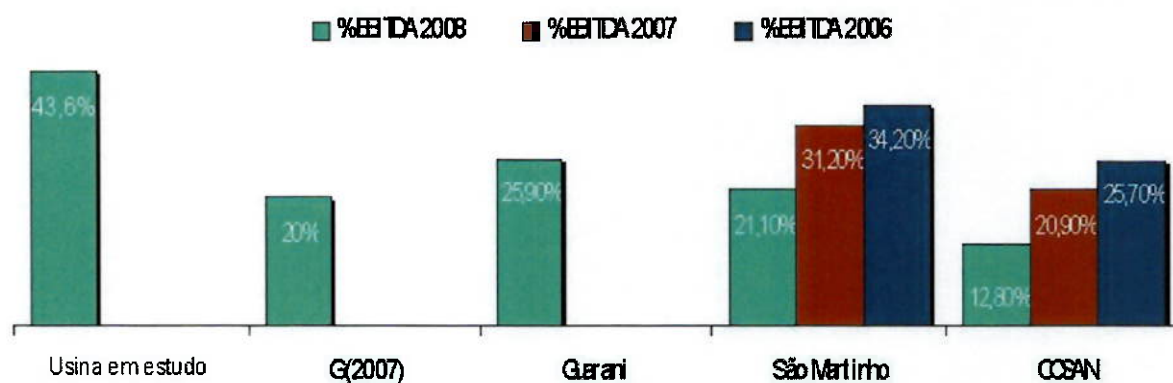
Tabela 4.24 – Depreciações agrícolas, industriais, da co-geração e dos financiamentos.

R\$ mil	anos	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24	24/25	25/26
		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Agrícola																					
Aluguel Pré-Operacional (R\$ mil/ha)	5	-	-	-	-	2.782	2.935	3.090	3.224	3.475	1.345	1.448	1.520	1.610	1.568	1.196	1.388	1.442	1.477	1.525	1.494
Formação de Canaviais (R\$ mil)	5	-	-	-	-	15.074	16.843	18.392	19.763	22.329	14.068	15.113	16.065	17.027	16.613	12.712	14.427	14.825	15.215	15.745	15.434
Trabalhos Culturais de Soqueira (Manutenção) (R\$ mil)	5	-	-	-	-	641	709	778	837	949	597	642	674	714	695	530	616	639	655	677	663
Equipamentos Agrícolas (R\$ mil)	10	-	-	-	-	1.485	7.851	8.877	9.062	9.273	9.510	9.811	11.513	11.645	11.787	10.314	6.203	5.609	7.319	7.260	7.181
Mão-de-Obra Agrícola	5	-	-	-	-	3.301	3.301	3.301	3.301	3.301	534	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Depreciação Agrícola		-	-	-	-	23.283	31.639	34.437	36.177	39.327	26.053	27.015	29.772	30.996	30.663	24.752	22.635	22.515	24.665	25.207	24.771
Industrial																					
Projeto (R\$ mil)	5	-	-	-	-	329	361	369	369	369	39	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamentos e Obra Civil (R\$ mil)	10	-	-	-	-	21.334	25.482	26.404	26.404	26.404	26.404	26.404	26.404	26.404	26.404	5.070	922	-	-	-	-
Outros (R\$ mil)	5	-	-	-	-	6.686	7.720	7.720	7.720	7.720	1.034	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Depreciação Industrial		-	-	-	-	28.349	33.563	34.492	34.492	34.492	27.477	26.411	26.404	26.404	26.404	5.070	922	-	-	-	-
Co-geração																					
Equipamentos e Obra Civil (R\$ mil)	10	-	-	-	-	21.334	25.482	26.404	26.404	26.404	26.404	26.404	26.404	26.404	26.404	5.070	922	-	-	-	-
Total Depreciação Co-geração		-	-	-	-	21.334	25.482	26.404	26.404	26.404	26.404	26.404	26.404	26.404	26.404	5.070	922	-	-	-	-
Financiamento																					
Fee	5	-	-	-	-	868	868	868	868	868	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juros Pré-Operacionais	5	-	-	-	-	2.364	2.364	2.364	2.364	2.364	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Depreciação Financiamento		-	-	-	-	3.232	3.232	3.232	3.232	3.232	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Depreciação		-	-	-	-	76.198	93.916	98.585	100.305	103.455	79.934	79.830	82.580	83.803	83.471	34.893	24.478	22.515	24.665	25.207	24.771

Tabela 4.25 – Demonstrativo de resultados projetado.

R\$ mil	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24	24/25	25/26
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
(+) Receita Bruta	-	-	-	-	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246
Alcool Hidratado	-	-	-	-	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500	202.500
Energia Elétrica	-	-	-	-	34.746	34.746	34.746	34.746	34.746	34.746	34.746	34.746	34.746	34.746	34.746	34.746	34.746	34.746	34.746	34.746
(-) Deduções da Receita	-	-	-	-	(33.924)	(33.924)	(33.924)	(33.924)	(33.924)	(33.924)	(33.924)	(33.924)	(33.924)	(33.924)	(33.924)	(33.924)	(33.924)	(33.924)	(33.924)	(33.924)
Receita Líquida	-	-	-	-	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321
(-) Custo e Despesas	-	-	-	-	(108.757)	(113.019)	(116.326)	(120.925)	(124.077)	(101.481)	(111.023)	(113.378)	(114.938)	(117.534)	(118.217)	(110.933)	(114.525)	(115.581)	(116.291)	(117.276)
Custos e Despesas Agrícolas	-	-	-	-	(76.267)	(80.530)	(83.837)	(88.436)	(91.588)	(68.991)	(78.534)	(80.889)	(82.448)	(85.044)	(85.727)	(78.443)	(82.036)	(83.091)	(83.802)	(84.786)
Custos e Despesas Industriais	-	-	-	-	(31.882)	(31.882)	(31.882)	(31.882)	(31.882)	(31.882)	(31.882)	(31.882)	(31.882)	(31.882)	(31.882)	(31.882)	(31.882)	(31.882)	(31.882)	(31.882)
Despesas Vendas e Logística	-	-	-	-	(608)	(608)	(608)	(608)	(608)	(608)	(608)	(608)	(608)	(608)	(608)	(608)	(608)	(608)	(608)	(608)
EBITDA	-	-	-	-	94.564	90.302	86.995	82.396	79.244	101.841	92.298	89.943	88.384	85.788	85.104	92.389	88.796	87.741	87.030	86.046
Margem de EBITDA	0%	0%	0%	0%	47%	44%	43%	41%	39%	50%	45%	44%	43%	42%	42%	45%	44%	43%	43%	42%
(-) Depreciação e Amortização	-	-	-	-	(76.198)	(93.916)	(98.565)	(100.305)	(103.455)	(79.934)	(79.830)	(82.580)	(83.803)	(83.471)	(84.893)	(84.478)	(82.515)	(84.665)	(85.207)	(84.771)
Depreciação Agrícola	-	-	-	-	(23.283)	(31.639)	(34.437)	(36.177)	(39.327)	(26.053)	(27.015)	(28.772)	(30.996)	(30.663)	(24.752)	(22.635)	(22.515)	(24.665)	(25.207)	(24.771)
Depreciação Industrial	-	-	-	-	(28.349)	(33.563)	(34.492)	(34.492)	(34.492)	(27.477)	(26.411)	(26.404)	(26.404)	(26.404)	(5.070)	(922)	-	-	-	-
Depreciação Co-geração	-	-	-	-	(21.334)	(25.482)	(26.404)	(26.404)	(26.404)	(26.404)	(26.404)	(26.404)	(26.404)	(26.404)	(5.070)	(922)	-	-	-	-
Depreciação Desp. Fin. Pré-Operacionais	-	-	-	-	(3.232)	(3.232)	(3.232)	(3.232)	(3.232)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EBIT	-	-	-	-	18.367	(3.614)	(11.570)	(17.909)	(24.211)	21.907	12.468	7.363	4.580	2.316	50.212	67.911	66.280	63.075	61.823	61.274
Margem de EBIT	0%	0%	0%	0%	9%	-2%	-6%	-9%	-12%	11%	6%	4%	2%	1%	25%	33%	33%	31%	30%	30%
(-) Despesas Financeiras	-	-	-	-	(12.973)	(15.070)	(14.179)	(13.004)	(13.494)	(12.493)	(11.734)	(10.164)	(8.394)	(6.352)	(5.221)	(4.428)	(4.386)	(4.072)	(3.927)	(4.285)
Dívida 1	-	-	-	-	(8.004)	(7.968)	(7.299)	(6.559)	(5.770)	(4.932)	(4.051)	(3.121)	(2.138)	(1.101)	-	-	-	-	-	-
Dívida 2	-	-	-	-	(1.121)	(2.188)	(2.208)	(2.225)	(2.265)	(2.023)	(1.746)	(1.415)	(1.015)	(548)	-	-	-	-	-	-
Dívida 3 - Co-geração	-	-	-	-	(3.848)	(4.031)	(3.765)	(3.478)	(3.171)	(2.844)	(2.502)	(2.140)	(1.758)	(1.354)	(928)	(478)	-	-	-	-
Dívida Plano	-	-	-	-	-	-	-	(607)	(2.109)	(2.434)	(2.665)	(2.770)	(2.748)	(2.807)	(3.109)	(2.939)	(2.913)	(2.889)	(2.832)	(2.848)
Dívida Equipamentos Agrícolas	-	-	-	-	-	-	-	(71)	(133)	(215)	(752)	(639)	(640)	(518)	(1.146)	(981)	(1.458)	(1.143)	(1.041)	(1.401)
Dívida Capital de Giro	-	-	-	-	-	(863)	(906)	(65)	(45)	(44)	(18)	(79)	(94)	(24)	(39)	(30)	(15)	(40)	(55)	(37)
EBT	-	-	-	-	5.394	(18.684)	(25.749)	(30.912)	(37.705)	9.414	734	(2.801)	(3.814)	(4.036)	44.991	63.483	61.894	59.003	57.996	56.990
Margem de EBT	0%	0%	0%	0%	3%	-9%	-13%	-15%	-19%	5%	0%	-1%	-2%	-2%	22%	31%	30%	29%	28%	28%
(-) IR & CS	-	-	-	-	(1.810)	-	-	-	-	(2.217)	(151)	-	-	-	(10.684)	(15.085)	(14.707)	(14.019)	(13.755)	(13.540)
Lucro / (Prejuízo)	-	-	-	-	3.584	(18.684)	(25.749)	(30.912)	(37.705)	7.198	583	(2.801)	(3.814)	(4.036)	34.307	48.398	47.187	44.985	44.141	43.450
Margem Líquida	0%	0%	0%	0%	2%	-9%	-13%	-15%	-19%	4%	0%	-1%	-2%	-2%	17%	24%	23%	22%	22%	21%

A margem EBITDA média projetada para a usina em estudo é de 43,6%, a qual encontra-se acima das margens obtidas por outras empresas do setor em anos anteriores que possuem demonstrativos públicos, conforme pode-se verificar na figura 4.15. Ressalta-se que no ano de 2008 o cenário foi de baixa nos preços do etanol e do açúcar.



Fonte: Ernst & Young Brasil / CVM

Figura 4.15 – Benchmark da margem EBITDA média projetada.

Os valores de imposto de renda e contribuição social foram calculados a partir das alíquotas indicadas na tabela 4.26, resultando nos valores indicados na tabela 4.27.

Tabela 4.26 – Impostos diretos.

Imposto	Valor
Imposto de Renda (Lucro Real)	15,00%
Imposto de Renda (Lucro Real) Alíquota Adicional	10,00%
Contribuição Social	9,00%

Na sequência foi projetado o fluxo de caixa alavancado do empreendimento em função das premissas consideradas, obtendo-se os resultados expressos na tabela 4.28.

Tabela 4.27 – Valores de contribuição social e imposto de renda.

R\$ mil	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24	24/25	25/26
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL (R\$ mil) - Lucro Real																				
Resultado Operacional antes dos Impostos	-	-	-	-	5.394	(18.684)	(25.749)	(30.912)	(37.705)	9.414	734	(2.801)	(3.814)	(4.036)	44.991	63.483	61.894	59.003	57.896	56.990
Despesas não dedutíveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resultado Operacional antes dos Impostos após ajustes	-	-	-	-	5.394	(18.684)	(25.749)	(30.912)	(37.705)	9.414	734	(2.801)	(3.814)	(4.036)	44.991	63.483	61.894	59.003	57.896	56.990
Alíquota de Contribuição Social	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%
Contribuição Social sem considerar Base Negativa	-	-	-	-	485	-	-	-	-	847	66	-	-	-	4.049	5.713	5.570	5.310	5.211	5.129
Montante a ser compensado de COFINS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.824	220	-	-	-	13.497	19.045	18.568	17.701	17.369	17.097
Saldo utilizado da Base Negativa da CS (até 30%)	-	-	-	-	-	-	18.684	44.432	75.344	113.050	110.225	110.005	112.806	116.620	120.656	107.159	88.114	69.546	51.845	34.476
Saldo Inicial da Base Negativa da CS	-	-	-	-	-	-	44.432	75.344	113.050	110.225	110.005	112.806	116.620	120.656	107.159	88.114	69.546	51.845	34.476	17.379
Saldo Final da Base Negativa da CS	-	-	-	-	-	-	(25.749)	(30.912)	(37.705)	6.590	514	(2.801)	(3.814)	(4.036)	31.494	44.438	43.326	41.302	40.527	39.893
Nova Base de Cálculo para apuração de CS	-	-	-	-	5.394	(18.684)	(25.749)	(30.912)	(37.705)	9.414	734	(2.801)	(3.814)	(4.036)	44.991	63.483	61.894	59.003	57.896	56.990
Contribuição Social Devida sem compensação do COFINS	-	-	-	-	485	-	-	-	-	847	66	-	-	-	4.049	5.713	5.570	5.310	5.211	5.129
Montante efetivamente compensado de COFINS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contribuição Social Recolhida	-	-	-	-	(485)	-	-	-	-	(593)	(46)	-	-	-	(2.834)	(3.999)	(3.899)	(3.717)	(3.647)	(3.590)
IMPOSTO DE RENDA (R\$ mil) - Lucro Real																				
Resultado Operacional antes dos Impostos	-	-	-	-	5.394	(18.684)	(25.749)	(30.912)	(37.705)	9.414	734	(2.801)	(3.814)	(4.036)	44.991	63.483	61.894	59.003	57.896	56.990
Despesas não dedutíveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parcela do Cofins compensada na CS (Desp. não dedutível)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resultado Operacional antes dos Impostos após ajustes	-	-	-	-	5.394	(18.684)	(25.749)	(30.912)	(37.705)	9.414	734	(2.801)	(3.814)	(4.036)	44.991	63.483	61.894	59.003	57.896	56.990
Saldo Inicial do Prej.Fiscal a Compensar	-	-	-	-	-	-	18.684	44.432	75.344	113.050	110.225	110.005	112.806	116.620	120.656	107.159	88.114	69.546	51.845	34.476
Saldo Utilizado - 30% do Lucro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.824	220	-	-	-	13.497	19.045	18.568	17.701	17.369	17.097
Saldo Final do Prej.Fiscal a Compensar	-	-	-	-	-	-	44.432	75.344	113.050	110.225	110.005	112.806	116.620	120.656	107.159	88.114	69.546	51.845	34.476	17.379
.15% sobre Lucro Tributável	-	-	-	-	809	-	-	-	-	988	77	-	-	-	4.724	6.666	6.499	6.195	6.079	5.984
.10% sobre Lucro Tributável acima de R\$ 240 mil	-	-	-	-	515	-	-	-	-	635	27	-	-	-	3.125	4.420	4.309	4.106	4.029	3.965
Imposto de Renda Recolhido	-	-	-	-	(1.324)	-	-	-	-	(1.623)	(104)	-	-	-	(7.849)	(11.086)	(10.808)	(10.302)	(10.108)	(9.949)
TOTAL DE IR & CS	-	-	-	-	(1.810)	-	-	-	-	(2.217)	(151)	-	-	-	(10.684)	(15.085)	(14.707)	(14.019)	(13.755)	(13.540)

Tabela 4.28 – Fluxo de caixa alavancado do empreendimento.

R\$ mil	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24	24/25	25/26
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Fluxo de Caixa																				
Lucro (Prejuízo) do Período	-	-	-	-	3.584	(18.584)	(25.749)	(30.912)	(37.705)	7.198	583	(2.801)	(3.814)	(4.036)	34.307	48.398	47.187	44.985	44.141	43.450
(+) Depreciação / Amortização	-	-	-	-	76.198	93.916	98.565	100.305	103.455	79.934	79.830	82.580	83.803	83.471	34.893	24.478	22.515	24.665	25.207	24.771
(+/-) Capital de Giro	-	-	-	-	(12.364)	(658)	(272)	(378)	(259)	2.234	(1.136)	(219)	(128)	(213)	1.762	1.348	(360)	(204)	(103)	(118)
(-) Investimentos	(8.155)	(17.785)	(142.497)	(219.974)	(120.423)	(28.526)	(9.623)	(16.808)	(41.139)	(18.930)	(31.158)	(14.549)	(13.744)	(16.695)	(48.445)	(20.829)	(34.385)	(16.848)	(16.372)	(34.940)
(+) Financiamento	-	689	67.042	108.795	63.238	25.129	272	6.376	14.833	6.832	12.947	5.389	5.022	6.083	18.083	7.525	13.363	6.198	5.935	13.263
(+) Financiamento Dívida 1	-	-	57.528	57.528	28.764	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(+) Financiamento Dívida 2	-	-	-	-	13.741	21.037	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(+) Financiamento Dívida 3 - Co-geração	-	689	9.514	51.267	8.368	3.434	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(+) Financiamento Dívida Plano	-	-	-	-	-	-	-	5.152	13.626	5.628	5.002	4.645	4.325	5.824	9.059	5.798	5.424	5.386	5.202	5.961
(+) Financiamento Dívida Equipamentos	-	-	-	-	-	-	-	846	948	1.204	6.809	525	569	46	9.024	1.727	7.580	609	629	7.184
(+) Financiamento Dívida Capital de Giro	-	-	-	-	12.364	658	272	378	259	-	1.136	219	128	213	-	-	360	204	103	118
(+) Juros + Fee Capitalizados - Dívida 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(+) Juros + Fee Capitalizados - Dívida 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(+) Juros + Fee Capitalizados - Dívida 3 - Co-geração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(-) Financiamento	-	-	-	-	-	(29.954)	(19.342)	(19.991)	(27.003)	(30.628)	(33.366)	(37.711)	(40.989)	(44.886)	(17.179)	(16.117)	(8.988)	(8.350)	(9.750)	(10.122)
(-) Amortização do Principal - Dívida 1	-	-	-	-	-	(12.862)	(13.448)	(14.194)	(14.984)	(15.820)	(16.701)	(17.632)	(18.614)	(19.762)	-	-	-	-	-	-
(-) Amortização do Principal - Dívida 2	-	-	-	-	-	-	-	-	(5.138)	(5.729)	(6.346)	(7.037)	(7.808)	(8.714)	-	-	-	-	-	-
(-) Amortização do Principal - Dívida 3 - Co-geração	-	-	-	-	-	(4.928)	(5.235)	(5.525)	(5.832)	(6.158)	(6.501)	(6.863)	(7.245)	(7.649)	(8.075)	(8.573)	-	-	-	-
(-) Amortização do Principal - Dívida Plano	-	-	-	-	-	-	-	-	(671)	(2.513)	(3.492)	(4.486)	(5.530)	(6.634)	(6.867)	(5.611)	(5.631)	(5.747)	(5.952)	(6.225)
(-) Amortização do Principal - Dívida Equipamentos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(149)	(325)	(558)	(1.792)	(1.999)	(2.024)	(1.934)	(3.357)	(2.243)	(3.594)	(3.794)
(-) Amortização do Principal - Dívida Capital de Giro	-	-	-	-	-	(12.364)	(658)	(272)	(378)	(259)	-	(1.136)	-	(128)	(213)	-	-	(360)	(204)	(103)
(+) Variação Cambial amortização dívida 2 (sl efeito caixa)	-	-	-	-	-	-	-	-	1.510	1.332	1.157	946	679	368	-	-	-	-	-	-
Fluxo de Caixa Livre	(8.155)	(17.096)	(75.455)	(111.179)	10.231	41.223	43.852	38.592	13.691	47.972	28.858	33.635	30.830	24.092	23.421	44.803	39.334	50.447	48.058	36.304
Fluxo de Caixa Acumulado	(8.155)	(25.251)	(100.707)	(211.886)	(201.655)	(160.432)	(116.580)	(77.988)	(64.297)	(16.325)	12.533	46.168	76.997	101.089	124.510	169.313	208.646	259.093	308.151	344.455

A determinação da taxa de desconto a ser aplicada na análise financeira do empreendimento passa pela definição do beta alavancado (β_a) da empresa, o qual é afetado pelo endividamento e pelos impostos incidentes sobre o lucro líquido. Para inferir o beta alavancado de uma empresa comparando-a com outra empresa assemelhada, mas com diferente grau de endividamento, primeiramente deve-se desalavancar¹¹ as duas empresas, para depois compará-las. A tabela 4.29 apresenta os dados levantados de empresas comparáveis e o beta desalavancado (β_d) médio calculado.

Tabela 4.29 – Beta desalavancado (β_d) médio.

EMPRESAS COMPARÁVEIS	BETA ALAVANCADO	CAP. TERC. / CAP. PRÓPRIO	TAXA IR & CS	BETA DESALAVANCADO
Balrampur Chini Mills Ltd.	1,15	21,68%	22,16%	0,99
Bajaj Hindusthan Ltd.	1,17	32,82%	20,89%	0,93
Nanning Sugar Manufacturing Co.	1,20	40,17%	25,53%	0,92
Açúcar Guarani S.A.	0,69	23,52%	34,00%	0,60
São Martinho	0,98	20,61%	33,43%	0,86
Empresa Agro. Casa Grande S.A.	0,80	0,24%	30,00%	0,79
Cia. Bras. de Petróleo Ipiranga	0,91	10,14%	13,53%	0,84
Cosan S.A.	1,18	45,84%	31,43%	0,90
BETA DESALAVANCADO MÉDIO				0,85

Posteriormente, determina-se o beta alavancado do empreendimento em análise considerando a relação entre capital de terceiros e capital próprio e os impostos do caso de referência indicados na tabela 4.30, calculando-se em seguida a taxa de desconto definida pelo Modelo de Precificação de Ativos de Capital (sigla em inglês CAPM – *Capital Assets Pricing Model*) que consiste no retorno esperado pelo investidor no investimento com risco semelhante aos das empresas comparáveis. A CAPM é calculada a partir da taxa livre de risco, do risco país e do prêmio de risco obtidos das fontes também informadas na tabela 4.30, resultando no valor final para a taxa de desconto do projeto alavancado de 11,97%.

¹¹ O termo “desalavancar” neste contexto significa expurgar os efeitos do endividamento financeiro.

Tabela 4.30 – Taxa de desconto para o projeto alavancado.

ITEM		FONTE	PARÂMETROS
Beta Desalavancado	bd	Bloomberg	0,85
Capital de Terceiros/ Capital Próprio	D/E	Ernst & Young Brasil	89,69%
IR & CS	T	Ernst & Young Brasil	34,00%
Beta Realavancado	b	Ernst & Young Brasil	1,36
Taxa Livre de Risco (EUA T-Note - 10 anos)	RF	Bloomberg	2,72%
Risco - País (Global 40)	α_{BR}	Ipeadata	1,77%
Prêmio de Risco	$[E(R_M) - RF]$	Ernst & Young Brasil	5,50%
$CAPM = R_F + \beta \times [E(R_M) - R_F] + \alpha_{BR}$			11,97%

Com esta taxa de desconto e os valores do fluxo de caixa alavancado foram calculados os indicadores financeiros: valor presente líquido (VPL) com e sem perpetuidade, taxa interna de retorno (TIR) e taxa interna de retorno modificada (MTIR) apresentados na tabela 4.31. Consta-se que o valor presente líquido para o acionista encontrado é positivo, com valor de aproximadamente R\$ 34,4 milhões, o qual associado a uma TIR de 14,5% demonstra a viabilidade para a implantação da usina em questão a partir das premissas adotadas.

Destaca-se ainda, na tabela 4.31, o valor médio e mínimo do índice de cobertura da dívida (sigla em inglês DSCR – *Debit Service Coverage Ratio*), o qual é obtido pela relação do caixa disponível pelo total dos financiamentos (despesas financeiras e amortizações) a cada período, sendo que um valor médio superior a 3,0 e um valor mínimo superior a 1,5, via de regra, oferecem uma boa margem de segurança tanto para os financiadores quanto para os proprietários.

Tabela 4.31 – Resultados financeiros para fluxo alavancado.

Resultados Fluxo Alavancado	
VPL	(R\$ 263)
VPL Perpetuidade	R\$ 39.651
VPL Com Perpetuidade	R\$ 39.388
VPL Endividamento Residual	(R\$ 4.959)
VPL Acionista	R\$ 34.429
TIR	14,5%
TIRM	13,1%
% EBITDA	43,6%
DSCR Médio	4,06
DSCR Mínimo	1,80

Para facilitar a visualização da variação do valor presente líquido (sigla em inglês NPV – *Net Present Value*) ao longo do horizonte de estudo, na figura 4.16 estão apresentados os valores do mesmo considerando os fluxos de caixa anual e acumulado do projeto.

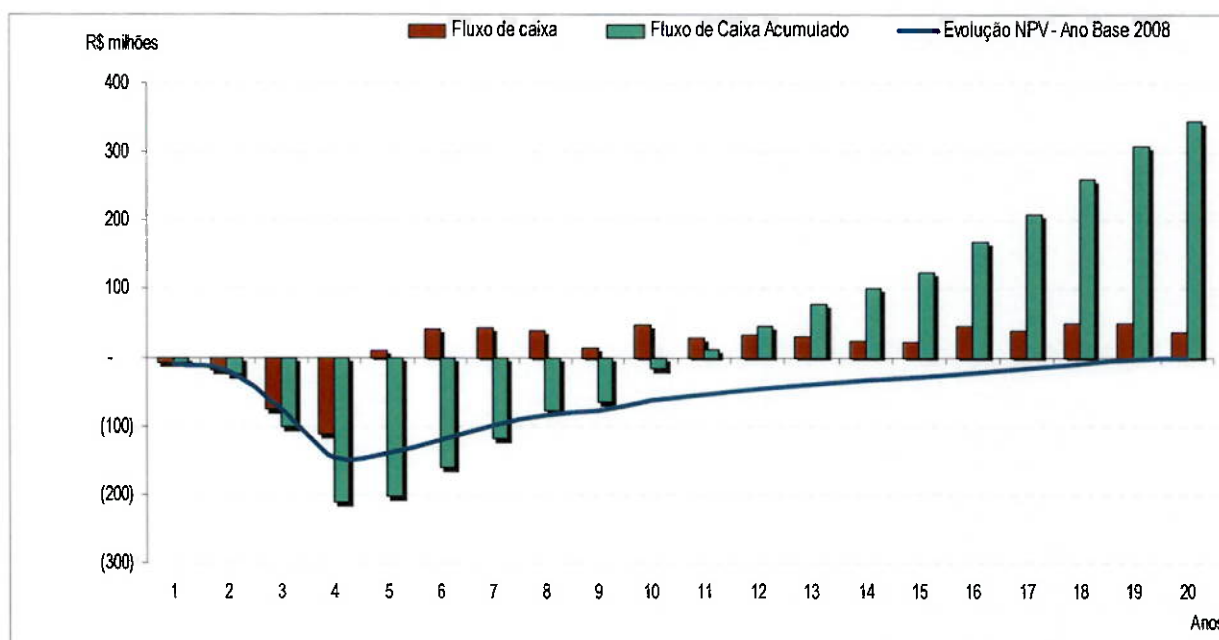


Figura 4.16 – Fluxo de caixa e evolução do valor presente líquido.

Na análise de sensibilidade das variáveis, ou seja, a medida do impacto da variação do valor de cada variável de forma independente sobre a rentabilidade e o resultado do projeto, foi utilizada a análise de “tornado”, aplicada sobre o valor presente líquido e a taxa interna de retorno com perpetuidade. Esta metodologia facilita a identificação das variáveis que mais influenciam na viabilidade do projeto em estudo, indicando também o grau de impacto das mesmas. Consiste, basicamente, de uma apresentação gráfica da alteração percentual dos indicadores do projeto, considerando a variação de cada uma das premissas adotadas dentro de uma faixa pré-estabelecida.

Neste caso, considerou-se uma variação de mais ou menos 10% no valor absoluto das premissas relacionadas nas figuras 4.17 e 4.18, uma de cada vez, calculando-se os novos valores para o VPL e a TIR com perpetuidade.

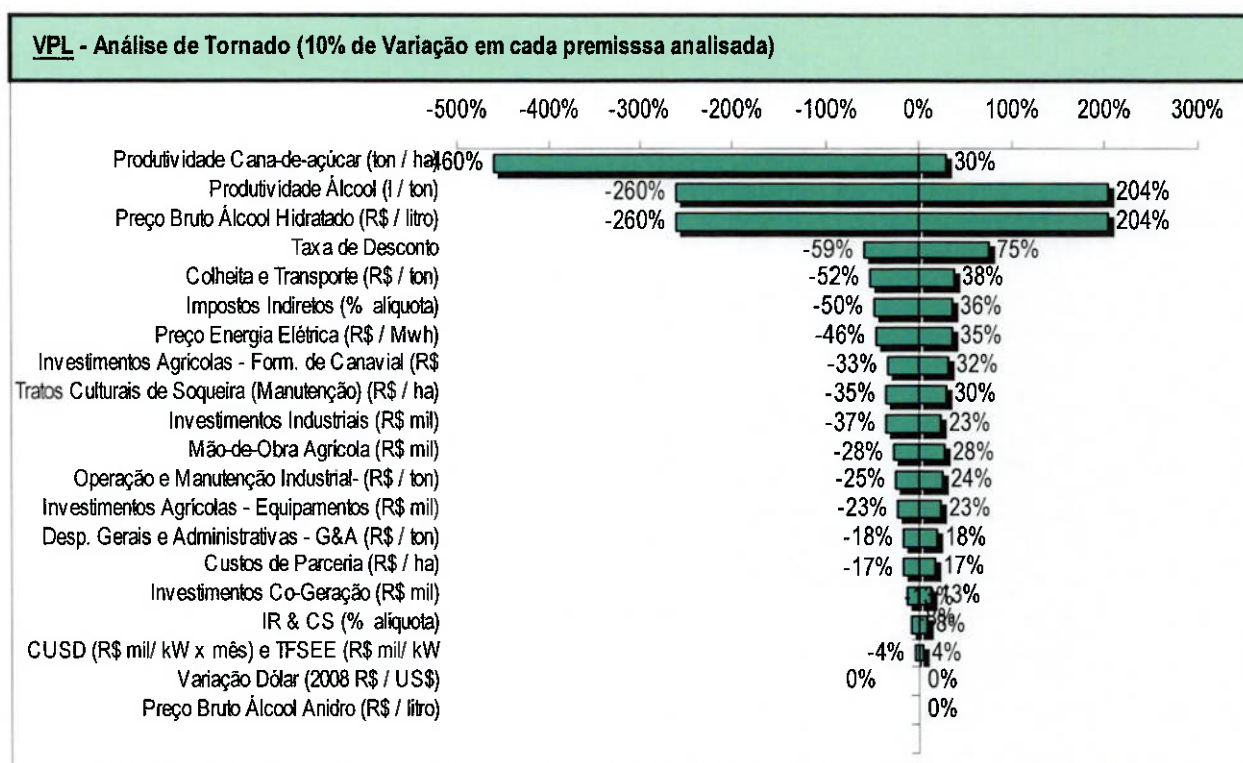


Figura 4.17 – Análise de tornado do VPL com 10% de variação em cada premissa.

Observa-se na figura 4.17 que a produtividade da cana-de-açúcar, a produtividade de etanol e o preço bruto do etanol hidratado são as variáveis que produzem os maiores impactos no VPL, por exemplo, se a produtividade média da cana-de-açúcar fosse reduzida em 10%, ou seja, fosse considerado um valor de 82,35 ton/ha ao invés dos 91,5 ton/ha adotados como premissa, o VPL sofreria uma variação de -460%, o que corresponderia a um valor final negativo de R\$ 141,68 milhões, inviabilizando o projeto.

Da mesma forma, pode-se verificar na figura 4.18 que a TIR também é mais afetada pela variação da produtividade da cana-de-açúcar, da produtividade de etanol e do preço bruto do etanol hidratado, contudo o impacto é menor do que o constatado para o VPL. Considerando a variação de -10% na produtividade da cana-de-açúcar a TIR seria reduzida de 60%, ou seja, passaria de 13,1% para 5,2%, reduzindo significativamente a atratividade do projeto.

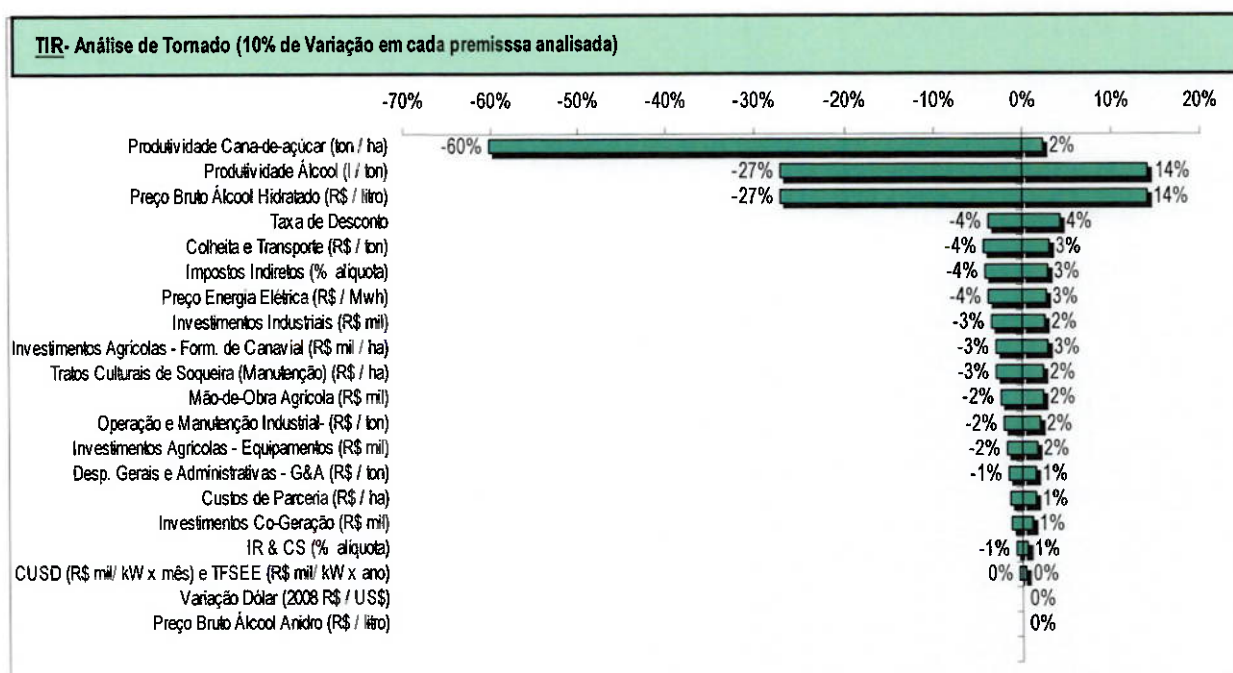


Figura 4.18 – Análise de tornado da TIR com 10% de variação em cada premissa.

Conclui-se, portanto, que a implantação de uma nova usina considerando as premissas adotadas é um negócio atrativo, configurando um investimento viável. Ressalta-se que os resultados do projeto se demonstram muito sensíveis à produtividade da cana-de-açúcar e do etanol, no entanto, estes são índices técnicos e permitem um controle mais efetivo. Porém, o preço bruto do etanol hidratado, que também impacta significativamente na viabilidade do projeto, depende de fatores mais abrangentes como, por exemplo: o preço do petróleo, o preço do açúcar, condições de exportação, enfim do cenário macroeconômico. Sendo assim, a “commoditização” do etanol, que tende a melhorar a previsibilidade dos preços futuros, corresponde a um importante passo para a viabilização de novos empreendimentos e consolidação do setor.

5 ASPECTOS SOCIAIS, REGULATÓRIOS E POLÍTICOS: O PAPEL DO ESTADO EM PROJETOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS

O desenvolvimento tecnológico com a implementação de novas tecnologias de produção revolucionou o agronegócio no Brasil. A mecanização da colheita da soja, do café e da cana-de-açúcar reduziu fortemente o emprego dos trabalhadores volantes, os bóias-frias.

Mas, lamentavelmente, a realidade do cortador de cana ainda é marcada por jornadas excessivas, baixa remuneração e condições sanitárias e de transporte muito ruins. Por isso, o Governo Federal deveria adotar medidas para melhorar as condições de trabalho no setor canavieiro, introduzindo um esquema de credenciamento social e ambiental voltado à melhoria das condições de trabalho e à redução do impacto ambiental. E aumentar a frequência de inspeções pelo Ministério Público significativamente, de forma a coibir as atividades que violam direitos humanos e trabalhistas.

A mecanização da colheita da cana trouxe para o setor uma discussão fundamental no âmbito do trabalho. Hoje, o setor emprega, no Estado de São Paulo, 180 mil pessoas para a colheita manual. Até 2014, o setor deverá gerar 70 mil empregos, que exigirão maiores níveis de escolaridade e qualificação do que o corte manual de cana. Sendo necessário, que o Governo e as entidades representativas do setor, criem novos cursos em bioenergia.

Com relação aos aspectos regulatórios, a estrutura de comercialização e o mercado interno de álcool hidratado são regulamentados por normas da ANP. Entre essas normas, merece destaque a Resolução ANP nº 5/2006, que estabelece que as indústrias de etanol só podem comercializar o produto no mercado interno por meio das empresas distribuidoras.

A flexibilização dessa Resolução precisa ser discutida, pois a cadeia de produção do etanol conta com um grande número de fornecedores: são mais de 350 usinas e destilarias, com produção sazonalizada, com período de moagem de cerca de 200 dias, e sujeitos a variação de oferta em razão de condições climáticas, ao passo que

existe um pequeno número de distribuidoras para atender 33 mil postos revendedores.

No momento em que se discute o deslocamento da concentração da tributação das distribuidoras para os produtores de etanol, ganha força a proposta de as indústrias venderem sua produção diretamente aos postos de combustíveis. Com a solução da questão tributária, principalmente com o estabelecimento de uma alíquota nacional de ICMS, a obrigação de se entregar o etanol em uma base de distribuidora localizada a quilômetros de distância, quando o posto de combustível pode estar situado a apenas alguns metros da unidade produtora, merece ser melhor analisada.

Também merece ser avaliada a Resolução da ANP nº 7/2007, que proíbe o revendedor varejista com bandeira comercial (BR, Shell, Ipiranga etc.) de adquirir qualquer espécie de combustível de distribuidoras de outras bandeiras ou sem bandeira. O produto vendido no País é igual em todos os lugares, pois apenas atendem às especificações técnicas definidas pela Resolução ANP nº 36/2005. Nesse mercado, as características físicas e químicas não são modificadas pelas distribuidoras.

Dessa forma, a ANP poderia apenas exigir a afixação das informações do fornecedor do álcool hidratado, de modo que o consumidor possa conhecer a procedência do produto adquirido.

É importante, ainda, que a ANP estimule as operações na BM&F, que são um bom instrumento para definir um preço futuro para o produto, reduzindo a sua volatilidade e garantindo a entrega física. Assim, deve ser estimulada a participação de outros agentes nos mercados de etanol.

Depreende-se, então, que as normas da ANP devem ser discutidas com o objetivo de se aprimorar a estrutura de comercialização do etanol, de modo a incentivar o produtor de etanol, reduzir os preços e garantir a qualidade do produto.

Com foco neste trabalho de monografia, tivemos a honra de trabalhar na Comissão de Desenvolvimento Econômico, Indústria e Comércio da Câmara dos Deputados, como chefe de gabinete do Presidente Deputado Federal Jilmar Tatto e trabalhamos na elaboração de relatoria a projeto de lei sobre o etanol.

E após diversas discussões na construção de legislação específica com representantes do Ministério de Minas e Energia, Ministério da Agricultura e Pecuária, Ministério de Ciência e Tecnologia, Petrobras S/A, Petrobras Biocombustíveis, UNICA e o setor privado, chegou-se a um consenso das necessidades de mercado, criando estímulos às novas tecnologias, critérios ambientais, como a redução das queimadas.

Apresentamos o relatório ao projeto de lei nº 1.609 de 2007 (Anexo A), que trata da *"substituição gradativa, em todo o território nacional, de combustíveis derivados de petróleo por outros produzidos a partir da biomassa, e dá outras providências"*.

No aprofundamento da discussão deste grupo formado pelo executivo, legislativo e órgãos de classe, chegou-se a uma solução consensual, com as seguintes propostas legislativas:

- As motocicletas produzidas no Brasil deverão possuir sistema flexível movidos a biocombustível e outro combustível, a partir de 2013, visando a eficiência da combustão, bem como de mitigação de emissões veiculares, tendo de atender os limites de performance e poluição que serão estabelecidos em regulamentação complementar do executivo.
- Criação do Departamento Nacional de Coordenação das Pesquisas aos Biocombustíveis, ligada ao Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, que incluirá representantes da iniciativa privada, governo e academia, com o objetivo de fomentar o uso de biocombustíveis;
- Criação do Programa Biocombustível do Futuro (PBF), coordenado pelo DENABIO, no qual se pesquisarão alternativas de obtenção de biocombustíveis;
- Criação do "Protocolo Agroambiental" que proíbe a queima das lavouras de cana-de-açúcar e obriga o adequado manejo do solo e dos recursos hídricos a partir de 2020.

O Projeto de Lei, foi aprovado por unanimidade na Comissão (CDEIC) do Congresso Nacional em dezembro de 2008, e neste momento se encontra em discussão na Comissão de Minas e Energia.

Na esfera política, a posição do Presidente da República no mercado interno está sendo a de massificar o uso do etanol e de aumentar para 25% a participação do etanol anidro na mistura da gasolina, entre outros estímulos como redução de impostos incidentes neste mercado.

No mercado internacional, Lula, tem sido um "mascate" do etanol brasileiro, na oportunidade de agendas em países africanos, tem estimulado a produção e, através da Embrapa, transfere a tecnologia para o uso e produção. Nos países Europeus e nos Estados Unidos, tem estimulado a venda de etanol brasileiro, como um produto alternativo ao petróleo, e ambientalmente equilibrado. Este trabalho do presidente tem um objetivo, o uso mundial do biocombustível para que se transforme numa *commodity* mundial.

Enquanto o mercado internacional é embrionário, podemos aproveitar para fazer a nossa lição de casa e estimular a massificação do uso do etanol em todo o País. Para isso é necessário estabelecer um marco regulatório específico, de modo que o setor sucroalcooleiro possa crescer de maneira sustentável.

Para a Comissão de Minas e Energia da Câmara dos Deputados, o grande desafio é alinhar os interesses do Estado Brasileiro e de um agronegócio essencialmente privado. Nesse sentido, propõe-se a criação de uma Secretaria Nacional para o Desenvolvimento dos Biocombustíveis, órgão que estaria ligado diretamente à Presidência da República, a fim de:

- Monitorar permanentemente a destinação de cana para produção de álcool e açúcar e os volumes destinados ao mercado interno e externo;
- Resolver as questões de logística e a armazenagem;
- Discutir a sistemática da comercialização e da diferença de carga tributária entre os Estados;
- Estabelecer políticas de descentralização da produção;
- Equacionar eventuais conflitos entre o cultivo de cana e de culturas alimentares;
- Definir políticas ambientais e sociais.

Concordamos com a criação desta Secretaria que poderia fazer parte de uma força tarefa internacional em defesa do etanol na ONU. Além disso, poderia realizar uma profunda avaliação dos impactos dos biocombustíveis no meio ambiente, na economia e na produção de alimentos. Infelizmente, hoje existem vários ministérios e secretarias, com diferentes linhas de abordagem e interesses, que atuam, sem coordenação, na área de biocombustíveis, sendo necessária a articulação, concentração e divulgação das informações para a devida tomada de decisões políticas em prol do etanol.

6 CONCLUSÕES

Em síntese, os pontos mais importantes a destacar sobre o etanol, seu mercado e o setor produtivo estão descritos a seguir.

O combustível etanol configura como uma opção energética sustentável, passível de ser replicada para outros países com terras e condições adequadas.

No Brasil conta-se com um clima excepcional, terras em abundância a um custo excelente, a qualidade do solo é formidável em diversos estados. A produtividade agroindustrial da cana é bastante superior a dos demais biocombustíveis, como o milho, alcançando 8000 litros por hectare, enquanto o milho, oferece uma quantidade de 3000 litros no mesmo terreno.

E a significativa disponibilidade de excedentes de interesse energético, como biocombustíveis sólidos, bagaço e palha, e, principalmente, bioeletricidade.

O etanol de cana-de-açúcar, produzido nas condições brasileiras, mostra-se competitivo com o petróleo ao redor de US\$ 40 o barril, com um custo de produção determinado principalmente pela matéria prima.

A tecnologia empregada para sua produção está aberta e disponível e pode ser, aos poucos, introduzida na agroindústria canavieira voltada para a fabricação de açúcar e etanol.

Fizemos história neste último século, desenvolvendo e inventando técnicas para a produção do etanol, e nos últimos 30 anos desenvolvemos toda tecnologia na cadeia de produção, distribuição e uso do combustível, citamos como exemplo o sistema *"Flex Fuel"*.

Os impactos ambientais de caráter local, associados à produção de etanol de cana sobre os recursos hídricos, o solo e a biodiversidade, além dos decorrentes do uso de agroquímicos, entre outros, podem ser efetivamente atenuados a níveis toleráveis, inferiores à maioria das outras culturas agrícolas.

O uso deste combustível renovável permite reduzir em quase 90% as emissões de

gases de efeito estufa, contribuindo de modo efetivo para mitigar a mudança climática. Nas condições atuais, para cada milhão de metro cúbico de etanol de cana empregado em mistura com gasolina, cerca de 1,9 milhão de CO₂ deixam de ser emitidos para a atmosfera.

E com relação às queimadas, o Governo do Estado de São Paulo, assinou protocolo com as entidades representativas, para acabar com as queimadas, dando um prazo para adaptabilidade até 2014, e foi discutido no projeto de lei específico que tramita na Câmara dos Deputados, para até 2020 acabar com as queimadas no Brasil todo.

Os empregos na agroindústria do bioetanol de cana apresentam bons indicadores de qualidade e, ainda que a crescente mecanização na colheita da cana reduza o trabalho braçal, a demanda de mão de obra permanece bastante elevada por unidade de energia produzida, em comparação com outras fontes energéticas.

A produção desenvolvida no Brasil, pouco afeta a produção de alimentos, com uma área plantada muito reduzida em relação à área cultivada para alimentos e às áreas disponíveis para a expansão das atividades agrícolas, representa 3,5% de toda área de produção agrícola, um número muito pequeno, sendo que ainda temos muitas áreas de pastagens que poderão servir para a agricultura.

A agroindústria do etanol se articula com diversos setores da economia e promove um desenvolvimento de diversas áreas, como a prestação de serviços, a indústria de equipamentos agrícolas e industriais e a logística.

O comércio internacional poderia desempenhar um papel muito maior na expansão dos mercados de combustíveis alternativos. O Brasil é muito mais eficiente que os EUA e a União Européia na produção, além disso, o etanol de cana é mais eficiente na redução das emissões de carbono.

O problema é que as importações de etanol brasileiro são restringidas pelas elevadas tarifas de importação tanto na Europa, quanto nos EUA, neste último representa R\$ 0,36 por litro, ou seja, mais de 1/3 do valor exportado.

Uma norma internacional para transformar o etanol numa *commodity* seria o caminho mais curto para a globalização do comércio do combustível, acontece que este tema ainda tem barreiras, quanto ao nível de potássio, fósforo, boro, o volume

de água, quando for hidratado e anidro, entre outros pontos que o Governo Brasileiro, através do INMETRO, Casa Civil, Itamaraty e as entidades como a UNICA, vem lutando para normatizar tecnicamente o produto, para que haja um padrão mundial.

Dentro desta perspectiva, acredita-se que temos ainda um caminho que varia de 5 a 10 anos, para que vire uma realidade a “comoditização” do etanol.

São amplas as possibilidades de expandir a produção de etanol de cana-de-açúcar, não apenas no Brasil, como também em outros países tropicais úmidos (África), considerando a disponibilidade de terras não utilizadas ou utilizadas com atividades pecuárias de baixa produtividade e a existência de um clima adequado.

O estudo de caso realizado mostrou serem viáveis os investimentos na implantação de novas usinas para a produção de etanol no cenário atual, todavia constatamos a elevada sensibilidade dos indicadores financeiros do projeto frente à variação da produtividade agrícola da cana-de-açúcar, da produtividade industrial do etanol e do preço do etanol, o que ainda pode trazer insegurança aos investidores. No entanto, as perspectivas são de crescimento do mercado e melhora dos preços do etanol, tendendo a eliminar esta insegurança.

Consideramos o etanol como o maior programa de combustível alternativo da história recente, em todos os sentidos.

Há certamente, muito que fazer e desafios por superar, mas os benefícios serão proporcionais, pois um desenvolvimento energético saudável e consistente é determinante para consolidar uma nova relação entre a natureza e a sociedade.

O modelo brasileiro aperfeiçoado por décadas e com novas possibilidades de se expandir com produtividade e eficiência, está a disposição para o benefício de todos.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Ricardo. **Biocombustíveis: a energia da controvérsia**. São Paulo: Senac, 2009.

ADTP-Agência de Desenvolvimento Tietê Paraná...[et al.] **Estratégias de Desenvolvimento e de Oportunidades de Negócios**. Alagoas: Maio, 2004.

Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <www.anp.gov.br>. Acesso em 08 fevereiro 2009.

AgraFNP, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.agra-net.com>>. Acesso em 12 maio 2009.

ANP, 10, 2007. Joahnnesburg. NARCISO, Nelson. **Os biocombustíveis no Brasil**. Joahnnesburg, 2007.

Associação Açúcar Ético, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.sucree-thique.org>>. Acesso em 08 março 2009.

Associação dos Plantadores de Cana do Oeste do Estado de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.canaoeste.com.br/>>. Acesso em 07 março 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. Informação e documentação Referencias – Elaboração: NBR 6023. São Paulo: ABNT, 2002.

BARRETO, Nelson Ramos. **Reforma Agrária - O mito e a realidade**. Brasília: Artpress Ind.Graf. e Editora LTDA, 2003.

BIEGAI, Miguel. Produção de etanol nos últimos cinco anos. **Safras & Mercado**, São Paulo, n. 132, p. 31-36, fev, 2009.

BNDES, 08, 2005. Rio de Janeiro. FILHO, Paulo Favereti. **Linhas de crédito para o setor sucroalcooleiro**. Rio de Janeiro, 2005.

BNDES, 2008. Rio de Janeiro. **Bioetanol de Cana-de-açúcar: Energia para o desenvolvimento sustentável**, 310 p. 2008.

CABRAL, Luiz Antônio Palmeira. **Planos de Desenvolvimento de Alagoas 1960-2000**. Maceió: EDUFAL: SEPLAN- AL: Fundação Manoel Lisboa, 2005.

Câmara dos Deputados - Comissão de Desenvolvimento Econômico, Indústria e Comércio Exterior e Comissão de Minas e Energia, Brasília, 2009. Disponível em: <www.camara.gov.br>. Acesso em 09 maio 2009.

CÂMARA DOS DEPUTADOS: Comissão de Minas e Energia, 4, 2008. Brasília. FILHO, Altino Ventura. **Planejamento energético nacional e a co-geração**. Brasília, 2008.

CÂMARA DOS DEPUTADOS: Comissão de Minas e Energia, 9, 2008. Brasília. VALENTIM, Deputado Edmilson. **Etanol: situação atual, desafios e perspectivas**. Brasília, 2008.

Cogen – estatísticas sobre cogeração de bagaço de cana, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.cogensp.org.br/>>. Acesso em 24 abril 2009.

CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE BIOCOMBUSTÍVEIS, 12, 2008. São Paulo. PURI, LAKSHMI. **Biocombustíveis e mercado internacional**. São Paulo, 2008.

DATAGRO. São Paulo. Apresenta dados sobre o setor sucroalcooleiro. Disponível em: <<http://www.datagro.com.br>>. Acesso em 15 novembro 2006.

DEDINI, 08, 2005. Rio de Janeiro. OLIVÉRIO, José. **Fabricação nacional de equipamentos para a produção de álcool e cogeração**. Rio de Janeiro, 2005.

EMBRAPA. **Plano nacional de agroenergia 2006-2011**. Brasília, 2006. 114p. Informação tecnológica.

Ethanol Brasil Blog, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://ethanolbrasil.blogspot.com/>>. Acesso em 05 maio 2009.

FESSEL, Tadeu. **Imagens do Etanol Brasileiro**. São Paulo: Log Print, 2008.

FIESP, 8, 2007. São Paulo. JANK, Marcos. **A dinâmica brasileira do bioetanol e perspectiva para cooperação**. São Paulo, 2007.

GAZETA MERCANTIL. **Abertura de Capital das Usinas de Álcool** - Seção Legislação, 23 de Marco de 2007. p. A23.

GOLDEMBERG, José et Al. **Bioenergia no Estado de São Paulo**: Situação atual, perspectivas, barreiras e propostas. São Paulo: Imprensa Oficial de São Paulo, 2008.

GRIMONI, José et al. **Iniciação a conceitos de sistemas energéticos para desenvolvimento limpo**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004.

LIMA, Araken Alves. **A crise que vem do verde da cana**. Uma interpretação da crise Financeira do Estado de Alagoas. Maceió: Edufal, 1998 .

LIRA, Fernando José de. **Corrupção e Pobreza no Brasil**: Alagoas em destaque. Maceió: EDUFAL, 2005.

Notícias da Indústria da Agroenergia, São Paulo, 2009. Disponível em: <www.agroind.com.br>. Acesso em 02 junho 2009.

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento, Brasília, 2009. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 12 abril 2009.

Pesquisas Aplicadas no Agronegócio Economia Social e Ambiental, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/>>. Acesso em 03 janeiro 2009.

Plano de investimentos 2009-2013 – Petrobras, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <www.petrobras.com.br>. Acesso em 19 maio 2009.

Pólo Nacional dos Biocombustíveis- ESALQ/USP, Piracicaba, 2009. Disponível em: <<http://www.polobio.esalq.usp.br/>>. Acesso em 07 março 2009.

POMPONETE, André. **Desenvolvimento e inclusão: o Brasil indo além dos biocombustíveis**. Conj.& planej.: Salvador, 2007.

Portal Brasil Ambiental, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://portalbrasilambiental.blogspot.com/>>. Acesso em 13 maio 2009.

PROCANA – Informações e Eventos, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.procana.com.br/>>. Acesso em 19 maio 2009.

Programa Nacional da Produção e Uso do Biodiesel, Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/>>. Acesso em 24 abril 2009.

RABOBANK BRASIL. São Paulo. Apresenta perspectivas de mercado do etanol. Disponível em: <<http://www.rabobank.com.br/>>. Acesso em 15 novembro 2007.

RAMOS, Jaqueline B. Energia - Desafios e alternativas para o século XXI. Florianópolis, n 33, set./out.,2000.

REDE ENERGIA. Projeto da Usina Vale do Vacaria: relatório final 2008. São Paulo, 2008. 185 p.

Revista Abril, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.uol.com.br/>>. Acesso em 12 junho 2009.

ROBERTO, Clivonei. Crise: pode afetar as metas do protocolo ambiental. **Idea News**, Ribeirão Preto, n. 101, p. 04-08, mar, 2009.

ROBERTO, Clivonei. Dentre tantas incertezas, o que esperar para 2009? **Idea News**, Ribeirão Preto, n. 98, p. 04-14, dez, 2008.

ROBERTO, Clivonei. Petróleo e etanol: é namoro ou amizade? Ribeirão Preto, n.100, p. 6-14, fev. 2009.

ROBERTO, Clivonei. Quando as usinas voltam as compras? **Idea News**, Ribeirão Preto, n. 102, p. 08-14, abr, 2009.

Sessão Plenária II- Biocombustíveis e mudança do clima. Brasília, 2008. Disponível em: <www.cnpae.embrapa.br>. Acesso em 29 maio 2009.

SILVA, Ozires; FISCHETI, Decio. **Etanol: a revolução verde e amarela**. São Paulo: Bizz, 2008.

SINDAÇÚCAR , 02, 2006. Recife. CUNHA, Renato. **O reposicionamento do etanol e do setor sucroalcooleiro na nova ordem das energias**. Recife, 2006.

TENÓREO, João. **Subcomissão de biocombústivel**. Brasília: Senado Federal, 2007.

União dos Produtores de Bioenergia, São Paulo, 2009. disponível em: <<http://www.udop.com.br/>>. Acesso em 07 março 2009.

Única – União Nacional dos Produtores de cana-de-açúcar, São Paulo, 2009. Disponível em: < www.unica.com.br>. Acesso em 02 abril 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS, DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA. Rio Grande do Sul. **Motor Otto**. Disponível em: <<http://www.mecanica.ufrgs.br/mmotor/otto.htm>>. Acesso em 12 maio 2009.

Vertikal UK Companhia Comercializadora e Exportadora de Etanol, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.verticaluk.com/>>. Acesso em 24 abril 2009.

VII CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRIBISNESS, 8, 2008. São Paulo. SILVESTREIN, Carlos Roberto. **Bioeletricidade: potencial, desafios e oportunidades**. São Paulo, 2008.

APÊNDICE A – Tabelas complementares do estudo de viabilidade.

Tabela A.1 – Fluxo de caixa da dívida 1 (FINEM – Linha de crédito: Energias Renováveis).

Ano	2006	2007	2008	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Cronograma de Desembolso	0,00%	0,00%	40,00%	40,00%	-	20,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Desembolso Total	-	-	57.528	57.528	-	28.764	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor pago de fee	-	-	2.876	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sub-Total	-	-	57.528	115.056	-	143.820	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juros	-	-	1.554	6.381	-	8.004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Capitalizado	-	-	57.528	115.056	-	143.820	143.820	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ano	2006	2007	2008	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Correção Monetária	None																						
Taxa Variável de Juros	0,00%	1,94%	1,89%	0,00%	2,05%	2,07%	2,08%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%
Saldo devedor no início do período	-	-	-	-	-	-	143.820	131.157	117.709	103.515	88.531	72.710	56.009	38.377	19.762	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortização	-	-	-	-	-	-	12.662	13.448	14.194	14.984	15.820	16.701	17.632	18.614	19.762	-	-	-	-	-	-	-	-
Juros	-	-	-	-	-	-	7.988	7.299	6.559	5.770	4.932	4.051	3.121	2.138	1.101	-	-	-	-	-	-	-	-
Prestação Total	-	-	-	-	-	-	20.651	20.748	20.753	20.754	20.752	20.753	20.753	20.753	20.863	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo devedor no final do período	-	-	-	-	-	-	131.157	117.709	103.515	88.531	72.710	56.009	38.377	19.762	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fluxo de caixa da dívida	R\$		(57.528)	(57.528)	(28.764)	20.651	20.748	20.753	20.754	20.752	20.753	20.753	20.753	20.753	20.863	-	-	-	-	-	-	-	-
Custo efetivo da dívida		4,40%																					

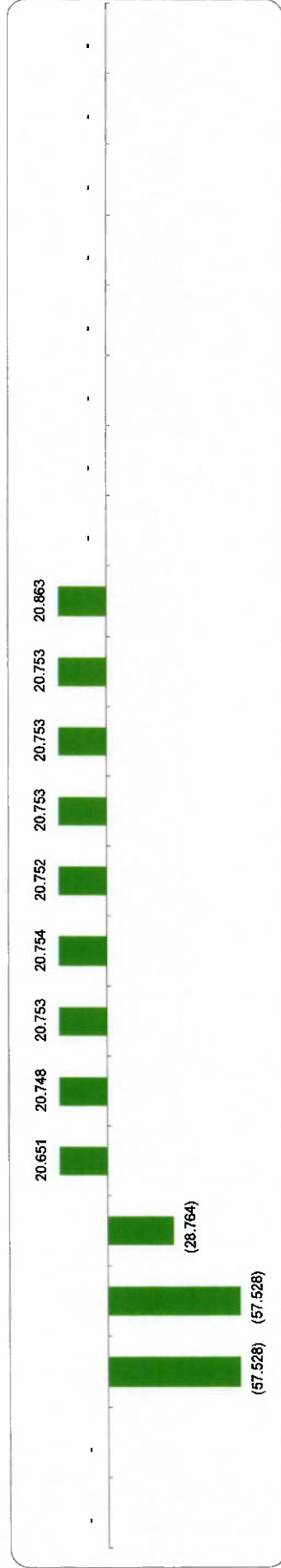


Tabela A.2 – Fluxo de caixa da divida 2 (Internacional).

Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Cronograma de Desembolso	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	40,00%	60,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Desembolso Total	-	-	-	-	13.741	21.037	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor pago de fee	-	-	-	-	266	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sub-Total	-	-	-	-	13.741	34.778	34.778	34.778	34.778	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juros	-	-	-	-	855	2.188	2.208	2.225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Capitalizado	-	-	-	-	13.741	34.778	34.778	34.778	34.778	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Correção Monetária	0,00%	0,00%	-5,37%	7,05%	5,39%	4,27%	4,48%	4,61%	4,37%	4,28%	4,33%	4,39%	4,39%	4,39%	4,39%	4,39%	4,39%	4,39%	4,39%	4,39%	4,39%	4,39%
Taxa Variável de Juros	0,00%	2,31%	2,92%	3,59%	3,24%	3,29%	3,33%	3,40%	3,28%	3,23%	3,26%	3,29%	3,29%	3,29%	3,29%	3,29%	3,29%	3,29%	3,29%	3,29%	3,29%	3,29%
Saldo devedor no início do período	-	-	-	-	-	-	-	-	36.288	32.482	27.911	22.511	16.153	8.714	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortização	-	-	-	-	-	-	-	-	5.138	5.729	6.346	7.037	7.808	8.714	-	-	-	-	-	-	-	-
Juros	-	-	-	-	-	-	-	-	2.265	2.023	1.746	1.415	1.015	548	-	-	-	-	-	-	-	-
Prestação Total	-	-	-	-	-	-	-	-	7.403	7.752	8.092	8.452	8.823	9.261	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo devedor no final do período	-	-	-	-	-	-	-	-	31.150	26.753	21.564	15.474	8.345	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluxo de caixa da dívida	-	-	-	-	(13.741)	(21.037)	-	-	7.403	7.752	8.092	8.452	8.823	9.261	-	-	-	-	-	-	-	-
Custo efetivo da dívida	6,22%																					

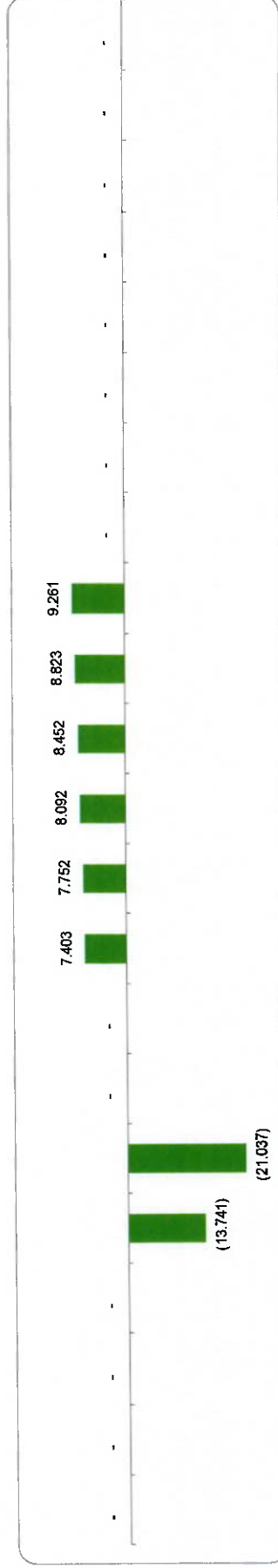


Tabela A.3 – Fluxo de caixa da dívida 3 (FINEM – Linha de crédito: Co-geração).

Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Cronograma de Desembolso	0,00%	0,00%	33,33%	33,33%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Desembolso Total	-	689	9.514	51.267	8.368	3.434	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor pago de fee	-	-	1.465	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sub-Total	-	-	9.514	60.781	69.149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juros	-	-	513	3.371	3.848	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Capitalizado	-	-	9.514	60.781	69.149	69.149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Correção Monetária	None	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Taxa Variável de Juros	0,00%	1,94%	1,89%	2,05%	2,07%	2,08%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%
Saldo devedor no início do período	-	689	-	-	-	72.583	67.655	62.420	56.896	51.064	44.906	38.405	31.542	24.297	16.648	8.573	-	-	-	-	-	-
Amortização	-	-	-	-	-	4.928	5.235	5.525	5.832	6.158	6.501	6.863	7.245	7.649	8.075	8.573	-	-	-	-	-	-
Juros	-	-	-	-	-	4.031	3.765	3.478	3.171	2.844	2.502	2.140	1.758	1.354	928	478	-	-	-	-	-	-
Prestação Total	-	-	-	-	-	8.959	9.000	9.003	9.003	9.002	9.003	9.003	9.003	9.003	9.003	9.003	-	-	-	-	-	-
Saldo devedor no final do período	-	689	-	-	-	67.655	62.420	56.896	51.064	44.906	38.405	31.542	24.297	16.648	8.573	-	-	-	-	-	-	-
Fluxo de caixa da dívida	R\$	(689)	(9.514)	(51.267)	(8.368)	5.526	9.000	9.003	9.003	9.002	9.003	9.003	9.003	9.003	9.003	9.051	-	-	-	-	-	-
Custo efetivo da dívida		4,58%																				

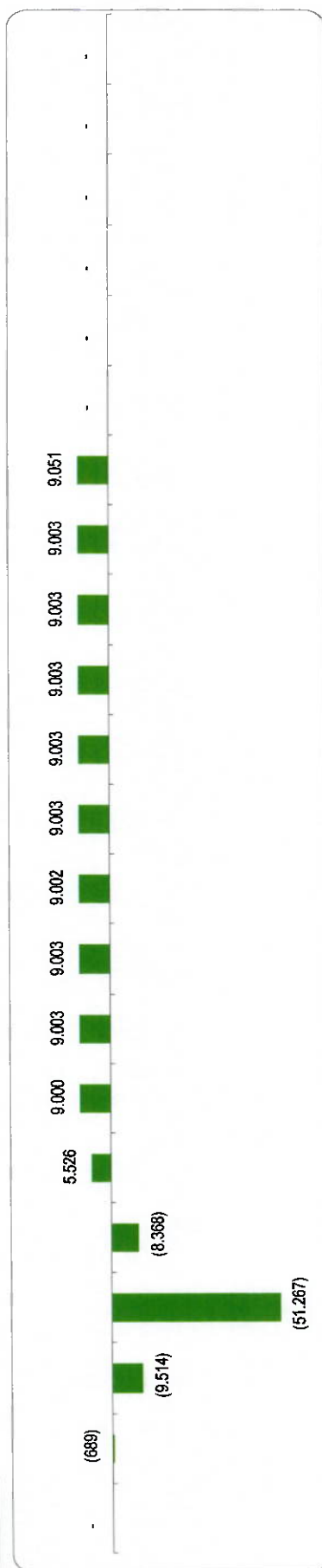


Tabela A.4 – Fluxo de caixa da dívida 4 (Plantio).

R\$ mil	06/07 Ano 1	07/08 Ano 2	08/09 Ano 3	09/10 Ano 4	10/11 Ano 5	11/12 Ano 6	12/13 Ano 7	13/14 Ano 8	14/15 Ano 9	15/16 Ano 10	16/17 Ano 11	17/18 Ano 12	18/19 Ano 13	19/20 Ano 14	20/21 Ano 15	21/22 Ano 16	22/23 Ano 17	23/24 Ano 18	24/25 Ano 19	25/26 Ano 20
Dívida Plantio																				
Formação de Canaviais (R\$ mil)								12.880	34.064	14.071	12.506	11.612	10.813	14.559	22.648	14.495	13.559	13.464	13.006	14.902
Valor a ser financiado (R\$ mil)								5.152	13.626	5.628	5.002	4.645	4.325	5.824	9.059	5.798	5.424	5.386	5.202	5.961
Taxa Variável de Juros	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Total Financiamentos																				
Desembolso Financeiro	-	-	-	-	-	-	-	5.152	13.626	5.628	5.002	4.645	4.325	5.824	9.059	5.798	5.424	5.386	5.202	5.961
Valor pago de Fee	-	-	-	-	-	-	-	103	273	113	100	93	87	116	181	116	108	108	104	119
Saldo Devedor no início do período	-	-	-	-	-	-	-	5.152	18.778	23.735	28.224	27.376	27.216	27.510	29.935	28.866	28.679	28.433	27.888	27.898
Juros	-	-	-	-	-	-	-	504	1.836	2.321	2.565	2.677	2.662	2.690	2.928	2.823	2.805	2.781	2.727	2.728
Amortização	-	-	-	-	-	-	-	-	671	2.513	3.492	4.486	5.530	6.634	6.867	5.611	5.631	5.747	5.952	6.225
Saldo Devedor no final do período	-	-	-	-	-	-	-	5.152	18.106	21.222	22.732	22.891	21.886	20.875	23.068	23.255	23.048	22.686	21.937	21.672
Curto Prazo	-	-	-	-	-	-	-	-	737	2.759	3.834	4.924	6.071	6.108	4.430	4.875	5.041	5.250	5.547	-
Longo Prazo	-	-	-	-	-	-	-	5.152	17.369	18.463	18.898	17.966	15.615	14.768	18.638	18.380	18.007	17.436	16.389	21.672

Tabela A.5 – Fluxo de caixa da dívida 5 – Aquisição de equipamentos (FINAME Agrícola).

R\$ mil	06/07 Ano 1	07/08 Ano 2	08/09 Ano 3	09/10 Ano 4	10/11 Ano 5	11/12 Ano 6	12/13 Ano 7	13/14 Ano 8	14/15 Ano 9	15/16 Ano 10	16/17 Ano 11	17/18 Ano 12	18/19 Ano 13	19/20 Ano 14	20/21 Ano 15	21/22 Ano 16	22/23 Ano 17	23/24 Ano 18	24/25 Ano 19	25/26 Ano 20
Dívida Equipamentos Agrícolas																				
Equipamentos Agrícolas (R\$ mil)								2.114	2.370	3.009	17.022	1.313	1.423	115	22.560	4.318	18.950	1.522	1.573	17.981
Valor a ser financiado (R\$ mil)								846	948	1.204	6.809	525	569	46	9.024	1.727	7.580	609	629	7.184
Taxa Variável de Juros	1,94%	1,89%	2,05%	2,07%	2,08%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%
Total Financiamentos																				
Desembolso Financiamento	-	-	-	-	-	-	-	846	948	1.204	6.809	525	569	46	9.024	1.727	7.580	609	629	7.184
Valor pago de Fee	-	-	-	-	-	-	-	17	19	24	136	11	11	1	180	35	152	12	13	144
Saldo Devedor no início do período	-	-	-	-	-	-	-	846	1.783	2.997	9.657	9.857	9.868	8.122	15.147	14.850	20.496	17.748	16.135	19.725
Juros	-	-	-	-	-	-	-	54	114	191	615	628	629	518	965	946	1.306	1.131	1.028	1.257
Amortização	-	-	-	-	-	-	-	-	-	149	325	558	1.792	1.999	2.024	1.934	3.357	2.243	3.594	3.794
Saldo Devedor no final do período	-	-	-	-	-	-	-	846	1.793	2.848	9.332	9.299	8.075	6.123	13.123	12.916	17.139	15.505	12.540	15.931
Curto Prazo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	158	346	593	1.907	1.924	1.926	1.768	1.938	2.260	3.687	-
Longo Prazo	-	-	-	-	-	-	-	846	1.793	2.690	8.986	8.705	6.169	4.199	11.197	11.148	15.201	13.246	8.854	15.931

Tabela A.7 – Necessidade de capital de giro.

R\$ mil	Dias	06/07 Ano 1	07/08 Ano 2	08/09 Ano 3	09/10 Ano 4	10/11 Ano 5	11/12 Ano 6	12/13 Ano 7	13/14 Ano 8	14/15 Ano 9	15/16 Ano 10	16/17 Ano 11	17/18 Ano 12	18/19 Ano 13	19/20 Ano 14	20/21 Ano 15	21/22 Ano 16	22/23 Ano 17	23/24 Ano 18	24/25 Ano 19	25/26 Ano 20
Usos																					
Clientes	13	-	-	-	-	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450
Estoque	40	-	-	-	-	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177
Despesas pagas antecipadamente (fornecedores)	30	-	-	-	-	6.269	6.619	6.891	7.269	7.528	5.671	6.455	6.648	6.777	6.990	7.046	6.447	6.743	6.829	6.888	6.969
Total Usos		-	-	-	-	17.895	18.246	18.518	18.896	19.155	17.297	18.082	18.275	18.403	18.617	18.673	18.074	18.370	18.456	18.515	18.596
Fontes																					
Fornecedores	31	-	-	-	-	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435
Impostos a pagar	30	-	-	-	-	2.788	2.788	2.788	2.788	2.788	2.788	2.788	2.788	2.788	2.788	2.788	2.788	2.788	2.788	2.788	2.788
IR & CS (Full Equity)	62	-	-	-	-	1.245	-	-	-	-	883	501	294	181	90	2.029	3.073	3.830	3.645	3.572	3.540
IR & CS (Alavancado)	62	-	-	-	-	308	-	-	-	-	377	26	-	-	-	1.818	2.567	2.502	2.385	2.340	2.304
Total Fontes Full Equity		-	-	-	-	6.469	5.223	5.223	5.223	5.223	6.106	5.724	5.517	5.405	5.313	7.252	8.296	9.053	8.868	8.795	8.764
Total Fontes Alavancado		-	-	-	-	5.531	5.223	5.223	5.223	5.223	5.600	5.249	5.223	5.223	5.223	7.041	7.790	7.726	7.608	7.564	7.527
Capital de Giro - Full Equity		-	-	-	-	(11.427)	(13.022)	(13.294)	(13.672)	(13.931)	(11.191)	(12.358)	(12.758)	(12.999)	(13.304)	(11.421)	(9.778)	(9.316)	(9.588)	(9.719)	(9.832)
Necessidade de Capital de Giro - Full Equity		-	-	-	-	(11.427)	(1.596)	(272)	(378)	(259)	2.740	(1.167)	(400)	(241)	(305)	1.883	1.642	462	(272)	(131)	(113)
Capital de Giro - Alavancado		-	-	-	-	(12.364)	(13.022)	(13.294)	(13.672)	(13.931)	(11.697)	(12.833)	(13.052)	(13.180)	(13.394)	(11.632)	(10.284)	(10.644)	(10.848)	(10.951)	(11.059)
Necessidade de Capital de Giro - Alavancado		-	-	-	-	(12.364)	(658)	(272)	(378)	(259)	2.234	(1.136)	(219)	(128)	(213)	1.762	1.348	(360)	(204)	(103)	(118)

Tabela A.8 – Balanço patrimonial do projeto alavancado.

R\$ mil	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Ativo																				
Circulante	-	-	-	-	79.781	121.354	165.478	204.447	218.398	264.513	294.155	327.983	358.941	383.246	406.723	450.927	490.556	541.090	590.206	626.591
Caixa e Bancos	-	-	-	-	61.885	103.108	146.960	185.552	199.243	247.215	276.073	309.708	340.537	364.629	388.050	432.853	472.186	522.633	571.691	607.995
Clientes	-	-	-	-	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450	8.450
Estoque	-	-	-	-	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177
Despesas pagas Antecipadamente	-	-	-	-	6.269	6.619	6.891	7.269	7.528	5.671	6.455	6.648	6.777	6.990	7.046	6.447	6.743	6.829	6.888	6.969
Realizável a Longo Prazo	8.155	25.941	168.438	388.412	432.638	367.248	276.305	194.808	132.492	71.488	22.816	(45.215)	(115.275)	(182.051)	(168.499)	(172.148)	(160.279)	(168.096)	(176.932)	(166.763)
Permanente	5.645	11.842	72.073	261.614	371.930	391.557	393.405	395.519	397.888	400.897	417.919	419.232	420.655	420.770	443.330	447.648	466.598	488.121	469.694	487.555
Imobilizado	2.510	14.099	96.365	126.799	136.906	145.804	153.579	168.273	207.042	222.963	237.099	250.335	262.657	279.236	305.120	321.631	337.066	352.392	367.190	384.170
Diferido	-	-	-	-	(76.198)	(170.114)	(288.679)	(388.984)	(472.439)	(552.373)	(632.203)	(714.783)	(798.586)	(882.057)	(916.950)	(941.428)	(963.943)	(988.609)	(1.013.816)	(1.038.587)
(-) Depreciação Acumulada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Ativo	8.155	25.941	168.438	388.412	512.419	488.601	443.783	399.256	350.889	336.000	316.970	282.768	243.666	201.195	238.224	278.779	330.277	372.993	413.275	459.828
Passivo																				
Circulante	-	-	-	0	35.486	24.565	25.214	30.045	32.595	36.909	41.150	43.729	49.085	21.543	21.970	14.433	15.064	15.322	16.901	7.527
Fornecedores	-	-	-	-	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435	2.435
Conta Garantida	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impostos a pagar	-	-	-	-	3.096	2.788	2.788	2.788	2.788	3.165	2.814	2.788	2.788	2.788	4.606	5.355	5.290	5.173	5.129	5.092
Empréstimos e Financiamentos a curto prazo - Divida 1	-	-	-	-	12.662	13.448	14.194	14.984	15.820	16.701	17.632	18.614	19.762	-	-	-	-	-	-	-
Empréstimos e Financiamentos a curto prazo - Divida 2	-	-	-	-	-	-	-	3.628	4.397	5.189	6.091	7.128	8.345	-	-	-	-	-	-	-
Empréstimos e Financiamentos a curto prazo - Divida 3 - Co-geração	-	-	-	-	4.928	5.235	5.525	5.832	6.158	6.501	6.863	7.245	7.649	8.075	8.573	-	-	-	-	-
Empréstimos e Financiamentos a curto prazo - Divida Plano	-	-	-	-	-	-	-	-	737	2.759	3.834	4.924	6.071	6.108	4.430	4.875	5.041	5.250	5.547	-
Empréstimos e Financiamentos a curto prazo - Divida Equipamentos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	158	346	593	1.907	1.924	1.926	1.768	1.938	2.260	3.687	-
Empréstimos e Financiamentos a curto prazo - Divida Capital de Giro	-	-	-	-	12.364	658	272	378	259	-	1.136	-	128	213	-	-	360	204	103	-
Exigível a Longo Prazo	689	-	67.042	175.837	209.120	214.907	195.188	176.742	163.532	137.131	113.276	79.295	38.652	27.759	30.054	29.747	33.427	30.901	25.462	37.940
Empréstimos e Financiamentos a longo prazo - Divida 1	-	-	57.528	115.056	131.157	117.709	103.515	88.531	72.710	58.009	38.377	19.762	-	-	-	-	-	-	-	-
Empréstimos e Financiamentos a longo prazo - Divida 2	-	-	-	-	13.741	34.778	34.778	31.150	26.753	21.564	15.474	8.345	-	-	-	-	-	-	-	-
Empréstimos e Financiamentos a longo prazo - Divida 3 - Co-geração	689	-	9.514	60.781	64.222	62.420	55.896	51.064	44.906	38.405	31.542	24.297	16.648	8.573	-	-	-	-	-	-
Empréstimos e Financiamentos a longo prazo - Divida Plano	-	-	-	-	-	-	-	5.152	17.369	18.463	18.898	17.966	15.615	14.768	18.638	18.380	18.007	17.436	16.389	21.672
Empréstimos e Financiamentos a longo prazo - Divida Equipamentos	-	-	-	-	-	-	-	846	1.793	2.690	8.986	8.705	6.169	4.199	11.197	11.148	15.201	13.246	8.854	15.931
Empréstimos e Financiamentos a longo prazo - Divida Capital de Giro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	219	219	219	219	219	219	219	219	337
Patrimônio Líquido	8.155	25.251	100.707	211.886	267.124	248.440	222.692	191.779	154.074	161.272	161.855	159.054	155.240	151.204	185.511	233.509	281.097	326.081	370.222	413.672
Capital Social	8.155	25.251	100.707	211.886	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540
Lucro / Prejuízo	-	-	-	-	3.584	(15.100)	(40.848)	(71.761)	(109.466)	(102.268)	(101.695)	(104.486)	(108.300)	(112.336)	(78.029)	(29.631)	17.557	62.541	106.682	150.132
Total Passivo	8.844	25.251	167.749	387.723	511.729	487.912	443.094	398.567	350.200	335.311	316.281	282.079	242.977	200.506	237.535	278.090	329.588	372.304	412.585	459.139

Tabela A.9 – Indicadores financeiros do projeto alavancado.

R\$ mil	10/11 Ano 5	11/12 Ano 6	12/13 Ano 7	13/14 Ano 8	14/15 Ano 9	15/16 Ano 10	16/17 Ano 11	17/18 Ano 12	18/19 Ano 13	19/20 Ano 14	20/21 Ano 15	21/22 Ano 16	22/23 Ano 17	23/24 Ano 18	24/25 Ano 19	25/26 Ano 20
Indicadores Financeiros																
Liquidity Ratio	n/a	13,55	4,35	5,66	4,25	4,28	4,11	3,20	3,06	2,03	n/a	6,99	n/a	28,04	16,31	n/a
Short-term debt / EBITDA	0,32	0,21	0,23	0,30	0,35	0,31	0,39	0,43	0,50	0,19	0,18	0,07	0,08	0,09	0,11	0,00
Total debt / EBITDA	2,53	2,59	2,47	2,45	2,41	1,65	1,62	1,31	0,93	0,51	0,53	0,39	0,46	0,44	0,40	0,44
Total debt/(total debt + equity)	47%	49%	49%	51%	55%	51%	48%	43%	35%	23%	20%	13%	13%	11%	9%	8%
Interest Coverage Ratio	7,29	5,99	6,14	6,34	5,87	8,15	7,87	8,85	10,53	13,50	16,30	20,87	20,24	21,55	22,16	20,08
Debt Service Coverage Ratio	11,07	2,55	2,60	2,68	2,35	2,55	2,33	2,01	1,90	1,80	4,21	4,19	6,51	6,42	5,78	5,95
Long-term debt / equity	0,78	0,87	0,88	0,92	1,06	0,85	0,70	0,50	0,25	0,18	0,16	0,13	0,12	0,09	0,07	0,09
Total debt / equity	0,89	0,94	0,97	1,05	1,24	1,04	0,92	0,74	0,53	0,29	0,24	0,16	0,15	0,12	0,09	0,09
Gross revenues / total assets	0,46	0,49	0,53	0,59	0,68	0,71	0,75	0,84	0,97	1,18	1,00	0,85	0,72	0,64	0,57	0,52
Operating Margin	46,51%	44,41%	42,79%	40,53%	38,97%	50,09%	45,40%	44,24%	43,47%	42,19%	41,86%	45,44%	43,67%	43,15%	42,80%	42,32%
Net Profit Margin	1,76%	-9,19%	-12,66%	-15,20%	-18,54%	3,54%	0,29%	-1,38%	-1,88%	-1,98%	16,87%	23,80%	23,21%	22,12%	21,71%	21,37%
ROA	0,70%	-3,82%	-5,80%	-7,74%	-10,75%	2,14%	0,18%	-0,99%	-1,57%	-2,01%	14,40%	17,36%	14,29%	12,06%	10,68%	9,45%
ROE	1,34%	-7,52%	-11,56%	-16,12%	-24,47%	4,46%	0,36%	-1,76%	-2,46%	-2,67%	18,49%	20,69%	16,79%	13,80%	11,92%	10,50%
EBITDA	94.564	90.302	86.995	82.396	79.244	101.841	92.298	89.943	88.384	85.788	85.104	92.389	88.796	87.741	87.030	86.046
Dívida de Curto Prazo	29.954	19.342	19.991	24.822	27.371	31.308	35.901	38.506	43.862	16.320	14.929	6.644	7.339	7.713	9.337	-
Dívida de Longo Prazo	209.120	214.907	195.188	176.742	163.532	137.131	113.276	79.295	38.652	27.759	30.054	29.747	33.427	30.901	25.462	37.940
Capital Social	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540	263.540
Patrimônio Líquido	267.124	248.440	222.692	191.779	154.074	161.272	161.855	159.054	155.240	151.204	185.511	233.909	281.097	326.081	370.222	413.672
Juros	12.973	15.070	14.179	13.004	13.494	12.493	11.734	10.164	8.394	6.352	5.221	4.428	4.386	4.072	3.927	4.285
Receita Bruta	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246	237.246
Total Ativo	512.419	488.601	443.783	399.256	350.889	336.000	316.970	282.768	243.666	201.195	238.224	278.779	330.277	372.993	413.275	459.828
Receita Líquida	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321	203.321
Lucro/ Prejuízo Líquido	3.584	(18.684)	(25.749)	(30.912)	(37.705)	7.198	583	(2.801)	(3.814)	(4.036)	34.307	48.398	47.187	44.985	44.141	43.450
Fluxo de Caixa antes do Financiamento	(53.006)	46.048	62.922	52.207	24.352	70.436	48.119	65.011	66.117	62.527	22.517	53.395	34.958	52.598	52.873	33.164
Fluxo de Financiamento	63.238	(4.826)	(19.070)	(13.615)	(12.171)	(23.796)	(20.419)	(32.322)	(35.967)	(38.803)	904	(8.592)	4.375	(2.151)	(3.815)	3.141

ANEXO A – Projeto de Lei Nº 1609 de 2007.

PROJETO DE LEI N 1.609, DE 2007 (Apensados 2.256/2007 e 3.182/2008)

Dispõe sobre a substituição gradativa, em todo o território nacional, de combustíveis derivados de petróleo por outros produzidos a partir da biomassa, e dá outras providências.

Autor: Deputado DR. TALMIR

Relator: Deputado JILMAR TATTO

I - RELATÓRIO

O Projeto de Lei nº1.609, de 2007, de autoria do Deputado Dr. Talmir, busca substituir os combustíveis derivados de petróleo, nos usos em caldeiras e outros equipamentos industriais, na geração de energia elétrica, em motores de veículos de transporte e na fabricação de lubrificantes, por combustíveis derivados de fontes da biomassa.

A implementação do Projeto por meio do artigo 2º pretende acrescentar as fontes alternativas num prazo de quarenta por cento, no prazo de dois anos, e cem por cento, no prazo de cinco anos.

O presente projeto de lei, em seu artigo 3º, obriga à indústria automotriz em operação no país a produzir veículos movidos a derivados de biomassa, obedecendo a vinte por cento a cada ano.

O parágrafo 1º do artigo acima citado, condiciona as empresas exploradoras de serviços de táxi, ônibus, caminhões e outros meios de transporte a converter o motor no prazo de quatro anos, nas regiões metropolitanas, e cinco anos, nos demais casos.

Este mesmo artigo 3º, obriga no prazo de dois anos, os concessionários de transportes interestaduais e internacionais, a partir da publicação desta lei.

Além disso, nos artigos 4º e 5º também incluem prazo para as locomotivas,

embarcações fluviais e de cabotagem e aeronaves a substituírem os derivados de petróleo por biomassa.

O artigo 6º autoriza a operação das usinas térmicas, por meio de licença de instalação, desde que seja operado por combustíveis alimentados por combustíveis de biomassa.

E o artigo 8º cria multas pelo descumprimento nesta lei, impondo limites de emissão de poluentes e ruídos, que estão em desacordo com a legislação ambiental.

O Projeto de Lei do nobre Deputado Dr. Talmir, em seus artigos 9º, 10º e 11 concede incentivos do tesouro nacional, e do banco de fomento de crédito, para investimento nos programas de substituição de derivados de petróleo por biomassa, bem como, incentivos a pesquisa.

Estão apensados ao PL 1609/07, o Projeto de Lei nº 2.256 de 2007 de autoria do Deputado Henrique Fontana e o Projeto de Lei nº 3.182 de 2008 do Deputado Márcio Junqueira.

O Projeto de Lei do Deputado Henrique Fontana dispõe sobre a renovação e adaptação da frota do serviço público de transporte coletivo rodoviário de passageiros, para a utilização de biocombustíveis.

O artigo 2º do PL 2256/2007 cria percentuais e prazos para que os veículos do transporte coletivo sejam adaptados para veículos movidos a biocombustíveis, desde 10% (dez por cento) da frota, em janeiro de 2009, até 100% (cem por cento) da frota, em janeiro de 2018.

O PL 3182/08, obriga, no prazo de vinte anos, o uso do biodiesel como principal fonte energética na Amazônia legal, tanto para a produção de energia elétrica em usinas térmicas, quanto para a alimentação de motores veiculares de transporte aquaviário, ferroviário e rodoviário.

E em seu parágrafo único, sujeita os infratores as penalidades previstas nas Leis nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e nº 9.847, de 26 de outubro de 1999.

Ou seja, os três projetos tratam do incentivo ao uso de energia alternativa ao combustível derivado do petróleo.

II – VOTO DO RELATOR

Consideramos oportuna a proposta, face à extrema necessidade de substituir e incentivar o uso dos combustíveis renováveis e limpos.

O petróleo causa uma poluição crônica de freqüentes derramamentos, significativas emissões e de contínuas descargas de processos de efluentes contaminados.

Além disso, a queima de combustíveis fósseis (carvão, óleo e gás por exemplo) emite toneladas de carbono. Entre seus poluentes estão o material particulado ou mais conhecido como fuligem, o dióxido de carbono (efeito estufa), o monóxido de carbono, os óxidos de enxofre e nitrogênio (chuva ácida), os hidrocarbonetos e outros. A poluição é diretamente ligada ao tipo de combustível. Por exemplo: a gasolina e o óleo diesel, tirados do petróleo são mais poluentes que o álcool extraído da fermentação do melaço de cana-de-açúcar.

O etanol é um combustível de queima limpa, derivado de fontes naturais e renováveis. É uma alternativa altamente viável que resolve dois grandes problemas ambientais.

Este combustível surge como uma alternativa mundial à dependência do petróleo e de seus derivados. É um novo mercado com perspectiva da redução de poluentes, além de favorecer o ramo da agroindústria, com efeito multiplicador em vários segmentos da economia e geração de empregos e renda.

A escassez de combustíveis fósseis, já anunciada para as próximas décadas e seus efeitos poluidores ao meio ambiente, têm levado pesquisadores e a comunidade científica a buscar por novas opções energéticas.

O PL 1609 de 2007 se baseia no fato dos biocombustíveis serem combustíveis renováveis, com emissões que reduzem o efeito estufa, compreendendo na atualidade o Etanol e o Biodiesel. Assim o PL deveria ter como característica o incentivo aos biocombustíveis em geral e não ao Etanol em detrimento ao biodiesel como está no Projeto de Lei.

O país já tem uma rota nos combustíveis renováveis, qual seja o emprego do Etanol nos veículos de passeio com ciclo Otto e o emprego do biodiesel nos transportes pesados com ciclo diesel.

Querer empregar o Etanol no transporte pesado, provavelmente significará investimentos maiores no novo tipo de motorização e maiores custos operacionais no transporte coletivo, onerando em demasia o transporte de massa, normalmente utilizado pelas classes menos favorecidas.

Ainda do ponto de vista técnico, como as características de combustão e ignição de combustíveis como diesel e etanol são muito distintas, a mistura desses combustíveis não apresenta benefícios. Assim, não há motivação que justifique a conversão da frota do serviço público de transporte coletivo, que emprega motores ciclo diesel, para o uso flexível com álcool.

Entretanto, há outros biocombustíveis que apresentam características adequadas ao uso em motores ciclo diesel como, por exemplo, o biodiesel e o diesel renovável (obtido por hidrotratamento de óleo vegetal, também denominado por H-Bio).

A mistura desses biocombustíveis ao diesel, em pequenos percentuais não requer qualquer adaptação nos motores é o que já está contemplado na Lei nº 11.097 de 13 de janeiro de 2005 que estabelece a mistura de 5 % até 2013, o que além de criar uma meta factível, ainda proporciona tempo para a adequada condução dos testes requeridos.

Finalmente, no recente evento “Conferência Internacional de Biocombustíveis”, em novembro de 2008, patrocinado pelo MRE, em São Paulo, a ANFAVEA informou que está testando motores com mais de 5 % de biodiesel, aparentemente com bons resultados. Portanto o aumento dos biocombustíveis no transporte pesado deverá seguir a rota de maiores teores de biodiesel no diesel, a partir de novas melhorias de processos e avanços tecnológicos, bem como a otimização e melhoria da eficiência energética destes equipamentos.

Portanto, somos contrários a aplicação neste momento, da substituição nos ônibus e caminhões.

Em referência ao uso de energia limpa para gerar termelétricas, caldeiras, embarcações, locomotivas e aviões será uma realidade, mas ainda não podemos contemplar em lei, pois a tecnologia e os investimentos em pesquisa e desenvolvimento são reduzidos, mas acredito que em um futuro próximo poderemos gerar por meio da biomassa todos os tipos de motores.

Após diversas discussões com representantes do Ministério de Minas e Energia, Ministério da Agricultura e Pecuária, Ministério de Ciência e Tecnologia, Petrobrás S/A, Petrobrás Biocombustíveis, Única (União da Indústria de Cana de Açúcar), e o setor privado.

Diante do exposto, somos pela aprovação do Projeto de Lei 1609/07 e dos seus apensados, com substitutivo.

SUBSTITUTIVO AO PROJETO DE LEI N 1.609, DE 2007 (Apensados

Dispõe sobre a substituição gradativa, em todo o território nacional, de combustíveis derivados de petróleo por outros produzidos a partir da biomassa, e dá outras providências.

Autor: Deputado DR. TALMIR

Relator: Deputado JILMAR TATTO

O Congresso Nacional decreta:

Art. 1º Esta Lei estabelece critérios para o uso dos biocombustíveis, vetor do desenvolvimento sustentável.

Art. 2º As motocicletas produzidas no Brasil, deverão possuir sistema flexível movidos a biocombustível e outro combustível, a partir de 2013, visando a eficiência da combustão, bem como de mitigação de emissões veiculares, tendo de atender os limites de performance e poluição que serão estabelecidos em regulamentação complementar do executivo.

Art. 3º Fica autorizado o Poder Executivo a criar Departamento Nacional de Coordenação das Pesquisas aos Biocombustíveis, ligada ao Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, que incluirá representantes da iniciativa privada, governo e academia, com o objetivo de fomentar o uso de biocombustíveis, de estabelecer intercâmbio com instituições internacionais e de articular recursos destinados a

pesquisa neste setor, e que terá metas e planos de médio e longo prazo para as pesquisas neste setor.

§Único - O Departamento Nacional de Coordenação das Pesquisas aos Biocombustíveis - DENABIO citado no parágrafo anterior, deverá buscar recursos para aplicação em pesquisas relacionadas a produção de biocombustíveis, incluindo mas não somente, parcelas dos orçamentos aprovados para outros órgão governamentais envolvidos nas áreas de pesquisa e desenvolvimento, como por exemplo, a EMBRAPA.

Art. 4º - Fica autorizado o Poder Executivo a criar o Programa Biocombustível do Futuro (PBF), coordenado pelo DENABIO, no qual se pesquisarão alternativas de obtenção de biocombustíveis e que deverá contar com convênios, entre empresas públicas e privadas, bem como instituições internacionais como forma de obter recursos financeiros adicionais para aplicação nas pesquisas citadas anteriormente.

§ 1º - O Programa Biocombustível do Futuro (PBF) cujo objetivo é o desenvolvimento de novas cadeias de suprimento e produção de biocombustíveis, serão mantidos com recursos obtidos pelo Departamento Nacional de Coordenação das Pesquisas aos Biocombustíveis.

§ 2º Os recursos do Programa Biocombustível do Futuro (PBF), também poderão, ser utilizados para o desenvolvimento de maquinário que permite a expansão da fronteira mecanizável.

Art. 5º - Fica criado o "Protocolo Agroambiental" que proíbe a queima das lavouras de cana-de-açúcar e obriga o adequado manejo do solo e dos recursos hídricos a partir de 2020, com o objetivo de resguardar e recuperar a saúde e qualidade de vida da população à margem das plantações canavieiras.

§ 1º - Somente serão aprovados novos projetos agroindustriais na área sucro-alcooleira aqueles que não incluam queimadas de lavouras de qualquer espécie e intensidade, em qualquer fase de sua operação.

§ 2º - As empresas sucro-alcooleiras, que tem sua licença de funcionamento, deverão reduzir gradualmente a prática da queima de acordo com critérios e regulamentos definidos pelo Poder Executivo.

§ 3º - As áreas degradadas pela queima deverão estar plenamente recuperadas em 2020.

§ 4º - A obtenção de licenças para novas áreas produtivas estarão condicionadas à apresentação pelo investidor ou produtor, dos procedimentos que serão adotados pelo empreendimento, para o correto manejo do solo, e dos recursos hídricos.

§ 5º - Os critérios e índices de manejo do solo e consumo de recursos hídricos deverão estar de acordo com os padrões internacionais de sustentabilidade e deverão apresentar melhorias constantes.

§ 6º - A inobservância do disposto no art 5º caput, desta lei sujeitará as empresas sucroalcooleira às seguintes penalidades, a partir da publicação da lei:

I - multa de R\$ 4.000,00 (quatro mil reais) por hectare queimado, atualizável monetariamente pelo IPCA - índice de preços ao consumidor, ou por outro indexador que vier a substituí-lo ou modificá-lo por força de lei, aplicado no primeiro mês;

II - multa em dobro do valor previsto no item I, em caso de reincidência, aplicada mensalmente e a cassação de sua licença de funcionamento.

Art. 6º - Com o objetivo de divulgar os padrões e práticas brasileiras nos biocombustíveis, autoriza o executivo a realizar eventos internacionais no Brasil e no exterior, de forma a consolidar a liderança tecnológica brasileira e a incentivar as empresas nacionais a exportar equipamentos destinados à produção e movimentação de biocombustíveis, bem como a divulgação dos projetos logísticos brasileiros no país e no exterior.

Art. 7º - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação oficial.

Sala das Comissões, em 12 de dezembro de 2008.

Deputado JILMAR TATTO

Relator