

1. CÓDIGO DE LA COMUNICACIÓN: 434

2. TÍTULO COMPLETO:

**Energias Alternativas: Políticas Brasileiras para o Etanol –
Conquistas e Perspectivas**

**3. EJE TEMÁTICO: 11. GESTIÓN TECNOLÓGICA PARA EL DESARROLLO
SUSTENTABLE**

4. AUTORES:

Passanezi, Paula M.S.

Universidade Nove de Julho - UNINOVE
ppassanezi@uninove.br
Brasil

Nohara, Jouliana Jordan,

Universidade Nove de Julho - UNINOVE
jnohara@uol.com.br
Brasil

Acevedo, Claudia Rosa

Universidade Nove de Julho - UNINOVE
ppassanezi@uninove.br
Brasil

5. RESUMEN:

Em 1975, como estratégia para substituição dos derivados de petróleo, a fim de evitar o aumento da dependência externa de divisas, o governo brasileiro implementou o Programa Nacional do Álcool – Proálcool, que no decorrer dessas décadas superou as expectativas de seus idealizadores. Ao longo das últimas três décadas o panorama do país mudou. Brasil se tornou auto-suficiente em petróleo. Contudo, além do fortalecimento da percepção de que o petróleo é uma fonte esgotável de recursos, houve crescente pressão mundial para o desenvolvimento de combustíveis alternativos menos poluentes, fato que gerou um novo impulso à produção brasileira de etanol. Graças às políticas públicas de incentivos à produção, ao consumo e à pesquisa tecnológica, o país melhorou a cadeia produtiva do etanol, apresentando um biocombustível competitivo e de altíssimo balanço energético. No início do século 21, o Brasil é reconhecido como líder internacional na área de biocombustíveis e se

sobressaí como o maior exportador mundial de etanol e o segundo produtor depois dos Estados Unidos. É nesse cenário que o presente trabalho pretende analisar o impacto das políticas públicas brasileiras – de incentivos à produção e à Pesquisa e Desenvolvimento – em relação ao etanol desde a implantação do Programa Nacional do Álcool combustível até hoje. Avanços contínuos na produtividade foram fundamentais para alcançar a liderança em custos, manter a competitividade do sistema produtivo e promover um desenvolvimento sustentável para o setor. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa bibliográfica e documental, focada nas alterações legais e conjunturais e seu impacto sobre a produção, produtividade, geração de postos de trabalho e de renda.

Palavras-Chave: Proálcool. Competitividade. Políticas de Pesquisa e Desenvolvimento.

6. TRABAJO COMPLETO

1 Introdução

Em meados da década de setenta o Brasil – pressionado pela crise do balanço de pagamentos e com o intuito de reduzir a dependência externa de divisas e petróleo – lançou o Programa Nacional do Álcool – ‘Proálcool’. Passados mais de três décadas o país está auto-suficiente em petróleo e não apresenta problemas com o Balanço de Pagamentos. Aspectos ligados à inclusão social ou preocupação ambiental não faziam parte do projeto.

A eliminação das razões que nortearam o lançamento do programa de produção de álcool combustível (etanol) não inviabilizou a iniciativa. A eclosão da crise energética mundial, gerada pelas elevações dos preços de fontes energéticas fósseis, a preocupação mundial com as mudanças climáticas devidas à utilização dessas fontes e a clara perspectiva de sua finitude, em questão de algumas décadas, deram impulso ao desenvolvimento de fontes de energia renováveis e menos poluentes no cenário global.

Neste panorama Brasil se destacou com vantagens sobre os demais países. A liderança do país em custos e preço foi fruto do avanço da produtividade, que, por sua vez, foi capitaneada pelos inúmeros incentivos governamentais e políticas de aprimoramento de tecnologia das duas pontas da cadeia produtiva: melhoramento da produtividade por hectare de cana-de-açúcar e a introdução de novas tecnologias nos automóveis. Reserva de mercado, e subsídios à produção e ao consumo ajudaram o setor a se manter nas primeiras décadas do programa. Graças as iniciativas governamentais e ao avanço da Pesquisa e Desenvolvimento, tanto no âmbito da matéria-prima, quanto no aprimoramento dos motores de combustão interna, o Brasil desapontou como o único país no qual o setor de biocombustíveis é auto-sustentável.

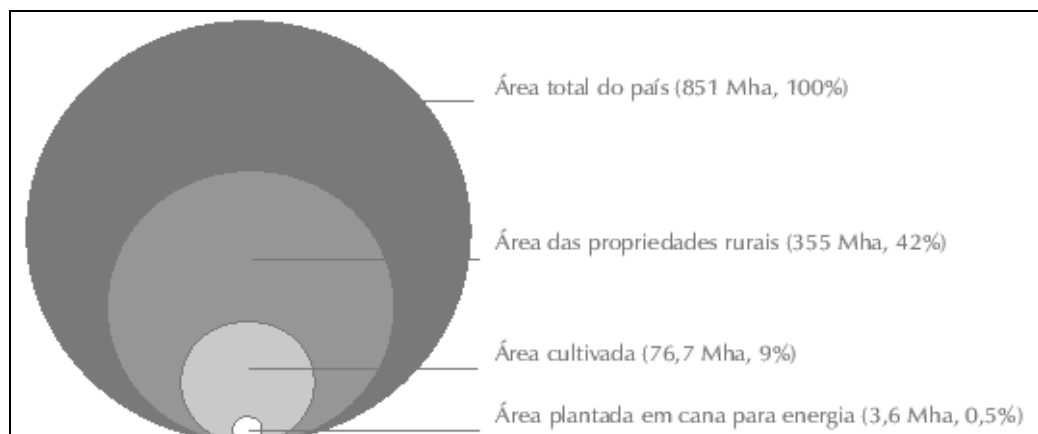
Os Estados Unidos são o maior produtor de etanol, no entanto seu programa de produção de etanol combustível é recente e visa à eliminação de aditivos na

gasolina e a conseqüente redução das emissões de gases responsáveis pelo aquecimento global. Sua matéria-prima para a produção de etanol é basicamente o milho, enquanto no Brasil é a cana-de-açúcar. Já os países europeus produzem etanol a partir da beterraba e do trigo. “Nesses países, o custo do etanol é duas a quatro vezes mais elevado do que no Brasil e subsídios internos e barreiras alfandegárias protegem as indústrias locais, impedindo a importação de etanol do Brasil”. (BNDES, 2008, p. 13)

O início de século 21 está sendo marcado pelo acentuado aumento do preço dos alimentos. Algumas instituições internacionais e grupos têm responsabilizado a produção de biocombustíveis por essa situação. De acordo com Goldenberg, “esse argumento não se sustenta quando nos damos conta de que a produção de etanol no mundo, de cerca de 50 bilhões de litros por ano, usa 15 milhões de hectares de área, ou seja, 1% da área em uso pela agricultura no mundo”. (BNDES, 2008, p. 14)

Hoje, o Brasil conta com 390 milhões de hectares agriculturáveis. Deste total, aproximadamente 71 milhões de hectares são efetivamente cultivados. Nessa fatia estão sete milhões de hectares destinados ao cultivo da cana-de-açúcar, sendo 3,6 milhões de hectares à produção de etanol (BNDES, 2008). Este dado permite concluir que há uma imensa possibilidade de aumento da área plantada, tanto para a produção de alimentos, quanto para de cana-de-açúcar para a produção de etanol. Esse quadro é completamente divergente das condições nos Estados Unidos e na Europa, que têm toda a sua área agricultável já efetivamente ocupada. No caso desses países, a produção do biocombustíveis só é possível pela substituição das terras destinadas à produção de alimentos.

Gráfico 1 – Uso de terra no Brasil



Fonte: IBGE (2007)

O investimento brasileiro desde o início do programa Proálcool até hoje, com o desenvolvimento de carros de biocombustível e os de motor flex, que funciona com gasolina ou com etanol, permitiu ao país ser o centro das atenções, quando se procuram soluções para substituir o petróleo. “Perdemos todos os bondes das revoluções tecnológicas que já passaram por aqui e agora temos a

chance real de oferecer matéria-prima e soluções tecnológicas para o mundo”. (REINACH, 2008).

Este trabalho pretende analisar, numa perspectiva histórica, o impacto das políticas públicas brasileiras – de incentivos à produção, pesquisa e desenvolvimento – em relação ao etanol combustível, nos últimos 30 anos.

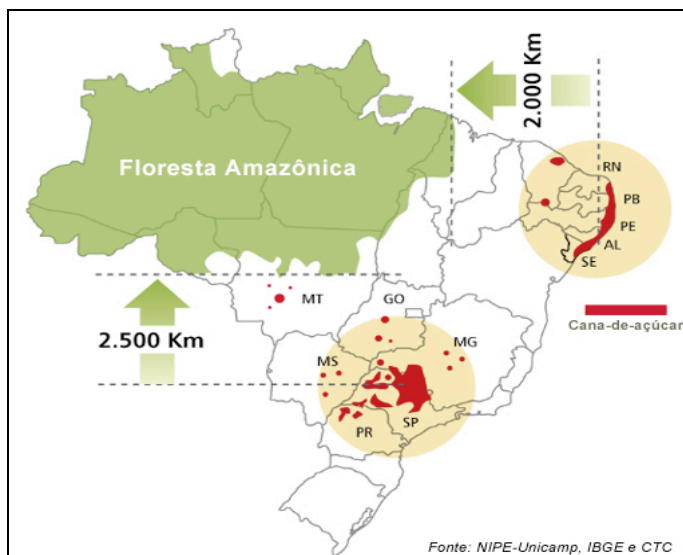
2 Etanol: Cadeia produtiva e produção no Brasil

O etanol (C_2H_5OH), também denominado álcool etílico, álcool combustível ou simplesmente álcool, é produzido a partir da fermentação dos açúcares encontrados em vegetais, como cereais, milho, beterraba e cana-de-açúcar. A fermentação ocorre por meio da utilização de leveduras que são agentes biológicos e permitem a obtenção do etanol em baixas concentrações. A obtenção do etanol só é possível após a remoção do excesso de água por meio da destilação. Quando a concentração de etanol ultrapassa 96%, se tem o que é denominado de álcool hidratado. Quando essa concentração chega a 99,5% se tem o álcool anidro. Ambos são utilizados como combustíveis. O álcool hidratado se utiliza nos carros com motores a álcool e nos de flex fuel (ou apenas flex) – movidos a álcool, gasolina ou uma mistura dos dois combustíveis. O álcool anidro se utiliza para mistura a gasolina em substituição ao chumbo tetraetila (MILANEZ, FILHO e ROSA, (2008).

O etanol pode também ser produzido sinteticamente a partir do eteno derivado do petróleo ou ainda a partir da utilização da biomassa lignocelulósicas proveniente de resíduos naturais como sabugo ou palha do milho ou o bagaço de cana-de-açúcar. A obtenção do etanol ocorre a partir da utilização de processos químicos por meio do emprego de enzimas e ácidos que ajudam na quebra das moléculas de celulose e na produção de açúcares. A utilização da biotecnologia para a produção do etanol é indiscutivelmente considerado um avanço na cadeia produtiva do combustível (BASTOS, 2007).

Em 2009 o Brasil se prepara para colher a maior safra de cana-de-açúcar da sua história. Cerca de 85% do etanol brasileiro é consumido no mercado interno. O setor gera atualmente mais de 1 milhão de empregos diretos (BNDES, 2008). A produção nacional de etanol concentra-se basicamente na região Centro-Sul – responsável por cerca de 85% da produção nacional de etanol. E o Estado de São Paulo produz 60% de cana-de-açúcar no país.

Ilustração 1- Mapa da produção de cana-de-açúcar no Brasil



Fonte: ÚNICA, 2009

O mapa acima, elaborado segundo dados oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas – SP) e do CTC (Centro de Tecnologia Canavieira), pela União da Indústria de Cana-de-Açúcar (ÚNICA), mostra em vermelho, as áreas nas se concentram as plantações de cana-de-açúcar e as usinas produtoras de açúcar, etanol e bioeletricidade.

Em 1990, a região Centro-Sul produziu 1.087.549 mil litros de etanol, já a Região Nordeste a produção ficou com 199.019 mil litros. Em 2008, a produção da Região Centro-Sul atingiu o patamar de 7.164.921. Como se pode verificar no Quadro 1 abaixo, houve decréscimo na produção em alguns anos. Entretanto, a produção de etanol do Brasil cresceu 6,4 vezes no período examinado. A produção na Região Norte-Nordeste, no período 1990-2008, constituiu, em média, 12% da produção total no Brasil.

Quadro 1 – Produção Nacional de Etanol Total (anidro e hidratado) – em mil litros

ANO	REGIÃO NORTE-NORDESTE	REGIÃO CENTRO-SUL	BRASIL
1990/91	199.019	1.087.549	1.286.568
1991/92	185.121	1.801.670	1.986.791
1992/93	278.671	1.937.718	2.216.389
1993/94	143.782	2.378.810	2.522.592
1994/95	293.203	2.577.400	2.870.603
1995/96	411.098	2.588.202	2.999.300
1996/97	766.126	3.821.441	4.587.567
1997/98	904.292	4.762.240	5.666.532
1998/99	859.801	4.804.324	5.664.125
1999/2000	739.007	5.379.077	6.118.084
2000/01	818.579	4.802.385	5.620.964
2001/02	719.272	5.745.826	6.465.098
2002/03	745.658	6.269.808	7.015.466
2003/04	859.625	8.052.425	8.912.050
2004/05	977.975	7.326.475	8.304.450

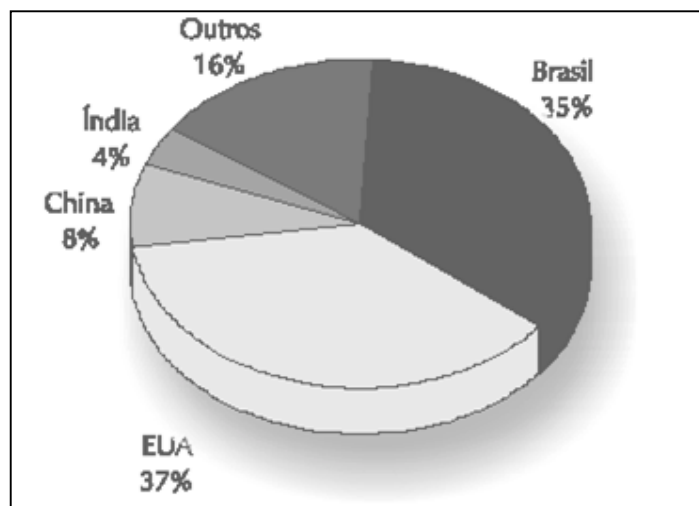
2005/06	864.256	6.974.290	7.838.546
2006/07	956.858	7.344.149	8.301.007
2007/08	1.050.751	7.164.921	8.215.672

Fonte: ÚNICA, 2008.

3 Distribuição da produção mundial de etanol

O Brasil é uma referência na produção mundial de etanol, o que lhe confere o segundo lugar no ranking de países produtores perdendo apenas para os Estados Unidos. Contudo, Brasil é o primeiro país a ter atingido o uso sustentável de biocombustíveis. Os maiores produtores estão dentre os maiores consumidores também. O principal uso do etanol no Brasil é como combustível líquido, misturado a gasolina ou usado como insumo na fabricação de aditivos a gasolina (BASTOS, 2007).

Gráfico 2 – Distribuição da produção mundial de etanol em 2006



Fonte: BNDES, 2008, p. 71.

A produção norte-americana de etanol é oriunda basicamente do milho e o incentivo para a sua produção é essencialmente para eliminação de aditivos na gasolina e a redução das emissões de gases responsáveis pelo aquecimento global. O milho é a matéria-prima responsável por 98% da produção de etanol. O país lidera a produção mundial de milho com praticamente a metade do volume de milho produzido. “Em 2006, a produção americana foi superior a 267 milhões de toneladas de grãos, para uma área de pouco mais de 28 milhões de hectares. Do total produzido, mais de 50% foi destinado à alimentação animal, enquanto a indústria de bioetanol consumiu menos de 20% da produção” (BNDES, 2008, p. 84). Apesar de ser o maior produtor mundial, o etanol supre apenas 3% do combustível consumido nos EUA, enquanto no Brasil responde por mais de 40% do consumo (BASTOS, 2007).

Como já mencionado acima, a produção de etanol num país com a totalidade de terra cultivável ocupada a produção de bioetanol pode efetivamente substituir a produção de alimentos. Além desse fato, o preço do etanol produzido de milho é quase o dobro do preço do etanol da cana-de-açúcar. Em 2007 o custo de etanol produzido de cana-de-açúcar no Brasil era de US\$ 0,90

o galão, contra um custo de US\$ 1,70 por galão do etanol de milho produzido pelos Estados Unidos (BNDES, 2008).

A competitividade do preço do etanol brasileiro deve-se, além dos fatores naturais – clima e matéria-prima com produtividade média de etanol por área praticamente o dobro da do milho – a pesquisa e desenvolvimento incentivados inicialmente através do apoio governamental e conduzidos atualmente por instituições financiadas parcialmente pelo poder público e por um Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) financiado pelas empresas do setor sucroalcooleiro.

4 Programa Nacional do Álcool – Proálcool: fases

O Programa Nacional do Álcool – Proálcool pode ser dividido em cinco fases distintas:

1ª Fase de 1975 a 1979

Assentou-se em grande parte na capacidade do setor açucareiro – aproveitando sua capacidade ociosa – pela implantação de destilarias anexas a usinas de açúcar para a produção de álcool anidro. Contou, ainda, com as seguintes medidas políticas: fixação de preços remuneradores ao álcool; linhas de crédito para investimento em condições extremamente favoráveis; prazos de 12 anos para amortização, com três anos de carência na área industrial; na área rural houve financiamento de 100% do investimento, com juros de 7% a.a. – metade das taxas para crédito rural e sem correção monetária e com garantia de compra pela Petrobrás do álcool anidro produzido. A produção alcooleira cresceu de 600 milhões de l/ano (1975-76) para 3,4 bilhões de l/ano (1979-80). As condições extremamente favoráveis não incentivaram o avanço tecnológico na cadeia produtiva. No final da cadeia de valor – o desenvolvimento tecnológico se expressou através do lançamento dos primeiros carros movidos exclusivamente a álcool que surgiram em 1978. Considerando o aumento na demanda e a redução dos impostos incidentes sobre os carros a álcool, em 1979, o governo ampliou os objetivos do Programa, estabelecendo uma meta ambiciosa produção de 10,7 bilhões de litros de álcool hidratado a partir da safra 1985/86 (PAMPLONA, 1984).

2ª Fase de 1980 a 1986

Com o segundo choque do petróleo (1979-80), os preços do barril triplicaram, onerando o Balanço de Pagamentos do país. Em 1980, o petróleo representava 46% da pauta de importações brasileiras e o carro movido a álcool acenava com a perspectiva de aumento do consumo, tendo em vista o esgotamento da possibilidade de adição de álcool anidro a gasolina. Uma política definida que remunerava adequadamente o produtor de álcool, mantinha uma relação diferenciada entre os preços do álcool e da gasolina e contava com várias isenções de impostos sobre os carros movidos a álcool incentivava a demanda pelo produto no mercado nacional.

Essa fase exigiu adaptação na linha de produção do setor automobilístico, na rede de distribuição e no comportamento dos consumidores, que passaram não apenas a aceitar, mas preferir o novo produto. A proporção de carros a álcool no total da frota no país aumentou de 0,46% em 1979 para 26,8% em 1980, atingindo um teto de 76,1% em 1986. Houve a “Expansão da produção de álcool a partir de projetos de destilarias autônomas, através das quais tornou-se possível disseminar a produção de álcool por todos os estados brasileiros, ampliar o número de beneficiários do programa” (Pensa, 1997, p. 6). A meta de 10,7 bilhões de litros de álcool hidratado, para a safra 1985/86, foi superada.

3ª Fase de 1986 a 1995

Três problemas básicos contribuíram para a estagnação que caracteriza essa fase. Primeiro, os preços do barril de petróleo caíram de US\$ 30 a 40 para um nível de US\$ 12 a 20. Segundo, o período coincidiu com escassez de recursos públicos para subsidiar os programas de estímulo às energias alternativas (e havia as imposições de FMI contrárias aos subsídios). Esses fatores resultaram num sensível decréscimo no volume de investimentos nos projetos de produção de álcool. Terceiro, houve crise de abastecimento de álcool do fim dos anos 1980 que afetou a credibilidade do Proálcool. E nos anos seguintes houve um significativo decréscimo da demanda por automóveis movidos por esse combustível. As vendas de carros a álcool, de 91,8% do total produzido no Brasil em 1986, caíram para 2,6% em 1995 (Única, 2009). “A ausência de uma política pública causou a paralisação do setor privado” (Pensa, 1997, p. 6).

4ª Fase de 1995 a 2000

Este período foi marcado pela retirada dos subsídios públicos sobre os preços do etanol. Os preços de álcool combustível, a sua distribuição e revenda, se determinariam pelas condições de oferta e procura. O governo passa a deliberar sobre objetivos políticos mais amplos para o setor. Com um Decreto de 21 de agosto de 1997, o governo cria o Conselho Interministerial do Açúcar e do Álcool - CIMA, com o objetivo de deliberar sobre as políticas relacionadas com as atividades do setor sucroalcooleiro, considerando, entre outros, os seguintes aspectos: I - adequada participação dos produtos da cana-de-açúcar na Matriz Energética Nacional; II - impactos ambientais e sociais; III - mecanismos econômicos necessários à auto-sustentação setorial; IV - desenvolvimento científico e tecnológico.

A participação de carros movidos a álcool combustível continua caindo, mantendo-se abaixo de 1% do total de carros vendidos até 2000, minando o estímulo ao uso de álcool hidratado. O fato provocou debate entre especialistas da área econômica, contrários aos incentivos, e os especialistas da área ambiental, favoráveis aos incentivos ao etanol. (BIODIESELBR, 2009)

Em 28 de maio de 1998, a medida provisória nº 1.662 dispôs que o Poder Executivo elevará o percentual de adição de álcool etílico anidro combustível à gasolina obrigatório em todo o território nacional até o limite de 24%.

5ª Fase atual

O início do século 21 está marcado pela consolidação da preocupação mundial com o aquecimento global e a conseqüente necessidade de redução das emissões de gases de efeito estufa. A experiência brasileira de eliminação do chumbo tetraetila e a sua substituição por álcool anidro sobressai como um exemplo para os outros países. Além desse fato, verifica-se um constante aumento nos preços do petróleo (até o final de 2008) que, com aumento de sua demanda mundial, sinaliza claramente a necessidade premente de se buscarem combustíveis alternativos. Esses fatos dão um renovado fôlego à experiência brasileira.

O Brasil apresenta uma nova escalada de expansão da área plantada e do uso de etanol. A iniciativa privada, ciente do papel cada vez mais relevante do álcool combustível no Brasil e no mundo, inicia a ampliação das usinas já existentes e a construção de novas usinas.

O lançamento no Brasil em 2003 do veículo flex fuel, com motor que funciona com gasolina ou etanol ou mistura dos dois combustíveis, dá maior impulso à utilização de álcool combustível. A liberdade de escolha dos usuários por um dos combustíveis, de acordo com a sua conveniência, foi extremamente bem-aceita pelo consumidor brasileiro que já conhecia o carro movido a álcool. Em apenas cinco anos, de 2003 até 2007, as vendas de carros flex fuel (ou apenas flex) em relação ao total de carros vendidos no país já representavam 89%.

Tabela 1 – Produção de carros no Brasil 2003-2007

Ano	Gasolina	Alcool	Total flex	% de Total flex
2003	1.152.463	36.380	48.178	3,3
2004	1.077.945	50.950	328.379	22,5
2005	697.033	32.357	812.104	52,7
2006	316.561	1.863	1.430.334	81,8
2007	245.660	107	1.995.090	89,0

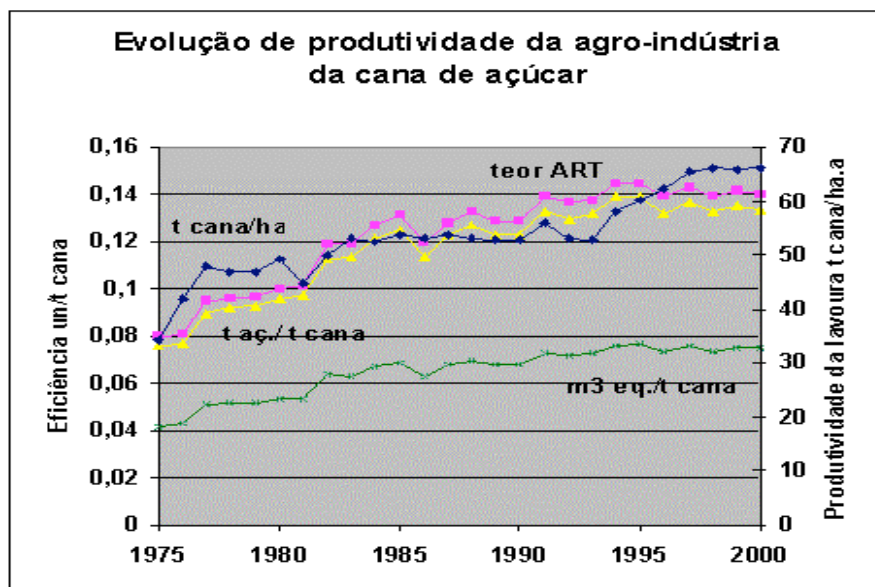
Fonte: Anfavea – Anuário da Indústria Automobilística Brasileira, 2008.

5 Produção, eficiência produtiva de etanol e P&D

A implantação do Proálcool e a substancial ampliação da produção de álcool combustível, ao apresentarem a necessidade, ofereceram a oportunidade para o desenvolvimento tecnológico do setor sucroalcooleiro. Inovações expressivas marcaram a produtividade agrícola da cana-de-açúcar, assim como o rendimento industrial.

A produtividade por área plantada e o rendimento industrial do processo de etanol, ou a eficiência por sistemas de conversão energética, determinam os custos de produção nos quais Brasil mantém liderança mundial. O Gráfico 3 abaixo demonstra o comportamento desses fatores.

Gráfico 3 – Produtividade



Fonte: FERREIRA, 2002.

Obs. O estudo considera a produtividade agrícola e a eficiência industrial na conversão dos açúcares redutores totais (ART) em etanol.

A análise dos dados do gráfico acima demonstra o expressivo aumento, tanto na produtividade da lavoura de cana, quanto na eficiência de conversão energética ou o rendimento industrial de etanol. Graças à Pesquisa e Desenvolvimento e a introdução de variedades mais melhoradas da planta, tanto no rendimento, quanto no teor de açúcar, a produtividade de cana por hectare e a eficiência na conversão energética praticamente dobraram no período analisado.

Entretanto é possível notar a relativa estagnação no período entre o início dos anos 1980 e 1990, devida à queda dos preços do petróleo, a redução da demanda e problemas com doenças nos canaviais. Do lado das doenças a ferrugem que atacou os canaviais na década de 1980, praticamente anulou os ganhos do melhoramento e os centros de pesquisa não haviam desenvolvido plantas resistentes à doença.

A pesquisa, bem sucedida, voltada para variedades mais produtivas e mais resistentes às pragas foi um dos fatores mais relevantes para o aumento da produtividade. Estas variedades foram produzidas por dois programas de melhoramento genético: o da Rede Interuniversitária de Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro – Ridesa – da qual atualmente participam os pesquisadores de sete Universidades Federais brasileiras e o da COPERSUCAR [hoje Centro de Tecnologia Canavieira (CTC)].

5.1 Pesquisa e Desenvolvimento da cana-de-açúcar e seus protagonistas

Na cadeia produtiva de etanol a área agrícola absorve a maior parte dos custos de produção (61%, Única, 2009), assim, o maior esforço de desenvolvimento tecnológico foi concentrado nesta área. Junto com o Instituto do Açúcar e do

Álcool (IAA), responsável este pelo controle da produção e comercialização desses produtos, o governo criou em 1970 o Planalsucar, o Programa Nacional de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar. Este último contava com quatro fazendas experimentais nos Estados de Alagoas, Pernambuco, Rio de Janeiro e São Paulo. O programa financiado exclusivamente pelo poder público, criou, além de um banco de germoplasma em Alagoas, vários grupos de pesquisadores que trabalhavam essencialmente no desenvolvimento da melhora da qualidade da cana-de-açúcar.

Iniciando sua pesquisa ao mesmo tempo Copersucar [hoje Centro de Tecnologia Canavieira (CTC)] não era financiado pelo governo. O CTC é uma associação civil de direito privado, sem fins lucrativos, voltada ao desenvolvimento tecnológico dos setores de cana-de-açúcar, açúcar, álcool e bioenergia. Os pesquisadores das duas instituições estavam focados no desenvolvimento de tecnologia para a melhora do setor sucroalcooleiro e não recebiam incentivos em licenciamentos ou royalties.

Nos meados dos anos 1980, a expressiva redução do preço do petróleo foi acompanhada por várias doenças nos canaviais, a mais relevante das quais era a ferrugem da cana-de-açúcar. Todas as variedades de cana desenvolvidas eram sensíveis a essa doença e como o governo Collor, 1990, extinguiu todos os institutos públicos do ramo, os pesquisadores não tiveram tempo para criar variedades resistentes. Nessa época o setor privado, já capitalizado, passou a investir mais.

O investimento em melhoramento genético é muito caro porque se trata de uma cultura perene. O resultado demora de 10 a 12 e a avaliação de uma variedade se faz por cinco a sete anos. Um programa de melhoramento genético custa mais de U\$ 5 milhões por ano. Grande parte desse custo é absorvido pelo governo. Sem a ajuda governamental o Brasil não teria o padrão de competitividade exemplo para o mundo que apresenta na primeira década de século 21.

Depois de muitas discussões, o governo transferiu as quatro fazendas do Planalsucar para as universidades e as Universidades Federais de Pernambuco, de Alagoas, Rural do Rio de Janeiro e de São Carlos absorveram a estrutura física e o pessoal das coordenadorias do Planalsucar, incorporadas em 2001 pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. Na seqüência outras Universidades se juntaram à rede: as Universidades Federais do Paraná, de Viçosa, em Minas Gerais, e de Goiás.

Em 2007 sete universidades atuavam no melhoramento genético de cana-de-açúcar. Ridesa têm convênios com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e a Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (Esalq), órgãos federais e estaduais. A Embrapa auxilia nos estudos na área de transgenia (VIEIRA, 2009).

A iniciativa privada participa das pesquisas da Ridesa que contava em, 2007, com 130 empresas parceiras, que contribuem financeiramente e no desenvolvimento de produto, além de 140 pesquisadores, 83 técnicos de nível médio e 68 trabalhadores de campo. A rede produzia 2 milhões de plântulas [material originado dos cruzamentos] por ano, das quais se faz processo de seleção, que leva de 10 a 12 anos, para se chegar ao final nas variedades comerciais. Atualmente os Institutos de pesquisa trabalham para alcançar o

equilíbrio no melhoramento genético entre produtividade e resistência das plantas (VIEIRA, 2009).

Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) é uma Sociedade Civil de Interesse Público que funciona por meio das contribuições anuais das usinas associadas. Sua renda destina-se à transferência de tecnologia que irá gerar valor agregado para o próprio associado. O órgão desenvolve pesquisas nas áreas industrial, logística e agrônômica, incluindo plantio e colheita mecanizados, biotecnologia, controle biológico de pragas, mudas sadias, geoprocessamento, imagens de satélites, cartas de ambiente de produção, fabricação de açúcar e álcool e geração de energia. Aproximadamente um terço dos seus fundos são utilizados nos programas de melhoramento genético (CTC, 2009).

Além desses centros de pesquisa merecem a atenção o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), órgão de pesquisa da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, que não atua exclusivamente no setor canavieiro, mas mantém programas para o setor. E a CanaVialis, empresa privada, criada em 2003, cuja missão é o desenvolvimento e fornecimento de variedades de cana-de-açúcar para os produtores, bem como o fornecimento de serviços, produtos e consultoria que possibilitem a obtenção da produtividade máxima do canavial. A empresa possui sete Pólos Regionais de Tecnologia nos localizados nos Estados de maior produção de cana-de-açúcar, que servem de base para o seu Programa de Melhoramento Genético e para os serviços aos clientes (CANAVIALIS, 2009).

A presença da empresa no cenário brasileiro coincide com o lançamento do veículo flex fuel no país e com o renovado impulso para o uso do álcool combustível e a expansão da área plantada. Cabe ressaltar a visão ambiciosa da empresa de “Ser até 2010 o maior e o melhor desenvolvedor e fornecedor mundial de soluções genéticas em cana-de-açúcar, baseados em processos de alta tecnologia e pessoas que fazem diferença” (CANAVIALIS, 2009). Essa visão se sustenta, de acordo com a CanaVialis com uma estratégia que prevê a constante inovação e desenvolvimento de melhores variedades mais adaptadas às regiões onde serão plantadas ou com o seleção de “variedades adaptadas para condições edafoclimáticas específicas de seus clientes. É conciliar pesquisas de ponta com as demandas específicas de cada usina e colocar o que existe de melhor em material humano e recursos tecnológicos a serviço da rentabilidade das lavouras de cana-de-açúcar” (CANAVIALIS, 2009).

7 Conquistas

As conquistas devidas à implantação do programa Proálcool são muitas e o problema é de enumerá-las sem que a ordem de sua citação, neste trabalho, seja considerada como determinação de sua apreciação. Do lado econômico, há o fato do país ter desapontado como líder internacional na área de biocombustíveis e de apresentar o menor custo mundial por litro de etanol.

Do lado dos aspectos ambientais, Brasil foi o primeiro país do mundo a excluir totalmente o chumbo tetraetila de sua matriz de combustíveis eliminando os seus efeitos pernicioso ao meio ambiente. A prática brasileira de o uso do

álcool anidro como substituto ao chumbo tetraetila é um exemplo para os outros países. A sua eliminação proporcionou uma redução na poluição dos centros urbanos, fato que, por sua vez, resultou em economias com os gastos públicos de saúde devidos aos problemas associados a poluição do ar.

Os resíduos da produção de etanol – fundamentalmente o vinhoto, por ser despejado em rios poluía o ambiente e os lençóis freáticos – atualmente, por servir de fertilizante ao solo, está sendo transformado em vantagem econômico-ambiental. O bagaço da cana-de-açúcar, antes descartado e poluindo o ambiente, utiliza-se na produção de energia elétrica com vantagens econômico-ambientais.

O uso de bagaço para geração de energia elétrica permite reduzir as emissões de carbono para a atmosfera, já que substitui o óleo combustível queimado nas termelétricas convencionais, mais acionadas exatamente na época da safra, que ocorre nos meses de baixa hidraulicidade e menor capacidade de geração hidrelétrica. Nesse caso, a redução de emissões é da ordem de 0,55 tonelada de CO₂ equivalente por tonelada de bagaço utilizado. Tal redução de emissões de gases de efeito estufa é elegível para a obtenção de créditos de carbono (BNDES, p.116).

Os avanços contínuos na produtividade, devidos ao extraordinário progresso tecnológico alcançado pelos centros de pesquisa, públicos e privados na área suroalcooleira, foram fundamentais para a promoção e a manutenção da competitividade e do desenvolvimento sustentável do setor. O sucesso no desenvolvimento de novas variedades de cana-de-açúcar, mais produtivas e resistentes às doenças, não refletem apenas sobre o setor. Mais do que isso, incentivaram os pesquisadores no seu trabalho na área de biotecnologias. A melhora nas técnicas de conservação do solo, corroboradas pela realidade do contínuo aumento da produtividade, são exemplo de aprendizagem e consolidação similar para toda a área agrícola.

Ao lado das conquistas tecnológicas, cadê ressaltar o empenho da indústria automotiva brasileira na adequação dos motores dos automóveis para o uso do etanol. Esse ajuste tecnológico foi acompanhado por desenvolvimento de novos materiais capazes de evitar a corrosão gerada pelo álcool. Há uma estreita articulação da indústria de cana-de-açúcar com outros setores da economia. “O suporte ao desenvolvimento científico e tecnológico é um elemento importante dessa cadeia produtiva, fundamental para assegurar a utilização da matéria-prima com baixo impacto ambiental e elevada eficiência” (BNDES, 2008,276)

Quanto ao lado social – um dos três pilares de conceituação da sustentabilidade ao lado dos aspectos econômicos e ambientais – o setor sucroalcooleiro é um dos das grandes geradores de postos de trabalho na economia brasileira com um milhão de empregados formalmente envolvidos.

De acordo com um estudo baseado na Matriz Insumo-Produto da economia brasileira, em 1997, para cada emprego direto nesse setor, existem 1,43 emprego indireto e 2,75 empregos induzidos [...], o que permite estimar para 2005 um total de 4,1 milhões de pessoas trabalhando de algum modo dependentes da atividade da

agroindústria da cana[...]. Esses postos de trabalho se distribuem de forma ampla em boa parte do território brasileiro e cobrem uma gama de competências e formações, mas, em sua maior parte, são empregos de baixa qualificação (BNDES, 2008, p. 209).

Como índices quantitativos para uma avaliação objetiva da qualidade desses empregos, o estudo do BNDES (2008) utilizou: o nível educacional dos empregados; o grau de formalidade do emprego; e o rendimento recebido no trabalho principal e os auxílios recebidos pelos empregados. As conclusões indicam melhorias importantes em diversos indicadores socioeconômicos para os trabalhadores na lavoura da cana-de-açúcar no Brasil nos últimos anos, tais como:

- ✓ Aumento do nível de formalidade no emprego que possibilita o acesso à aposentadoria e outros direitos, como pagamento por horas extras e assistência médica. No meio rural a cultura da cana-de-açúcar se destaca como uma das atividades com maior nível de formalidade.
- ✓ “Ganhos reais de salários entre 1992 e 2005, de 34,5% para os empregados permanentes com residência urbana, de 17,6% para os permanentes rurais, de 47,6% para os temporários urbanos e de 37,2% para os temporários rurais”; e
- ✓ Aumento e diversificação dos benefícios recebidos pelos trabalhadores, tais como: transporte e alimentação; auxílio-moradia para os residentes rurais; e de auxílio-saúde para os empregados permanentes com residência urbana (BNDES, 2008, p. 212).

A última conquista na ordem de apresentação, mas não pelo seu valor, é a estratégica. Apesar de Brasil estar auto-suficiente em petróleo e dos preços do óleo terem abaixados nos mercados mundiais em função da crise econômica iniciada no final de 2008 este é um recurso finito. Graças ao Proálcool o país já conta com combustível alternativo. Obviamente a atual produção de etanol não será suficiente para atender as demandas energéticas do país, todavia, o etanol é uma das opções.

8 Considerações finais

As políticas públicas, entendidas aqui como um conjunto de ações, disposições legais e orçamentárias geradas no marco de procedimento e de instituições governamentais – legitimadas através de legislações ou regulações – que promovem mudanças no comportamento de instituições e indivíduos em relação a um problema setorial ou temático. (DUNN, 1993), obviamente foram essenciais para o sucesso do programa de produção de energias alternativas do Brasil.

O conjunto de incentivos adotados pelo Governo no início do programa Proálcool incluía a oferta e a demanda do etanol. Do lado da oferta as medidas básicas foram: a garantia de remuneração competitiva para o produtor de etanol – subsídio de competitividade e linhas de crédito com empréstimos em condições favoráveis para os produtores de cana-de-açúcar e para os usineiros. Do lado da demanda do produto o Governo determinou: definição de níveis mínimos no teor de etanol anidro na gasolina, que foram progressivamente elevados até atingem atualmente 25%; garantia de um preço

ao consumidor para o etanol hidratado menor do que o preço da gasolina; obrigatoriedade de venda de etanol hidratado nos postos; redução dos impostos – de venda de carros novos e do licenciamento anual – para os veículos movidos a álcool combustível; e manutenção de estoques estratégicos para assegurar o abastecimento na entressafra.

Desde sua efetiva incorporação à matriz energética brasileira em 1975 até a atualidade, o programa apresentou resultados extraordinários que os apontam como um dos mais relevantes e bem-sucedidos programas de políticas públicas no Brasil. Fato evidenciado pela cessão da intervenção governamental no setor. Atualmente, os preços da cana-de-açúcar e do etanol são negociados livremente no mercado e o setor sucroalcooleiro, está em franca expansão.

Quanto as perspectivas, a agroindústria da cana-de-açúcar ainda apresenta grandes possibilidades de diversificação de seus produtos e incremento das disponibilidades energéticas.

Com a utilização das tecnologias em desenvolvimento ou já em fase-piloto, caminha se cada vez mais em direção às biorrefinarias, complexos produtivos capazes de fornecer bioenergia e biomateriais diversos, incluindo alimentos e plásticos biodegradáveis. Na mesma direção, os atuais estudos agrônômicos com a finalidade de preservar e diversificar a base de germoplasma da cana-de-açúcar tendem a ganhar amplitude a partir dos estudos fundamentais sobre o processo fotossintético, ainda na fronteira do conhecimento e com interessantes perspectivas de incremento no desempenho energético e produtivo desse vegetal, que já é um dos mais eficientes na conversão da energia solar. A agroindústria da cana-de-açúcar está apenas começando a mostrar suas possibilidades (BNDES, 2008, p. 287).

5 Referências Bibliográficas

ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – Brasil. *Anuário da Indústria Automobilística Brasileira*, 2008.

ÂNGELO, Carlos A. D. (2007). *Célula Combustível de Etanol no Brasil*. (Online). Ambiente Brasil. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./energia/index.html&conteudo=./energia/artigos/celula_combustivel.html>. Acesso em: 18 de agosto de 2008.

BASTOS, Valeria D. *Etanol, Alcoolquímica e Biorrefinarias*, Estudo Setorial, BNDES, 2007.

BIODIESELBR. *Proálcool* - Programa Brasileiro de Álcool. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/proalcool/pro-alcool.htm>>. Acesso em 27 de março de 2009.

CANAVIALIS. Disponível em: <http://www.canavialis.com.br/empresa.html>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2009.

CBTO, M. B. *Agro, apresentação sobre Etanol e as Perspectivas Futuras*, 2008.

CTC - Centro de Tecnologia Canavieira. Disponível em: http://www.ctcanavieira.com.br/index.php?option=com_content&task=view. Acesso em: 2 de março de 2009.

DUNN W. *About public policy analysis: a introduction*. New Jersey: Prentice Hall, 1993.

GOODLAND, R. et al. (eds.). *Population, technology, and lifestyle: the transition to sustainability*. Nova York: Island Press, 1992.

GREMAUD, Amaury. *Economia Brasileira contemporânea*. São Paulo: Atlas, 2004.

FERREIRA, O. C. *Avaliação preliminar do potencial de produção de etanol*. *Economia & Energia*. N 34: Set.-Out., 2002.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Agropecuário 2006* (Dados preliminares). Disponível em: <<http://www1.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/>>. Acesso em: fevereiro de 2009.

INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOECONOMICOS (INESC). *ONU vê "crise global" por causa da alta dos alimentos*. Disponível em: <<http://www.inesc.org.br/noticias/noticias-gerais/2008/abril/onu-ve-cri-se-global-por-causa-da-alta-dos-alimentos>>. Acesso em: 23/março/2009.

JARDIM, Arnaldo. (2007). Álcool: solução para o passado, presente e futuro, (On-line). *Ambiente Brasil*. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./~energia/index.html&conteudo=./energia/artigos/alcool.html>>. Acesso em: 12 de maio de 2008.

MACEDO, Isaias C. Situação atual e perspectivas do etanol. *Estudos Avançados*, São Paulo: USP, v. 21, n. 59, p. 157-165, jan/ abr. 2007.

MILANEZ, Artur Y, FILHO, Paulo de Sá Campelo F. e ROSA, Sergio Eduardo S. *Perspectivas para o Etanol Brasileiro*. Estudo Setorial, BNDES, 2008.

O Etanol sob ataque. *JORNAL O ESTADO DE SÃO PAULO*, B2,17/04/2008.

PAMPLONA, C. *Proálcool – Impacto em termos técnico-econômicos e sociais do Programa no Brasil*. 3ª edição realizada com a colaboração da Sociedade de Produtores de Açúcar e Álcool, SOPRAL. 1984.

PAULILLO, L. F. et al. Álcool combustível e biodiesel no Brasil: quo vadis? *Revista de Economia e Sociologia Rural*. Rio de Janeiro, vol. 45, nº 03, p. 531-565, jul/set 2007.

PENSA – Programa de Estudos dos Negócios do Sistema Agroindustrial. *Proálcool: A necessidade de uma visão sistêmica diante de grandes incertezas e oportunidades*, p. 6. Roberto WAACK, R; FAVA NEVES. M; MORAES, S., 1997.

REINACH, F. Teremos de dobrar a produção de alimentos até 2050. *Pesquisa FAPESP*, Suplemento Especial, Julho, 2008.

SEIBEL, Felipe. Comida x Combustível. *Exame*, São Paulo: Editora Abril, n. 08, p. 104-109, mai. 2007.

ÚNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar. Disponível em: <http://www.portalunica.com.br>. Acesso em 11 de junho de 2008.

ÚNICA. Dados estatísticos. Disponível em: <http://www.portalunica.com.br/portalunica/?Secao=referencia&SubSecao=estatistica>. Acesso em 20 março de 2009.

USDA – Department of Agriculture. Disponível em: <http://www.usda.gov/wps/portal/usdahome>. Acesso em: 15 de maio de 2008.

VIEIRA, M. *Diretor-executivo da Ridesa conta a história e o que faz a maior rede de pesquisa universitária em melhoramento genético da cana-de-açúcar*. Disponível em: <http://ethanolbrasil.com>. Acesso em: 8 de Fevereiro de 2009.

VIAN, C. E. F. *Inércia e mudança institucional: estratégias competitivas do complexo agroindustrial canavieiro no Centro-Sul do Brasil*. Campinas, 2002. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas.2002.

JANNUZZI, G. *Uma Avaliação das Atividades Recentes de P&D em Energia Renovável no Brasil e Reflexões para o Futuro*. Campinas, SP: *Energy Discussion Paper* N° 2.64-01/03,2003.

Macedo, I.; Nogueira, L. *Prospecção Tecnológica Biocombustíveis*. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Ciência, Tecnologia e Inovação, 2004.