



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL  
SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA**

**ESTUDO DO MERCADO DE ETANOL COMBUSTÍVEL NA  
AMAZÔNIA LEGAL**

**BELÉM  
2014**

**Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM**

**Tv. Antonio Baena, 1113. Belém, Pará, Brasil.**

**CEP: 66.093-082**

[www.sudam.gov.br](http://www.sudam.gov.br)

**EQUIPE TÉCNICA DA SUDAM RESPONSÁVEL PELO ESTUDO**

**Narda Margareth Carvalho Gomes Souza** – Pedagoga, doutora.

(Coordenadora).

**Elizete dos Santos Gaspar** – Economista, doutora.

**Francisco Doriney Batista de Souza**- Engenheiro Agrônomo- mestre.

**Lúcio Rodrigues Macêdo** – Engenheiro Agrônomo.

**Rinaldo Ribeiro Moraes** – Economista, doutor.

**Indalécio Rodrigues Pacheco** – Economista.

**COLABORADORES DA SUDAM**

**Evandro Carlos Rabelo dos Santos**- Programador

**Matheus Azevedo Batista de Oliveira**- Estagiário

**José Ronaldo Souza Nascimento**- Revisor

Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia.  
Diagnóstico do Mercado de Etanol Combustível na Amazônia  
Legal . / Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, -  
Belém: SUDAM, 2014.

46 p.

1. Etanol – mercado. 2. Combustível – etanol.I. Título.

CDU 662.754

## **AGRADECIMENTOS**

Os nossos sinceros agradecimentos aos brilhantes profissionais, que colocaram à disposição da SUDAM suas experiências e conhecimentos:

**Ovídeo Gaspareto**- Diretor do SINDICOMBUSTÍVEIS.

**Mário Luiz Pinheiro Melo**- Vice-Presidente do SINDICOMBUSTÍVEIS e Vice-Presidente Regional Norte da FECOMBUSTÍVEIS.

**Vlademir Sergio Berti**- Gerente de Vendas da Ipiranga Produtos de Petróleo.

**José Jadson da Silva Lima**- Chefe de Base Belém da Ipiranga Produtos de Petróleo.

**José Augusto Araújo Paiva**- Diretor de Suprimentos Agrícolas da Petrobras Biocombustível.

**Vinícios Neves Bueno**- Gerente de Comercialização e Logística da Petrobras Biocombustível.

**Eduardo Ieda**- Diretor da ABRAPALMA.



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Rendimento de Etanol por Matéria-Prima.....	15
Quadro 2: Balanço de energia na produção de etanol, com diversas matérias-primas.....	16
Quadro 3: Síntese dos Preços Praticados nos Estados da Amazônia- 13/04/2014 a 9/04/2014.....	31
Quadro 4: Preço Médio da Gasolina em Relação ao Etanol Hidratado- 2014...	33
Quadro 5: Os Pontos Fortes e os Pontos Fracos do Mercado do Etanol no Brasil.....	35
Quadro 6: Cronograma de entrevistas.....	47

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Histórico da produção total de etanol em metros cúbicos(2002\03-2012/13).....	19
Tabela 2: Consumo de etanol hidratado em litros (2010-2013).....	22
Tabela 3: Consumo de etanol anidro em litros (2010-2013).....	23
Tabela 4: Consumo de etanol total em litros (2010-2013).....	24
Tabela 5: Demanda Reprimida do Etanol	25

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Produção de etanol na safra 2000-2003.....	20
Figura 2	Produção de etanol na safra 2012-2013.....	21
Figura 3	Distribuição do etanol por meio das rodovias.....	28
Figura 4	Distribuição do etanol por meio das ferrovias.....	29
Figura 5	Distribuição do etanol pela perspectiva das hidrovias e linhas de cabotagem.....	30

## LISTA DE SIGLAS

ABRAPALMA- Associação Brasileira de Produtores de Óleo de Palma  
AFRMM- Adicional ao Frete para a Renovação da Marinha Mercante  
ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores  
ANP- Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis  
BNDES- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social  
CAE- Comissão de Assuntos Econômicos  
CBIE- Centro Brasileiro de Infraestrutura  
CEF- Caixa Econômica Federal  
CIDE- Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico  
CMA- Comissão de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle  
CMN- Conselho Monetário Nacional  
COFINS- Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social  
EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
ESALQ- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz  
FDA- Fundo de Desenvolvimento da Amazônia  
FECOMBUSTÍVEIS- Federação Nacional do Comércio de Combustíveis e de Lubrificantes  
FNO- Fundo Constitucional de Financiamento do Norte  
ICMS- Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços  
IPI- Imposto sobre Produtos Industrializados  
IRPJ- Imposto de Renda Pessoa Jurídica  
ITERPA- Instituto de Terras do Pará  
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
PD&I- Pesquisa, desenvolvimento e inovação  
PIB- Produto Interno Bruto  
PIS- Programa de Integração Social  
PNMC- Política Nacional sobre Mudanças do Clima  
PROÁLCOOL- Programa Nacional do Alcool  
SINDICOMBUSTÍVEIS- Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis do estado do Pará  
SUDAM- Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia  
ÚNICA- União da Indústria de Cana-de-Açúcar  
UFT- Universidade Federal do Tocantins

## SUMÁRIO

**AGRADECIMENTOS**

**LISTA DE QUADROS**

**LISTA DE TABELAS**

**LISTA DE FIGURAS**

**LISTA DE SIGLAS**

**APRESENTAÇÃO**

<b>1</b>	<b>CONTEXTUALIZAÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO SETORIAL .....</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>O MERCADO DO ETANOL NA AMAZÔNIA.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1</b>	<b>A PRODUÇÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>3.2</b>	<b>O CONSUMO.....</b>	<b>23</b>
<b>3.3</b>	<b>A LOGÍSTICA.....</b>	<b>28</b>
<b>3.4</b>	<b>A QUESTÃO DO PREÇO.....</b>	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>OS PONTOS FORTES E FRACOS DESSE MERCADO.....</b>	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>AÇÕES ESTRATÉGICAS E PERSPECTIVAS PARA VIABILIZAÇÃO DO SETOR.....</b>	<b>39</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>42</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>45</b>
	<b>ANEXO.....</b>	<b>48</b>





## APRESENTAÇÃO ETANOL

Em face da impossibilidade de plantar cana-de-açúcar na Amazônia a partir do zoneamento agroecológico dessa cultura com a publicação do Decreto Presidencial nº 6961/2009 de 17/09/2009, que determinou ao Conselho Monetário Nacional o estabelecimento de normas para as operações de financiamento do setor sucroalcooleiro, e da Resolução nº 3813 de 26/11/2009, do Banco Central, que “condiciona o crédito rural para a expansão da produção e industrialização de cana-de-açúcar vedando o financiamento da expansão do plantio nos Biomas Amazônia, Pantanal e Bacia do Alto Paraguai”.

A Sudam que tem como um de seus objetivos eliminar os “óbices” que prejudicam o desenvolvimento da Amazônia, levando em conta que essa região não deve ficar a mercê da produção de etanol das regiões sudeste e nordeste, até porque os altos custos de logística não permitem, atualmente, que o preço do etanol hidratado seja igual ou inferior a 70% do preço da gasolina e, por conseguinte não favorece o uso desse combustível ambientalmente mais adequado na maioria dos Estados amazônicos, considerando ainda, que o etanol anidro também pela mesma razão de grande distância que separa a sua produção atual da grande maioria dos estados da Amazônia.

Assim sendo, decidimos buscar uma solução sustentável, ou seja, economicamente viável, ambientalmente correta, e socialmente justa que possibilitasse a produção de etanol na Amazônia com a utilização de outro tipo de matéria-prima. Na oportunidade, buscamos parceria com a Universidade Federal do Tocantins, tomando conhecimento das pesquisas já realizadas durante vinte anos sobre a viabilidade do uso de um tipo de batata industrial capaz de conseguir uma produtividade superior a da cana-de-açúcar na produção do etanol, tanto o hidratado como o anidro.

A Sudam, por meio de convênio, participou ativamente da finalização dessas pesquisas. Todavia, para a consumação deste objetivo, buscamos empresas produtoras de bens de capital no sentido de que desenvolvessem um conjunto de equipamentos capaz de produzir etanol com a qualidade exigida, pelas normas vigentes a que foi possível com o desenvolvimento da Usinaflex, criada pelo CIMASP (Comércio e Indústria de Equipamentos), empresa do grupo MT Participação, que há 15 anos atua no fornecimento de equipamento de grande porte para o setor público e privado.

Por tudo isso, fez-se necessário a Sudam realizar um estudo de mercado. Este estudo apresenta um diagnóstico do mercado do etanol combustível na Amazônia Legal, doravante Amazônia, quando um ensaio preliminar cujo objetivo maior é caracterizar o cenário atual e perspectivas desse mercado na região.

Para a construção deste estudo, partiu-se da Estratégica Dedutiva (MEDEIROS, 2010), adotando uma abordagem concisa, didática para trabalhar o tema, a partir de um caminho metodológico baseado no pensamento sistêmico e interdisciplinar (CAPRA, 2006), confrontando os dados e as informações adquiridas, mediante discussões em equipe com as pessoas entrevistadas.

Assim, o estudo está estruturado em seis seções. A primeira faz uma breve contextualização do etanol combustível no Brasil e na Amazônia. Em seguida apresenta-se uma caracterização setorial, com referência às matérias-primas para a fabricação do etanol combustível.

A seguir, analisa o mercado do etanol combustível na Amazônia Legal, trabalhando a produção, o consumo, a logística e a formação do preço. Por serem determinantes para a formação de consensos, a abordagem da seção 4 levou em consideração as controvérsias que permeiam esse mercado, sendo trabalhadas a partir de uma abordagem objetiva referente aos pontos fortes e os pontos fracos. Na seção 5 são analisadas algumas considerações da equipe que elaborou este estudo.

Destaca-se que esse esforço faz parte de uma série de trabalhos na área de planejamento que a Sudam vem realizando, no sentido de lançar as bases e buscar soluções que favoreçam a correção de desequilíbrio e distorções existente na Região, ao tempo em que busca a consolidação de desenvolvimento originalmente Regional, que gere emprego e renda, estabilidade, inclusão e progresso, respeitando os fatores sociais e ambientais, e a partir da dinamização das relações comerciais entre os Estados amazônicos, considerando o aproveitamento das potencialidades locais e a diversificação da produção.

**Djalma Bezerra Mello**  
Superintendente da SUDAM

## 1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O descobrimento de novas fontes de energia renováveis e menos poluidoras que possam substituir, principalmente, a queima de combustíveis fósseis – com sua elevada emissão de gases de efeito estufa – e a riqueza que tais descobertas possam gerar, fizeram com que os biocombustíveis adquirissem importância mercadológica estratégica, com elevada competitividade e alto valor de mercado.

O Brasil vem se destacando no mercado de etanol combustível desde a década de 70, quando lançou em 1975, o Programa Nacional do Alcool (PROÁLCOOL) com financiamentos, subsídios e isenção de impostos para alavancar a produção das usinas de açúcar, instalar usinas cada vez mais potentes e em vários Estados da federação, sendo considerado pelo governo federal “o maior programa mundial de energia renovável, que congregou incentivos múltiplos ao aumento da capacidade instalada: canaviais, usinas, destilarias e infraestrutura de armazenagem” (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2006, p.65).

Inicialmente, o foco era a produção de álcool anidro derivado da cana-de-açúcar para ser misturado à gasolina, devido à alta produtividade agrícola dessa matéria-prima para fins industriais, avançando em tecnologia para fabricação de carros movidos com o chamado álcool hidratado, gerando pleno desenvolvimento da cadeia produtiva do etanol.

Com a crise do petróleo em 1979, o governo brasileiro decidiu intensificar a produção do etanol e estimular a construção de novas refinarias, configurando, até o ano de 1988, um cenário de grande eficiência dos motores movidos a álcool, e um processo industrial em franca expansão e boa aceitação por parte dos usuários (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2008).

Com o preço da gasolina em queda e a demanda cada vez maior por açúcar refinado, principalmente para exportação, tais fatores provocaram a escassez do etanol combustível, ocasionando o seu racionamento, o que motivou o descontentamento da população, diminuindo as vendas, somados à disponibilidade de veículos movidos a gasolina, mais avançados e econômicos, marcando, assim, um período de crises e instabilidades no setor sucroalcooleiro até 2003, ano do advento da tecnologia de motores *flex fuel*.

Com a inserção no mercado brasileiro dos carros com motores *flex-fuel*, também conhecido como bicombustível, isto é, carros que podem utilizar tanto o etanol misturado à gasolina<sup>1</sup>(anidro), quanto o álcool hidratado<sup>2</sup>, o setor iniciou um processo de recuperação, e apesar das flutuações conjunturais, o etanol manteve-se como importante componente da matriz energética nacional, tornando o país o segundo maior produtor de álcool do mundo, com um crescimento acumulado de aproximadamente 310%, perdendo apenas para os Estados Unidos (MILANEZ *et al*, 2010).

Ressalte-se que países como Estados Unidos, México, Índia, Argentina, Colômbia, Japão e os integrantes da União Europeia, também utilizam o álcool em mistura com a gasolina. Especificamente no Brasil, além da oferta ter evoluído nos últimos anos, os carros *flex* favoreceram o crescimento da demanda nacional pelo etanol, sendo esta, diretamente ligada à relação de preços entre o etanol e a gasolina.

Segundo o Gerente de Comercialização e Logística da Petrobras Biocombustível, no ano de 2011, o Brasil permanecia como o segundo maior produtor mundial de Etanol combustível (392 mil barris/dia), ocupando a mesma posição como consumidor (332 mil barris/dia), demonstrando certa autossuficiência nesse tipo de biocombustível.

Com a publicação da Resolução ANP nº. 67/2011(AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCMBUSTÍVEIS, 2014), dois regimes de aquisição de etanol anidro foram definidos: regime de compra direta e o regime de contrato de fornecimento.

---

<sup>1</sup> A gasolina com álcool anidro, a chamada gasolina tipo C, é a gasolina pura proveniente das refinarias misturada ao etanol anidro. Com a publicação da Portaria nº 105, de 28/03/2013, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o governo federal tornou obrigatória a adição de 25% de álcool etílico anidro combustível à gasolina, cuja data efetiva para essa medida deu-se a partir de 01/05/2013 (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2013).

<sup>2</sup> O álcool hidratado é uma mistura hidroalcoólica, utilizada diretamente no veículo.

No regime de compra direta, os distribuidores devem carregar 30 (trinta) dias de estoque, caso contrário, como punição, eles têm suspensas suas cotas para aquisição de gasolina A.

No regime de contrato de fornecimento, todos os anos, até 1º de junho, os distribuidores devem contratar volume equivalente a 90% das vendas (com referência aos volumes comercializados no ano anterior). Caso os distribuidores não contratem, eles caem no “regime de compra direta”.

Para atender o mercado doméstico de etanol carburente, segundo a União da Indústria da Cana-de-Açúcar (UNICADATA, 2014), até a safra 2020/2021, serão necessárias mais 120 (cento e vinte) novas usinas e a produção de 1,2 bilhões de toneladas de cana-de-açúcar, portanto, um crescimento de 9% ao ano. Os investimentos para a concretização dessas metas estão estimados em R\$ 156 (cento e cinquenta e seis) bilhões, sendo R\$ 46 (quarenta e seis) bilhões na área agrícola e 110 (cento e dez) bilhões na área industrial.

Assim, o PIB e as exportações do setor dobram para R\$ 90 (noventa) bilhões e R\$ 26 (vinte e seis) bilhões, respectivamente, com a criação de 350 (trezentos e cinquenta) mil novos empregos diretos e 700 (setecentos) mil indiretos.

Apesar desse retrospecto positivo, nos últimos anos algumas regiões brasileiras ainda não se converteram em grandes consumidoras do etanol. Na verdade, vários Estados não produtores, mas com potencial de consumo, tem baixa demanda, sendo um dos motivos, as longas distâncias dos centros produtores, que contribuem para aumentar os preços do etanol hidratado, tornando a paridade dos valores cobrados em relação à gasolina desvantajosa para o consumidor final.

Outra questão repousa no fato de que, além do etanol ter um valor energético menor que o da gasolina, o preço estabelecido só será economicamente interessante se não custar mais de 70% do preço da gasolina (XAVIER, 2007).

A situação mais desfavorável ao etanol ocorre na Região Norte, pois além de nenhum outro estado dessa região ficar perto de um grande centro produtor,

com exceção de Tocantins e Rondônia (próximos de Goiás e de Mato Grosso, respectivamente), a produção de cana-de-açúcar é ínfima.

Por outro lado, o aumento da demanda pelo etanol e seu consequente estímulo à expansão da fronteira da produção sucroalcooleira, necessita ser acompanhado pela ampliação e pela reestruturação do atual sistema de transporte e armazenagem de combustíveis no país.

As principais alterações da atual estrutura devem buscar ganhos de competitividade logística, por meio da atualização de equipamentos e de investimentos massivos no sistema logístico existente e projetado para distribuição do etanol ao mercado brasileiro, entre eles os modais de transportes.

Para melhor entendimento, a predominância da modalidade rodoviária no transporte do etanol deve-se à sua competitividade em rotas curtas e baixo volume de carga. As usinas estão situadas, em geral, em regiões agrícolas afastadas das importantes vias de transporte e, isoladamente, não têm escalas de produção que viabilizem a utilização e os investimentos em outras modalidades de transporte. Em função disso, praticamente todo etanol deixa as usinas por meio de transporte rodoviário com destino direto às distribuidoras e portos. Em poucos casos, ocorrem as “pontas rodoviárias”, curtos trechos rodoviários até terminais de transbordo para outros modais de transporte.

Contudo, o mercado nacional de etanol combustível passa a apresentar um conjunto de fatores que o torna cada vez mais instável. Segundo Ana Luiza Daltro (2013), presidente da União da Indústria de Cana-de-Açúcar (ÚNICA), construir uma usina de etanol no Brasil tornou-se arriscado, pois, desde 2008 que a venda do álcool nas bombas vem diminuindo, tanto que 41(quarenta e uma) unidades deixaram de funcionar, provocando a demissão de 45.000 (quarenta e cinco mil) trabalhadores, situação essa, motivada pela falta de uma política de formação de preço para a gasolina, compatível com o mercado e com a real demanda.

Para o Diretor do Centro Brasileiro de Infraestrutura (CBIE) “desatar os nós da indústria do etanol e do petróleo exigiria elevação do preço de pelo menos 20% no preço da gasolina e do diesel, um índice considerado inviável politicamente” (DALTRO, 2013, p.96).

Para o Diretor da Associação Brasileira de Produtores de Óleo de Palma (Abrapalma) fatores conjunturais e estruturais, provocaram uma retração de investimentos no mercado brasileiro de etanol. No conjunto de fatores conjunturais, menciona a crise financeira mundial em 2008; preços pouco remuneradores promovendo maior endividamento das unidades; deslocamento dos investimentos para a compra de empresas em dificuldades e a redução na taxa de replantio dos canaviais.

Acrescenta, ainda, problemas agronômicos e climáticos nas últimas três safras (excesso de chuva em 2009, seca em 2010, florescimento e geada em 2011) reduzindo a produtividade agrícola da lavoura e o rendimento industrial. Sobre os fatores estruturais, o aumento nos custos de produção e o teto virtual para o preço do etanol levaram à redução de margens do setor produtivo.

Mesmo diante dos entraves e dificuldades, o Diretor da Abrapalma considera que questões referentes ao crescimento da frota de veículos e motocicletas *flex*, novos produtos e novos usos, ampliação do uso do etanol na indústria química (bioplásticos), aumento no consumo mundial de etanol e expansão das exportações brasileiras de açúcar, são fundamentos sólidos para que esse mercado seja visto como lucrativo. Mesmo assim, tem que haver o aumento da produção via o crescimento da produtividade (produção por unidade de área), investimentos marginais nas unidades existentes e ainda, a necessidade de investimento significativo para a construção de novas unidades no longo prazo.

No que diz respeito à Região Amazônica, a mesma destaca-se por apresentar um padrão de capitalismo que muito se alinha, neste atual século XXI, ao capitalismo brasileiro, com uma população ultrapassando a casa dos 24 milhões. A Região já apresenta um mercado interno maduro – tanto do ponto de vista da demanda quanto da oferta – e isto, vale dizer, para todos os mercados ou todos os produtos que se deseja disponibilizar.

Atualmente, o mercado do etanol hidratado na Região Norte encontra-se problemático pela falta de competitividade, em relação à gasolina, enquanto o anidro precisa percorrer longas distâncias até às distribuidoras, onde se processa a mistura com a gasolina. Esses fatos são decorrentes, principalmente, por não se produzir etanol em escala na Região Amazônica – com exceção do estado do Mato Grosso – devido, principalmente, à impossibilidade de plantar cana-de-

açúcar na Região, com a publicação do Decreto Presidencial nº 6961/2009<sup>3</sup>, remetendo ao Conselho Monetário Nacional(CMN)<sup>4</sup>, ditar as normas para a concessão de crédito rural à cadeia produtiva sucroalcooleira, bem como, pela insuficiência de matérias-primas alternativas à cana.

---

<sup>3</sup> O Decreto nº 6961, de 17/09/2009, “Aprova o zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar e determina ao Conselho Monetário Nacional o estabelecimento de normas para as operações de financiamento ao setor sucroalcooleiro, nos termos do zoneamento” (BRASIL, 2009a).

<sup>4</sup> A Resolução nº 3813, de 26/11/2009, do Banco Central, “Condiciona o crédito rural para expansão da produção e industrialização da cana-de-açúcar ao Zoneamento Agroecológico e veda o financiamento da expansão do plantio nos Biomas Amazônia e Pantanal e Bacia do Alto Paraguai” (BRASIL, 2009b).



## 2 CARACTERIZAÇÃO SETORIAL

O etanol pode ser empregado para atender a demanda de três segmentos de mercados distintos: geração de energia, fins industriais e fabricação de bebidas.

O Brasil é o país que mais avançou na tecnologia de produção e uso do etanol combustível, seguido dos Estados Unidos e, atualmente, sua utilização é considerada uma das principais alternativas energéticas para o futuro, em substituição aos combustíveis fósseis (petróleo, gás natural e carvão mineral), que em sua combustão, liberam grandes quantidades de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), considerado um dos grandes poluidores da atmosfera e o principal responsável pelo aquecimento global.

Hoje, as principais matérias-primas utilizadas para a obtenção de etanol são as culturas consideradas energéticas, isto é, as que produzem açúcar solúvel obtido principalmente da cana-de-açúcar e da beterraba, do amido (grãos, como o milho, e tubérculos, destacando-se a mandioca e a batata-doce) e da celulose (bagaço de cana, resíduos florestais e biomassa de gramíneas, dentre outros).

Segue no Quadro 1 o rendimento de etanol para algumas das matérias-primas acima mencionadas:

Quadro 1: Rendimento de Etanol por Matéria-Prima.

<b>Material</b>	<b>Etanol Rendimento</b>	
	<i>(litro de etanol / kg de material)</i>	<i>(Litros de etanol / m<sup>2</sup> de área de terra)</i>
Raízes de mandioca	0,18	0,05 - 0,4
Grãos de milho	0,36	0,03 - 0,2
Cana-de-Açúcar talos	0,07	0,04 - 1,2
Raízes de batata-doce	0,12	0,1 - 0,5
Madeira	0,16	0,02 - 0,4

Fonte: The Engineering Toolbox (2013).

Contudo, há diferenças significativas para a produção desse composto químico, no que compete à facilidade e aos custos. Daí porque, a seleção da matéria-prima mais apropriada para a produção de etanol e a tomada de decisão mais adequada, estar diretamente ligada às condições locais e de uma detalhada avaliação econômica e ambiental do processo produtivo utilizado.

Ressalta-se que o etanol produzido a partir da cana é mais vantajoso, em relação aos demais tipos de etanol, quando compara-se o balanço energético, no processo de produção, conforme aponta o Quadro 2.

Quadro 2: Balanço de energia na produção de etanol, com diversas matérias-primas.

<b>Matérias-primas</b>	<b>Energia renovável/energia fóssil usada</b>
Etanol de milho (USA)	1,3
Etanol de cana (Brasil)	8,9
Etanol de beterraba (Alemanha)	2,0
Etanol de sorgo sacarino (África)	4,0
Etanol de trigo (Europa)	2,0
Etanol de mandioca	1,0

Fonte: MACEDO (2007).

Nota-se que, para cada unidade de energia de combustível fóssil utilizado na lavoura e na indústria, são produzidos 8,9 unidades de energia em etanol. No caso do etanol de milho, essa relação cai para 1,3 unidades de energia para cada unidade de combustível fóssil empregado no processo.

Com relação à produtividade, apesar de o produto final ser o mesmo, segundo informações da Embrapa - Agência de Informação Tecnológica (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2007) e da Universidade Federal do Paraná, no Brasil podem ser produzidos até 7.000 litros de etanol por hectare plantado de cana, no caso do milho, cada hectare produz, em média, apenas 3.000 litros, enquanto que a batata-doce apresenta uma produtividade média de 8.500 l/ha nas condições atuais de pesquisa experimental.

Atualmente, além da produção de etanol proveniente da sacarose, existem pesquisas sobre o etanol a partir do amido (batata-doce) e da celulose, visando a sustentabilidade e a consolidação do programa de energia renovável no Brasil (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2007).

Cabe esclarecer que no atual nível do conhecimento tecnológico, o protagonismo exercido pela cana-de-açúcar acontece, basicamente, porque o custo de produção é mais baixo se comparado ao de outras matérias-primas, haja vista o alto rendimento agrícola e o processo industrial ser mais simples por ocasião da transformação em etanol.

Segundo o Chefe-Geral da Embrapa Agroenergia (op.cit), o etanol de milho é uma tecnologia que está bem avançada nos Estados Unidos, mas que não apresenta uma tendência para que haja redução significativa nos custos de produção.

Para a Região Amazônica, existem alternativas promissoras, uma delas é o etanol de celulose, devido à possibilidade de combinação de sua produção e da disponibilidade de biomassa e de resíduos florestais de baixo custo, proporcionando ao modelo celulósico três importantes funções: condicionador de solos, co-gerador de energia e matéria-prima para produção de etanol.

Outra alternativa é o etanol proveniente da batata-doce com pesquisas em andamento na Universidade Federal do Tocantins – UFT. Nesse contexto, um grupo de pesquisa em Energia Renovável da Universidade Federal do Tocantins (UFT) também vem desenvolvendo projetos de pesquisas direcionadas à obtenção de etanol a partir da batata-doce, apontando aspectos de manejo da biomassa, melhoramento genético, caracterização química e produção de etanol em escala laboratorial, com uma pequena usina de 300 litros/dia.

Para avançar nessa pesquisa, a Universidade Federal do Tocantins em cooperação com a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) vem desenvolvendo um projeto para a instalação de uma usina com capacidade de produção de 3.000 litros por dia de etanol combustível, para fins educacionais, de pesquisas e ainda, para realizar testes de funcionamento da indústria e readequações no bioprocessamento.

Em consonância com o Plano Nacional de Agroenergia- 2006/2011 (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2006)<sup>5</sup>, A Embrapa Agroenergia incluiu quatro plataformas em sua pauta de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I): etanol, biodiesel, florestas energéticas e resíduos. Essa unidade criada em 2006 para coordenar os trabalhos da Embrapa no desenvolvimento de soluções para obtenção de energia na atividade agroindustrial, vem mapeando e articulando os esforços e as competências das diferentes unidades de pesquisa, localizadas em pontos estratégicos do território nacional.

---

<sup>5</sup> O Plano Nacional de Agroenergia reúne ações estratégicas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, objetivando “promover o desenvolvimento sustentável e a competitividade do agronegócio em benefício da sociedade brasileira” (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2007).

### 3 MERCADO DO ETANOL NA AMAZÔNIA

#### 3.1 A PRODUÇÃO

A produção do etanol na Amazônia reflete um quadro de mercado que mais se aproxima de uma realidade de concentração de monopólio, ainda que se perceba uma tímida desconcentração nas safras por parte do Mato Grosso, de 2002 e 2003, na ordem de 85% e, dez anos depois, passa a ser 72%, conforme Tabela 1. Nesta mesma Tabela, observam-se outros indicadores implícitos como, por exemplo, os estados do Maranhão e Tocantins, que em metros cúbicos, apresentam uma participação na safra de 2012 e 2013, da ordem, respectivamente, de 12% e 11%.

No outro extremo, percebe-se uma produção de etanol insignificante por parte dos outros estados amazônicos, com menção para o Amapá e Roraima, bem como para o Pará e o Acre.

Tabela 1: Histórico da produção total de etanol em metros cúbicos (2002\03-2012/13).

Estados / Região	Safras (m <sup>3</sup> )		Variação em 10 anos	
	2002/03	2012/13	Metros cúbicos	%
Acre	0	4.101	4.101	n.d
Amapá	0	0	0	n.d
Amazonas	3.889	4.046	157	4%
Maranhão	83.579	159.915	76.336	91%
Pará	26.426	32.863	6.437	24%
Rondônia	0	8.763	8.763	n.d
Roraima	0	0	0	n.d
Tocantins	0	157.047	157.047	n.d
Mato Grosso	653.919	974.585	263.815	40%
<b>TOTAL AMAZÔNIA</b>	<b>767.813</b>	<b>1.341.320</b>	<b>516.656</b>	<b>75%</b>
<b>TOTAL SP</b>	<b>7.690.689</b>	<b>11.830.466</b>	<b>4.463.108</b>	<b>58%</b>
<b>TOTAL BRASIL</b>	<b>12.590.991</b>	<b>23.150.612</b>	<b>11.131.388</b>	<b>88%</b>

Fonte: Base de dados da Petrobras Distribuidora S.A (BUENO, 2014).

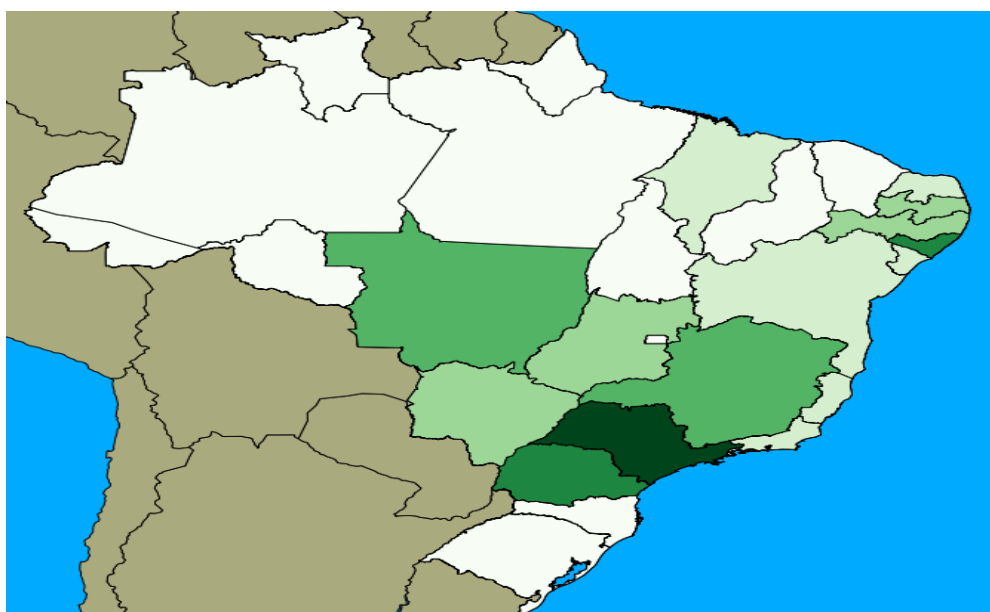
A Tabela 1 permite, ainda, uma comparação agregada da produção do etanol envolvendo a Amazônia, São Paulo (maior produtor) e Brasil.

Na safra de 2012/2013, a produção de São Paulo, aglutina ainda 52% do total nacional, na safra de 2002/2003 essa participação era de 61%. É uma desconcentração espacial representativa que, em uma perspectiva regional, abrange a Amazônia, especificamente, o estado de Mato Grosso. Ou seja, pela Tabela 1, percebe-se que a maior variação de produção, dentro de uma perspectiva histórica de safras, por produção de metro cúbico de etanol, confrontando São Paulo e Amazônia, ocorre de forma mais intensa do lado desta, sendo 75% contra 58%, ainda que a média do Brasil seja de 88%.

A Figura 1 mostra um mapa de produção do etanol no Brasil, na safra de 2002/2003, e dentro de uma perspectiva de visualização da Amazônia. Em uma comparação (visual) com o restante do país, percebe-se uma grande concentração do etanol nas regiões Sudeste e Nordeste. Do lado da Amazônia, apenas Mato Grosso se destaca.

Nessa Figura observa-se um fenômeno de concentração, reforçado no ano de 2013, onde parte significativa da produção foi deslocada para os estados de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul.

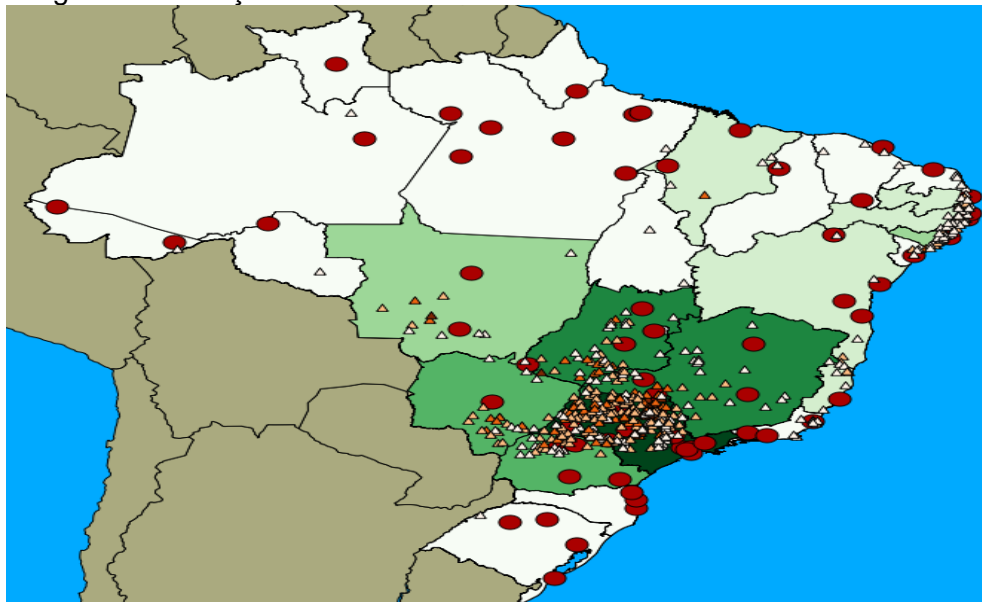
Figura 1: Produção de etanol na safra 2000-2003.



Fonte: Base de dados da Petrobras Distribuidora S.A (BUENO, 2014).

Na Figura 2, a Produção de Etanol, safra de 2012-2013, o eixo produtivo deixa o Nordeste para se concentrar, definitivamente, no Sudeste, Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul) e Amazônia (Mato Grosso).

Figura 2: Produção de etanol na safra 2012-2013



Fonte: Base de dados da Petrobras Distribuidora S.A (BUENO, 2014).

### 3.2 O CONSUMO

O estudo da demanda reflete um dos grandes desafios – e oportunidades – do etanol, quando se percebe o seu consumo muito aquém de questões conjunturais.

A Tabela 2 denota que, atualmente, apenas Mato Grosso (aproximadamente 40% do consumo entre os estados que compõem a Amazônia Legal), apresenta preço competitivo, para a realização da compra. De certo mesmo, pelo fator preço, o etanol hidratado não tem apresentado um perfil mercadológico de consumo razoável nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Tocantins, Rondônia, Roraima e Maranhão.

Tabela 2: Consumo de etanol hidratado em litros (2010-2013).

REGIÃO/UF	ANO				PARTICIPAÇÃO	
	2010	2011	2012	2013	REGIÃO	BRASIL
<b>NORTE-NORDESTE E MT</b>	<b>1.997.695.278</b>	<b>1.286.198.878</b>	<b>1.146.842.563</b>	<b>1.334.336.539</b>	<b>100,00%</b>	<b>12,34%</b>
<b>UFs AMAZÔNIA LEGAL</b>	<b>726.123.912</b>	<b>527.914.971</b>	<b>525.045.576</b>	<b>660.447.617</b>	<b>49,50%</b>	<b>6,11%</b>
<b>ACRE</b>	9.494.532	8.584.559	5.745.497	6.024.830	0,45%	0,06%
<b>AMAPÁ</b>	6.721.644	4.933.642	3.311.007	1.458.800	0,11%	0,01%
<b>AMAZONAS</b>	54.875.694	40.517.314	40.069.263	47.011.250	3,52%	0,43%
<b>PARÁ</b>	46.966.602	33.566.529	30.715.072	32.956.048	2,47%	0,30%
<b>RONDÔNIA</b>	40.080.717	26.509.160	19.696.681	20.747.509	1,55%	0,19%
<b>RORAIMA</b>	2.756.314	2.486.818	1.928.803	1.822.800	0,14%	0,02%
<b>TOCANTINS</b>	60.459.829	37.472.844	27.882.101	35.450.300	2,66%	0,33%
<b>MARANHÃO</b>	88.457.547	35.199.519	23.838.048	26.444.715	1,98%	0,24%
<b>MATO GROSSO</b>	416.311.033	338.644.586	371.859.104	488.531.365	36,61%	4,52%
<b>CENTRO-OESTE*/ SUL / SUDESTE **</b>	<b>13.076.605.209</b>	<b>9.613.021.655</b>	<b>8.703.337.740</b>	<b>9.482.357.469</b>	<b>100,00%</b>	<b>87,66%</b>
<b>SÃO PAULO</b>	8.374.256.696	6.490.307.278	5.834.459.530	5.889.204.531	62,11%	54,45%
<b>BRASIL</b>	<b>15.074.300.487</b>	<b>10.899.220.533</b>	<b>9.850.180.303</b>	<b>10.816.694.008</b>	<b>--</b>	<b>100,00%</b>

\*excluído Mato Grosso \*\*excluído São Paulo

FONTE: UNIÃO DA INDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR (2014).

Do lado do etanol anidro, conforme demonstrado na Tabela 3, na Amazônia, igualmente do lado da demanda, os Estados que mais consomem são o Pará, Maranhão e Amazonas, pelo caráter dinâmico e complexo de suas respectivas economias. O consumo absoluto, entretanto, de todos os Estados da Amazônia, se comparado ao restante do Brasil, ainda é bastante insignificante, menos pelo potencial de compra e mais pela pouca atratividade por parte do preço.



Tabela 3: Consumo de etanol anidro em litros (2010-2013)

REGIÃO/UF	ANO				PARTICIPAÇÃO	
	2010	2011	2012	2013	REGIÃO	BRASIL
<b>NORTE-NORDESTE E MT</b>	<b>1.792.667.110</b>	<b>2.102.351.660</b>	<b>2.078.673.392</b>	<b>2.597.986.626</b>	<b>100,00%</b>	<b>26,82%</b>
<b>UFs AMAZÔNIA LEGAL</b>	<b>677.190.989</b>	<b>776.513.470</b>	<b>766.111.071</b>	<b>946.845.032</b>	<b>36,45%</b>	<b>9,78%</b>
<b>ACRE</b>	22.700.925	25.326.346	23.778.350	29.400.967	1,13%	0,30%
<b>AMAPÁ</b>	23.690.530	25.898.020	25.596.900	32.388.295	1,25%	0,33%
<b>AMAZONAS</b>	111.764.507	123.401.038	113.879.349	138.508.960	5,33%	1,43%
<b>PARÁ</b>	160.915.199	181.553.493	181.901.086	233.859.655	9,00%	2,41%
<b>RONDÔNIA</b>	68.222.957	76.843.389	73.074.058	88.799.523	3,42%	0,92%
<b>RORAIMA</b>	20.438.580	20.863.903	19.886.000	25.485.875	0,98%	0,26%
<b>TOCANTINS</b>	51.645.740	59.051.675	59.240.437	72.489.424	2,79%	0,75%
<b>MARANHÃO</b>	124.169.155	148.467.184	150.152.580	188.243.934	7,25%	1,94%
<b>MATO GROSSO</b>	93.643.396	115.108.422	118.602.311	137.668.399	5,30%	1,42%
<b>CENTRO-OESTE*/ SUL / SUDESTE **</b>	<b>5.295.168.484</b>	<b>6.288.828.572</b>	<b>5.860.869.550</b>	<b>7.088.049.371</b>	<b>100,00%</b>	<b>73,18%</b>
<b>SÃO PAULO</b>	1.761.262.007	2.235.894.207	2.061.168.954	2.448.805.499	34,55%	25,28%
<b>BRASIL</b>	<b>7.087.835.594</b>	<b>8.391.180.232</b>	<b>7.939.542.942</b>	<b>9.686.035.997</b>	<b>--</b>	<b>100,00%</b>

\*excluído Mato Grosso \*\*excluído São Paulo

FONTE: UNIÃO DA INDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR (2014).

Ainda sobre a demanda, traçando uma comparação mais efetiva, focando os estados da Amazônia – inclusive Mato Grosso e Maranhão – pode-se perceber que o consumo do etanol (juntos, anidro e hidratado), concentra-se mais Mato Grosso, depois Pará, Maranhão e Amazonas. Trata-se de um consumo que não chega nem a 10% do consumo nacional, onde apenas São Paulo aglutina 50% do total (dados de 2013).

Tabela 4: Consumo de etanol total em litros (2010-2013)

REGIÃO/UF	ANO				PARTICIPAÇÃO	
	2010	2011	2012	2013	REGIÃO	BRASIL
<b>NORTE-NORDESTE E MT</b>	<b>3.790.362.388</b>	<b>3.388.550.538</b>	<b>3.225.515.955</b>	<b>3.932.323.165</b>	<b>100,00%</b>	<b>19,18%</b>
<b>UFs AMAZÔNIA LEGAL</b>	<b>1.403.314.901</b>	<b>1.304.428.441</b>	<b>1.291.156.647</b>	<b>1.607.292.649</b>	<b>40,87%</b>	<b>7,84%</b>
ACRE	32.195.457	33.910.905	29.523.847	35.425.797	0,90%	0,17%
AMAPÁ	30.412.174	30.831.662	28.907.907	33.847.095	0,86%	0,17%
AMAZONAS	166.640.201	163.918.352	153.948.612	185.520.210	4,72%	0,90%
PARÁ	207.881.801	215.120.022	212.616.158	266.815.703	6,79%	1,30%
RONDÔNIA	108.303.674	103.352.549	92.770.739	109.547.032	2,79%	0,53%
RORAIMA	23.194.894	23.350.721	21.814.803	27.308.675	0,69%	0,13%
TOCANTINS	112.105.569	96.524.519	87.122.538	107.939.724	2,74%	0,53%
MARANHÃO	212.626.702	183.666.703	173.990.628	214.688.649	5,46%	1,05%
MATO GROSSO	509.954.429	453.753.008	490.461.415	626.199.764	15,92%	3,05%
<b>CENTRO-OESTE*/ SUL / SUDESTE **</b>	<b>18.371.773.693</b>	<b>15.901.850.227</b>	<b>14.564.207.290</b>	<b>16.570.406.840</b>	<b>100,00%</b>	<b>80,82%</b>
SÃO PAULO	10.135.518.703	8.726.201.485	7.895.628.484	8.338.010.030	50,32%	40,67%
<b>BRASIL</b>	<b>22.162.136.081</b>	<b>19.290.400.765</b>	<b>17.789.723.245</b>	<b>20.502.730.005</b>	<b>--</b>	<b>100,00%</b>

\*excluído Mato Grosso \*\*excluído São Paulo

FONTE: UNIÃO DA INDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR (2014).

Dentro de um contexto mais macro, conforme visto na Tabela 4, a maior procura do etanol (tanto anidro quanto hidratado) fica por conta do Centro-Sul que, juntos, aglutinam mais de 80% do mercado consumidor.

A contribuição da Amazônia é menor ainda, se comparada a Região Nordeste. O incentivo à produção de etanol na região amazônica deve ter como foco principal o álcool anidro, para exportação, aproveitando a vantagem competitiva de proximidade da Região Norte com os Estados Unidos, considerando a perspectiva desse mercado para os biocombustíveis, que deverá passar de uma demanda atual de 50 bilhões de litros para 140 bilhões de litros em 2022, segundo informação do Diretor da ABRAPALMA.

A Tabela 5 sintetiza nos Estados da Amazônia uma relação de demanda reprimida, com duas variáveis da microeconomia destacadas – demanda e consumo.

Segundo a Tabela 5 a região apresentou, no agregado, uma relação de consumo superior à produção, ou seja, a produção equivale a apenas 83% do consumo. Tal fato não deixa de ser um desequilíbrio do mercado que, conforme a lei da procura, toda vez que o consumo é maior que a oferta, o preço tende a aumentar.

Tabela 5: Demanda reprimida do etanol - 2013

<b>UF</b>	<b>PRODUÇÃO (Litros)</b>	<b>CONSUMO (Litros)</b>	<b>DEMANDA REPRIMIDA (Litros)</b>
AC	4.101.000	35.425.797	-31.324.797,00
AP	0	33.847.095	-33.847.095,00
AM	4.046.000	185.520.210	-181.474.210,00
MA	159.915.000	266.815.703	-106.900.703,00
PA	32.863.000	109.547.032	-76.684.032,00
RO	8.763.000	27.308.675	-18.545.675,00
RR	0	107.939.724	-107.939.724,00
TO	157.047.000	214.688.649	-57.641.649,00
MT	974.585.000	626.199.764	348.385.236,00
<b>AMAZÔNIA</b>	<b>1.341,32</b>	<b>1.607.292.649</b>	<b>-265.972.649,00</b>

FONTE: Elaboração própria, com base nos dados acima.

A Tabela 5 também registra algumas singularidades que merecem destaque. Com exceção do Mato Grosso que, pelas razões óbvias de produção, escala e logística, direciona-se ao Sul e Sudeste do Brasil, os outros Estados da região apresentam uma realidade de demanda reprimida diferenciada.

Em termos relativos, em um extremo, temos os estados do Amapá e Roraima – que não produzem etanol. Do outro, em termos absolutos, como grandes consumidores regionais, ainda com demandas maiores que a produção, temos os estados do Pará, Amazonas e Maranhão.

### 3.3 A LOGÍSTICA

Uma das grandes variáveis da produção que determina a escolha da implantação das plantas industriais de etanol, nos últimos 10 anos, é a logística, especificamente a logística de distribuição.

Trata-se de um dos principais condicionantes, inclusive, na determinação do preço de venda. De todo, então, esse crescimento provocado pela demanda do etanol – ainda que seja uma demanda tímida – faz com que a logística contribua para a concentração da produção nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e na Amazônia o estado de Mato Grosso.

Para efeito de comparação e de rebatimento direto na logística, no ano de 2003, existiam aproximadamente 280 usinas de álcool no Brasil e o modal de transporte predominante era o rodoviário. Em 2013, passaram a existir mais de 400 unidades produtoras de etanol e o modal predominante permanece o mesmo, para atender mais de 150 distribuidoras e 38.148 postos de serviços (BUENO, 2013).

Para efeito de ilustração desse fenômeno, na safra 2000/2001, Alagoas era o terceiro maior produtor de etanol do país, seguido por Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Pernambuco e Paraíba. A produção total de etanol era de 10.6 bilhões de litros. Em 10 anos, a produtividade agrícola cresceu 16%, a moagem de cana aumentou 141% e a produção total de etanol aumentou 158%. Na Região Centro-Sul foi observado um crescimento de 93% na produção total de etanol, enquanto no Nordeste essa cresceu apenas 28%.

Em função disso, parte significativa da produção foi deslocada para os estados de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. O crescimento da demanda por etanol e a concentração da produção no Centro-Sul trouxeram impactos significativos para a logística.

Nessa mesma linha, segundo o Gerente de Comercialização e Logística da Petrobrás Biocombustível, em 2003 a distância média percorrida entre as unidades produtoras de etanol e os centros de distribuição era de 600 Km. Em 2013, a distância média foi de 900 Km, uma elevação de 50%. Ora, isto reflete a

centralização nas regiões desenvolvidas e a respectiva necessidade de mercado das regiões carentes, com destaque para a Amazônia (com exceção do Mato Grosso) e Nordeste.

Ainda conforme o Gerente da Petrobrás estima-se que a distância total percorrida nas estradas para coleta de etanol, em 2013, tenha sido de 240.000.000 Km, equivalentes a 6.000 voltas no planeta. Atualmente, mais de 24.000 veículos são utilizados na operação de coleta de etanol.

A Figura 2, acima, denota, também, a questão da distribuição logística da Petrobras para o etanol. Nota-se, grande concentração de distribuição na proximidade espacial da produção. Isto, claro, é uma estratégia de otimização de preço, considerando que, na precificação, o fator logístico é determinante.

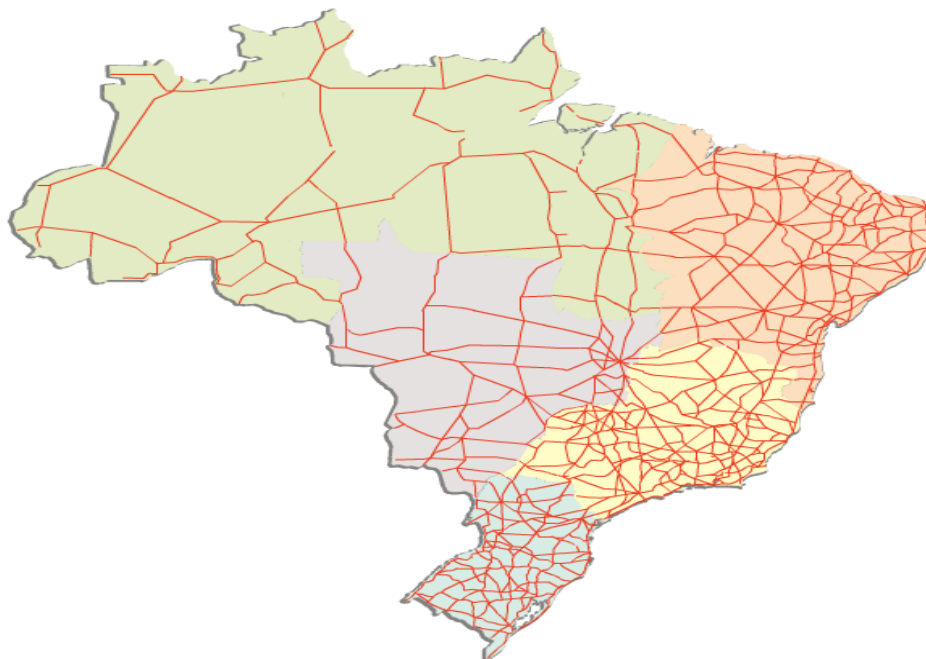
Ainda conforme a Figura 2, do lado da Amazônia, com exceção do Maranhão e Mato Grosso, os pontos de distribuição encontram-se distante das localidades produtoras. Os estados do Pará, Amazonas e Acre aparecem com poucos pontos de distribuição, sendo: Acre com 2, Roraima com 1, Amazonas com 1, Pará com 6 e Amapá com 1.

Aproximadamente 85% da movimentação de etanol no Brasil é realizada através de rodovias, conforme denota a Figura 3, podendo-se notar que esses fluxos estão muito concentrados na Região Sul, para onde o etanol desce a partir de Ourinhos (SP).

Olhando a malha rodoviária a seguir (Figura 3), observa-se a intensidade logística muito mais efetiva nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e até Nordeste. A Amazônia, com exceção de Mato Grosso, não tem esse modal bem estruturado, até mesmo pela especificidade local, sendo muito mais uma região ligada a rios que, mesmo nos dias de hoje, ainda é pouco utilizada.

Em termos gerais, de acordo com o Gerente da Petrobras, o etanol que chega ao Pará vem dos estados de Mato Grosso, Tocantins e Goiás. O transporte é feito, via de regra, pelo modal rodoviário. O mesmo acontecendo com estado de Roraima que recebe etanol de Manaus pela BR-174.

Figura 3: Distribuição do etanol por meio das rodovias.



Fonte: Base de dados da Petrobras Distribuidora S.A (BUENO , 2014).

A Figura 4 também trata a questão da logística de distribuição do etanol, agora pela perspectiva das ferrovias.

No Plano Nacional de Agroenergia as ferrovias respondem por aproximadamente 10% do fluxo total de etanol pelo País e concentra-se na Região Centro-Oeste, em Paulínia (SP) e timidamente na Amazônia. No mercado de transporte ferroviário, existe, ainda, uma grande carência de ferrovias, locomotivas e vagões-tanque.

Figura 4: Distribuição do etanol por meio das ferrovias.



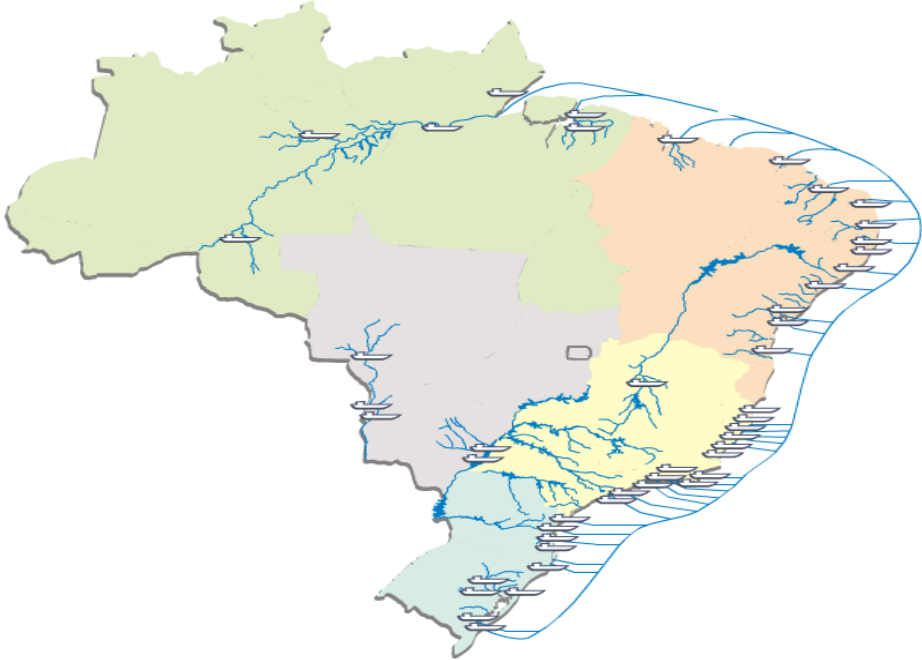
Fonte: Base de dados da Petrobras Distribuidora S.A (BUENO , 2014).

O modal hidroviário também é um tipo de transporte bastante subutilizado no Brasil, atendendo a menos de 5% dos fluxos totais de etanol no País.

Observa-se na Figura 5 que a movimentação hidroviária está muito concentrada na Região Norte, sendo as linhas com maior regularidade as do Rio Madeira e a Belém-Macapá.

O etanol que chega ao Amazonas vem de Mato Grosso pela BR 364, até Porto Velho, depois, desce por barcaças pelo rio Madeira até Manaus. Uma parte do etanol vai, ainda, para Cruzeiro do Sul (Acre), pelo Rio Juruá, ou seja, por via hidroviária. Outra parte segue via rodoviária para o estado de Roraima pela BR-174. Nota-se, assim, a utilização, de dois modais. Para o Estado do Amapá, a distribuição logística do etanol também é feita pelo modal hidroviário, saindo de Belém.

Figura 5: Distribuição do etanol pela perspectiva das hidrovias e linhas de cabotagem.



FONTE: Base de dados da Petrobras Distribuidora S.A (BUENO , 2014).



### **3.4 A QUESTÃO DO PREÇO**

O mercado nacional caracteriza-se por ser aberto, em um sistema em que as companhias compram e vendem no mercado físico. Contudo, as usinas de etanol não podem vender diretamente aos postos de serviço, cabendo às distribuidoras fazê-lo. No caso da importação de etanol, a autorização da ANP foi dada somente às usinas e às distribuidoras, conforme dito anteriormente.

Do lado dos custos de se produzir etanol comparando apenas cana-de-açúcar e bata doce, o custo médio por litro de etanol do primeiro fica em torno de R\$ 0,27, enquanto do segundo produto (batata doce) é de R\$ 0,32. Ora, isto de alguma forma sinaliza um rendimento financeiro positivo da produção de batata doce quando levada em consideração a viabilidade de uma planta industrial. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS, 2008)

Na composição do preço do etanol destacam-se diversas variáveis mercadológicas que vai do custo logístico aos tributos, com destaque para o ICMS, ratificando que o preço do etanol hidratado só será competitivo, se ele apresentar uma relação de equivalência de 70% do preço da gasolina. Isto porque, ao utilizar etanol, os motores dos veículos consomem 30% a mais do que se utilizassem gasolina.

Pelo Quadro 3, observa-se que o preço médio do etanol não é tão elevado por questões de competitividade com a gasolina, em todas as capitais e principais cidades da Amazônia.

Quadro 3: Síntese dos Preços Praticados nos Estados da Amazônia- 13/04/2014 a 19/04/2014

UF	Cidades	Preço Médio (R\$/l)		E / G (%)
		Gasolina	Etanol Hidratado	
ACRE	Rio Branco	3,336	2,840	85,13
	Sena Madureira	3,550	2,700	76,06
AMAPÁ	Macapá	2,938	2,840	96,66
AMAZONAS	Manaus	3,084	2,559	82,98
	Itacoatiara	3,490	3,163	90,63
MARANHÃO	São Luís	2,984	2,567	86,03
	Imperatriz	3,050	2,489	81,61
	Balsas	3,231	2,778	85,98
MATO GROSSO	Cuiabá	3,151	2,250	71,41
	Rondonópolis	3,122	2,268	72,65
	Sinop	3,190	2,306	72,29
PARÁ	Belém	2,952	2,704	91,60
	Santarém	3,208	2,738	85,35
	Marabá	3,275	2,640	80,61
RONDÔNIA	Porto Velho	3,194	2,669	83,56
	Ji-Paraná	3,178	2,666	83,89
	Ariquemes	3,269	2,681	82,01
RORAIMA	Boa Vista	3,064	2,751	89,78
	Rorainópolis	3,160	2,750	87,03
	Caracaraí	3,118	2,770	88,84
TOCANTINS	Palmas	3,171	2,386	75,24
	Gurupi	3,133	2,316	73,92
	Araguaína	3,127	2,370	75,79

Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS, 2014.

Destaca-se no Quadro 3 a variação do preço da gasolina, que chega a custar, no menor preço, R\$ 2,93 (dois reais e noventa e três centavos) em Macapá-AP e R\$ 3,49 (três reais e quarenta e nove centavos) em Itacoatiara-AM.

Do outro lado, o etanol hidratado tem o seu menor preço em Cuiabá-MT no valor de R\$ 2,25 (dois reais e vinte e cinco centavos) e seu maior preço, tanto no Acre quanto no Amapá. Na prática, essas oscilações são ocasionadas pela logística de distribuição que, quando levado em consideração as grandes distâncias, como é o caso do Acre e do Amapá, acaba por elevar o preço de qualquer produto.

O Quadro 4 continua a focar o aspecto pertinente à microeconomia – o fator preço. Neste sentido, as informações abaixo, retratam uma realidade de precificação a partir da discussão do preço relativo – preço que se forma e permite sua análise a partir da comparação com outro bem substituto. Por sinal, pelo preço relativo, pode-se definir uma relação de consumo ou não.

Quadro 4: Preço médio da gasolina em relação ao etanol hidratado – 2014.

UF	Preço Médio (R\$/l)		E / G (%)
	Gasolina	Etanol Hidratado	
<b>ACRE</b>	3,443	2,770	80,45
<b>AMAPÁ</b>	2,938	2,840	96,66
<b>AMAZONAS</b>	3,287	2,861	87,03
<b>MARANHÃO</b>	3,088	2,611	84,55
<b>MATO GROSSO</b>	3,154	2,274	72,11
<b>PARÁ</b>	3,145	2,694	85,65
<b>RONDÔNIA</b>	3,213	2,672	83,14
<b>RORAIMA</b>	3,114	2,757	88,53
<b>TOCANTINS</b>	3,143	2,357	74,98

Fonte: Elaborado própria, com base nos dados acima citados.

Focando os estados de forma individual, ainda nesta discussão de preço relativo, o quadro acima sinaliza que a condição ideal de formação de preço competitivo para o etanol – ou seja, que vale pagar pelo etanol na perspectiva do consumidor – é de até 70%. Então, de forma direta, vale comprar etanol, inicialmente, em apenas dois estados amazônicos – Mato Grosso e Tocantins. As razões são óbvias do ponto de vista da escala, produção e logística – conforme já mencionados anteriormente.

Nos outros estados – Acre, Amazonas, Maranhão, Pará, Rondônia e Roraima – comprar etanol é muito caro e isto é consequência direta da falta de produtos substitutos, conforme preceitua a teoria microeconômica. Situação é no Estado do Amapá que apresenta uma relação de preço relativo (quase 97%) para além do razoável – com intensa situação desfavorável para o consumidor ao optar por consumir o etanol hidratado.

#### 4 PONTOS FORTES E FRACOS RELACIONADOS AO ETANOL

Foram selecionados no Quadro 5 os pontos fortes e os pontos fracos do mercado do etanol no Brasil, com o intuito de garantir maior objetividade e didatismo, contribuindo na construção de ações que potencializem os pontos fortes e os pontos fracos sejam vistos como elementos que necessitam de revisões, redirecionamentos ou melhorias.

Ressalta-se que as áreas ou os temas de análise envolveram as seguintes dimensões: inovação em pesquisa e produção; comunicação do sistema produtivo com seus clientes e consumidores; distribuição e logística; capacitação e coordenação das cadeias produtivas e do ambiente institucional.

Quadro 5: Os Pontos Fortes e os Pontos Fracos do Mercado do Etanol no Brasil

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Projeto de Lei do Senado nº 626/2011, dispendo sobre o cultivo sustentável da cana-de-açúcar em áreas alteradas e nos biomas Cerrado e Campos Gerais, situados na Amazônia Legal	Proibição do plantio da cana-de-açúcar, mediante o Decreto nº 6961, de 17/09/2009: Aprova o zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar e determina ao Conselho Monetário Nacional o estabelecimento de normas para as operações de financiamento ao setor sucroalcooleiro, nos termos do zoneamento.
O aproveitamento e recuperação das áreas alteradas. Existem, somente no estado do Pará, 16 milhões de hectares de áreas alteradas com potencial de cultivo para a cana-de-açúcar, sendo nove milhões de hectares classificados como de alta aptidão, quanto às condições edáficas e de relevo para a produção de etanol (ESALQ, 2006)	Resolução nº 3813, de 26/11/2009, do Banco Central: Condiciona o crédito rural para expansão da produção e industrialização da cana-de-açúcar ao Zoneamento Agroecológico e veda o financiamento da expansão do plantio nos Biomas Amazônia e Pantanal e Bacia do Alto Paraguai
Aumento do PIB	Avanço da fronteira provocando desmatamentos
A geração de milhares de empregos diretos	Logística de infraestrutura incipiente
Minimização da insegurança ambiental provocada pela queima de combustíveis fósseis por ser menos poluente, colaborando para a diminuição do aquecimento global	Etanol hidratado possui uma carga tributária estadual muito elevada, (ICMS do Amazonas é 25% e no Pará é de 26%), o que contribui, negativamente, para aumentar a atratividade do preço final do etanol combustível, diminuindo a competitividade em relação à gasolina
Pesquisas em curso para a extração do etanol a partir de outras matérias-primas como batata doce, milho e	No exterior o etanol tem a imagem comprometida, por estar ligada a desmatamento, degradação e trabalho

resíduos vegetais	escravo. Pressão da comunidade internacional
Decisão governamental que elevou o nível máximo de 20% para 25% a mistura de etanol na gasolina, sendo importante para sustentar a demanda pelo etanol combustível. Prevê-se aumentar para 27%.	O etanol precisa custar 70% do preço da gasolina, devido o consumo maior do biocombustível, sendo desvantagem e criando preços incompatíveis com a realidade do mercado
A localização da Região possibilita que a mesma possa se transformar em plataforma de exportação do etanol mais competitiva do Brasil	Ausência de ação governamental para mudar a política de preços da gasolina cujo valor se encontra defasado.
O incentivo à produção do etanol refletiria na redução do preço na região amazônica, considerado um dos mais altos do país	Carência de tecnologia para melhorar o aproveitamento das matérias-primas.
Etanol de segunda geração, feito a partir do bagaço da cana-de-açúcar, visto como uma das alternativas para a crise que o setor vem atravessando, desde 2009	

## 5 AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA VIABILIZAÇÃO DO SETOR

Para aumentar a competitividade do etanol brasileiro e acelerar o pleno desenvolvimento do setor é necessário que o poder público implemente medidas eficazes, visando o reconhecimento de que esse biocombustível é estratégico e uma grande oportunidade de crescimento para a economia brasileira, até pelo fato do etanol ser o único produto capaz de competir com o petróleo.

A readequação tributária do etanol entra nesse contexto, de forma a ajudar a recompor a margem de lucro dos produtores, desonerando esse setor do Programa de Integração Social (PIS), Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS) e ICMS, que são elevados na maioria dos Estados brasileiros, o que aumenta o custo para o consumidor e reduz as margens de lucro dos produtores. Essa readequação retomaria o crescimento da produção, garantindo o pleno abastecimento da frota crescente de veículos *flex* nos próximos anos, sem impactar o preço pago pelos consumidores, que arcam com 30% de taxa tributária média.

Ademais, sendo o ICMS um dos elementos determinantes na formação do preço do etanol, há a necessidade de os Estados Amazônicos trabalharem a possibilidade de redução de suas alíquotas para este produto, tornando-o competitivo, estimulando o seu consumo e, conseqüentemente, a produção.

Outra ação estratégica é o investimento em ciência e tecnologia para o aumento de ganho de eficiência, produtividade, economicidade e a superação de novos desafios nesse setor, tanto para o bom aproveitamento dos produtos já existentes, quanto à descoberta do uso de novas fontes de matérias-primas, como exemplo, o aumento do valor energético a partir do aproveitamento do bagaço da cana e resíduos florestais, adaptação dos produtos às condições climáticas locais (ESALQ, 2006), o uso de defensivos agrícolas mais eficazes e menos poluentes, e o fomento para o avanço nas pesquisas, como a da Universidade Federal de Tocantins sobre o etanol a partir da batata-doce.

A logística de transporte de etanol é outro fator que necessita de ajustes e investimentos maciços na construção e no melhoramento de portos e vias rodoviárias, ferroviárias e hidroviárias, para que a distribuição do produto seja

feita de forma segura, rápida e atenda as longas distâncias dos Estados da Amazônia, ainda que a região venha a ser uma grande produtora de etanol.

Como a demanda por etanol hidratado, visando o mercado interno de carros *flex fuel* tende a aumentar, necessitando da instalação de novas unidades, além de se vislumbrar oportunidades de exportação de etanol anidro para os Estados Unidos, torna-se mais do que necessária a efetiva parceria entre a administração pública e a iniciativa privada, que tem se mostrado bem eficiente, quando o assunto diz respeito a: divisão de responsabilidades, resolução de conflitos, maior segurança jurídica (regularização fundiária), desburocratização visando à agilidade nos licenciamentos ambientais, desenvolvimento de tecnologias para o aumento de produtividade e obtenção de matérias-primas alternativas para a produção do etanol.

No atual contexto, as empresas que se habilitarem a produzir o etanol na região amazônica, dispõem de alguns instrumentos fiscais e financeiros, como: a Redução de 75% do IRPJ/SUDAM, Isenção do Adicional ao Frete para a Renovação da Marinha Mercante (AFRMM)/SUDAM, e ainda, a promoção de incentivos financeiros como, o Fundo de Desenvolvimento da Amazônia (FDA) administrado pela SUDAM, o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) do Banco da Amazônia e linhas de financiamentos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Existe ainda uma possibilidade de a SUDAM vir a aumentar o nível de incentivos por ela administrados para a instalação de empresas que pretendam produzir etanol a partir da utilização de matérias-primas alternativas. O incentivo fiscal poderia ser a isenção total de Imposto de Renda Pessoa Jurídica.

Na questão tributária, como dito anteriormente, existem algumas frentes que, se tratadas, ajudariam a viabilizar esse setor. A primeira questão é o ICMS que onera muito a produção e a circulação de mercadorias entre os estados – e o que fazer neste sentido? Neste caso, aqui, o tratamento tributário deste tipo de tributo deveria ser diferenciado para os estados produtores de etanol.

Outra proposta, ainda nesta questão tributária, de competência federal, poderia ser a redução das alíquotas de Imposto sobre Produtos Industrializados



(IPI) e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS). Trata-se de tributos complexos que, igualmente, oneram muito quem se aventura desenvolver qualquer tipo de planta – principalmente industrial. A solução deveria passar para um tratamento fiscal diferenciado que tanto rebateria positivamente na pequena produção – caso de uma planta de etanol, por exemplo – quanto provocaria a redução de encargos na folha de pagamento, de forma ampla e irrestrita.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de etanol pode ser viabilizada a partir de um grande número de matérias-primas: milho, cana-de-açúcar, beterraba, sorgo sacarino, trigo, mandioca, madeira, batata-doce, etc. Entretanto, nas condições em que se encontra o nível de conhecimento tecnológico, a cana-de-açúcar tem se mostrado, de longe, a mais competitiva, tanto em rendimento de etanol quanto no balanço energético.

Existem pesquisas sendo desenvolvidas para a produção de etanol combustível a partir de outras fontes que não a cana-de-açúcar, como é o caso da Universidade Federal do Tocantins (UFT), direcionadas à obtenção de etanol a partir da batata-doce, indicada para a pequena produção familiar, não excluindo, entretanto, a sua utilização para maiores escalas.

Estudos socioeconômicos realizados pela UFT, mostram que com a produção de etanol combustível e co-produtos (principalmente a ração animal), 20 (vinte) famílias envolvidas numa mini usina de 1200 litros/dia, poderiam auferir uma renda de R\$ 690,71/mês, que somados à renda do ciclo agrícola poderia alcançar R\$ 1.071,46/mês. Rendimento este, que poderá ser aumentado se considerarmos que uma das alternativas é a produção de álcool fino cujo valor de mercado é elevado.

Isso pode significar uma boa opção para as famílias que se encontram atualmente sem alternativa e que organizadas em associações de pequenos produtores, para implantação de mini-usinas, levaria a um grande benefício social pela geração de renda e fixação do homem na terra evitando-se o êxodo rural. A partir da agregação dessas pequenas produções cria-se a expectativa para se produzir em escala comercial.

Avaliando os prós e contras da utilização de cada uma das matérias-primas hoje disponíveis pra produção de etanol, identificamos que atualmente existem alguns problemas a serem superados como, por exemplo, a questão das pesquisas visando à utilização da batata-doce em grandes plantações (*plantations*).

Com relação à cana-de-açúcar, embora existam condições favoráveis ao seu plantio, como por exemplo: grandes áreas alteradas e aptas ao cultivo, além das condições edafo-climáticas propícias, a Região encontra-se impedida de plantar essa espécie, tendo em vista encontrar-se em vigor o Decreto nº 6961, de 17/09/2009.

Com relação ao mercado de etanol, foram analisadas, igualmente, as possibilidades tanto pelo lado da oferta do produto, quanto pelo lado da demanda. Do lado da oferta, um dos maiores entraves para a venda do etanol hidratado no Brasil é a falta de competitividade com a gasolina. Este fato se acentua na Região Norte em função dos custos logísticos e tributários. Este último tem um peso de 40 a 45% no custo de produção do etanol, destacando-se o ICMS que, no Estado do Pará, atinge 26%.

Com relação ao consumo do álcool anidro, seu crescimento é proporcional ao da gasolina, e em 4 anos houve um aumento de 86%, enquanto o do hidratado caiu 26%. Portanto, os gargalos que devem ser solucionados, encontram-se na produção e comercialização do álcool hidratado, considerando que o consumo do álcool anidro, pode crescer, ainda mais, elevando-se dos 25% atuais para até 30% de sua mistura na gasolina.

Ainda do lado da demanda, com relação aos estados da Amazônia – inclusive Mato Grosso e Maranhão – pode-se perceber que o consumo do etanol (juntos, anidro e hidratado), concentra-se mais no Mato Grosso, depois Pará, Maranhão e Amazonas. Trata-se de um consumo que não chega nem a 10% do consumo nacional em virtude dos fatores adversos que têm reflexo na sua comercialização, demonstrando uma demanda reprimida que precisa ser atendida na medida em que forem superados os entraves anteriormente referidos.

Há que se considerar a vantagem competitiva locacional e estratégica da Região para que o etanol brasileiro chegue ao mercado externo, haja vista a proximidade de grandes mercados consumidores como os Estados Unidos, Europa e China (pelo Canal do Panamá). No caso específico dos Estados Unidos a perspectiva é promissora, pois esse mercado deverá passar de uma demanda atual de 50 bilhões de litros, para 140 bilhões de litros em 2022.

De forma geral, mediante tudo o que foi exposto neste estudo, conclui-se que a Região Amazônica apresenta-se como um espaço mercadológica para a produção e comercialização do etanol à base de batata-doce. Espaço para grandes plantações – em áreas desmatadas – bem como, também, financiamento para o desenvolvimento do setor a partir, por exemplo, dos instrumentos administradores pela SUDAM, estão disponíveis na Região.

Um dos pontos a ser destacado diz respeito aos agentes que podem iniciar o processo de viabilização prática dessa empreitada: a pequena produção. Historicamente, a Região Amazônica apresenta um grande número de pequenos agricultores que, organizados, podem pleitear recursos para iniciar a produção, desde que tenham o conhecimento técnico necessário sobre as complexidades que envolvem um negócio. O SEBRAE é um potencial parceiro neste desafio.

Entende-se que todo e qualquer contexto de parceria atribuída a esse setor, na Região, precisa da introduzir de outras duas questões importantes, para que o pequeno produtor (ou até mesmo grande produção) seja viabilizado economicamente: inovação e competitividade.

Competitividade e inovação são questões chaves de todo e qualquer negócio, nesse caso, tratam-se de diferenciais que podem tornar o negócio do etanol na Região mais sustentável e preparado para competir no mercado nacional. São, ainda, desafios potenciais mas que, se bem gerenciados, podem efetivar a competitividade do setor no curto ou médio prazos trazendo, assim, benefícios para todos.

Sobre a logística de transporte, tanto a produção, se viabilizada, quanto a demanda, ainda que, retraída no presente momento, impactam sobremaneira os custos. Não chega a ser, contudo, determinante para desestimular a produção. Nesse caso, a sugestão é a introdução de um tratamento financeiro e fiscal diferenciado para o setor, que, ainda, está se lançando igualmente em uma Região diferenciada.

Sob a ética ambiental, justifica-se a elaboração de um programa de incentivo à produção de bioenergia a partir da agricultura familiar, em destaque para a batata-doce pois, além de degradar menos o ambiente, quando comparado com a cana-de-açúcar, tráz ganhos sociais, principalmente, em regiões com grande importância ambiental como a Região Amazônica.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Resolução ANP Nº 67, DE 9.12.2011** - DOU 13.12.2011 – RETIFICADA DOU 16.12.2011. Disponível em:

[http://nxt.anp.gov.br/nxt/gateway.dll/leg/resolucoes\\_anp/2011/dezembro/ranp%2067%20-%202011.xml?fn=document-frameset.htm\\$f=templates\\$3.0](http://nxt.anp.gov.br/nxt/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2011/dezembro/ranp%2067%20-%202011.xml?fn=document-frameset.htm$f=templates$3.0). Acesso em: 23.abr.2014.

\_\_\_\_\_. **Levantamento de Preços**. Disponível em: <  
<http://www.anp.gov.br/preco/>>. **Acesso em:** 23. abril. 2014.

BRASIL. **Decreto nº 6961, de 17 de setembro de 2009**. Aprova o zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar e determina ao Conselho Monetário Nacional o estabelecimento de normas para as operações de financiamento ao setor sucroalcooleiro, nos termos do zoneamento. Disponível em: <  
[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Desenvolvimento\\_Sustentavel/Agroenergia/DECRETO%206961%20-%20ZONEAMENTO%2026072010\\_0.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Agroenergia/DECRETO%206961%20-%20ZONEAMENTO%2026072010_0.pdf)>. Acesso em: 09.set.2013. Brasília, 2009a.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 3813, de 26/11/2009**, do Banco Central. Condiciona o crédito rural para expansão da produção e industrialização da cana-de-açúcar ao Zoneamento Agroecológico e veda o financiamento da expansão do plantio nos Biomas Amazônia e Pantanal e Bacia do Alto Paraguai. Disponível em: <  
[http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2009/pdf/res\\_3813\\_v1\\_O.pdf](http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2009/pdf/res_3813_v1_O.pdf)>. Acesso em: 09.set.2013. Brasília, 2009b.

\_\_\_\_\_. **Lei complementar Nº 124, de 3 de janeiro de 2007**. Institui, na forma do art. 43 da Constituição Federal, a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM; estabelece sua composição, natureza jurídica, objetivos, área de competência e instrumentos de ação; dispõe sobre o Fundo de Desenvolvimento da Amazônia – FDA; altera a Medida Provisória nº 2.157-5, de 24 de agosto de 2001; revoga a Lei Complementar nº 67, de 13 de junho de 1991; e dá outras providências.

BUENO, Vinícius Neves. **Experiência Brasileira em Biocombustíveis:** logística de distribuição. Disponível em:

[http://www.globalbioenergy.org/fileadmin/user\\_upload/gbep/docs/2013\\_events/GBEP\\_Bioenergy\\_Week\\_Brasilia\\_18-23\\_March\\_2013/4.6\\_BUENO.pdf](http://www.globalbioenergy.org/fileadmin/user_upload/gbep/docs/2013_events/GBEP_Bioenergy_Week_Brasilia_18-23_March_2013/4.6_BUENO.pdf). Acesso em: 23. abr.2014.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 2006.

DALTRO, Ana Luiza. **Golpe na Energia**. [S. l.] :Ed. Abril.,v. 46, n. 38, set. 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. .Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Mar. 2007. **Embrapa estuda diferentes matérias-primas para a produção de etanol**. Disponível em: <  
[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/alcool\\_acucar\\_no\\_brasil\\_mapa\\_000fl6j9ex702wyiv80ispcrrqr3jqt.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/alcool_acucar_no_brasil_mapa_000fl6j9ex702wyiv80ispcrrqr3jqt.pdf)>. Acesso: 11.set.20213

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Perspectiva para o etanol no Brasil**. EPE-DPG-RE-016/2008-r0. Brasília. Set. 2008.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ-ESALQ. **Produção de Etanol**: uma opção competitiva para o aproveitamento de áreas alteradas no Leste do Estado do Pará. Piracicaba, 2006.

FILHO BESPALHOK, João carlos. **Etanol**. Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <[http:// www. Bespa.agrarias.ufpr.br](http://www.Bespa.agrarias.ufpr.br)>. Acesso: 13. set.2013.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

\_\_\_\_\_. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

INÁCIO FILHO, Geraldo. **A monografia na universidade**. 2. ed. Campinas, SP: [s.n], 1998.

MACEDO, Isaias C. **Situação atual e perspectivas do etanol**: Estudos Avançados. Universidade de São Paulo, V.. 21, n. 59, 2007, p. 157 a 165. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v21n59/a11v2159.pdf>>. Acesso em: 13/09/2013.

MEDEIROS, João Bosco. **Redação científica**: a prática de fichamentos, resumos, resenhas. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MILANEZ, Artur Yabe; NYKO, Diego; GARCIA, Jorge Luiz Faria; XAVIER, Carlos Eduardo Osório. **Logística para o etanol**: situação atual e desafios futuros.

BNDS Setorial, n. 31,p.49-98, 2010. Disponível em: [http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3102.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3102.pdf). Acesso em: 4.set.2013

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011**. 2.ed.rev.Brasília, 2006.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 105, de 28 de fevereiro de 2013. Diário Oficial da União- Seção 1, p.3. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/autenticidade.html>>. Acesso em: 19.set.2013.

OLIVEIRA, Edivaldo Corrêa de. **Balanco Energético na Produção de Alcool da Cana-de-Açúcar**: comparativo com a produção norte americana de etanol por meio da utilização do milho. Trabalho de Conclusão do Curso de Física com ênfase em Física Ambiental. Dourados: Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2010.

SENADO FEDERAL. Projeto de Lei 626/2011. “dispõe sobre o cultivo sustentável da cana-de-açúcar em áreas alteradas e nos biomas Cerrado e Campos Gerais situados na Amazônia Legal”, Disponível em:<<http://www.senado.gov.br/atividade/materia/getPDF.asp?t=97801&tp=1>>. Acesso em: 09.set.2013. Brasília, 2013.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL NO ESTADO DE PERNAMBUCO /SINDAÇÚCAR-PE. **Produção Sucroenergética do Brasil**.Notícias Estatísticas. Disponível em: <[http://www.sindacucar.com.br/noticias\\_estatisticas.html](http://www.sindacucar.com.br/noticias_estatisticas.html)>. Acesso em: 02. set. 2013.

SOUZA, Narda Margareth Carvalho Gomes. **A Trajetória da Companhia Têxtil de Castanhal**: a mais pura fibra da Amazônia. 2008. 193 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento do Desenvolvimento). Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará. Belém, 2008.

THE ENGINEERING TOOLBOX. **Bio Etanol Combustível**: matérias-primas. Disponível em:< [http://www.engineeringtoolbox.com/ethanol-bio-fuel-d\\_1357.html](http://www.engineeringtoolbox.com/ethanol-bio-fuel-d_1357.html)>. Acesso em: 06.set.2013.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇUCAR/UNICADATA. **Consumo de combustíveis**. Disponível em:< <http://www.unicadata.com.br/historico-de-consumo-de-combustiveis.php?idMn=11&tipoHistorico=10>>. Acesso em: 22. abr. 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS. **A Cultura da batata-doce como fonte de matéria-prima para o etanol**. Boletim Técnico. Palmas-TO. Agosto de 2008.

## ANEXO

Quadro 5: Cronograma de entrevistas.

<b>NOME</b>	<b>CARGO ATUAL</b>	<b>DATA DA ENTREVISTA</b>
<b>Ovídeo Gaspareto</b>	Diretor do SINDICOMBUSTÍVEIS	15/10/2013
<b>Mário Luiz Pinheiro Melo</b>	Vice-Presidente do SINDICOMBUSTÍVEIS e Vice-Presidente Regional Norte da FECOMBUSTÍVEIS	15/10/2013
<b>Vlademir Sergio Berti</b>	Gerente de Vendas da Ipiranga Produtos de Petróleo	17/03/2014
<b>José Jadson da Silva Lima</b>	Chefe de Base Belém da Ipiranga Produtos de Petróleo	17/03/2014
<b>José Augusto Araújo Paiva</b>	Diretor de Suprimentos Agrícola da Petrobrás Biocombustível	24/03/2014
<b>Vinícios Neves Bueno</b>	Gerente de Comercialização e Logística da Petrobrás Biocombustível	23/04/2014
<b>Eduardo Ieda</b>	Diretor da ABRAPALMA.	28/04/2014