



Caderno de Biocombustíveis

15/09/2017

Milas Evangelista de Sousa (consultor sênior)

Tamar Roitman (pesquisadora)

Cadernos FGV Energia

A **FGV Energia** edita e atua em parcerias para a produção de publicações especiais sobre diversos temas relevantes sobre o setor energético

O objetivo é contribuir com a disseminação de conhecimento, informações e análises de mercado sempre atualizadas, além de auxiliar no debate de temas relevantes e no desenvolvimento de organizações dos setores público e empresarial, assim como da academia



Caderno de Biocombustíveis

Estrutura do trabalho



Capítulo 1 – Introdução



Capítulo 2 – RenovaBio



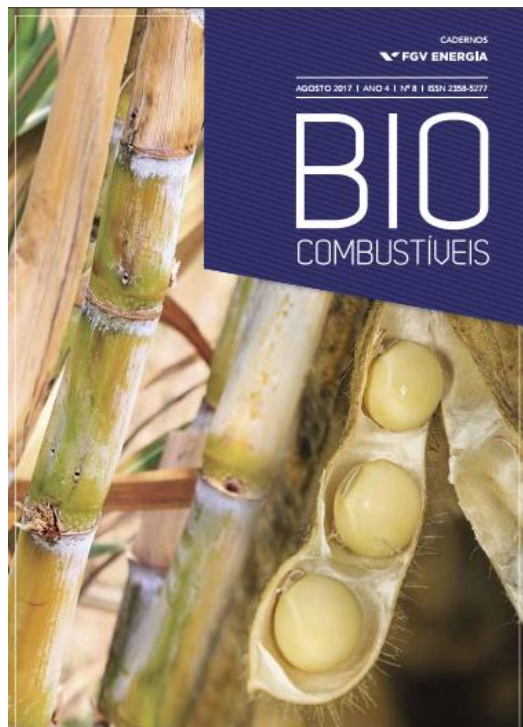
Capítulo 3 – Etanol



Capítulo 4 – Biodiesel



Capítulo 5 - Novos Biocombustíveis





Capítulo 1 – Introdução



Capítulo 2 – RenovaBio



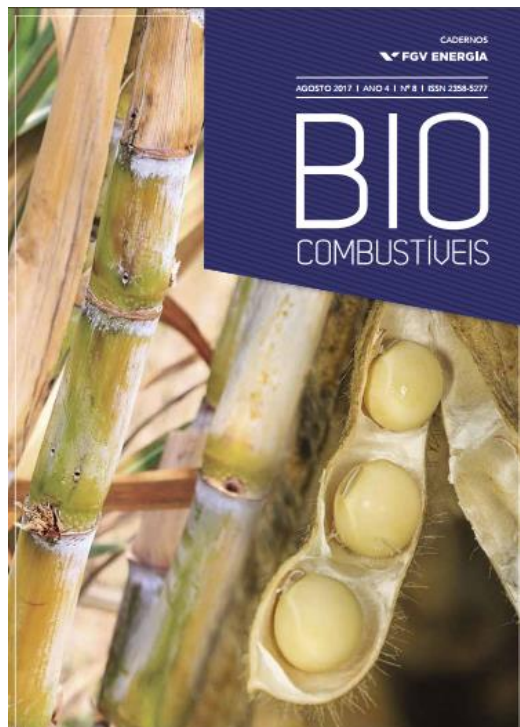
Capítulo 3 – Etanol



Capítulo 4 – Biodiesel

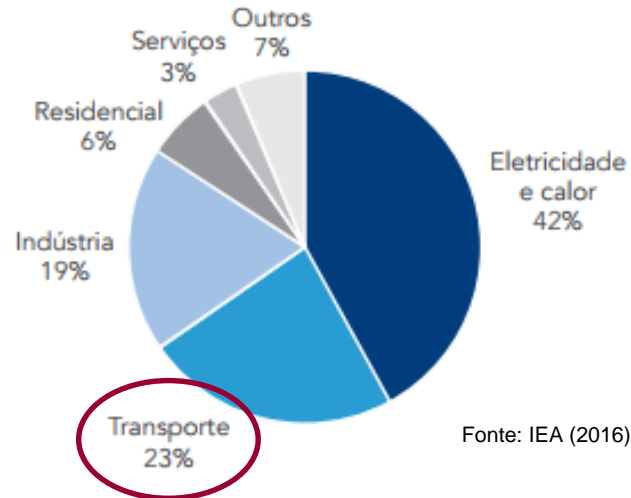


Capítulo 5 - Novos Biocombustíveis

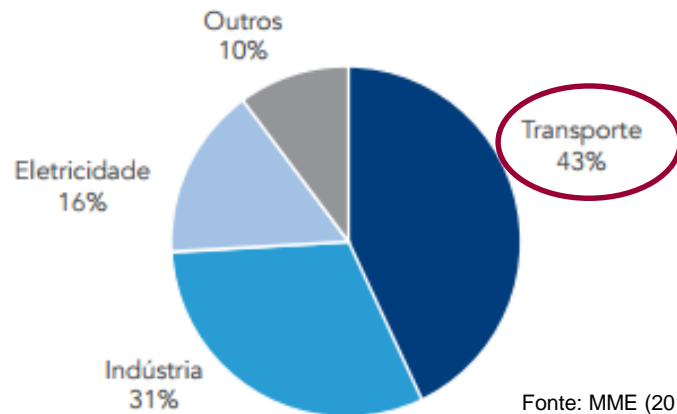


Emissões de CO₂ nos transportes

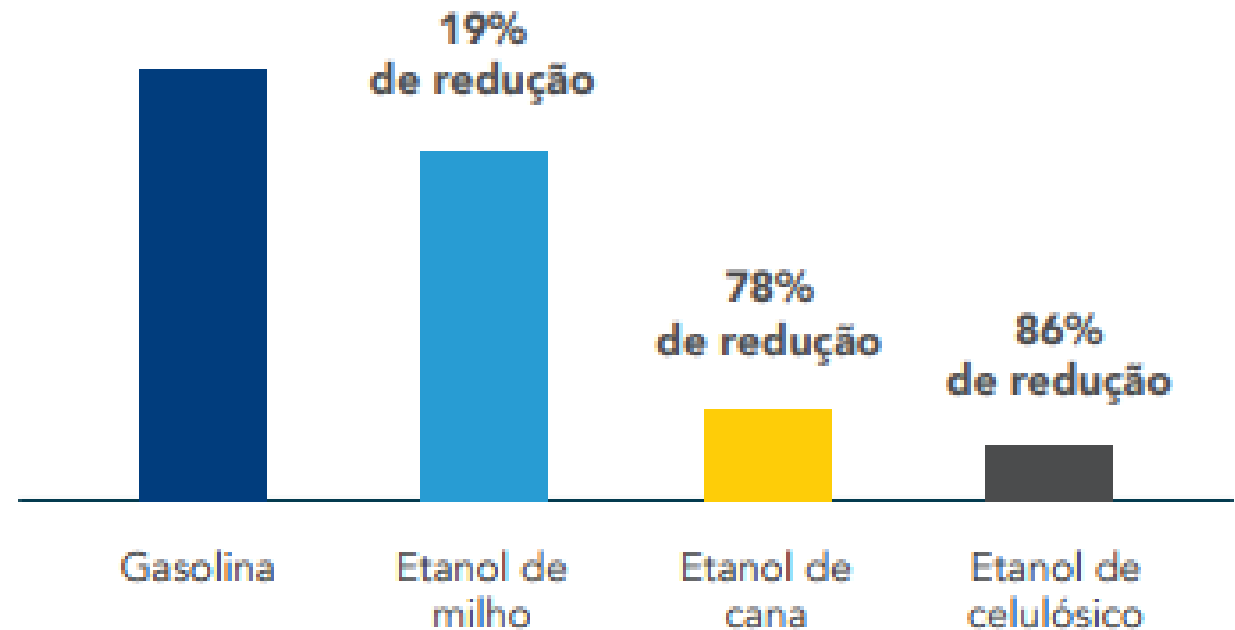
EMISSIONES GLOBAIS DE CO₂ A PARTIR DA QUEIMA DE COMBUSTÍVEIS POR SETOR EM 2014



EMISSIONES BRASILEIRAS DE CO₂ NA GERAÇÃO E CONSUMO DE ENERGIA POR SETOR EM 2015



POTENCIAL DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GEE EM DIFERENTES ROTAS DE PRODUÇÃO DE ETANOL

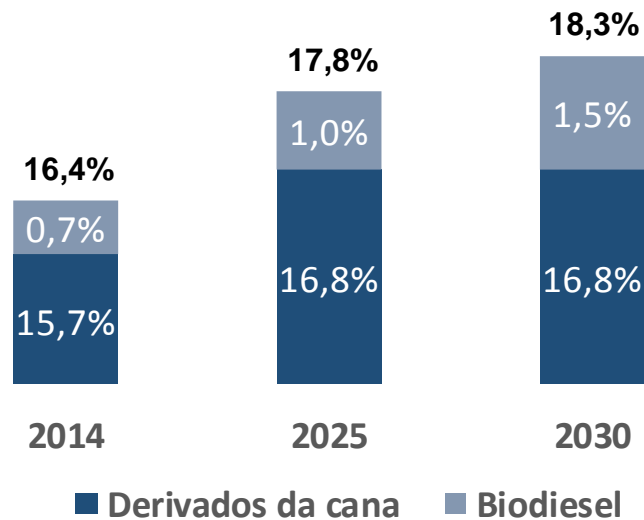


Fonte: Adaptado de Wang et al. (2017)

Compromissos do Brasil na COP 21

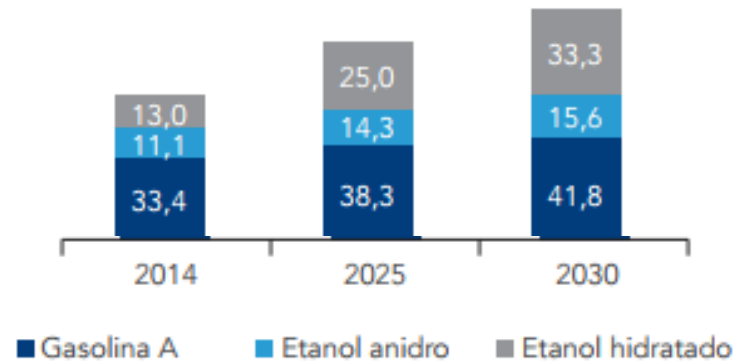
- Reduzir emissões totais de GEE em 37% até 2025 (indicação de 43% até 2030)
- 45% de energias renováveis na matriz energética em 2030
- **Aumentar a bioenergia sustentável para 18% até 2030**

Participação da Bioenergia

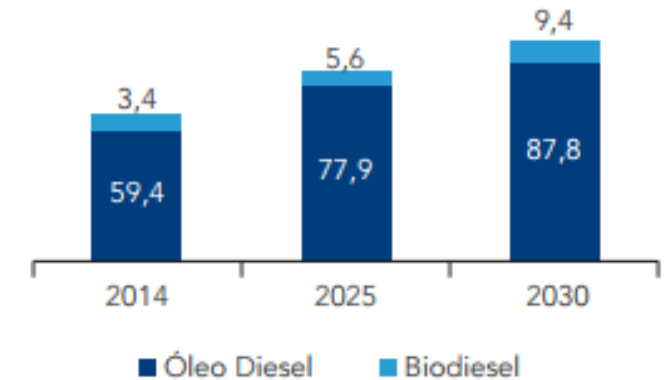


Fonte: Elaboração própria a partir de dados da EPE (2016)

Demanda do ciclo Otto (bilhões de litros)



Demanda do ciclo Diesel (bilhões de litros)



Fonte: Adaptado de EPE (2016)

- Etanol – 50 bilhões de litros em 2030
- Biodiesel – 9 bilhões de litros em 2030 (B10)
- Crescimento requer R\$ 161 bilhões no setor sucroenergético

Biocombustíveis – evolução e cenário atual

- **Evolução por meio de mandatos e incentivos fiscais**
 - ✓ Etanol anidro desde 1975 - 19 a 27,5% (hoje 27%)
 - ✓ Biodiesel desde 2005 - 8% (10% em 2019 ou 2018)
 - ✓ Etanol hidratado na década de 80 (+ 90% das vendas)
 - **Etanol hidratado na era *Flex Fuel* – boom de investimentos**
 - ✓ Não tem espaço definido na matriz energética
 - **Setor sucroenergético endividado, baixa capacidade de investir**
 - **Setor do biodiesel com elevada capacidade ociosa, mas reduzindo rapidamente**
-
- **Vantagens do Brasil para o desenvolvimento dos biocombustíveis**
 - ✓ Amplo domínio tecnológico - sucroenergético e biodiesel
 - ✓ 140 milhões de hectares para expansão da fronteira agrícola
 - Soja ocupa 34 milhões de hectares
 - Cana-de-açúcar ocupa 9 milhões de hectares
 - **Necessário novo marco regulatório para direcionar o setor**

Estrutura do trabalho



Capítulo 1 – Introdução



Capítulo 2 – RenovaBio



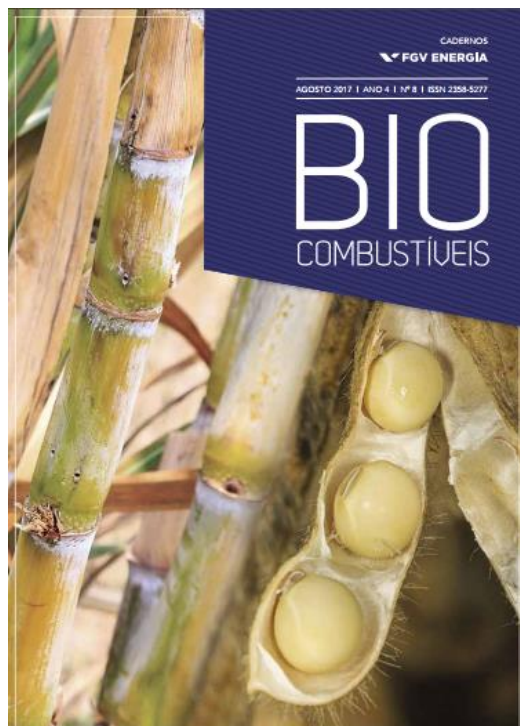
Capítulo 3 – Etanol



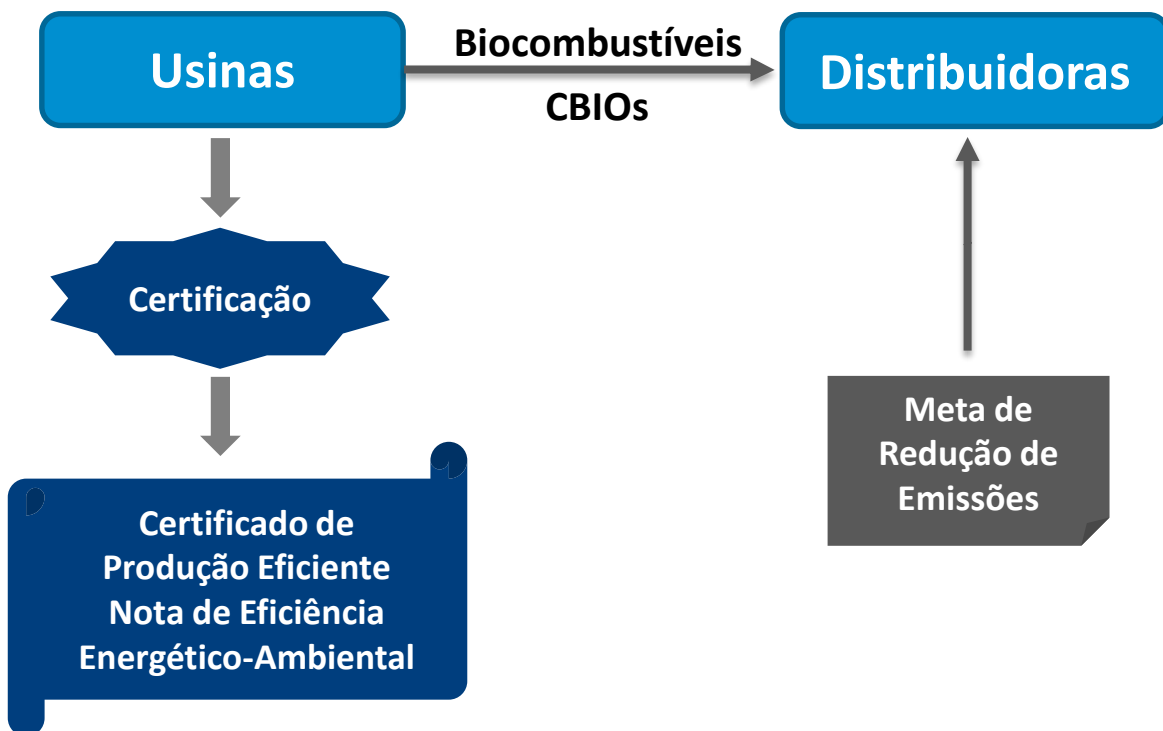
Capítulo 4 – Biodiesel



Capítulo 5 - Novos Biocombustíveis



Modelo de Funcionamento



Eixos estratégicos

- Papel dos biocombustíveis na matriz energética
- Equilíbrio econômico e financeiro
- Regras de comercialização
- Novos biocombustíveis

Previsibilidade e Competitividade

- Metas de redução de emissões pelo CNPE
- Certificação das usinas (CO₂/MJ gerado) - ACV
- Mercado de Créditos de Descarbonização
- Incentivos aos ganhos de eficiência

- ❖ Segurança para novos investimentos
- ❖ CBIOs → receita adicional para quem produz
- ❖ Reconhece e cria espaço para os biocombustíveis, promovendo a descarbonização

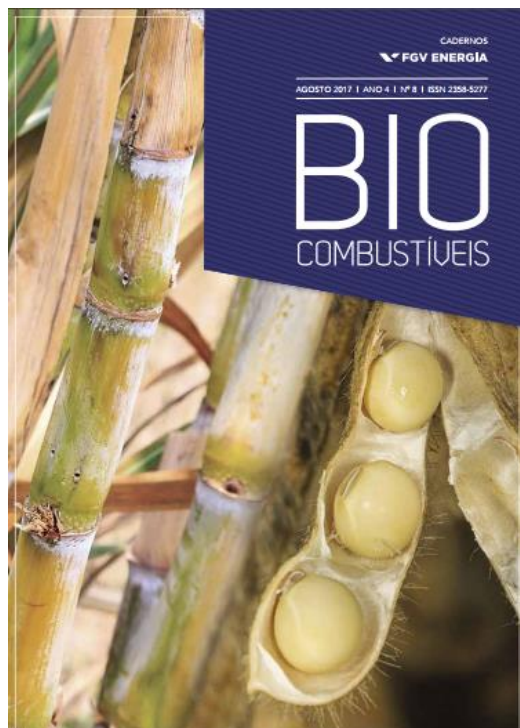
Oportunidades

- COP 21 criou condições sem precedentes para o reconhecimento da importância dos biocombustíveis
- Modelo proposto fornece previsibilidade e promove a competitividade entre os combustíveis, incentivando ganhos de eficiência e novos biocombustíveis
- Setor está otimista com as diretrizes, rapidez, transparência e o bom nível de interlocução

Necessário alinhar estratégias de Governo

- Compatibilizar **RenovaBio** com **Combustível Brasil**, definindo o papel de cada combustível na matriz dos transportes
- Inserir priorização dos combustíveis de baixo carbono nas metas de eficiência da indústria automotiva (**Rota 2030**)

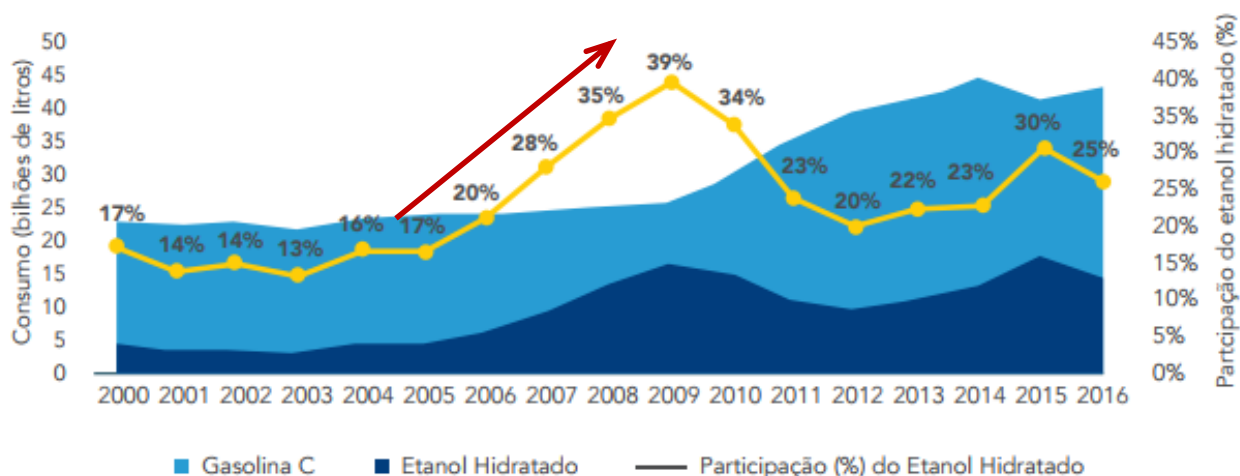




Capítulo 3 – Etanol

- a. CARACTERÍSTICAS E ESPECIFICAÇÕES
- b. REGULAÇÃO
- c. MERCADO
- d. PRODUTIVIDADE
- e. TECNOLOGIA DOS MOTORES
- f. PERSPECTIVAS

CONSUMO DE ETANOL HIDRATADO E GASOLINA C E PARTICIPAÇÃO (%) DO ETANOL HIDRATADO

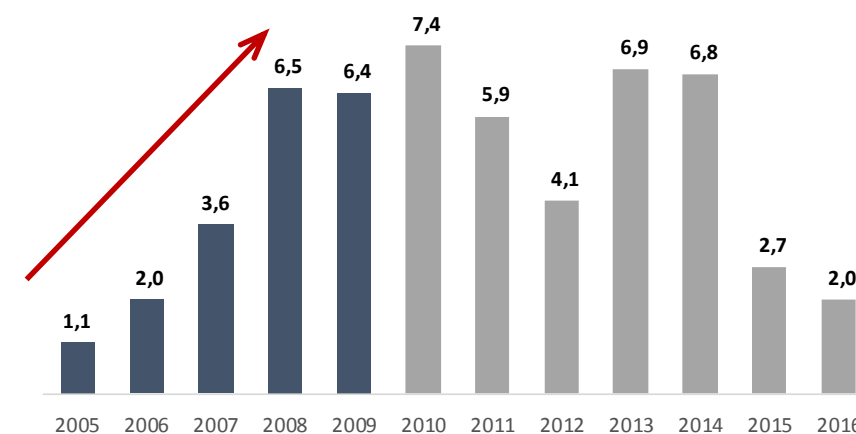


Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ANP

Entrada dos motores *flex fuel* (2003):

- Investimento em ampliação da capacidade produtiva
- Mais de 100 novas usinas até 2009
- Participação crescente do etanol hidratado
- Aumento dos desembolsos do BNDES

DESEMBOLSOS DO BNDES PARA O SETOR SUCROENERGÉTICO (EM BILHÕES DE REAIS)

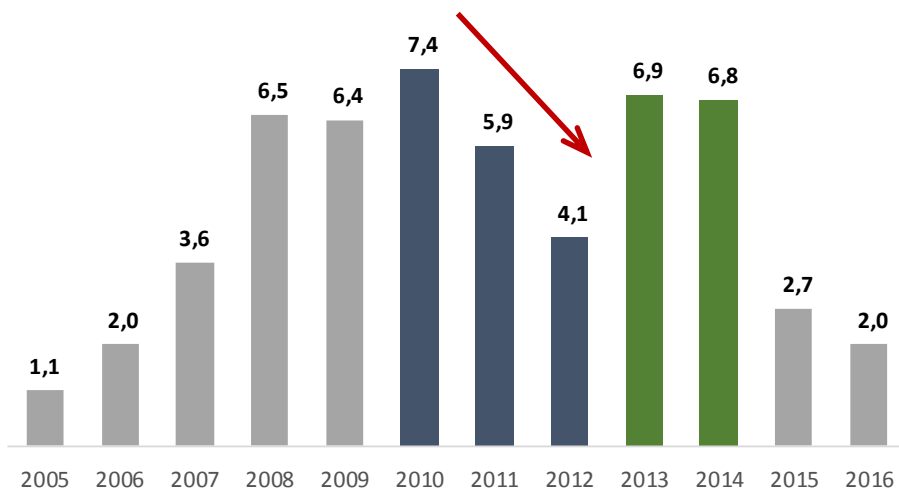


Fonte: Elaboração própria a partir de dados do BNDES, G1 e Rede Agroserives

Crise financeira de 2008...

- Alto endividamento → redução de investimentos
- Congelamento dos preços da gasolina e retirada da CIDE
- Perda de competitividade em relação à gasolina
- Fechamento de quase 100 usinas desde 2008

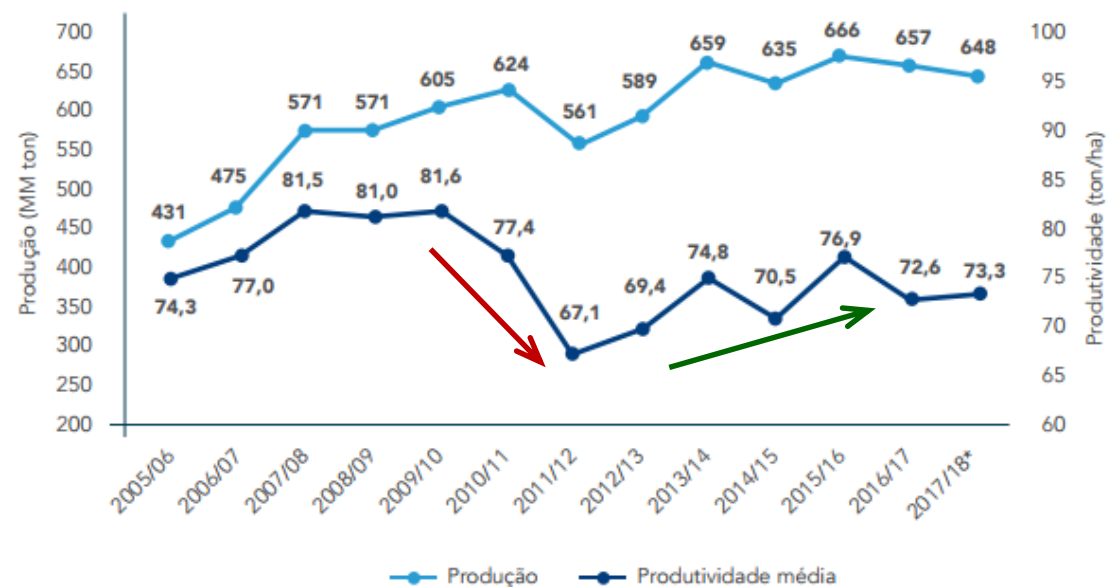
DESEMBOLSOS DO BNDES PARA O SETOR SUCROENERGÉTICO (EM BILHÕES DE REAIS)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do BNDES, G1 e Rede Agroservices

... queda de produtividade

- Falta de investimentos em renovação de canaviais
- Tratos culturais insuficientes
- Mecanização e expansão sem adaptação das variedades
- Condições climáticas adversas



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Conab

Recuperação lenta desde 2012

Como duplicar a produção neste contexto?



1º Disseminação das melhores práticas do setor

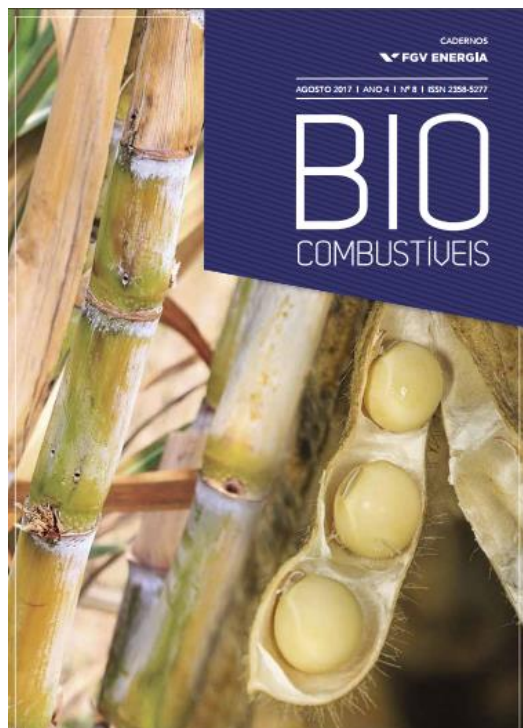
- Produtividade média do país: **73 ton/ha** (safra 2016/17)
- Produtividade média no Mato Grosso do Sul: **81 ton/ha** (safra 2016/17)
- Cana de açúcar com alta produtividade: **100 ton/ha**
- ❖ Seleção adequada de variedades, tratos culturais e técnicas de agricultura de precisão

2º Inovações

- Melhoramento genético (ex: cana transgênica)
- Mudas pré-brotadas
- Sementes de cana
- Cana-Energia
- Etanol celulósico (2ª geração)
- Etanol de milho (usinas *flex*)

COMPARAÇÃO ENTRE A CANA-ENERGIA E A CANA-DE-AÇÚCAR CONVENCIONAL

Características	Cana-de-açúcar (alta produtividade)	Cana-energia
Teor de fibras (%)	17,4	27
Teor de açúcar (%)	12,6	8,5
ATR (kg de ATR/ton de cana)	135	93
Produtividade (ton/ha)	100	180
Número de colheitas por ciclo	5	10
Bagaço (ton/ha)	25	92,6
Açúcar (ton/ha)	13,5	17,2



Capítulo 4 – Biodiesel

- a. CARACTERÍSTICAS E ESPECIFICAÇÕES
- b. REGULAÇÃO
- c. MERCADO
- d. PRODUTIVIDADE
- e. PERSPECTIVAS

Biodiesel

Regulação e Mercado

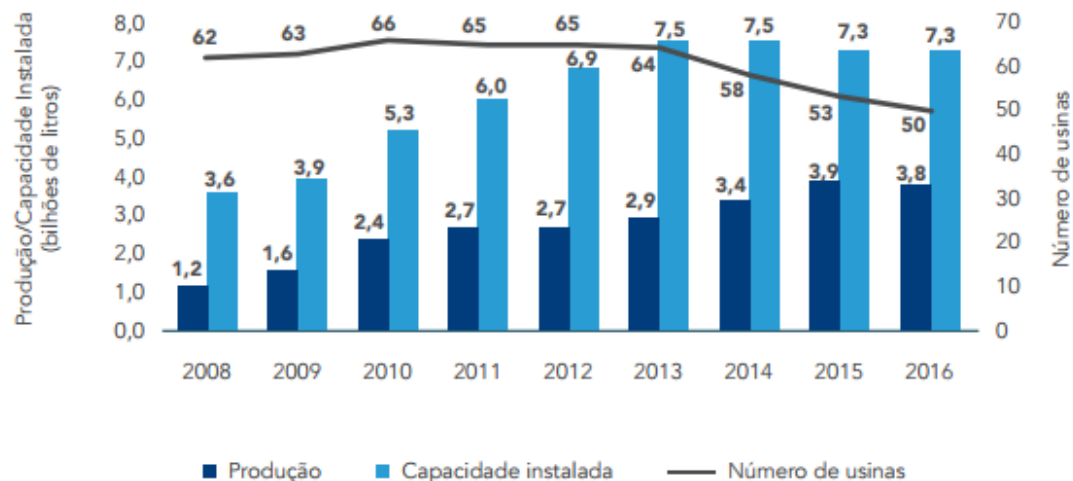
Início em 2005:

- Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB)
- Aumento gradual dos mandatos de mistura
- B9 em 2018
- B10 em 2019 (possível antecipação para 2018)
- Mercado autorizativo: uso voluntário de percentuais maiores

% Biodiesel no Diesel	
antes de 2008	opcional
Jan/2008	2%
Jul/2008	3%
Jul/2009	4%
Jan/2010	5%
Aug/2014	6%
Nov/2014	7%
Mar/2017	8%
Mar/2018	9%
Mar/2019	10%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ANP

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO, CAPACIDADE INSTALADA E NÚMERO DE USINAS DE BIODIESEL



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ANP

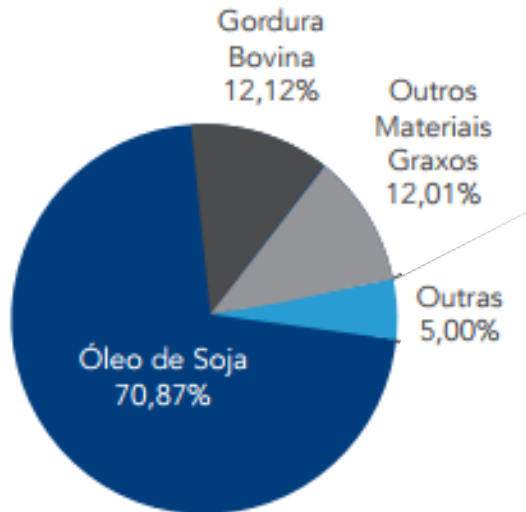
Produção e Capacidade Instalada:

- Capacidade instalada cresceu mais rápido que a produção
- Aumento de 5% para 6% levou mais de 4 anos para ocorrer
- Brasil é o segundo maior produtor mundial

Biodiesel

Mercado

MATÉRIAS-PRIMAS

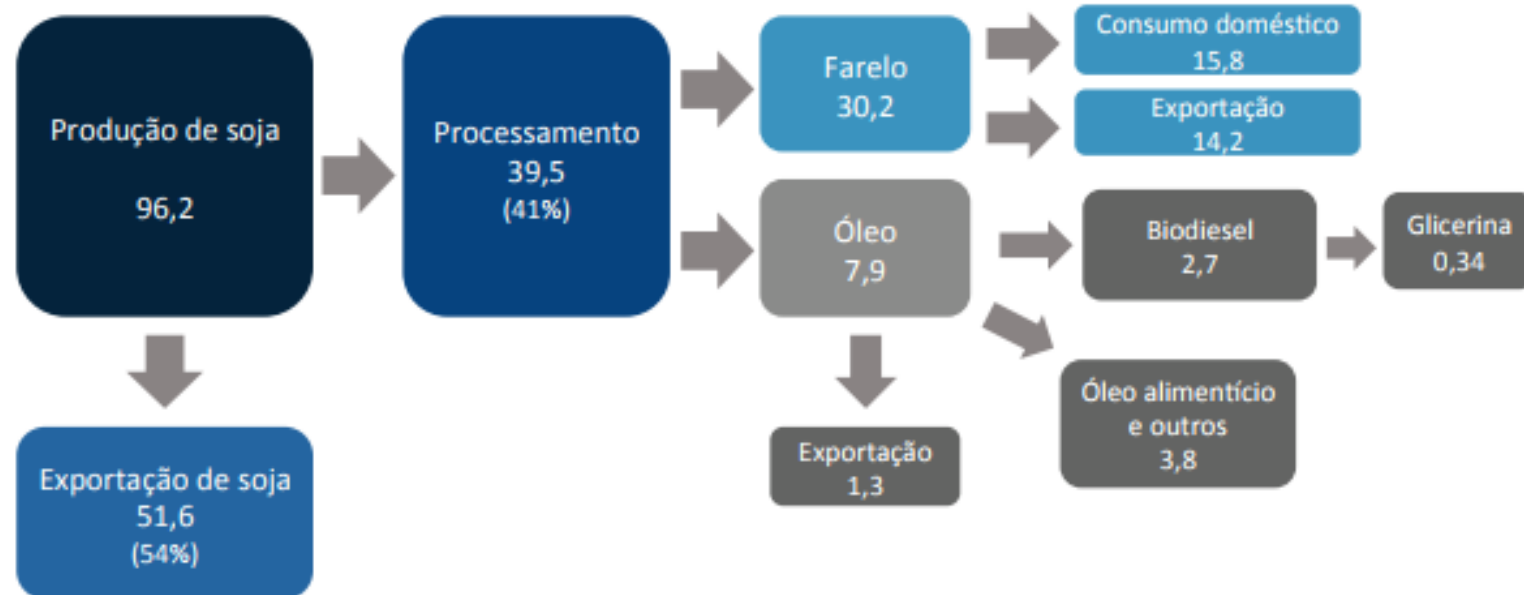


Fonte: ANP (2017)

PROJEÇÕES

Ano	Mandato	Volume de biodiesel (Bilhões de litros)
2025	B15	11
2030	B20	18

COMPLEXO DA SOJA – VALORES DE 2016 (MILHÕES DE TONELADAS)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Abiove e EPE

Soja

- Brasil é o 2º maior produtor do grão
- Cadeia estruturada - *commodity*
- Única matéria-prima capaz de garantir a expansão da produção de biodiesel
- Será preciso aumentar para 66% o processamento da soja
- Necessidade de criar mercado para o farelo

Estrutura do trabalho



Capítulo 1 – Introdução



Capítulo 2 – RenovaBio



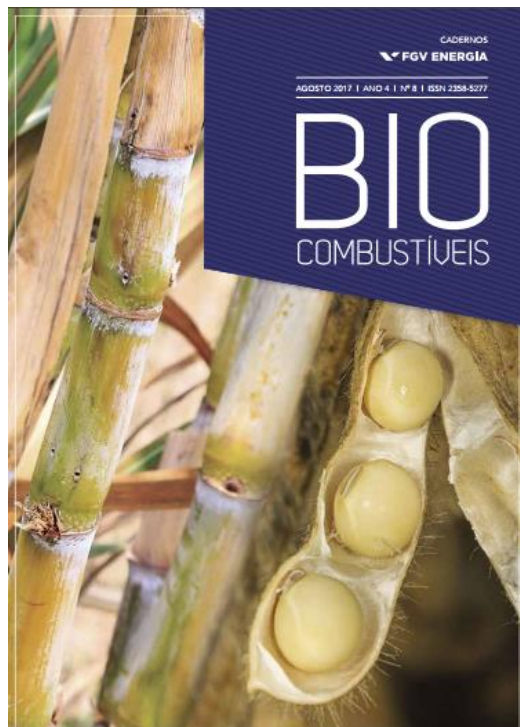
Capítulo 3 – Etanol



Capítulo 4 – Biodiesel



Capítulo 5 - Novos Biocombustíveis



Novos Biocombustíveis

Potencial para aumentar a participação da bioenergia



Biogás e Biometano:

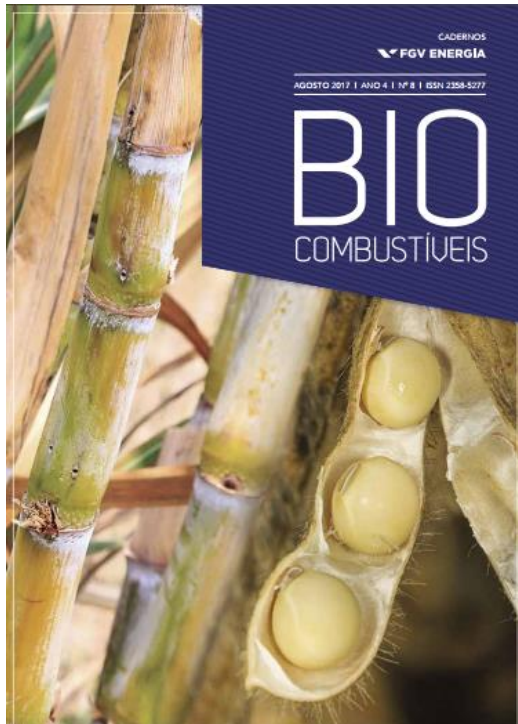
- Biogás: potencial brasileiro: 70 MMm³/dia (Gasoduto Brasil-Bolívia: 31 MMm³/dia)
 - Setor sucroenergético: 56 MMm³/dia (fermentação da palha, bagaço, torta de filtro e vinhaça)
- Biometano: essencialmente metano obtido da purificação do biogás
- Resolução ANP nº8/2015: biometano oriundo de produtos e resíduos orgânicos agrossilvopastoris e comerciais destinado ao uso veicular (GNV) e às instalações residenciais e comerciais
- Pode ser usado para geração de energia elétrica nas usinas ou vendido para terceiros (dutos)
- Também pode ser usado como substituto parcial do diesel em caminhões, tratores e maquinários agrícolas, reduzindo o consumo de combustíveis fósseis na agricultura



Bioquerosene de aviação:

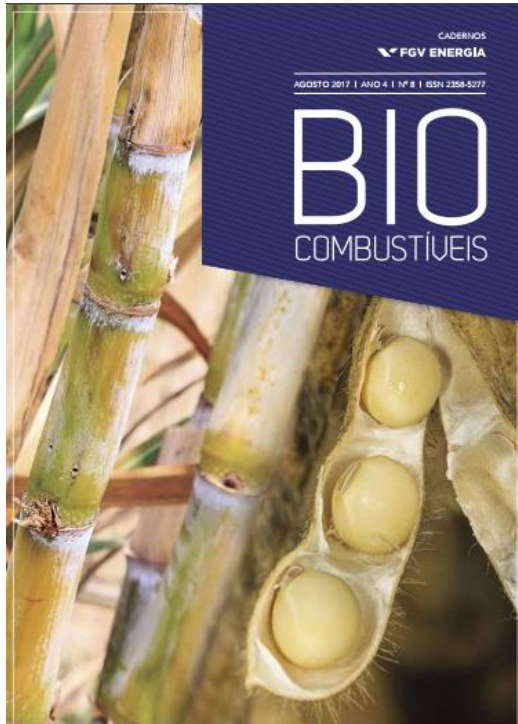
- 5 rotas de produção aprovadas (3 são abrangidas na Resolução ANP nº63/2014)
- Setor aéreo assumiu compromissos de redução de emissões (crescimento neutro a partir de 2020 e reduzir as emissões líquidas de CO₂ em 50% até 2050)
- Biocombustíveis podem garantir o crescimento da demanda por transporte aéreo sem aumentar as emissões do setor
- Barreira: alto custo de produção

Relevância dos biocombustíveis para o Brasil



- Externalidades positivas: geração de empregos, aumento da renda, desenvolvimento tecnológico, redução dos impactos no clima e na saúde humana
- No Brasil, a produção de culturas energéticas não compete com a produção de alimentos
- País possui área agrícola disponível e tecnologia para responder à demanda por combustíveis limpos
- Liderança reconhecida internacionalmente
- Redução da dependência de importação de derivados
 - Em 2016 foram importados 3 bilhões de litros de gasolina e 8 bilhões de litros de diesel
 - Déficit do ciclo Otto em 2030: 23,7 bilhões de litros
 - Déficit do ciclo Diesel em 2030: 24,6 bilhões de litros

Cenário favorável à expansão dos biocombustíveis



Compromissos da COP 21

- Sinalização necessária para a ampliação da participação dos biocombustíveis na matriz energética brasileira
- Requer grande esforço do setor produtivo (novos investimentos)
- Demanda políticas públicas

RenovaBio

- Encerra as principais expectativas do setor
- O programa confere previsibilidade, principal demanda da indústria
- Potencial para ser um importante indutor de mercado, fazendo com que o setor volte a investir na ampliação da produção

The logo for FGV ENERGIA, featuring a stylized blue 'V' icon to the left of the text 'FGV ENERGIA' in a bold, blue, sans-serif font.

FGV ENERGIA

fgvenergia.fgv.br

