



***Câmara dos Deputados
Comissão de Minas e Energia
Subcomissão Permanente do Desenvolvimento das Energias
Alternativas e Renováveis do Brasil***

Audiência Pública

Programa Nacional de Agroenergia - Microdestilarias

**José Manuel Cabral de Sousa Dias
Embrapa Agroenergia**

Brasília, DF, 06 de outubro de 2011



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



ROTEIRO

- **PLANO NACIONAL DE AGROENERGIA 2006-2011**
- **EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE ETANOL E BIODIESEL**
- **DIRETRIZES DO PNA**
- **CRIAÇÃO DA EMBRAPA AGROENERGIA**
- **P&D EM AGROENERGIA**
 - PRODUÇÃO DE ETANOL
 - PRODUÇÃO DE BIODIESEL
 - FLORESTAS ENERGÉTICAS
 - COPRODUTOS E RESÍDUOS
- **MICRODESTILARIAS**
 - CONCEITOS
 - BREVE HISTÓRICO
 - OPORTUNIDADES
 - DESAFIOS



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



PLANO NACIONAL DE AGROENERGIA 2006 - 2011

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Plano Nacional de Agroenergia 2006 – 2011

2ª edição revisada

Objetivo geral:

Produzir e transferir conhecimento e tecnologias que contribuam para a produção sustentável da agricultura de energia e para o uso racional dessa energia.

5 DIMENSÕES:

- ECONÔMICA
- SOCIAL
- AMBIENTAL
- DIFERENÇAS REGIONAIS
- INSERÇÃO MUNDIAL



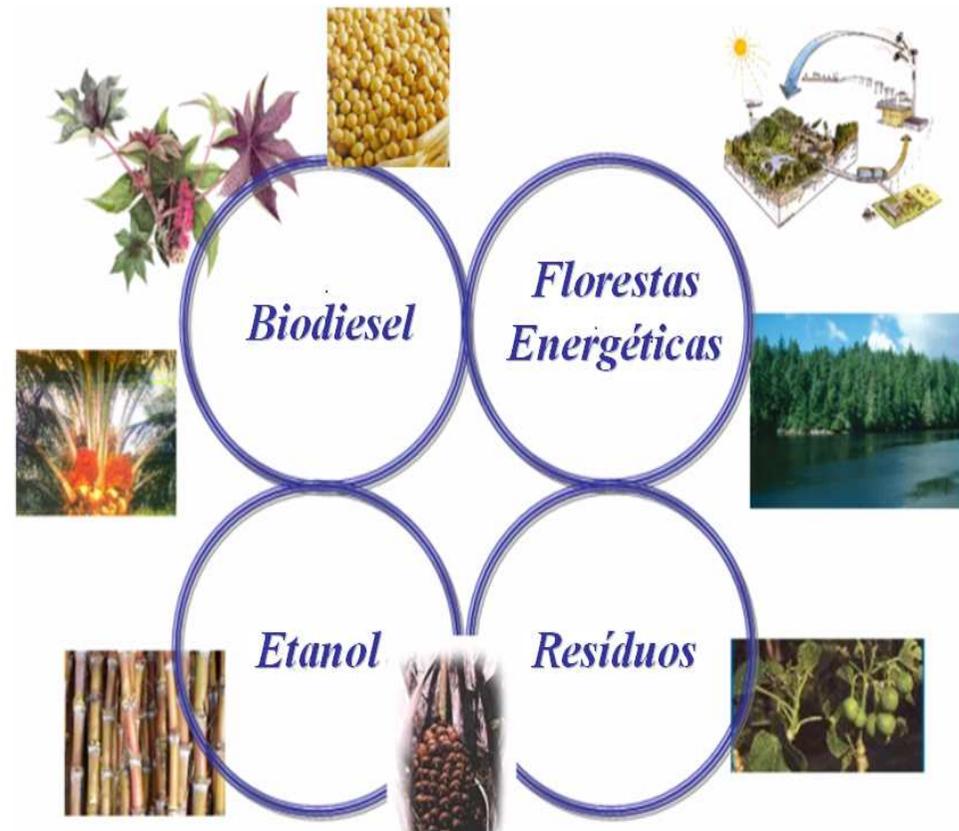
Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



O Brasil tem uma agenda pública para o negócio de Agroenergia.

Plano Nacional de Agroenergia 2006 – 2011

Plataformas:



3 vertentes principais:

- . Desenvolvimento de **Tecnologia Agronômica** (sistemas de produção sustentáveis)
- . Desenvolvimento de **Tecnologia Industrial** (processos eficientes de conversão)
- . **Estudos transversais** (ambientais, sócio-econômicos, mercado, gestão, políticas públicas)

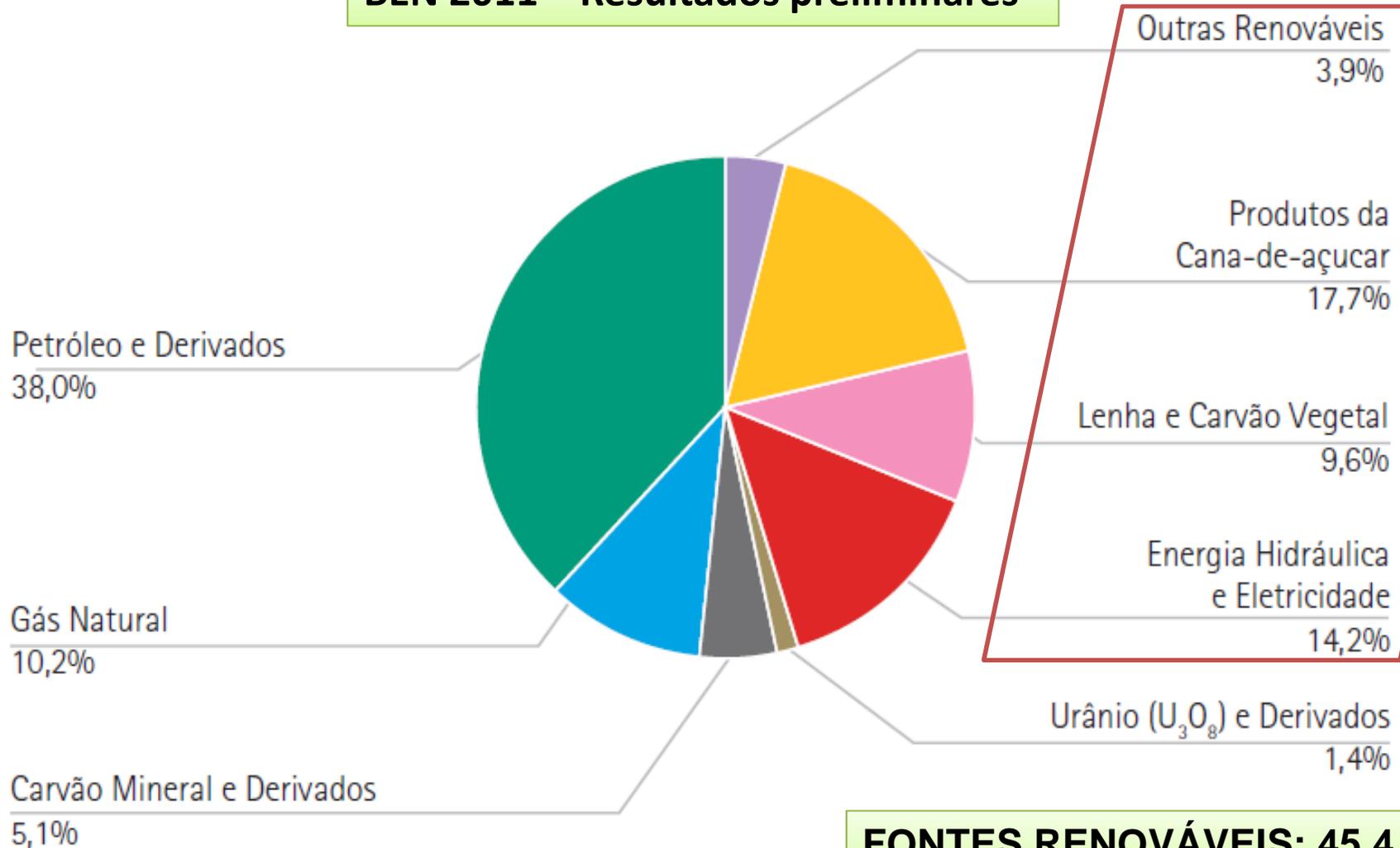


Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Oferta de Energia no Brasil - 2010

BEN 2011 – Resultados preliminares



FONTES RENOVÁVEIS: 45,4 %



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Evolução da produção brasileira de Etanol



Até 1985 – produção impulsionada pelo Proálcool.

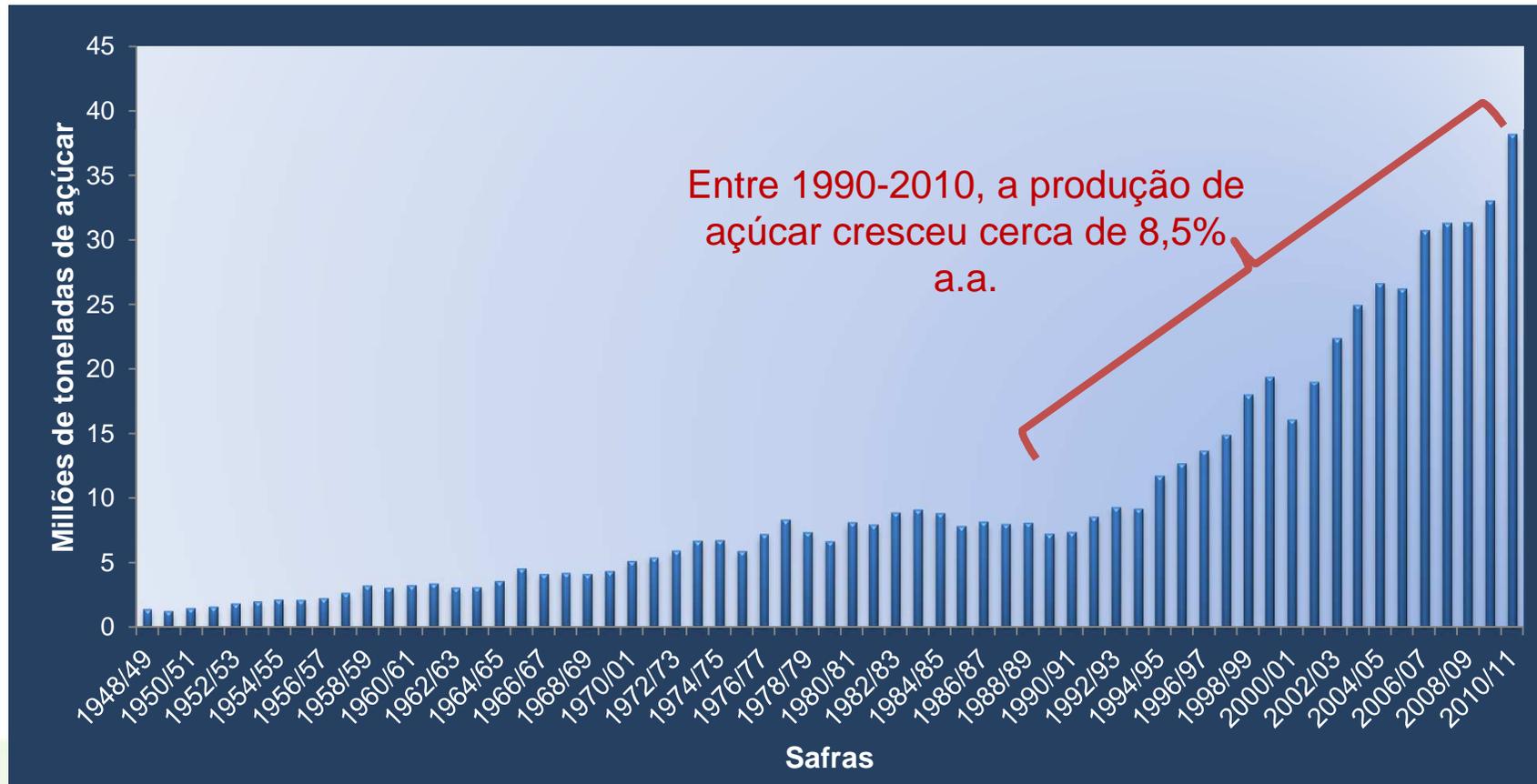
Elaborado por CNPAE.
Fonte: MAPA(2009)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Evolução da produção brasileira de Açúcar



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

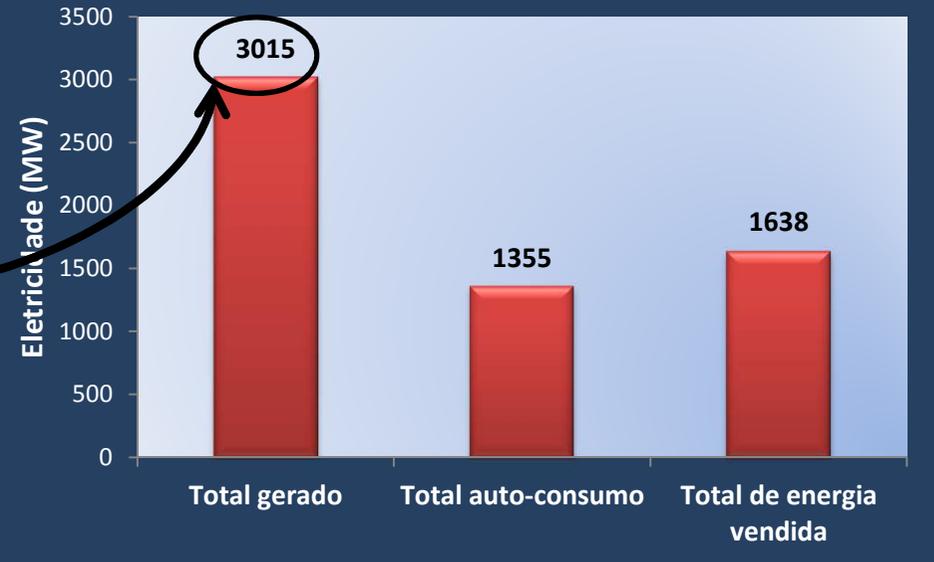


Bioeletricidade

Potencial de geração de eletricidade associado à cana-de-açúcar



Geração efetiva de eletricidade a partir do bagaço de cana-de-açúcar na safra 2009/2010



A produção efetiva (real) foi **39%** superior à produção prevista.

Elaborado por CNPAE
Fonte: BEN 2030, MME (2007) e CONAB (2011).

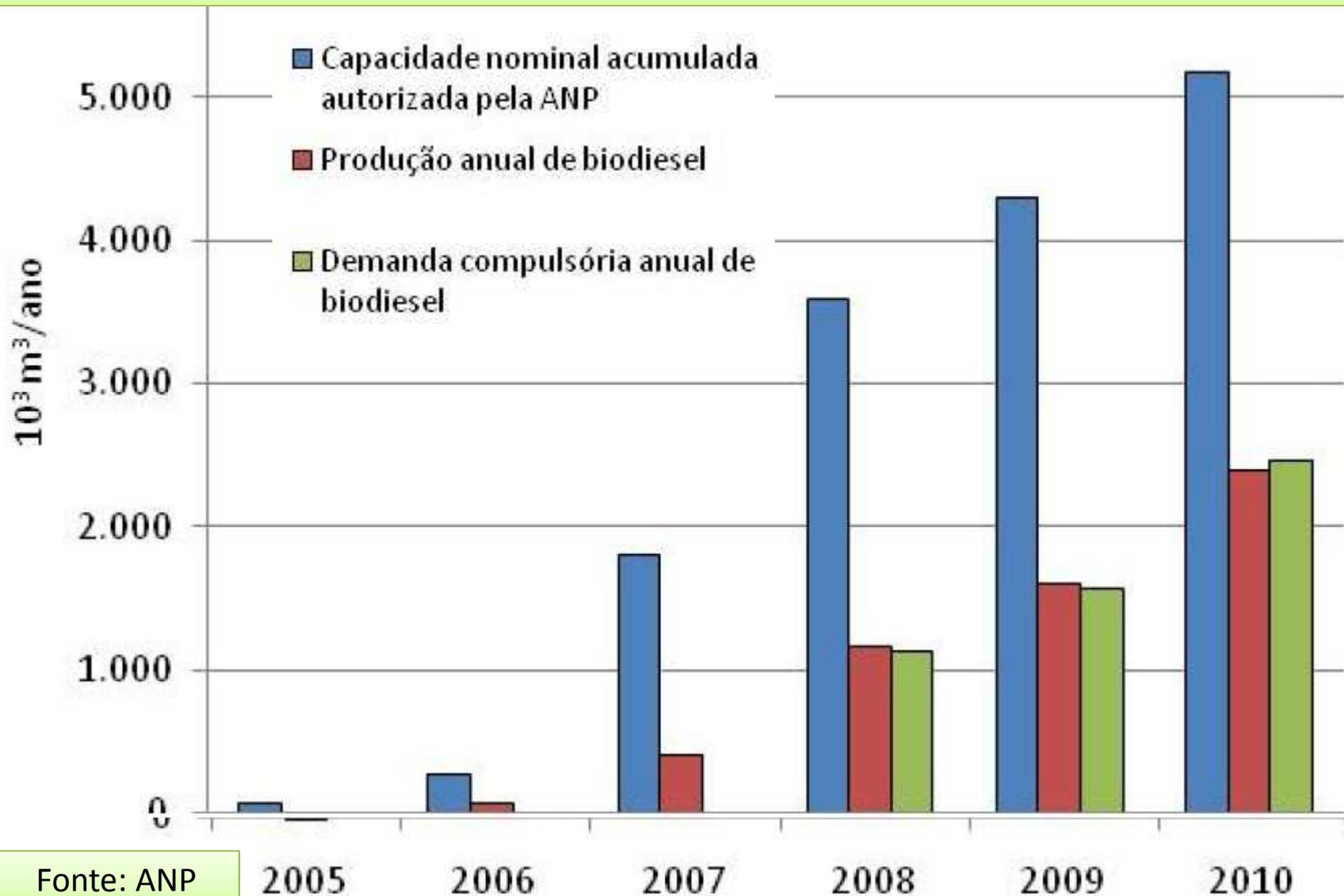


Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Evolução anual da de produção de BIODIESEL, da capacidade nominal autorizada pela ANP e da demanda compulsória anual



Fonte: ANP

DIRETRIZES DO PNA

- **Desenvolvimento da agroenergia;**
- **Agroenergia e produção de alimentos;**
- **Desenvolvimento tecnológico;**
- **Geração de emprego e renda;**
- **Otimização do aproveitamento de áreas antropizadas;**



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



DIRETRIZES DO PNA

- Otimização das vocações regionais;
- Aderência à política ambiental;
- **Autonomia energética comunitária;**
- **Liderança no comércio internacional de biocombustíveis;**



CRIAÇÃO DA EMBRAPA AGROENERGIA



Criada em maio de 2006; funcionamento efetivo em jan/2007;
Atualmente tem 76 empregados, sendo 30 pesquisadores.
Chegará a 90 empregados, com 35 pesquisadores.
Atuação nas 4 plataformas do PNA.



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

LABORATÓRIOS DA EMBRAPA AGROENERGIA

- Laboratório de Biologia Energética
- Laboratório de Processamento de Matérias-Primas Energéticas
- Laboratório de Aproveitamento de Coprodutos e Resíduos
- Laboratório de Gestão do Conhecimento



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

P&D na Embrapa Agroenergia

- **PRODUÇÃO DE ETANOL**
- **Matérias-primas, enzimas e microrganismos**
 - Cana-de-açúcar GM tolerante à seca
 - Novas variedades de cana adequadas à produção de etanol lignocelulósico (ELC)
 - Novos híbridos de mandioca
 - Variedades e cultivares de sorgo sacarino
 - Capins e resíduos florestais para ELC
 - Prospecção (metagenômica) de microrganismos e enzimas para ELC



Etanol
Lignocelulósico

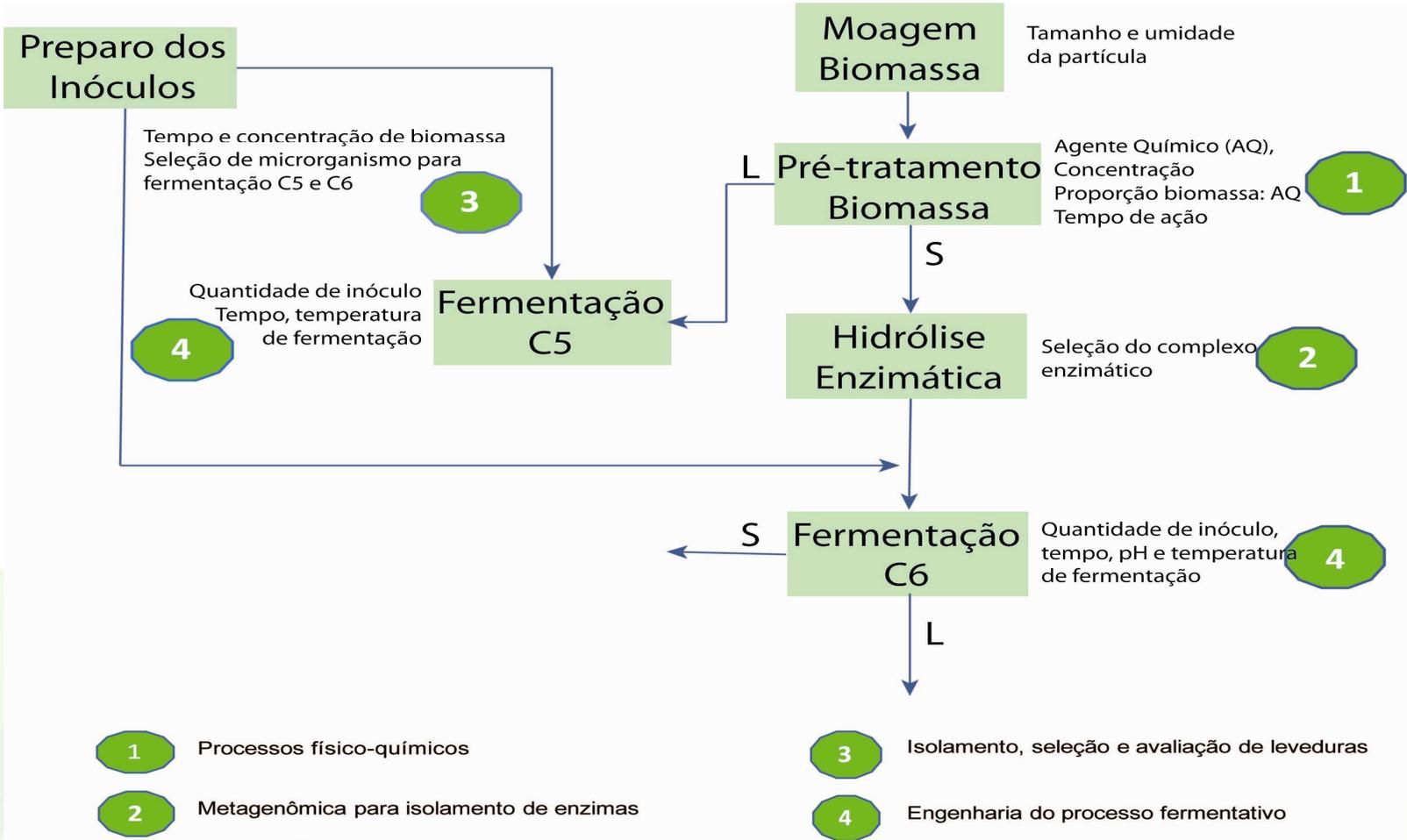
Embrapa



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

Pesquisas em Processos ELC



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



PRODUÇÃO DE BIODIESEL

- **Matérias-primas**

- Pinhão-manso
- Palmeiras nativas (macaúba, babaçu, tucumã, inajá)
- Genômica do dendê e do caiaué

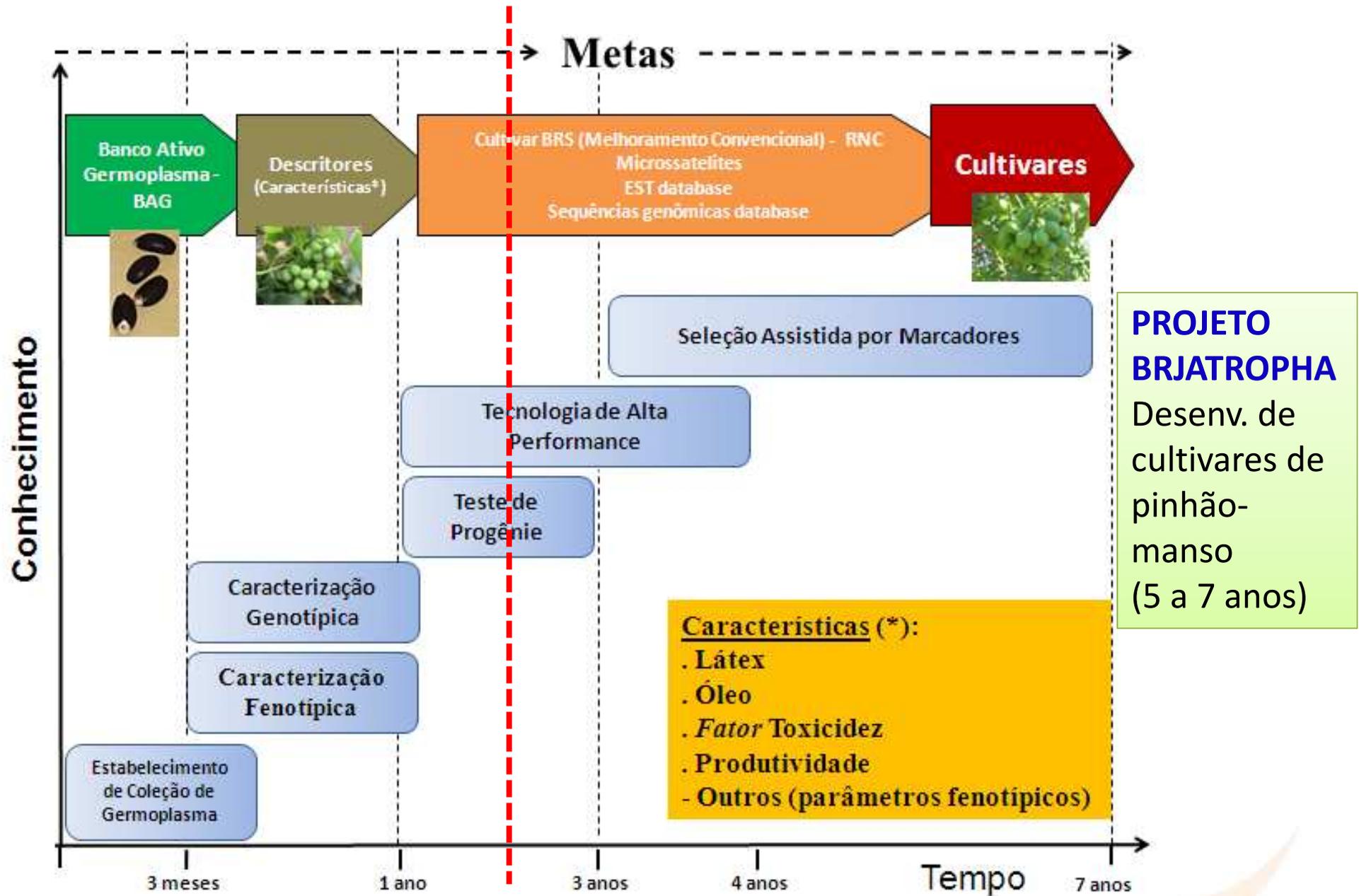
- **Processos**

- Biodiesel por rota etílica
- Biodiesel a partir de óleos usados (reciclagem)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento





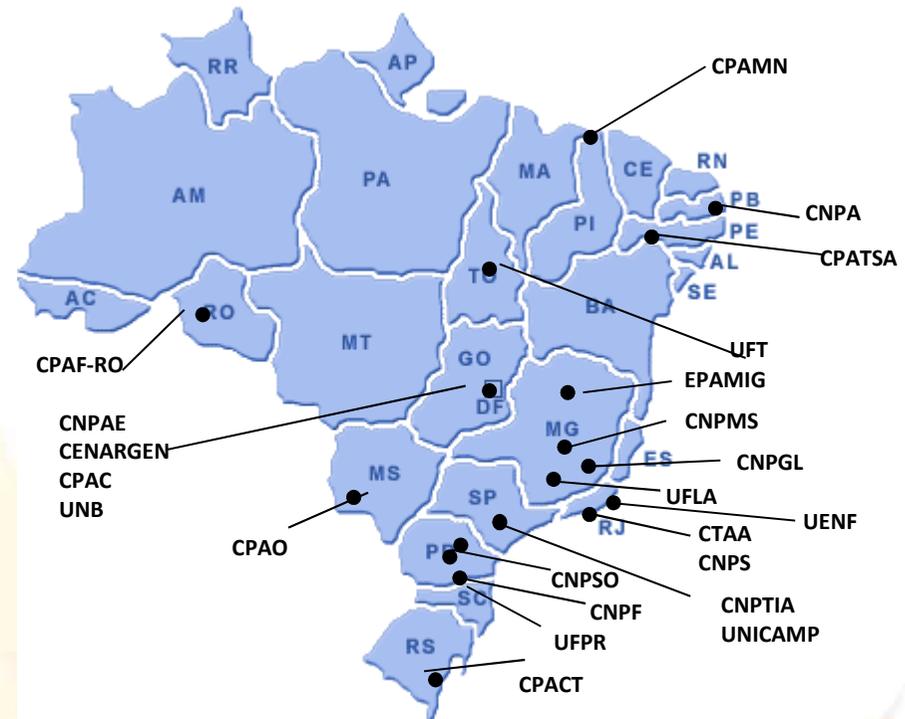
Ministério da
 Agricultura, Pecuária
 e Abastecimento





PROJETO BRJATROPHA - Instituições participantes

- 1- Embrapa Agroenergia – CNPAE
- 2- Embrapa Meio Norte – CPAMN
- 3- Embrapa Gado de Leite – CNPGL
- 4- Embrapa Agroindústria de Alimentos – CTAA
- 5- Embrapa Soja - CNPSO (saiu)
- 6- Embrapa Informática Agropecuária – CNPTIA
- 7- Embrapa Cerrados – CPAC
- 8- Embrapa Clima Temperado – CPACT
- 9- Embrapa Rondônia – CPAFRO
- 10- Embrapa Agropecuária Oeste – CPAO
- 11- Embrapa Milho e Sorgo – CNPMS
- 12- Embrapa Florestas – CNPF
- 13- Embrapa Solos – CNPS
- 14- Embrapa Algodão – CNPA
- 15- Embrapa Semi-árido – CPATSA
- 16- Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia - CENARGEN
- 17- Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF
- 18- Universidade Federal do Tocantins – UFT
- 19- Universidade de Brasília – UNB
- 20- Universidade Federal do Paraná - UFPR
- 21- Embrapa Meio Ambiente
- 22- Universidade Federal de Lavras –UFLA
- 23- Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Pinhão-Manso

Implantação e manutenção de um banco de germoplasma de pinhão-manso

A partir de coletas em todas as regiões brasileiras foi constituído um banco de germoplasma com 200 acessos.



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

FLORESTAS ENERGÉTICAS

- Produção de etanol a partir de espécies florestais (eucalipto e outras)
- Produção de bio-óleo por pirólise rápida de biomassa



COPRODUTOS E RESÍDUOS

- Briquetagem de resíduos agrícolas e florestais (“lenha ecológica”)



- Destoxificação da torta de pinhão-manso

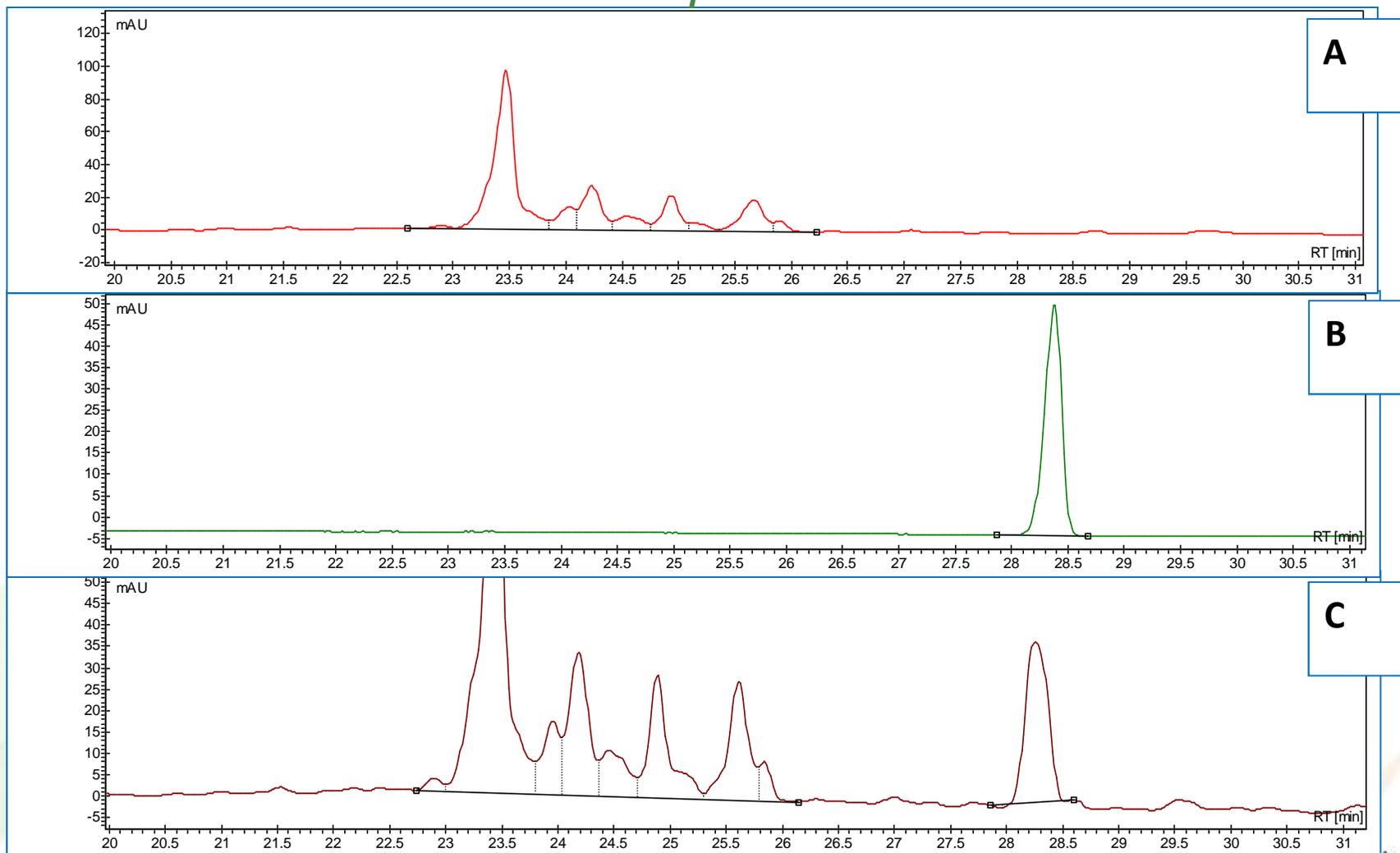


Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Cromatogramas obtidos para diferentes tratamentos físico-químicos visando a eliminação dos ésteres de forbol em tortas de pinhão-manso



- **Autonomia energética comunitária**

- **MICRODESTILARIAS DE ETANOL**
- **MINI-USINAS DE BIODIESEL**
- **BIODIGESTORES**
- **BRIQUETES PARA APROVEITAM. RESÍDUOS**

- **INTEGRAÇÃO DESSES SISTEMAS**



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

MICRODESTILARIA – BREVE HISTÓRICO

- Final da década de 1970 – miniusina do IPT – 1ª unidade instalada na ESALQ/USP.
- Início da década de 1980 – Unidades da Embrapa
 - Brasília (CNPB) - cana
 - Goiânia (CNPAC) - cana
 - Campo Grande (CNPGC) - cana
 - Sete Lagoas (CNPMS) - cana e sorgo sacarino
 - Pelotas (CPACT) – sorgo sacarino e beterraba



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

SISTEMA RURAL DE BIOENERGIA

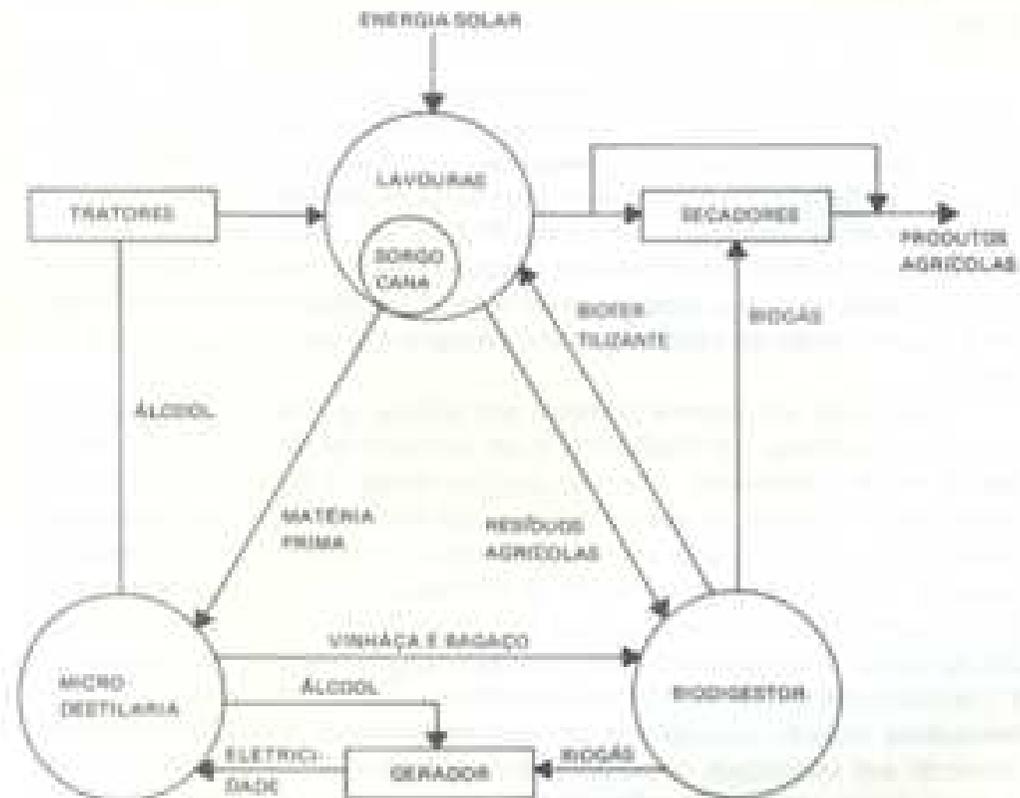


FIGURA 1 - Fluxograma simplificado do Sistema Rural de Bioenergia

Microdestilaria
Biodigestor
Gerador de Eletricidade



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

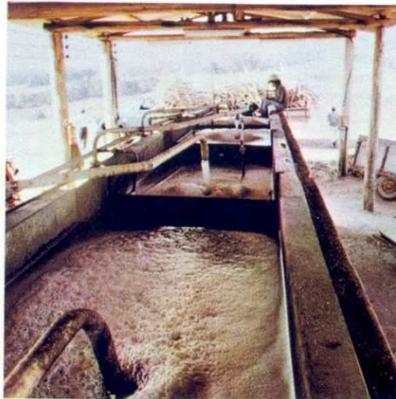
GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAIS RICO É PAIS SEM POBREZA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
EMBRAPA

SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE ALCOOL EM MICRODESTILARIAS



Nº 1



Nº 2



Nº 3



Nº 4

BRASÍLIA
1983

- 1 – sorgo sacarino
- 2 – difusor horizontal
- 3 – integração com biodigestor
- 4 – integração com semi-confinamento bovino

MICRODESTILARIA - CONCEITOS

- Unidade Agroindustrial que produz entre 1.000 a 5.000 litros de etanol hidratado /dia.
 - (180.000 a 900.000 litros por safra de 180 dias)
- Pode usar diversas matérias-primas:
 - Cana-de-açúcar
 - Sorgo sacarino
 - Mandioca
 - Grãos (arroz, milho, sorgo, etc..)



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

MICRODESTILARIA - OPORTUNIDADES

- **Autossuprimento energético em grupos de fazendas médias ou grandes ou em regiões isoladas**
- **Integração energia-alimentos**
- **Produção em associação ou cooperativa**
- **Menores custos de transporte e distribuição**
- **Geração de empregos**
- **Desenvolvimento econômico e social regional**
- **Desenvolvimento da Indústria de equipamentos (p/ Brasil e exterior)**



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

MICRODESTILARIA - DESAFIOS

- Pesquisa e desenvolvimento de vários tópicos
- Qualificação dos operadores
- Produção de matéria-prima
- Rendimentos da produção (aspectos técnicos)
- Fonte de energia para processamento de algumas matérias-primas
- Qualidade do produto
- Modificação da legislação/regulamentação
- Tributação (pagamento de impostos)



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Agradeço a atenção !

José Manuel Cabral S. Dias
Embrapa Agroenergia
Telefone: +55 61 3448-4846
jose.cabral@embrapa.br
www.cnpae.embrapa.br

