



CENPES
Centro de Pesquisa
e Desenvolvimento



Biocombustíveis – Iniciativas e Desenvolvimento Tecnológico na Petrobras

Conferência Nacional de Bioenergia
27 de setembro de 2007

Fernando Baratelli Junior
Gerente de Gás e Energia
Centro de Pesquisas e Desenvolvimento - CENPES





- ❑ Biocombustíveis – Motivações e Tendências Internacionais
- ❑ Posicionamento Estratégico da Petrobras
- ❑ Iniciativas da Petrobras em Biocombustíveis
- ❑ Rotas Tecnológicas Petrobras
 - ✓ H-BIO
 - ✓ Biodiesel
 - ✓ Etanol Lignocelulósico
 - ✓ Biocombustíveis Sintéticos de Biomassa

O CAMINHO DA SUSTENTABILIDADE



Petróleo



**Gás
Natural**

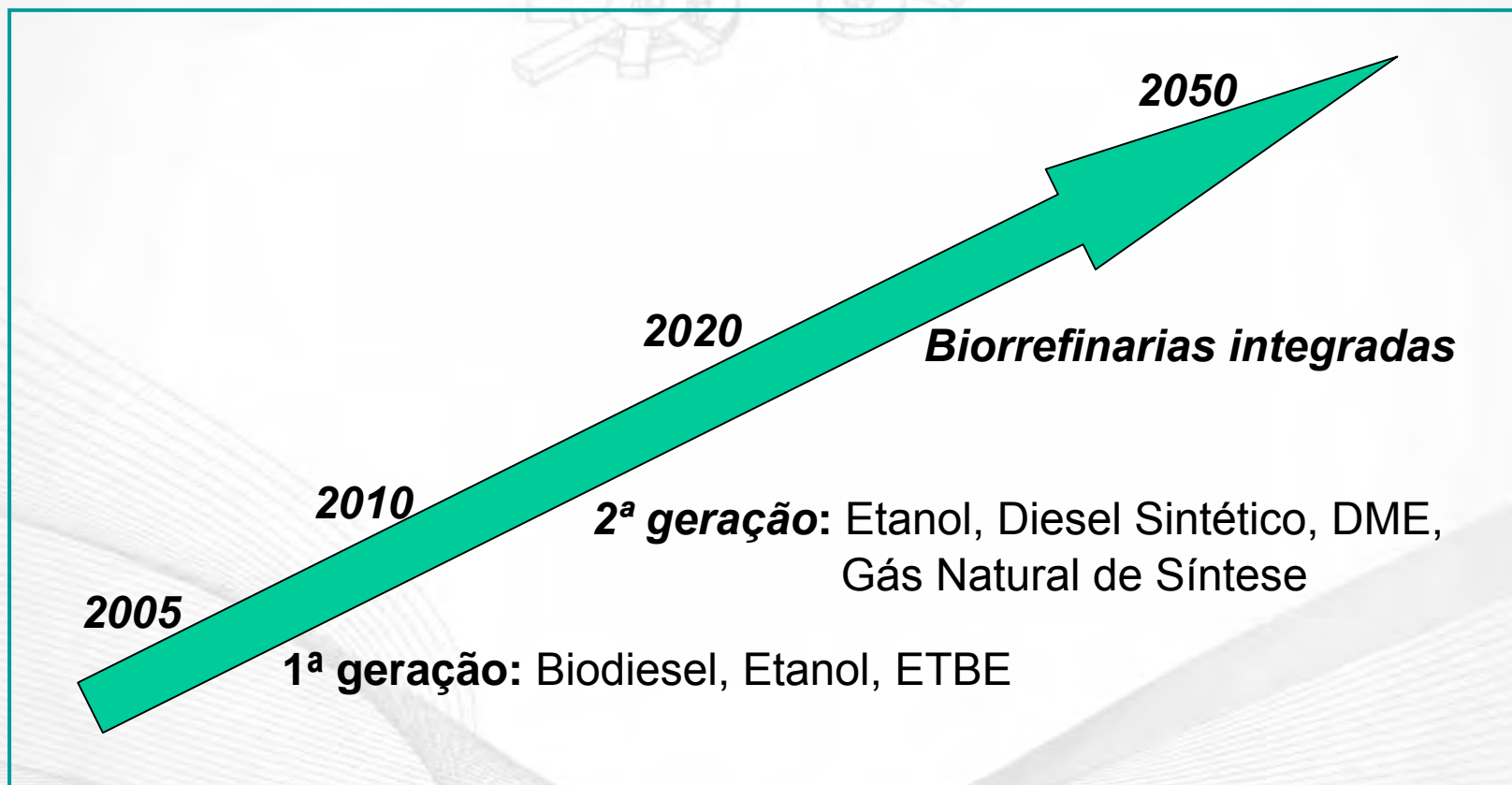


Biocombustíveis



**Renováveis
e Hidrogênio**

Biocombustíveis - Tendências Internacionais



Com base: *Biofuels in European Union: a Vision for 2030 and Beyond*
Biofuels Research Advisory Council - EC

Biocombustíveis - Tendências Internacionais

Biocombustíveis de 1ª Geração		
Tipo	Matéria-prima	Processo
Bioetanol	Milho, cana-de-açúcar, beterraba	Hidrólise e fermentação
Óleo Vegetal	Oleaginosas	Extração
Biodiesel	Oleaginosas	Extração e transesterificação
Biodiesel	Resíduos e óleo de fritura	Transesterificação
Biogás	Biomassa	Digestão anaeróbia
Bio-ETBE	Bioetanol	Síntese química

Com base: *Biofuels in European Union: a Vision for 2030 and Beyond*
 Biofuels Research Advisory Council - EC

1ª Geração: Baixa complexidade tecnológica
 Predominância de matéria-prima cultivada

Biocombustíveis - Tendências Internacionais

Biocombustíveis de 2ª Geração		
Tipo	Matéria-prima	Processo
Bioetanol	Material lignocelulósico	Hidrólise e fermentação avançada
Biocombustíveis sintéticos (BTL)	Material lignocelulósico	Gaseificação e síntese
Biodiesel	Óleos vegetais e gordura animal	Hidrogenação (refino)
Biogás	Material lignocelulósico	Gaseificação e síntese
Biohidrogênio	Material lignocelulósico	Gaseificação e síntese ou processo biológico

*Com base: Biofuels in European Union: a Vision for 2030 and Beyond
Biofuels Research Advisory Council - EC*

2ª Geração: Alta complexidade tecnológica

Predominância de rejeitos como matéria-prima

Os vários tipos de tecnologia de biocombustíveis são diferenciados pela biomassa, processo e/ou tecnologia de produção, encontrando-se em diferentes estágios de desenvolvimento

Primeira Geração
Segunda Geração
Futuro

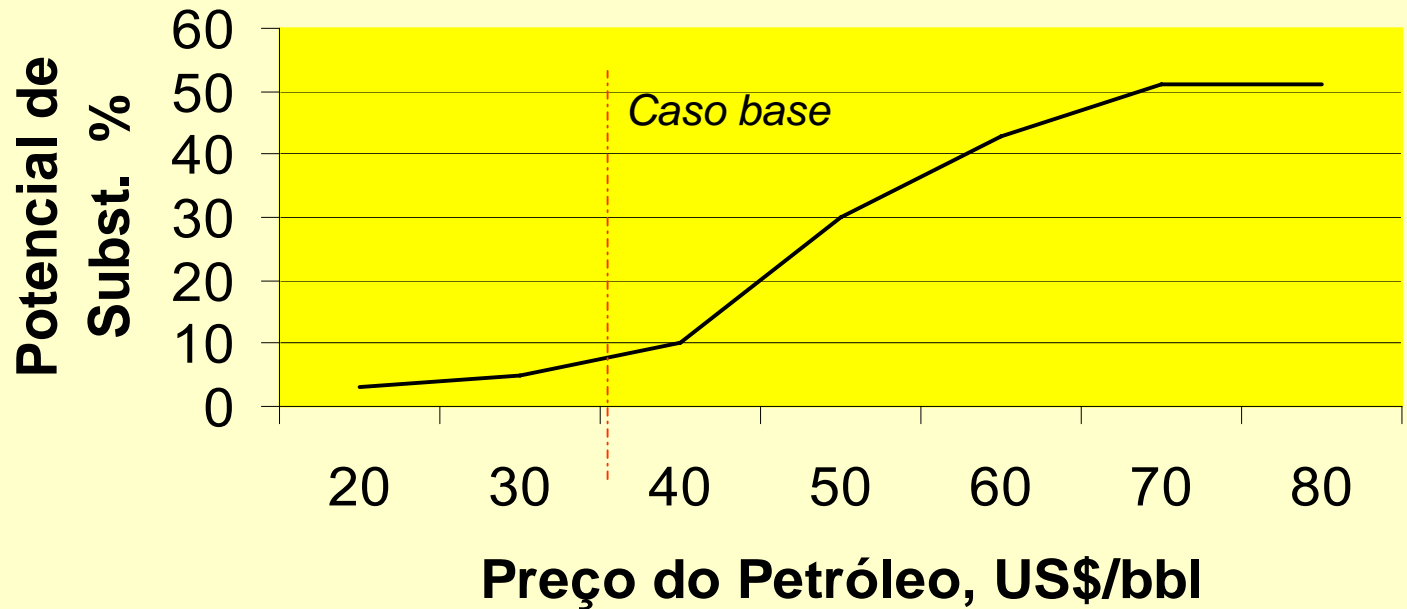
Combustível	Fonte / Biomassa	Estágio da Tecnologia
Etanol de grãos e cana de açúcar	cana-de-açúcar, milho, trigo, beterraba	Comercial
Biodiesel	Óleos vegetais e gorduras	Comercial
Diesel Verde (hidrotratamento)	Óleos vegetais, gorduras e petróleo	Rumo a comercial no Brasil e Europa
Butanol	Milho, sorgo, trigo e cana-de-açúcar	BP e Dupont planejam produzir ainda em 2007
Etanol de celulose	Resíduos agrícolas, lascas de madeira e grama	Projeto IOGEN anuncia planta comercial em 2009
Combustíveis de Pirólise (bio-óleo)	Qualquer biomassa celulósica	Projeto BIOCOUP- consórcio europeu de 16 empresas desde 2006 até 2011
Combustíveis de Gás de Síntese - BTL	Qualquer biomassa celulósica	Demonstrado em larga escala com fósseis. Projeto CHOREN para biomassa, anuncia planta comercial em 2010.
Diesel de algas	Microalgas cultivadas	Escala de laboratório em universidades
Hidrocarbonetos de biomassa	Carboidratos	Escala de laboratório em universidades

▲
 Maduro
 Em desenvolvimento
▼



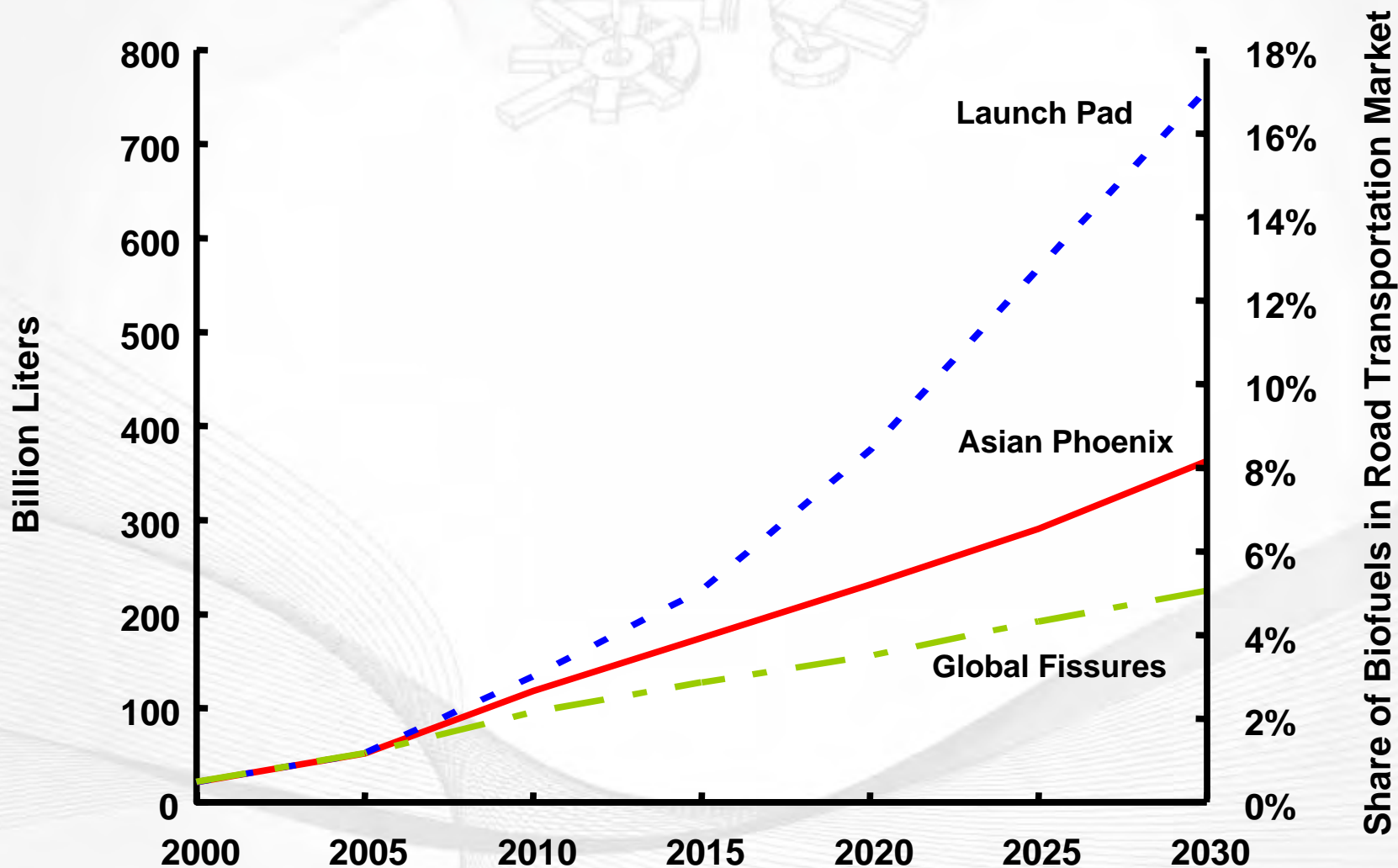
Biocombustíveis - Tendências Internacionais

Viabilidade Econômica dos Biocombustíveis



Com base na previsão do mercado de combustíveis para transportes em 2020
Fonte: McKinsey

Biocombustíveis - Tendências Internacionais



Source: Cambridge Energy Research Associates.

Produção Total de Biocombustíveis em Vários Cenários

Posicionamento Estratégico da Petrobras

Crescimento

Rentabilidade

Responsabilidade Social e Ambiental

Liderar o mercado de petróleo, gás natural, derivados e **biocombustíveis** na América Latina, atuando como empresa integrada de energia, com expansão seletiva da petroquímica, da **energia renovável** e da atividade internacional.

Estratégia Corporativa

Consolidar e ampliar as vantagens competitivas no mercado brasileiro e sul-americano de petróleo e derivados

Desenvolver e liderar o mercado brasileiro de gás natural e atuar de forma integrada nos mercados de gás e energia elétrica na América do Sul

Expandir seletivamente a atuação internacional de forma integrada com os negócios da companhia

Expandir seletivamente e a atuação no mercado petroquímico

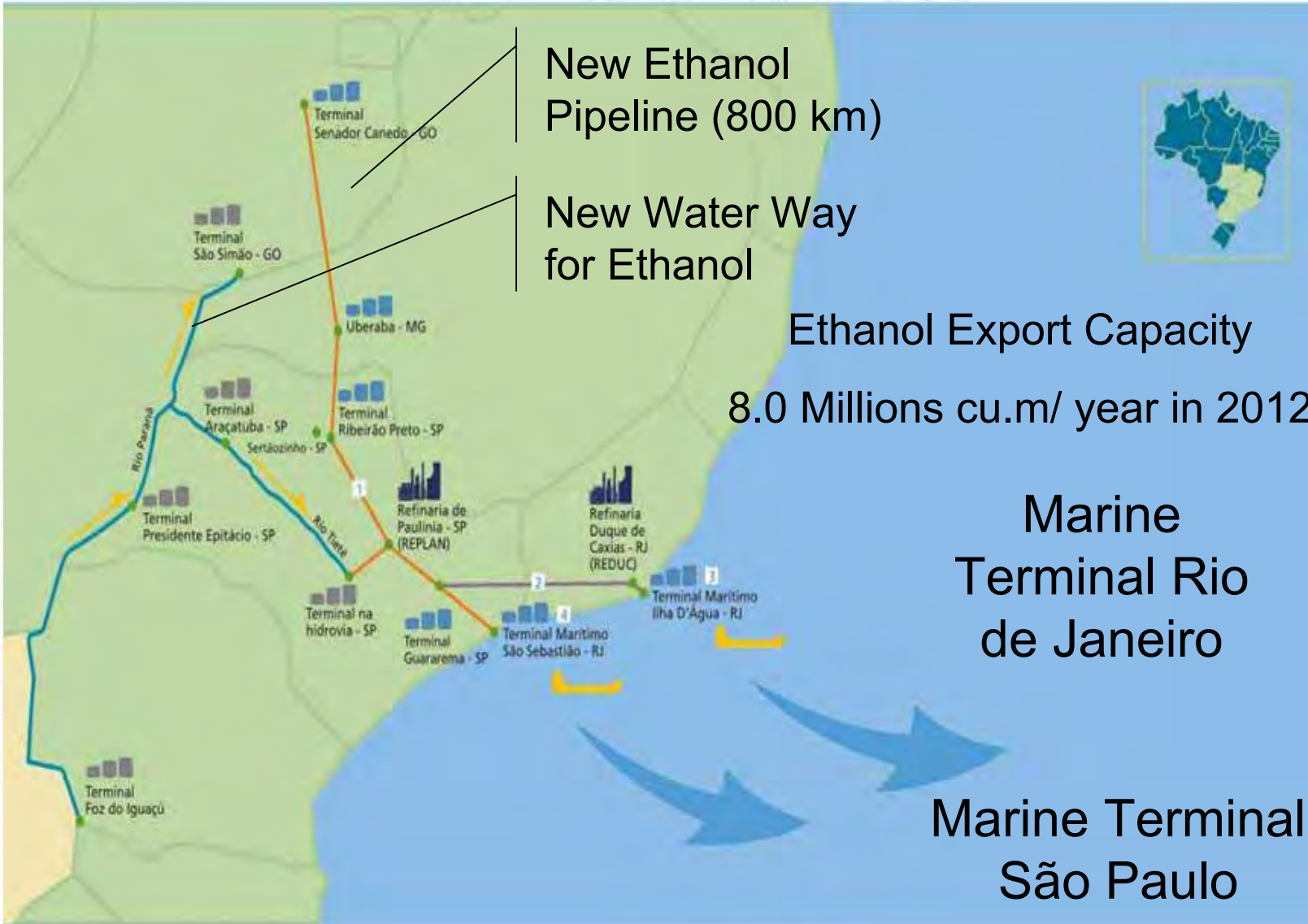
Expandir a participação no mercado de biocombustíveis liderando a produção nacional de biodiesel e ampliando a participação no negócio de etanol

Excelência operacional, em gestão, recursos humanos e tecnologia

Investimento 2007-2011	Meta 2011
Plantas de Biodiesel	Disponibilização de 855 Mil m³/ano
H-Bio (Bio-Refino)	Processamento de óleo vegetal 1.023 Mil m³/ano
Alcooldutos	Exportação de 3,5 milhões m³ de Etanol
Navio Projeto Álcool	
Energia Eólica	Capacidade Instalada de Geração de Energia Elétrica de Fontes Renováveis de 240 MW
Energia Solar	
Outras Fontes de Energia Renovável	

Total de investimentos em desenvolvimento energético de fontes renováveis e biocombustíveis de US\$ 700 milhões

Logística para Exportação de Etanol



Plantas Industriais de Biodiesel da Petrobras

3 Primeiros Projetos em Implementação

Capacidade: 150 mil m³/ano

Matérias-primas

Agricultura familiar: óleo de algodão, dendê e mamona.

Complementares: sebo e óleo de soja.

Geração de empregos:

Construção: 1.200 diretos e 400 indiretos

Operação: 105 diretos

Produção de matérias-primas: 70.000 famílias

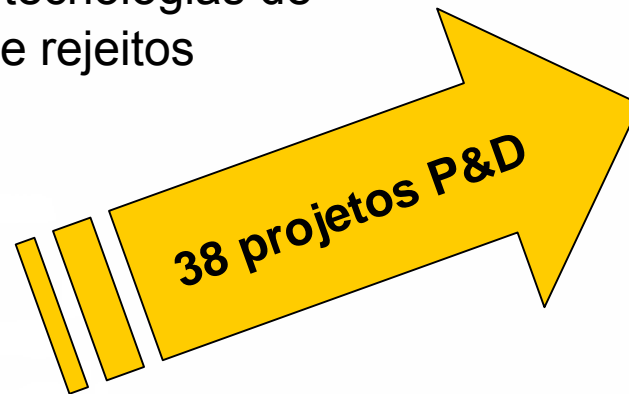
Início de operação: 4º trimestre/2007



Posicionamento Estratégico da Petrobras - Tecnologia

2006 – 2010

- ✓ Demonstração de tecnologias de biocombustíveis de biomassa cultivada: biodiesel e H-BIO
- ✓ Desenvolvimento de tecnologias de 2ª geração a partir de rejeitos



2011 – 2015

- ✓ Demonstração de tecnologias de biocombustíveis de 2ª geração a partir de rejeitos: bioetanol e biocombustíveis sintéticos
- ✓ Aplicação do conceito de biorrefinaria

Combustível	Fonte / Biomassa	Estágio da Tecnologia
Etanol de grãos e cana de açúcar	cana-de-açúcar, milho, trigo, beterraba	Comercial
Biodiesel	Óleos vegetais e gorduras	Comercial
Diesel Verde (hidrotratamento)	Óleos vegetais, gorduras e petróleo	Rumo a comercial no Brasil e Europa
Butanol	Milho, sorgo, trigo e cana-de-açúcar	BP e Dupont planejam produzir ainda em 2007
Etanol de celulose	Resíduos agrícolas, lascas de madeira e grama	Projeto IOGEN anuncia planta comercial em 2009.
Combustíveis de Pirólise (bio-óleo)	Qualquer biomassa celulósica	Projeto BIOCOUP- consórcio europeu de 16 empresas desde 2006 até 2011
Combustíveis de Gás de Síntese - BTL	Qualquer biomassa celulósica	Demonstrado em larga escala com fósseis. Projeto CHOREN para biomassa, anuncia planta comercial em 2010.
Diesel de algas	Microalgas cultivadas	Escala de laboratório em universidades
Hidrocarbonetos de biomassa	Carboidratos	Escala de laboratório em universidades

Maduro

Em desenvolvimento

Primeira Geração
Segunda Geração
Futuro

elevado
médio
baixo
prospecção
monitoramento

Esforo Tecnológico Petrobras



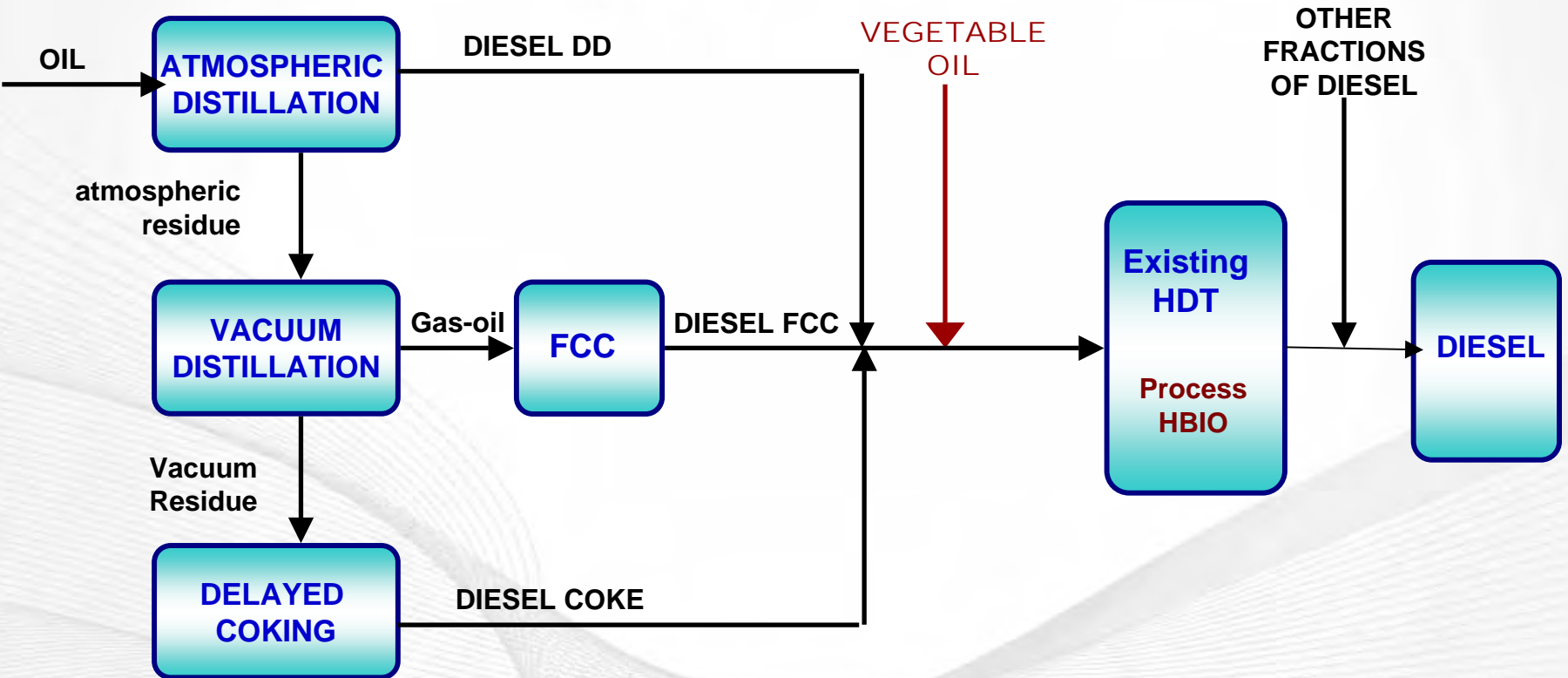
ROTAS TECNOLÓGICAS PETROBRAS

H-BIO

- **Dois pedidos de depósito de patentes**
- **Testes em planta piloto (2005)**
 - Flexibilidade: baixa sensibilidade ao tipo de óleo
 - Qualidade: número de cetano, enxofre e densidade
- **Testes em escala industrial (2006)**
 - Rendimento de produtos
 - Logística simples
- **Estudos complementares**
- **Aprovados investimentos para adaptação de refinarias REPAR, REGAP, REFAP, REPLAN, REDUC**



Processo HBIO



❑ Unidade 1 – Rota Óleo

- ✓ Dois pedidos de depósitos de patentes
- ✓ Unidade de demonstração - bateladas (2005)
- ✓ Unidade de demonstração - proc. contínuo (2007)
- ✓ Projeto industrial (2008)



❑ Unidade 2 – Rota Semente

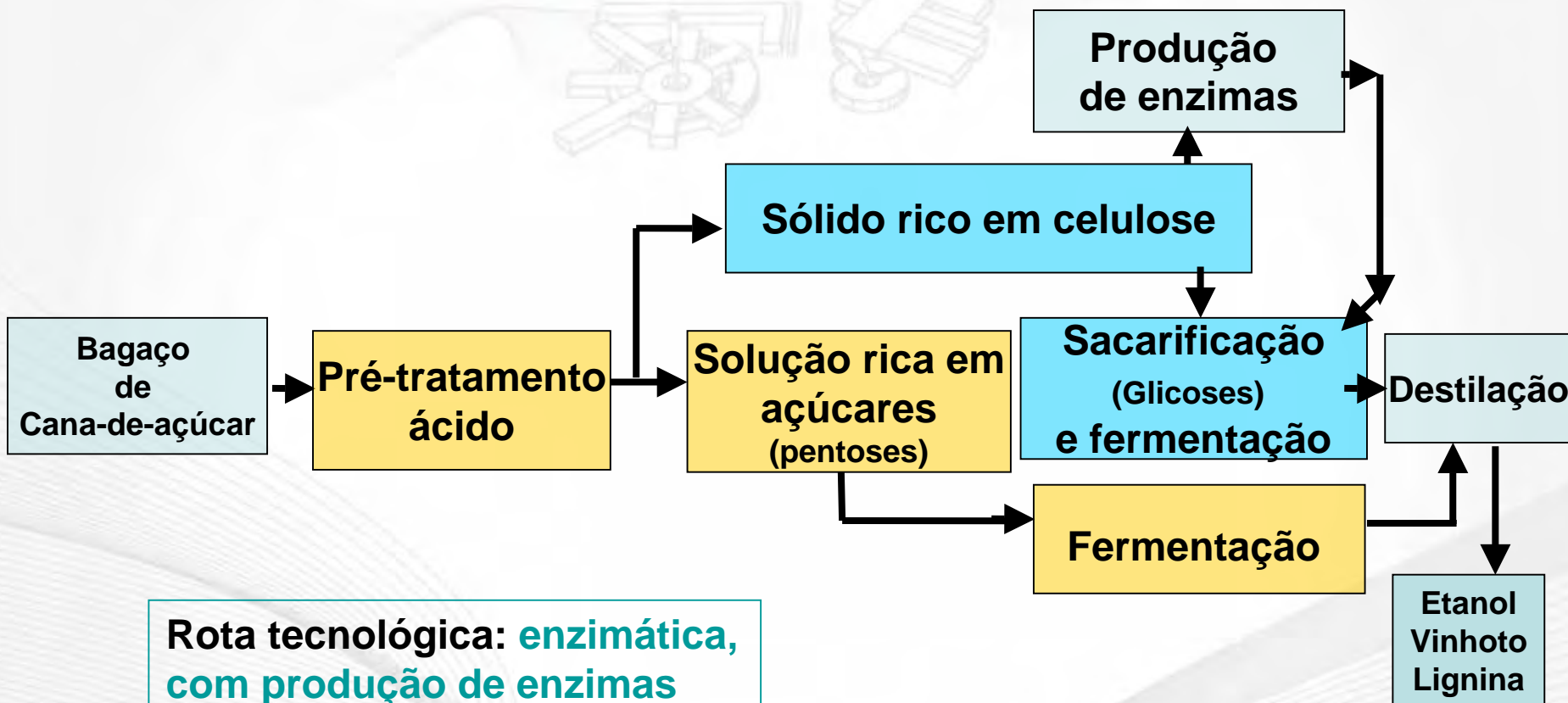
- ✓ Um pedido de depósito de patente
- ✓ Unidade de demonstração (comissionamento)
- ✓ Projeto industrial (2008)



❑ Testes com diversas oleaginosas

❑ Desenvolvimento tecnológico para aproveitamento dos co-produtos

Rotas Tecnológicas Petrobras Bioetanol Lignocelulósico



Rota tecnológica: **enzimática**,
com produção de enzimas
celulásicas “*in situ*”

- ❑ Projeto iniciado em 2004
- ❑ Parceria com UFRJ, UnB e UFAM
- ❑ Resultados altamente promissores
 - ✓ 220 L/tonelada de bagaço (ref: 280 L/ton.)
- ❑ Dois pedidos de depósito de patente
- ❑ Planta-piloto de bagaço de cana-de-açúcar (2007)
- ❑ Busca de parcerias para acelerar o projeto (2007)
- ❑ Planta protótipo de bagaço de cana-de-açúcar (2010)

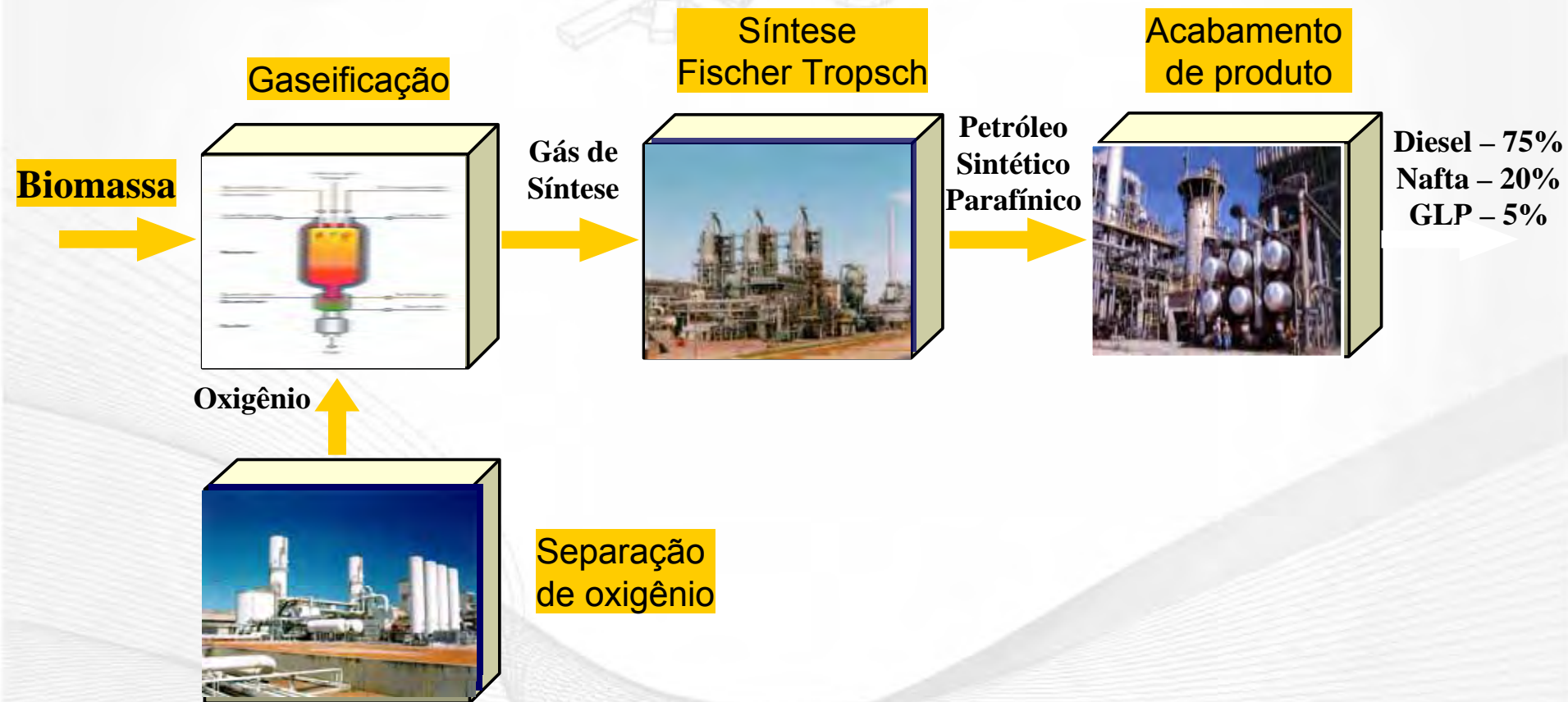


Potencial de Utilização no Brasil

- ❑ Rejeitos representaram 50% da safra de 2005
- ❑ Etanol
 - ✓ Produção atual: 16 bilhões L/ano
 - ✓ Exportação: 2,5 bilhões L/ano
- ❑ Aproveitamento do bagaço excedente: 3,3 bilhões L/ano
- ❑ Aproveitamento da palha: 10 bilhões L/ano



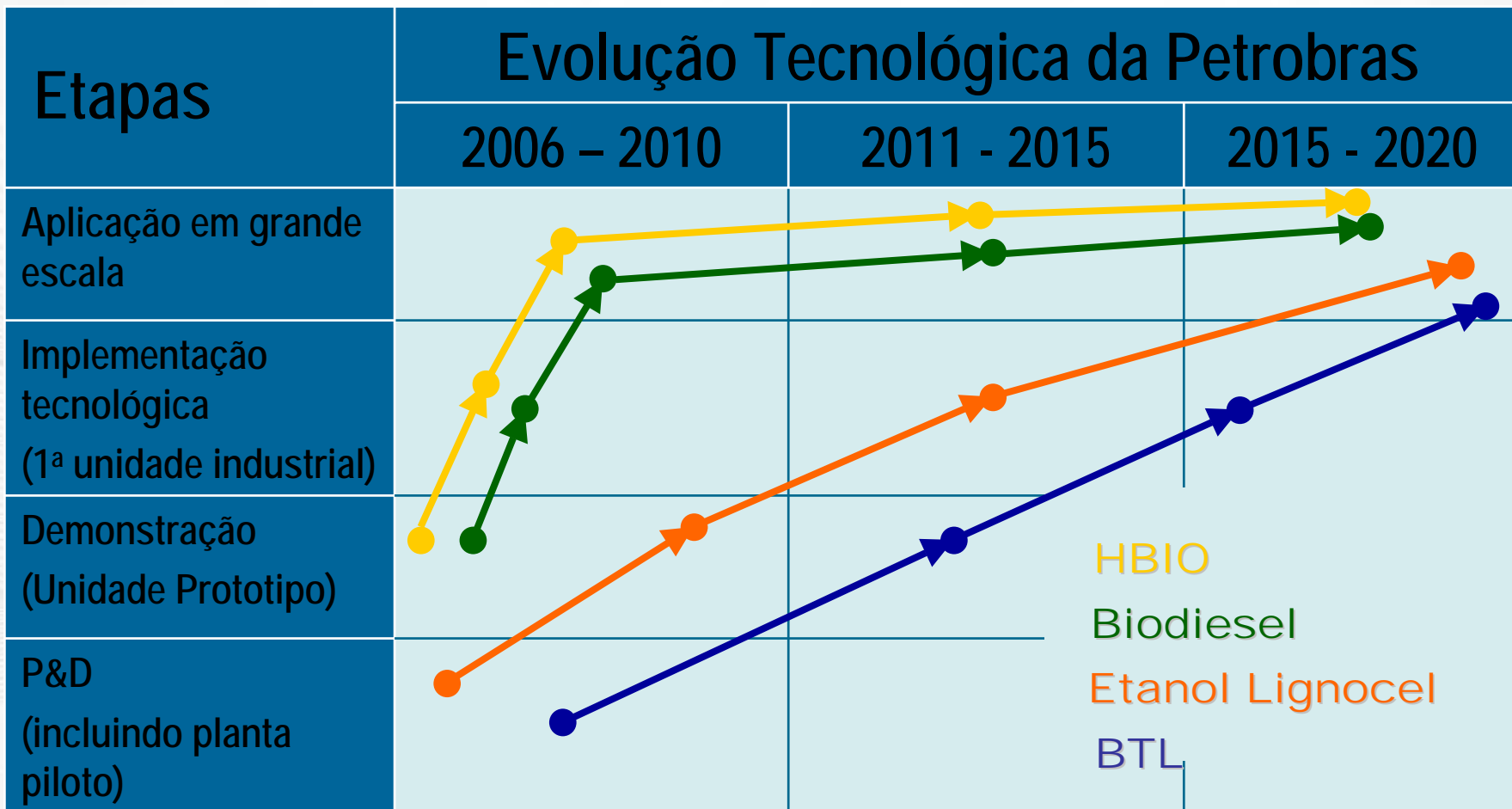
Rotas Tecnológicas Petrobras Biocombustíveis Sintéticos






- ❑ Produção de diesel
- ❑ Desenvolvimento de catalisadores em escala piloto (2004)
- ❑ Dois pedidos de depósito de patente (2004-2005)
- ❑ Planta piloto GTL de 1 bpd em operação (2008)
- ❑ Planta piloto integrada de gaseificação de biomassa (2009)
- ❑ Planta de demonstração GTL de 300 bpd (2012)

BIOCOMBUSTÍVEIS



An aerial photograph showing a coastline. A bright yellow road or path runs along the edge of a lush green forest. The road curves towards a sandy beach and then meets the dark blue water of the ocean. The perspective is from a high angle, looking down at the landscape.

Obrigado
fbj@petrobras.com.br