

# Diretrizes de Políticas Públicas para a Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo

Projeto FAPESP 06/51725-1

Período: 01/08/2006 a 31/07/2008



# Pesquisadores

## **APTA**

Dr. João Paulo Feijão Teixeira

Dr. Orlando Melo de Castro

Dr. Luis Madi

Dr. Marcos Guimarães de A. Landell

Dra. Silvana Creste Souza

Dr. José Eduardo M. de Almeida

Dra. Raffaella Rossetto

## **Centro de Tecnologia Canavieira-**

### **CTC:**

Eng. Tadeu Luiz Colucci Andrade

Dr. Jaime Finguerut

Dr. William Lee Burnquist

## **Embrapa Instrumentação:**

Dr. Ladislau Martin Neto

MSc Thomaz Fronzaglia

## **ESALQ/USP:**

Dr. Antonio Roque Denchen

Dr. Durval Dourado Neto

Dr. José Roberto Postalí Parra

Dr. Jorge Horii

## **Escola de Engenharia de**

### **Lorena/USP:**

Dr. João Batista de Almeida e Silva

Dra. Maria das Graças de A. Felipe

## **IPT:**

Dr. Antonio Maria Fco. Jose Bonomi

Dra. Suely Muniz

## **NIPE/UNICAMP:**

Dr. Carlos Eduardo Vaz Rossell

Dr. Luís Augusto Barbosa Cortez

Dr. Manoel Regis Lima Verde Leal

Enga. Tatiana Petrauskas

Eduardo Almeida

## **UFSCar/RIDESa:**

Dr. Marcos Antonio Sanches Vieira

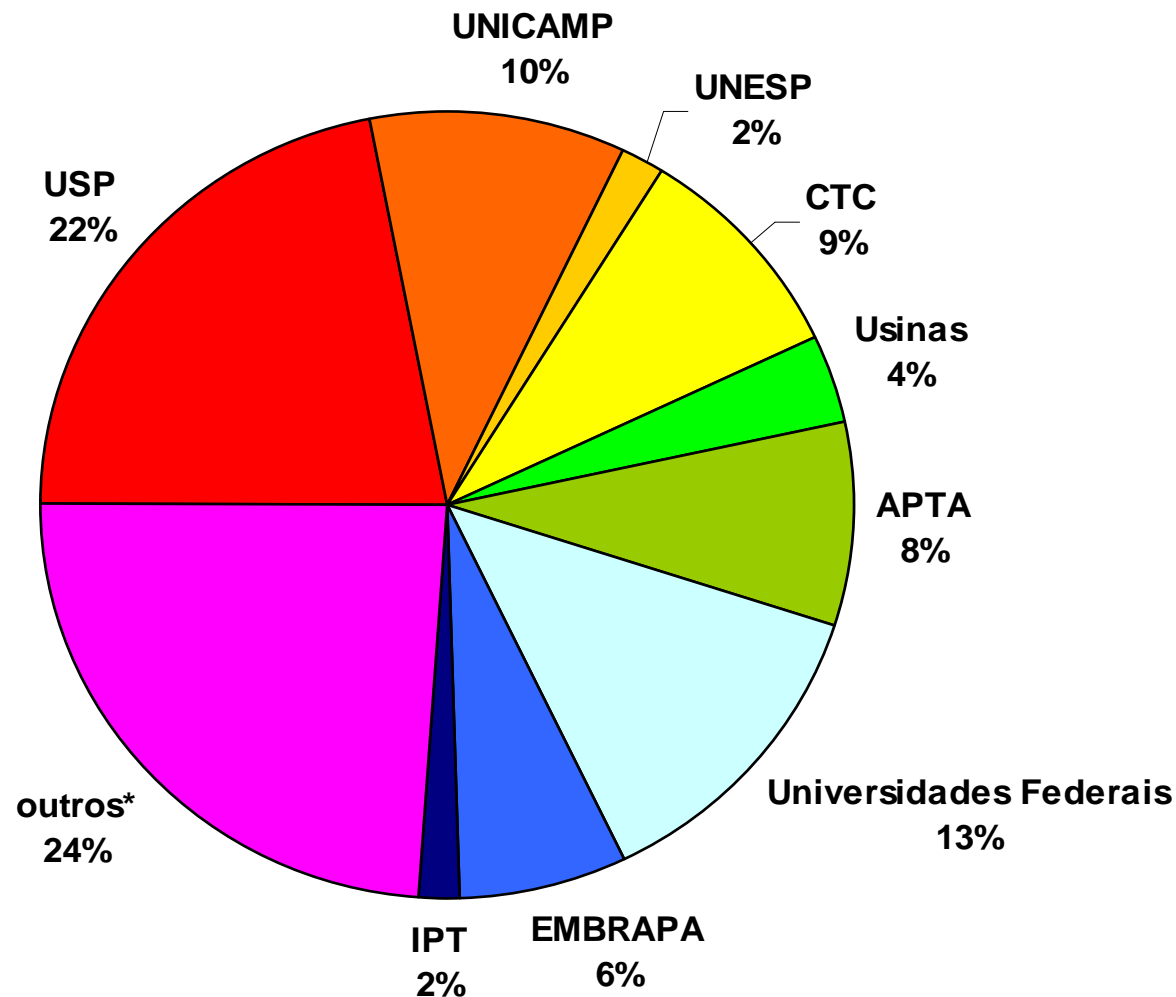
Dr. Octávio Valsechi

## **UNESP Jaboticabal:**

Dr. Roberval Daiton Vieira

Dra. Márcia Justino Rossini Mutton

# Pesquisadores



\*Outros: Consultores, CanaVialis, IBRI (Inst. Brasileiro de Relações com Investidores), Canaplan, Monsanto, IAPAR, South African Sugarcane Research, Lund University, Secretaria do Meio Ambiente - SP, Cooperativa dos Fornecedores de Cana de Piracicaba.



DIRETRIZES DE POLÍTICAS PÚBLICAS  
PARA A AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA  
DO ESTADO DE SÃO PAULO



Workshops

Eventos

Biblioteca

Links

Equipe

Contato

## > Novidades e eventos

26/09/2007

CONFERÊNCIA NACIONAL DE BIOENERGIA - USP -  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO OBJETIVOS DA  
BIOCONFERÊNCIA ...

[> saiba mais](#)

25/09/2007

SIMPÓSIO DE AGROENERGIA E  
BIOCOMBUSTÍVEL: "Oportunidades para Um Novo  
Modelo Energético" Período: ...

[> saiba mais](#)

20/09/2007

XX SEMANA DA AGRONOMIA - CANA-DE-AÇÚCAR  
O Centro Acadêmico da Agronomia e a UNESP Iha  
Solteira p...

[> saiba mais](#)

## > Newsletter

Enviar



## Bem vindo ao nosso Web Site

Este projeto tem por objetivo propor diretrizes,  
estratégias e políticas para o desenvolvimento  
do setor sucroalcooleiro no Estado de São  
Paulo. Para tal está sendo realizado um  
projeto de pesquisa integrado, a partir da  
cooperação de uma equipe interdisciplinar de  
pesquisadores com vasta experiência  
acadêmica e profissionais do setor.

[> saiba mais](#)


## > Workshops

[VII Workshop - Pragas da  
Cana-de-Açúcar](#)

[VI Workshop - Produção Vegetal e  
Modelagem Agrícola](#)

[V Workshop - Melhoramento Genético  
e Biotecnologia](#)

## OUTROS ARQUIVOS

Cronograma 2007 

Metodologia Workshop 

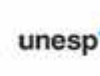
Projeto PPP 

## > Parceiros

Apoio Financeiro



Parceiros



Workshops

Eventos

Biblioteca

Links

Equipe

Contato



## > Workshops

### I Workshop - Produção de Etanol

**DATA:** 10/11/2006

**LOCAL:** EEL/USP (Lorena/SP)

**Endereço:** Lorena - SP

#### 08:30 - 17:00 **WORKSHOP TECNOLÓGICO SOBRE OBTENÇÃO DE ETANOL**

00:00 Programação 

00:00 Termo de Referência: Etanol 

#### 09:00 - 10:00 **Painel 1: "Qualidade da Matéria Prima"**

01:00 Carlos Rossell - UNICAMP  

#### 10:00 - 11:00 **Painel 2: "Fisiologia e Ecologia Microbiana"**

01:00 Luiz Carlos Basso - ESALQ/USP  

#### 11:00 - 12:00 **Painel 3: "Processo Fermentativo"**

01:00 Jaime Finguerut - CTC  

#### 14:00 - 15:00 **Painel 4: "Destilação"**

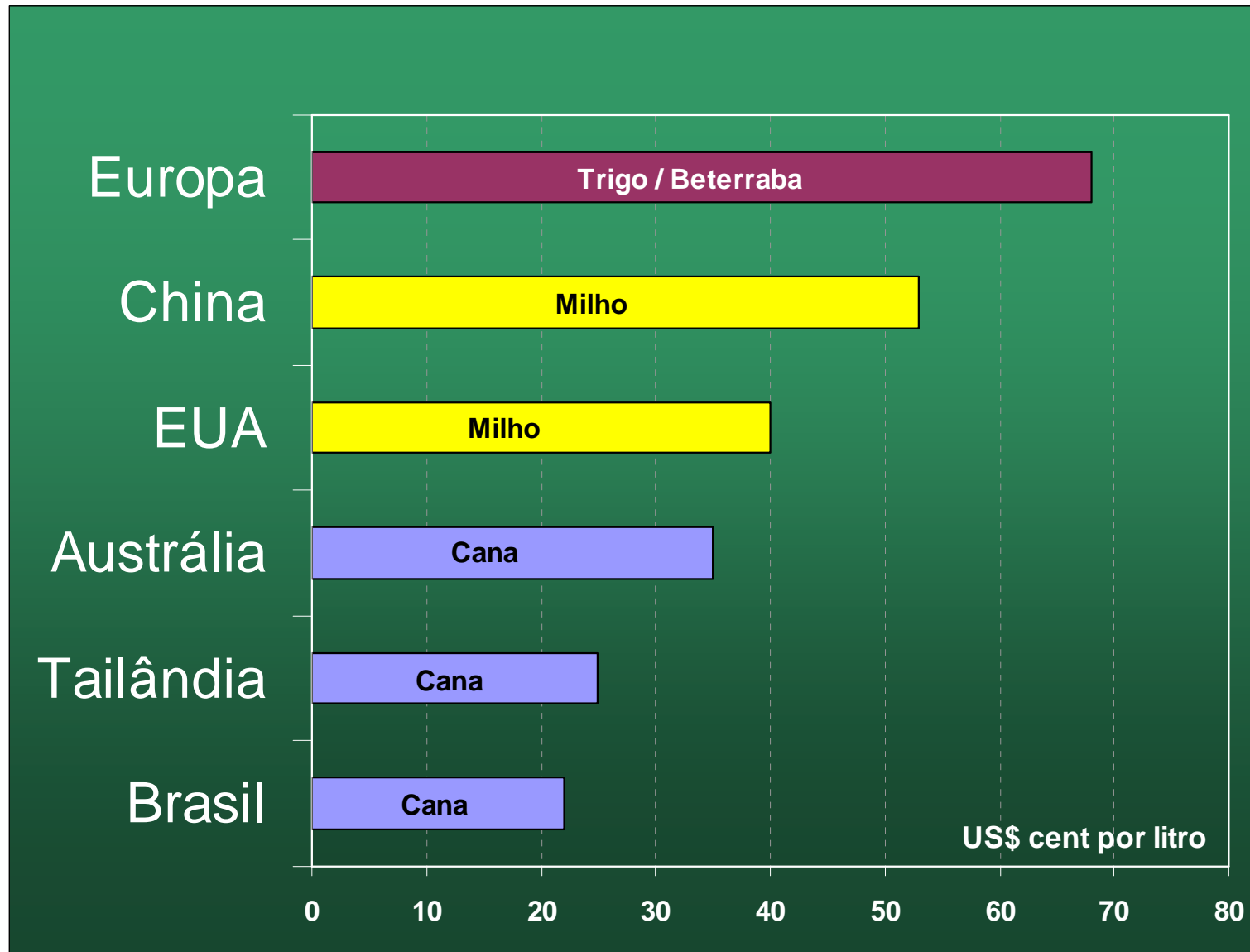
01:00 Antonio José de A. Meirelles - UNICAMP  

#### 00:00 - 00:00 **Relatório Final**

00:00 Relatório final - Etanol 

 Position Paper |  Apresentação

# Custo de Produção (2005)



Fonte: O. Henniges and J. Zeddies, "Economics of Bioethanol in the Asia-Pacific: Australia-Thailand-China", in F.O. Licht's. World Ethanol and Biofuels Report, vol.3 n.11, 2005

# Temas Abordados

## Workshops Realizados

I - Produção de Etanol	EEL - USP
II - Colheita e Transporte	UNICAMP
III - Hidrólise	IPT
IV - Sustentabilidade	IEA - APTA
V - Melhoramento Genético e Biotecnologia	IAC - APTA
VI - Produção Vegetal e Modelagem agrícola	ESALQ - USP
VII - Controle de Pragas	ESALQ – USP
Palestra de Guido Zacchi (Lund University – Suécia)	UNICAMP

## Próximos Workshops

Cana-energia

Vinhaça

Processo de energia e cogeração

Gerenciamento da Agroindústria Canavieira

Produção de etanol II

Alcoolquímica e sucroquímica

Automação e controles

BTL (Biomass to Liquid)

Políticas Públicas

Sustentabilidade Ambiental

# I Workshop - Produção de Etanol

Coordenação: M<sup>a</sup> das Graças de A. Felipe  
Escola de Engenharia de Lorena - USP

- Forte interação entre qualidade da matéria prima e desempenho fermentativo até a destilação (revisão dos métodos de determinação da qualidade).
- Minimizar uso de inseticidas no controle de pragas (interferências na fermentação).
- Presença de metais (ex. ferro) causa alterações fisiológicas e bioquímicas (floculação celular).
- Redução da formação dos subprodutos (ex. glicerol e ácidos orgânicos) resultantes do stress celular para maximizar formação de etanol.

# I Workshop - Produção de Etanol

Coordenação: M<sup>a</sup> das Graças de A. Felipe  
Escola de Engenharia de Lorena - USP

- Alternativas mais viáveis e sustentáveis do controle microbiológico atual e identificação e/ou desenvolvimento de novas linhagens de leveduras (fermentação de C6 e C5).
- Manutenção de baixa temperatura de fermentação (toxicidade do etanol à levedura, presença de termotolerantes).
- Mais pesquisas para a melhoria da eficiência de todo o sistema produtivo (nas próprias unidades de produção ou próximas destas).

# I Workshop - Produção de Etanol

Coordenação: M<sup>a</sup> das Graças de A. Felipe  
Escola de Engenharia de Lorena - USP

- Viabilizar o uso de mostos açucarados mais concentrados (maior concentração de álcool no vinho tem grande impacto na redução de consumo de vapor do processo de destilação).
- Melhor controle e aproveitamento econômico de subprodutos da destilação (ex. alcoóis superiores) viabilizando também alcoóis de diferentes padrões de qualidade.
- Problema ambiental a ser resolvido: volume de vinhaça e utilização de antibióticos.

# II Workshop - Colheita de Cana-de-açúcar e Palha

Coordenação: Paulo Graziano Magalhães

FEAGRI / UNICAMP

- Desenvolvimento de colhedoras que operem em declividade acima de 12%, com largura de corte de 2 linhas.
- Transportar palha para usina junto com a cana.
- Aplicação da agricultura de precisão.
- Desenvolvimento de sistemas semi-mecanizados (tendência em áreas onde a colheita mecanizada não seja a solução).

# II Workshop - Colheita de Cana-de-açúcar e Palha

Coordenação: Paulo Graziano Magalhães

FEAGRI / UNICAMP

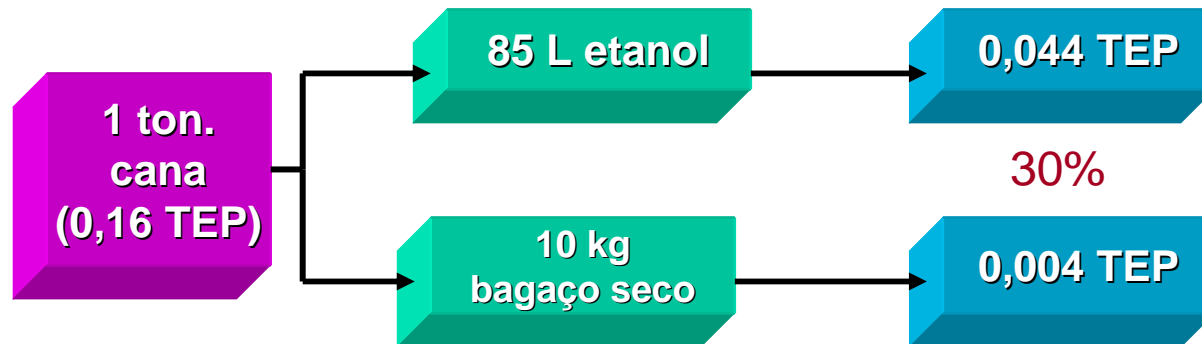
- Diminuição das perdas visíveis e invisíveis (chegam a 10%).
- Manter pelo menos **50% da palha no campo** (proteção do solo e controle de erosão).
- Desenvolvimento de colhedoras que realizem a colheita da cana integral (custos podem ser menores, menor potência).
- Implementar processos agrícolas e sistemas de produção para a cana sem queima.

# III Workshop - Hidrólise de Material Lignocelulósico

Coordenação: Antonio M. F. L. J. Bonomi

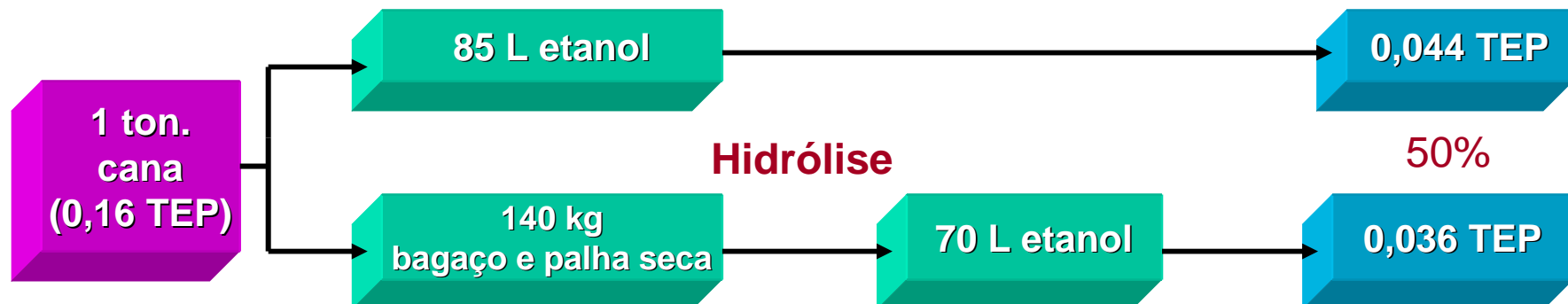
IPT

- Cadeia Atual



Fonte: IPT, 2006

- Cadeia Otimizada Energeticamente e com Hidrólise da Biomassa

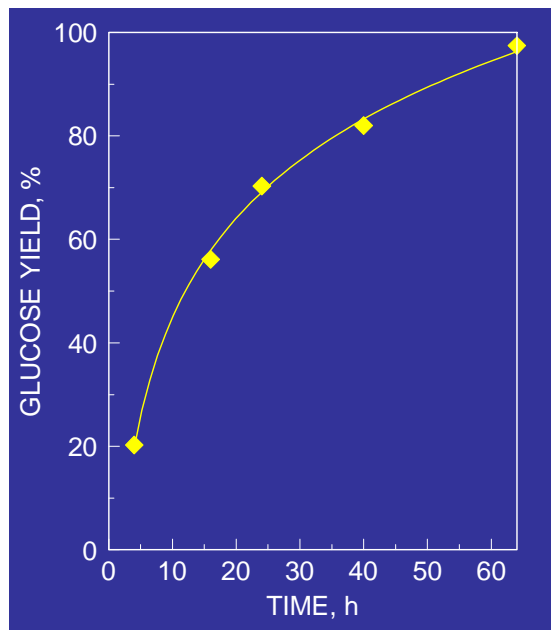


# III Workshop - Hidrólise de Material Lignocelulósico

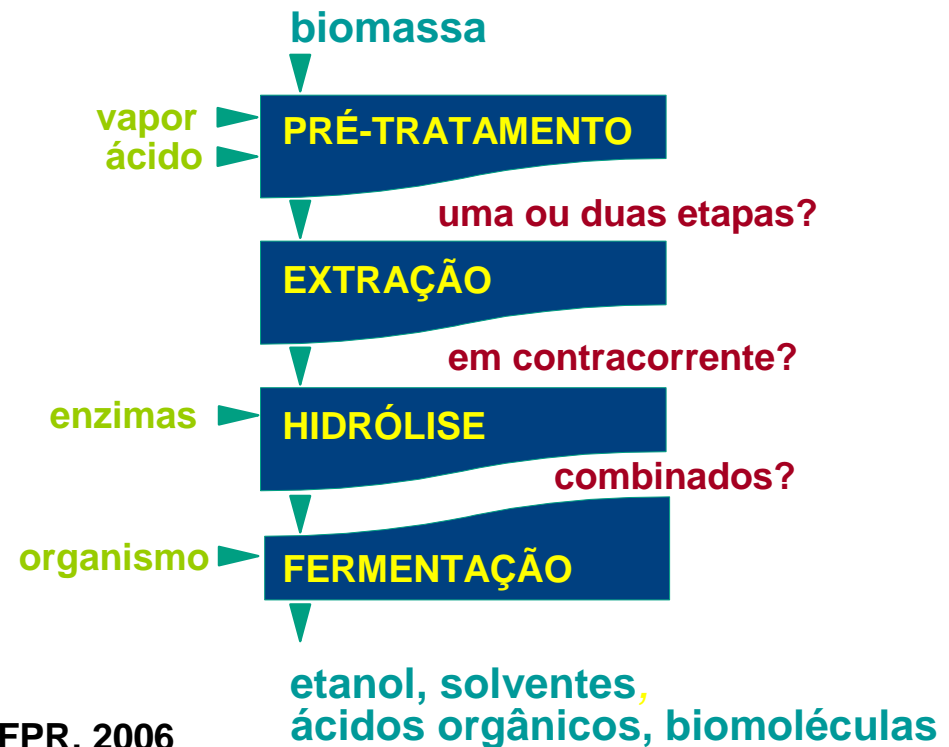
Coordenação: Antonio M. F. L. J. Bonomi

IPT

- Planejar e acompanhar o desenvolvimento tecnológico necessário, através de estudos de viabilidade técnico-econômica para as diversas alternativas tecnológicas de pré-tratamento, hidrólise e fermentação do hidrolisado.



Fonte: UFPR, 2006



# III Workshop - Hidrólise de Material Lignocelulósico

Coordenação: Antonio M. F. L. J. Bonomi

IPT

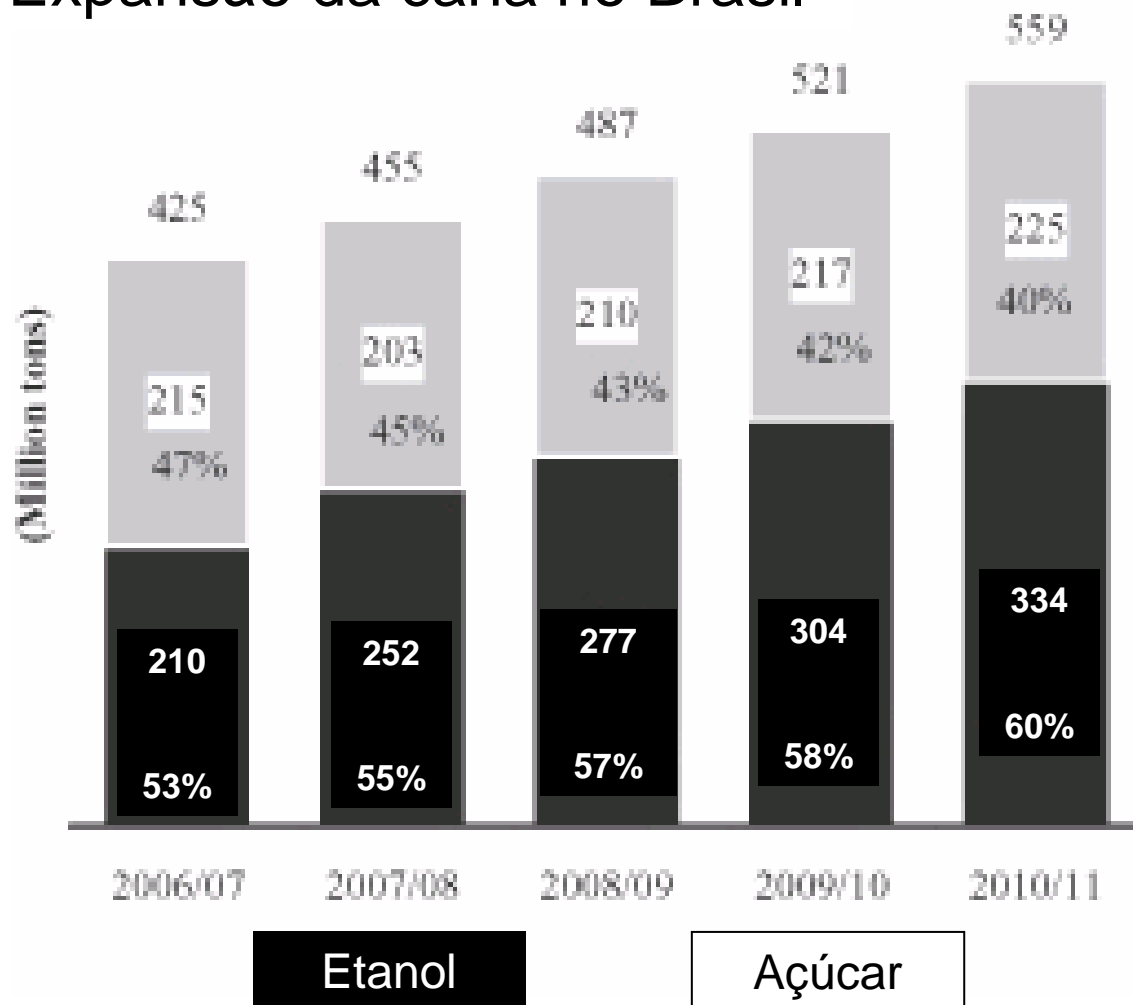
- Comparativamente às rotas químicas, a rota enzimática de hidrólise apresenta-se como uma alternativa mais adequada à produção de etanol a partir do bagaço e da palha, permitindo obter hidrolisados com rendimentos e teores glicosídicos mais elevados e reduzida toxicidade.
- A utilização da lignina como fonte energética e das pentoses (obtidas da hidrólise da hemicelulose) como fonte energética ou para produção de etanol, abrem a possibilidade de aumentar significativamente a produção adicional de etanol.
- Estabelecer análises padronizadas para os componentes principais do material lignocelulósico, para facilitar os balanços de massa e energia.

# IV Workshop - Sustentabilidade do Etanol

Coordenação: Thomaz Fronzaglia

IEA / APTA

## Expansão da cana no Brasil



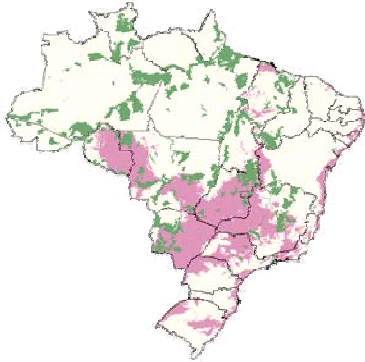
### Oportunidade

Novo modelo de desenvolvimento, com base na economia da **bioenergia e co-produtos.**

# IV Workshop - Sustentabilidade do Etanol

Coordenação: Thomaz Fronzaglia

IEA / APTA



Papel do Estado na desconcentração espacial da produção da cana no Brasil.

Avaliação de impactos econômicos, sociais e ambientais com foco no planejamento territorial e na análise regional.

Sistemas de incentivos às melhores práticas de governança corporativa, responsabilidade social e certificação ambiental.

# IV Workshop - Sustentabilidade do Etanol

Coordenação: Thomaz Fronzaglia

IEA / APTA

Articulação das redes de C,T&I voltadas à produção agrícola e industrial no setor sucroalcooleiro.

Instrumentos privados de coordenação do mercado de etanol buscando a eficiência e sustentabilidade nas transações.

# V Workshop - Melhoramento Genético e Biotecnologia

Coordenação: Marcos Landell

IAC / APTA

- Estabelecer uma **coleção pública de germoplasma** de cana-de-açúcar e dedicar esforços para que o Brasil sedie uma réplica da coleção mundial de germoplasma.
- Estabelecer procedimentos eficientes para conservação *in vitro*, dada a vulnerabilidade das coleções mantidas *in vivo*.
- Investir esforços na caracterização do germoplasma, com ênfase para espécie *Saccharum spontaneum*, e os gêneros *Miscanthus* e *Erianthus*, os quais são fonte potenciais de genes para serem introduzidos na cana-de-açúcar visando a área de expansão. *Miscanthus* e *Erianthus* também possuem alta capacidade para produção de biomassa e apresenta interesse especial para produção de *cana-energia*.

# V Workshop - Melhoramento Genético e Biotecnologia

Coordenação: Marcos Landell

IAC / APTA

- Priorizar a estratégia de seleção regional integrando a ela as áreas de climatologia, pedologia e geoestatística, de modo a caracterizar a variabilidade ambiental.
- Definir parâmetros e caracteres alvos de seleção nas áreas de cerrado que reflitam o potencial genético do genótipo em condições restritivas, como a seca.
- Investir esforços na fenotipagem do germoplasma disponível, de forma que se possibilite fazer associações entre fenótipo e genótipo

# V Workshop - Melhoramento Genético e Biotecnologia

Coordenação: Marcos Landell

IAC / APTA

- Investir na utilização de marcadores moleculares em programas de introgressão genética e na seleção de genótipos superiores, priorizando o uso de marcadores funcionais.
- Investir em tecnologias de alta processividade, capazes de gerar grande quantidade de informação como Ecotiling, Diversity Array Technology, eQTLs e as plataformas de expressão.
- Investir em programas de mapeamento genético assim como no desenvolvimento de softwares adequados para análise de dados de cana-de-açúcar.

# V Workshop - Melhoramento Genético e Biotecnologia

Coordenação: Marcos Landell

IAC / APTA

- Intensificar estudos em genética comparativa explorando o genoma de sorgo como modelo para estudos genéticos em cana-de-açúcar.
- Investir no desenvolvimento de plantas geneticamente modificadas, explorando-se genes de domínio público como também estratégias para descobertas de novos genes.
- Dedicar esforços para que estabeleça uma legislação específica para cana-de-açúcar com respeito a Organismos geneticamente modificados (OGMs).

# VI Workshop - Modelagem Agrícola e Produção Vegetal

Coordenação: Durval Dourado Neto

ESALQ / USP

- **Preparo de solo** está pouco pesquisado e muitos não apresentam respaldo científico sobre a dinâmica dos biótipos no solo, modificações físico-químicas e dinâmica de água e nutrientes, principalmente em cultivos com colheita mecanizada de cana crua.
- Tema central das pesquisas em modelagem: as técnicas de parametrização e os experimentos necessários para teste e “validação” dos modelos.

# **VI Workshop - Modelagem Agrícola e Produção Vegetal**

Coordenação: Durval Dourado

ESALQ / USP

- Desenvolvimento de modelos modulares a partir da produtividade potencial que sofrem depleções a partir de módulos de balanço da água no solo, nutrientes, pragas e doenças, etc. deve também ser considerado uma vez que tal abordagem permite o teste de um único módulo do modelo em resposta às variações ambientais.
- Redução de controle químico de pragas de solo.

# VII Workshop - Controle de Pragas

Coordenação: José Roberto Postalí Parra

ESALQ / USP

- Grande carência de massa crítica na área de pragas da cana-de-açúcar, havendo necessidade de treinamento, seja para pesquisadores, seja para pessoal de nível médio.
- Os projetos (ou pesquisas) são isolados, faltando ações inter ou multidisciplinares que levem a resultados globais e não pontuais.
- A broca gigante da cana, *Telchin licus licus*, recém introduzida no estado de São Paulo, deverá merecer uma atenção especial, pelos danos causados e pelo que poderá representar para a cana-de-açúcar, com a grande expansão de área da cultura nos próximos anos.

# VII Workshop - Controle de Pragas

Coordenação: José Roberto Postali Parra

ESALQ / USP

- Utilização de feromônios já sintetizados para monitoramento e controle (*Migdolus fryanus*) e outros que eventualmente venham a ser sintetizados e que possam substituir os agroquímicos atualmente utilizados.
- Incremento de utilização de agentes de controle biológico incluindo insetos e patógenos além de busca de novos agentes para controle das principais pragas da cana-de-açúcar.
- Pesquisas para sintetizar feromônios para *Sphenophorus levis* e *Diatraea saccharalis*, a curto prazo.
- Estudos de impacto ambiental das diferentes formas de controle de pragas.

# Conclusões Gerais

- Necessidade de abordagem de **pesquisas interdisciplinares e da construção de cenários para o acompanhamento da evolução das pesquisas.**
- Formação e capacitação de Recursos Humanos de alto nível
- Reconhecimento que há uma transformação tecnológica em curso e nas próximas décadas:
  - Novo modelo de produção agrícola (cana crua, sem queimar).
  - Novo modelo industrial de uso integral da cana para produção de energia.