



Laboratório Nacional de Ciência
e Tecnologia do Bioetanol

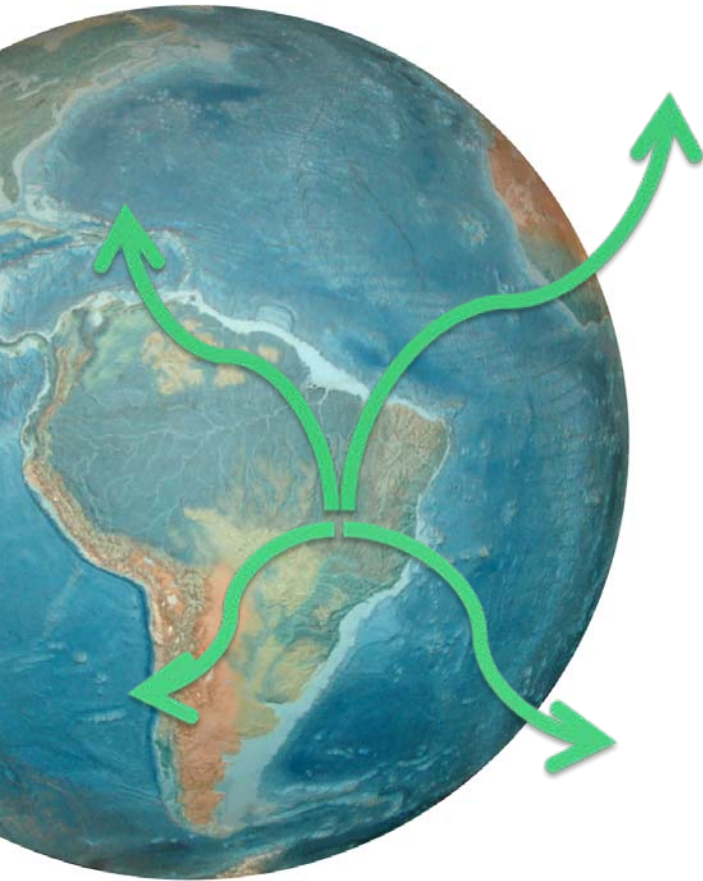
*Ciência básica e Inovação:
Iniciativas fundamentais para
manter a liderança brasileira no
ciclo cana-de-açúcar/ etanol.*



Ministério da
Ciência e Tecnologia




Substituir 10% da gasolina mundial por etanol brasileiro em 2025



Projeto Etanol (Unicamp e CGEE/MCT)

Produzir 250 bilhões de litros anuais de etanol significa ao Brasil:

- Mais de **9 milhões de novos empregos** (diretos, indiretos e induzidos).
- **Aumento de 13% no PIB** atual do país.
- Criação de **1000 novas destilarias**.



Estratégia: Criar um laboratório nacional atuante no aprofundamento científico do ciclo do bioetanol, capaz de enfrentar os gargalos tecnológicos.

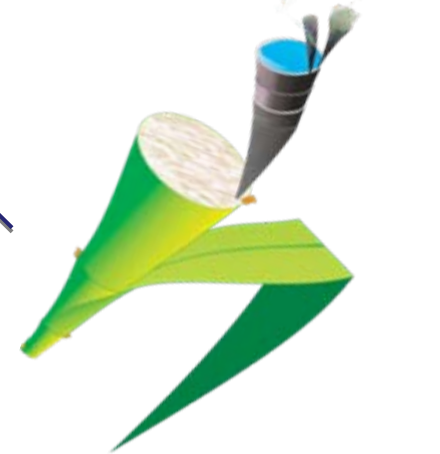
Realizar pesquisa,
desenvolvimento e
promover a inovação

Disponibilizar
Infraestrutura a
grupos externos

Produzir tecnologia
e informações
estratégicas para
a indústria

Números:

- . Investimento Federal: **R\$ 69 milhões**
- . Área Construída: **8.722,28 m²**
- . Equipe de Pesquisa até 2013 (biólogos, físicos, químicos e engenheiros): **170 profissionais**





Laboratório Nacional de Ciência
e Tecnologia do Bioetanol

Localização que Estimula a Produção Científica



O CTBE integra o Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), do MCT (30 mil m² de área construída) juntamente com outros dois importantes Laboratórios Nacionais.



Laboratório Nacional de Luz Síncrotron

Único Lab. da América Latina que possui uma fonte de luz síncrotron.

- Catalisadores para alcoolquímica
- Microscopia aplicada à biologia celular
- Análise de estruturas de macromoléculas
- Revestimentos de reatores industriais



Laboratório Nacional de Biotecnologia

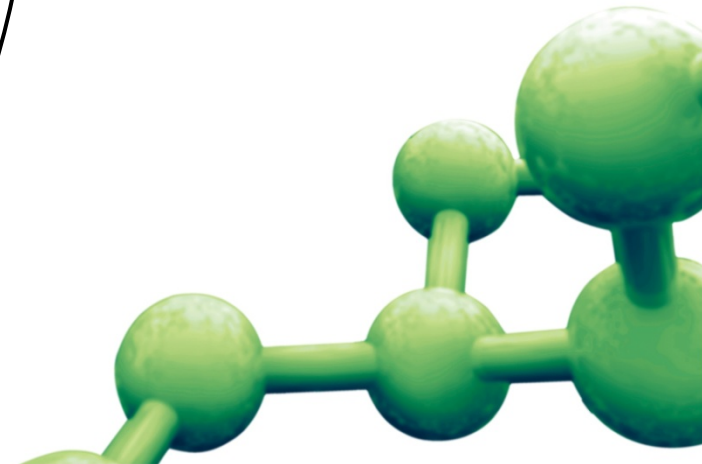
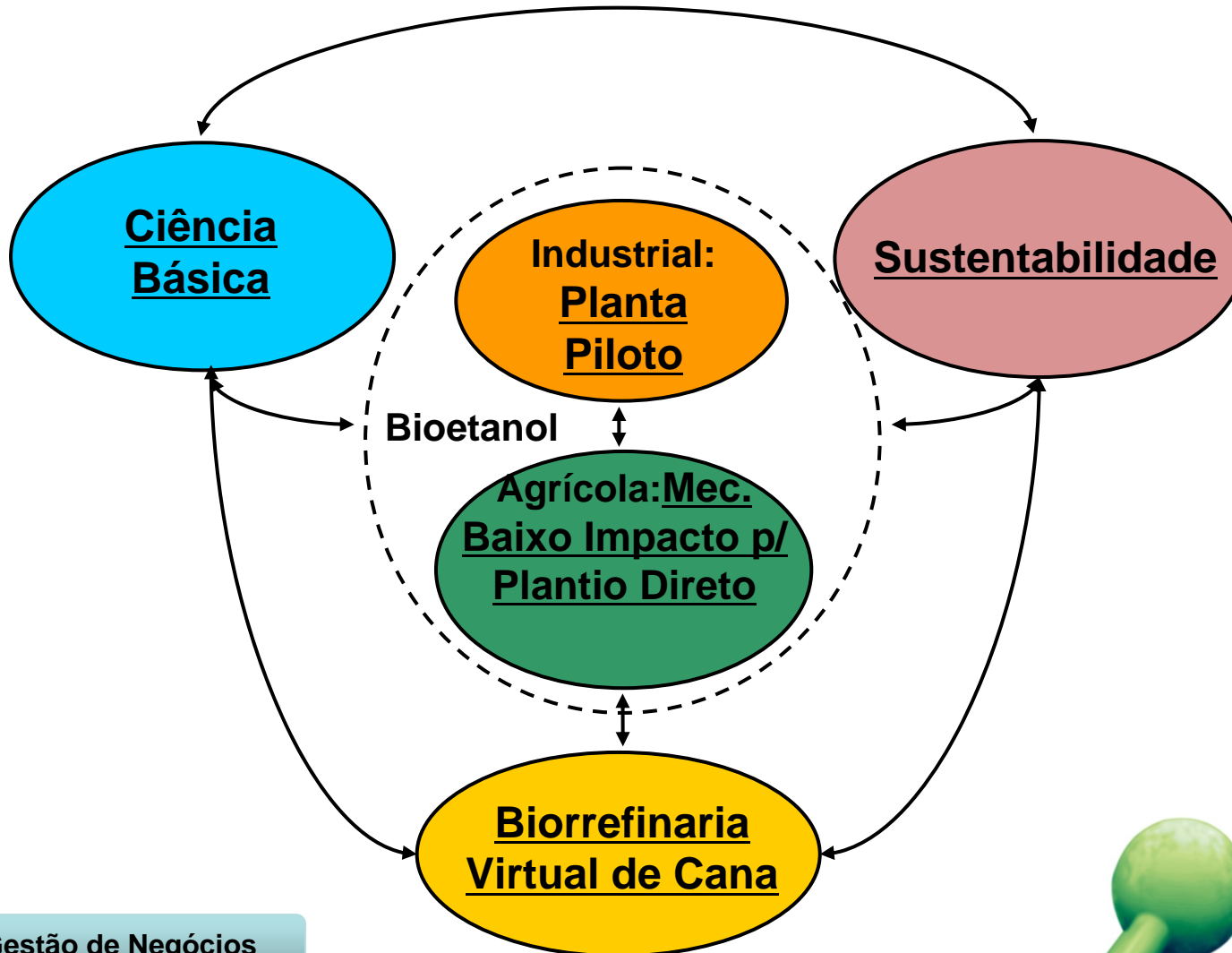
Realiza estudos e análises diversas na área de biotecnologia.

- Bioinformática
- Caracterização de macromoléculas
- Genômica, proteômica e metabolômica da cana



Ministério da
Ciência e Tecnologia





Gestão de Negócios



Laboratório Nacional de Ciência
e Tecnologia do Bioetanol

www.bioetanol.org.br



Ministério da
Ciência e Tecnologia



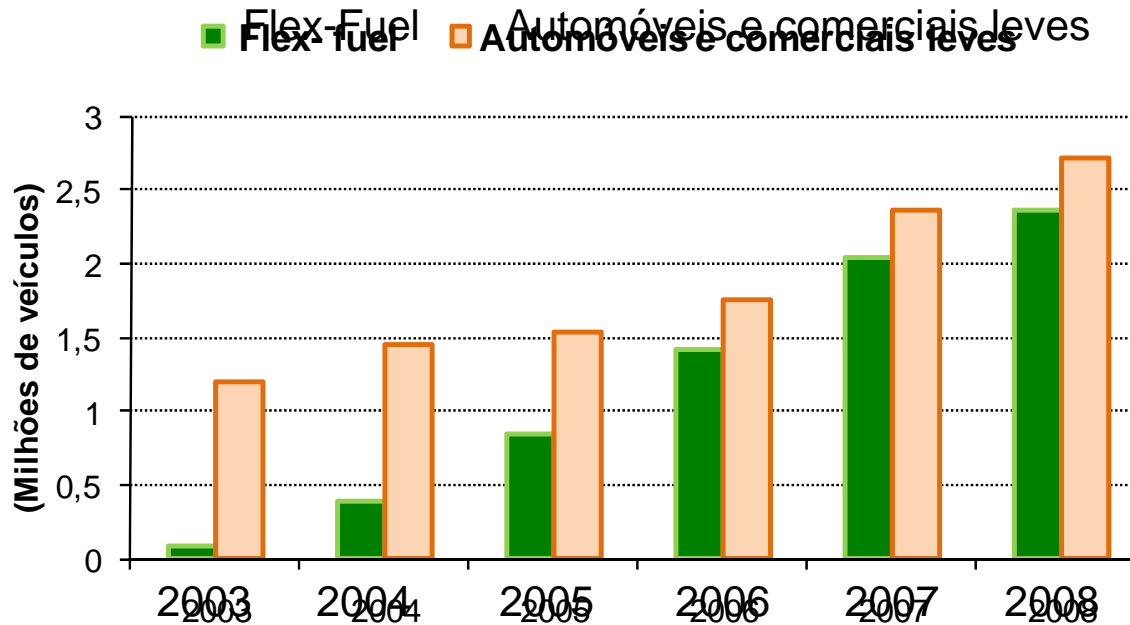


Desafios, necessidades e perspectivas na formação e capacitação de recursos humanos em energia - Etanol

- 1 – Expectativas para o aumento da produção de etanol
- 2 – Mudanças tecnológicas
- 3 – Déficit da oferta de mão-de-obra qualificada
- 4 – Estratégias para a capacitação
- 5 – Considerações finais

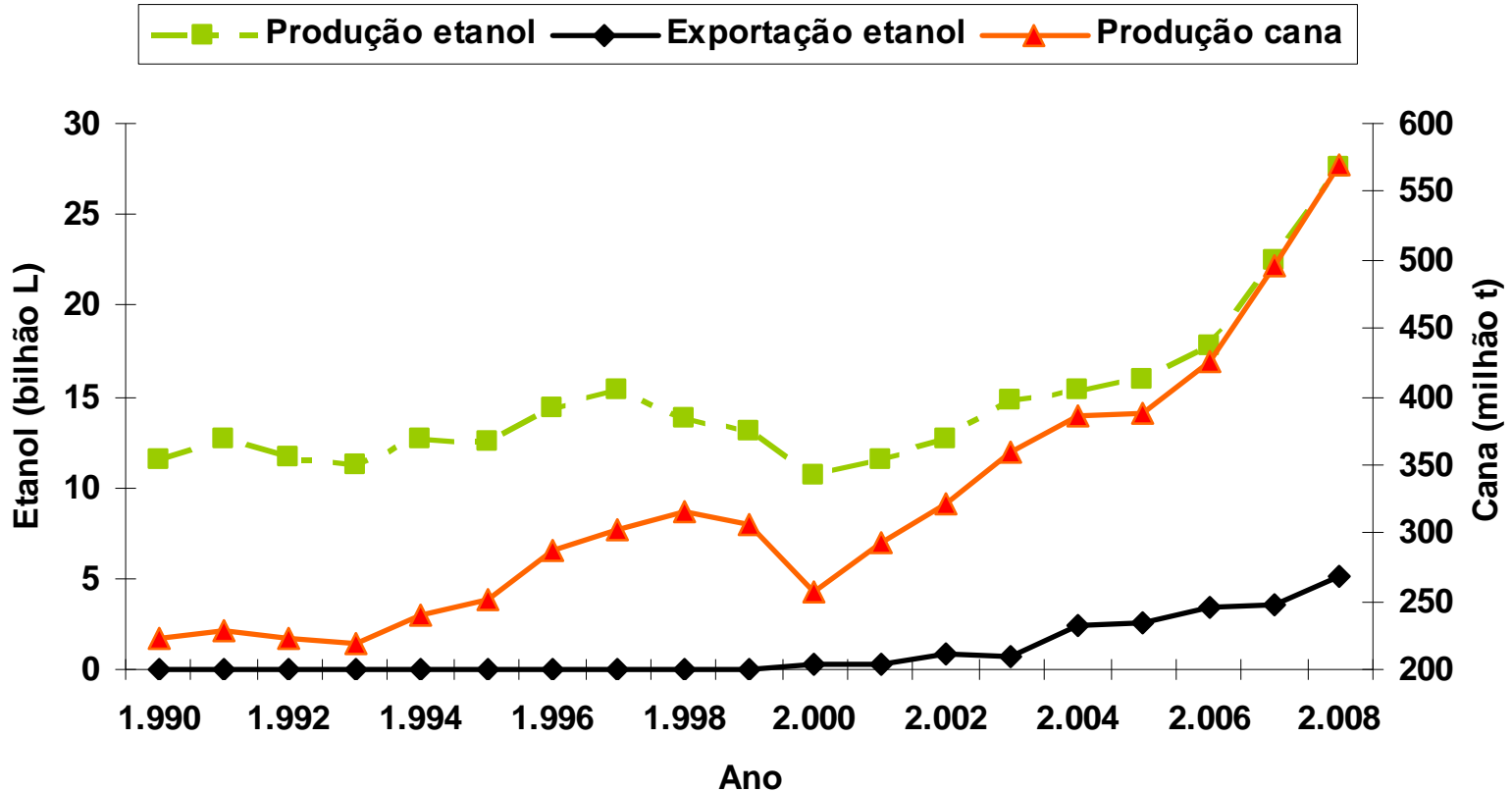
Advento dos veículos *flex fuel*

Vendas de automóveis e comerciais leves no Brasil



Fonte: ANFAVEA (2009)

Evolução da produção de etanol e cana no Brasil



Fonte: UNICA

Previsão de produção, consumo e exportação de etanol

Tabela 2 – Produção, consumo e exportação de etanol (em mil m³)

	1970	1980	1990	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Produção	625	3.676	11.518	10.700	16.040	25.486	38.594	51.547	57.198	61.875
Importação	0	0	1.156	64	0	0	0	0	0	0
Exportação	0	384	0	227	2.494	8.199	13.360	17.080	16.684	9.518
Perdas/ajustes	-27	-124	-284	1.849	444	218	332	-2.025	224	142
Consumo total	598	3.168	12.390	12.386	13.989	17.504	25.566	32.442	40.739	52.499
Consumo final	598	3.168	12.390	12.386	13.989	17.504	25.566	32.442	40.739	52.499
Consumo final não-energético	414	486	960	1.238	695	481	333	230	160	110
Consumo final energético	184	2.682	11.430	11.148	13.294	17.023	25.233	32.212	40.580	52.388
Transportes	184	2.682	11.430	11.148	13.294	17.023	25.233	32.212	40.580	52.388
Rodoviário	184	2.682	11.430	11.148	13.294	17.023	25.233	32.212	40.580	52.388

Fonte: EPE (2007)

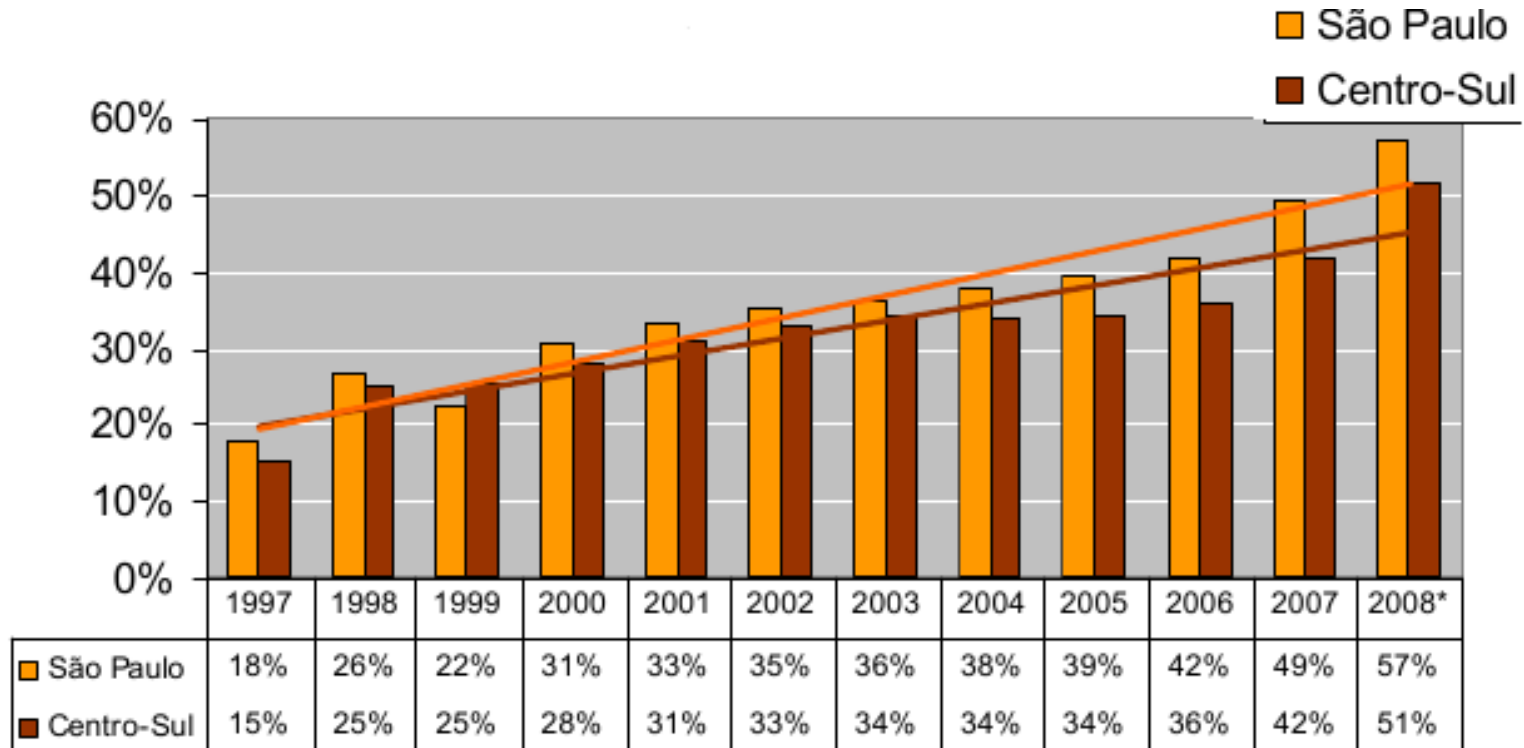
Fase agrícola

- **Plantio mecanizado**
- **Colheita mecanizada (induzida pelas questões ambientais e pela falta de mão-de-obra, inclusive não qualificada – cortadores de cana)**
- **Agricultura de precisão**
- **Gestão das operações da fase agrícola**

Fase industrial

- **Aumento da cogeração – modernização da planta**
- **Aumento do nível de automação**

Evolução da Colheita Mecanizada



Fonte: CTC (2008)

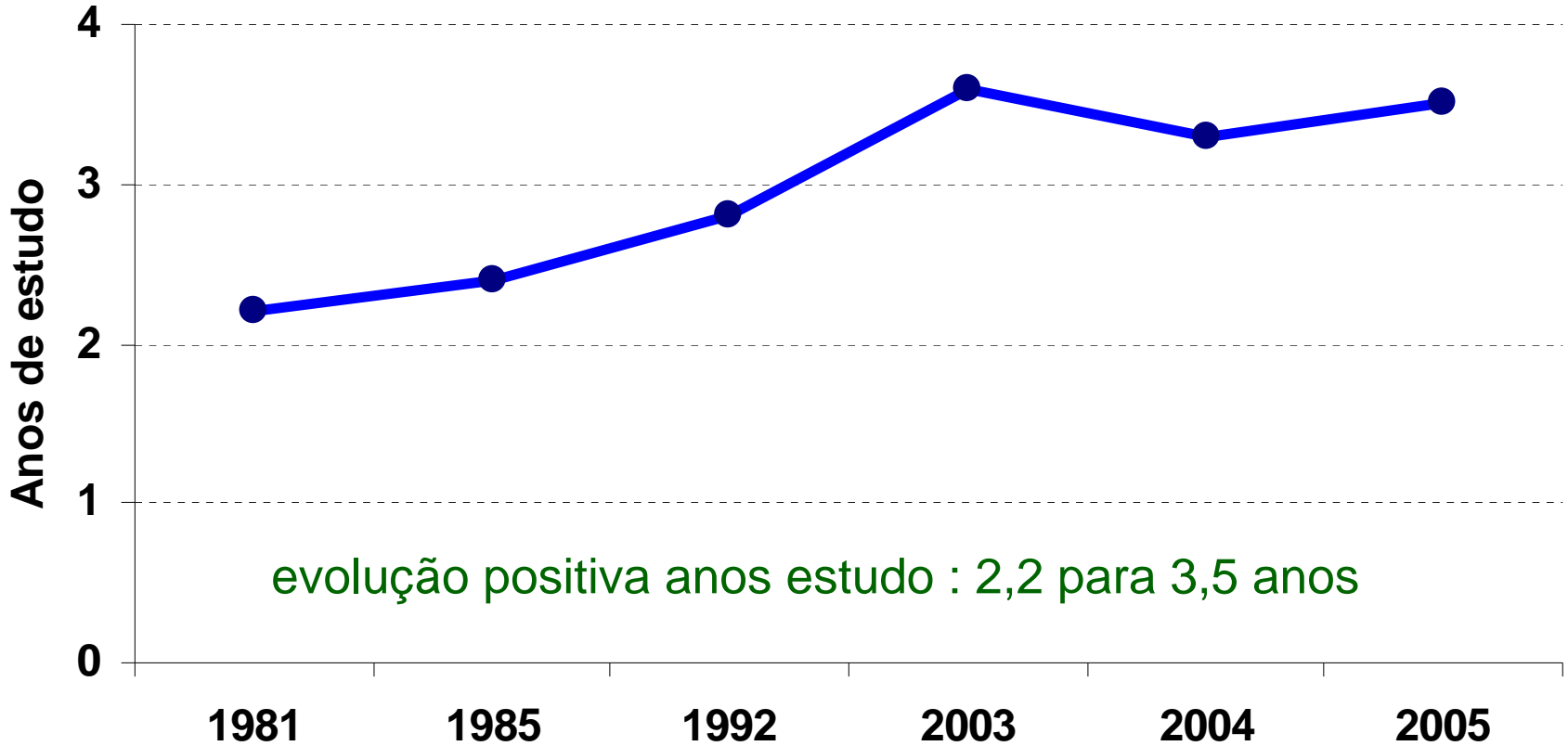
* dados até maio de 2008

Falta de mão-de-obra qualificada por setor industrial no Brasil em 2007



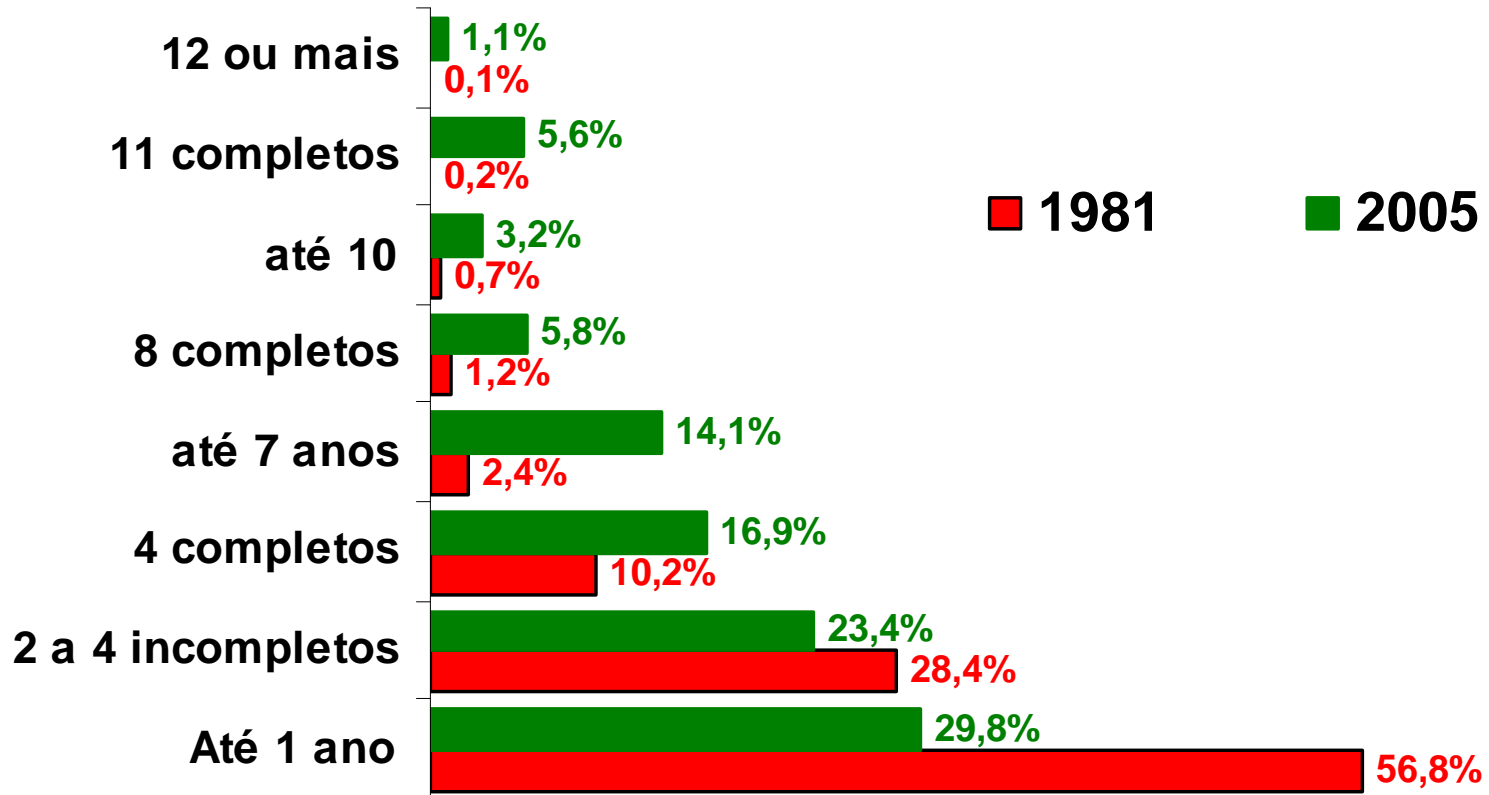
Fonte: CNI (2007)

Cana-de-açúcar: Evolução dos anos de estudo no Brasil



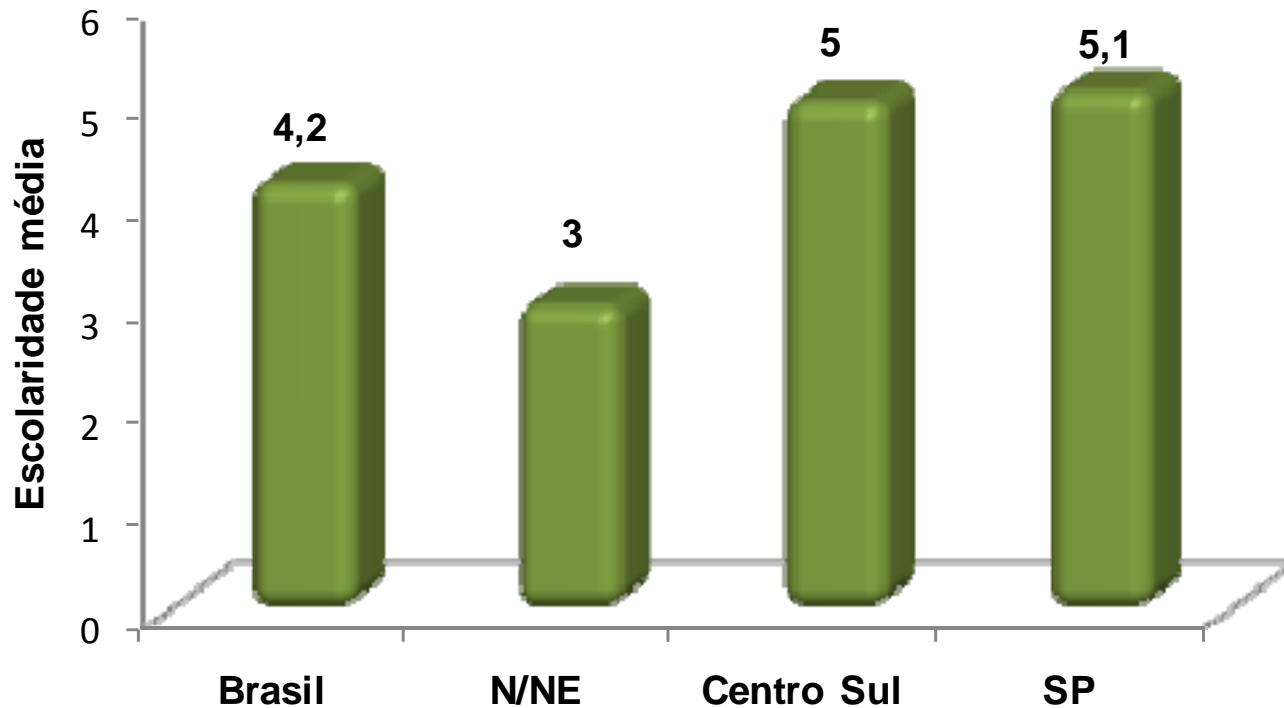
Fonte: Adaptado de Moraes (2007) elaborado a partir de PNAD (vários anos)

Cana-de-açúcar: Evolução do número de empregados no Brasil por faixa de anos de estudo



Fonte: Adaptado de Moraes (2007) elaborado a partir de PNAD (vários anos)

Média de escolaridade na cana-de-açúcar – Brasil 2007



Fonte: Moraes (2009) elaborado a partir de PNAD



Agrícola: Operadores de colhedora, tratoristas, motoristas de caminhão canavieiro, mecânicos de manutenção de colhedoras, mecânicos de máquinas

Industrial: caldeireiros, soldadores, eletricitas, torneiros mecânicos, operadores de caldeira e moenda, técnicos de laboratório, funcionários para áreas de fermentação, tratamento de caldo, destilaria, cozimento de açúcar, evaporação

Previsão de empregados dos setores de cana, açúcar e álcool no estado de São Paulo

	2006/07	2010/11	2015/16	2020/21
Produção cana-de-açúcar (milhos t)	299	370	457	544
Área colheita mecânica	40%	70%	100%	100%
Número empregados (mil empregados)				
Colheita manual	189,6	107,4	0	0
Colheita mecânica	15,5	30,8	59,5	70,8
Indústria	55,3	62,6	68,3	75,3
Total (mil empregados)	260,4	200,8	127,8	146,1

Fonte: UNICA (2007)

Algumas iniciativas importantes para capacitar a mão-de-obra necessária no setor sucroenergético, desde as funções técnicas básicas até o treinamento de futuros executivos. Exemplos:

- Programa de capacitação realizado por fornecedores de colhedoras de cana;
- Parcerias entre o setor produtivo e instituições de ensino, como o Senai, Fundação Paula Souza e Cefet;
- Projeto Universidade da Cana (parceria do setor produtivo com a Faculdade Dr. Francisco Maeda);
- Cursos *e-learning* oferecidos pelo CTC;
- Projeto RenovAção, lançado pela UNICA com apoio do BID;
- Programas de MBA voltados para o setor (ESALQ e UFSCar).

Expansão acentuada da produção de etanol e cana

Expansão da produção no interior do país, i.e., nos estados da Região Centro-Oeste devem dificultar o acesso à mão-de-obra qualificada

O surgimento de um “novo setor agrícola” – a produção de cana mecanizada e com uso da agricultura de precisão

As dificuldades devido ao déficit no nível de escolaridade (especialmente o significativo nível de analfabetismo, incluindo os analfabetos funcionais – até 3 anos de estudo)

A necessidade da definição de uma estratégia para articular o setor produtivo e o setor público para ofertar a capacitação na qualidade e na quantidade requeridas



Laboratório Nacional de Ciência
e Tecnologia do Bioetanol

Melhor referência para os dados mostrados

CENÁRIOS TECNOLÓGICOS E DEMANDA DA CAPACITAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA DO SETOR AGRÍCOLA SUCROALCOOLEIRO PAULISTA

Tese de mestrado de Terezinha de Fátima Cardoso
(fevereiro de 2009)

Feagri – Faculdade de engenharia agrícola da Unicamp.
Orientador: Prof. Oscar Antonio Braunbeck



Ministério da
Ciência e Tecnologia





Laboratório Nacional de Ciência
e Tecnologia do Bioetanol

www.bioetanol.org.br



Ministério da
Ciência e Tecnologia

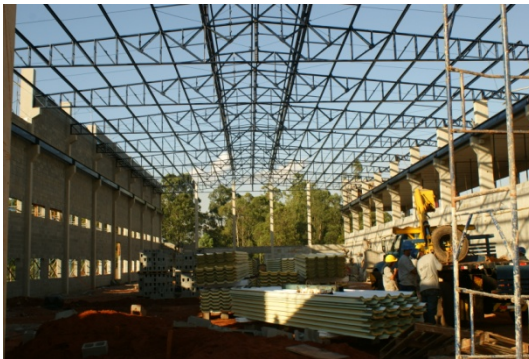


Planta Piloto para Desenvolvimento de Processos (PPDP)

Diretor Industrial: Carlos Eduardo Vaz Rossell

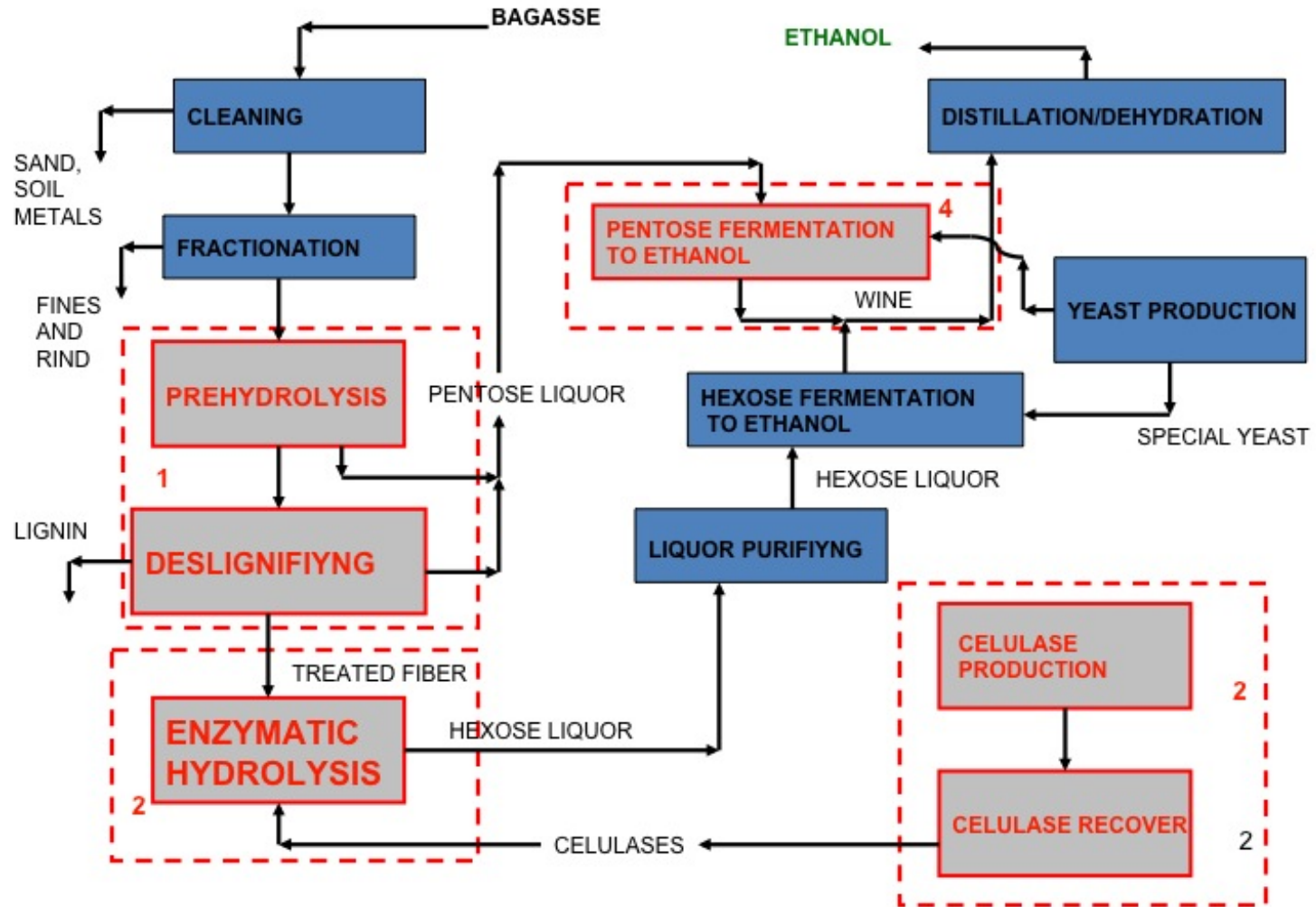
- . Desenvolvimento de tecnologias de etanol celulósico (aumento estimado de 40% na produção de etanol).
- . Complexo de desenvolvimento tecnológico aberto a grupos externos.
- . Ampliação na escala dos experimentos (indústria).
- . Aprofundamento científico dos gargalos tecnológicos do setor produtivo.

Planta Piloto para Desenvolvimento de Processos (em construção)



Programas de Pesquisa

Hidrólise Enzimática do Bagaço



Etapas Críticas

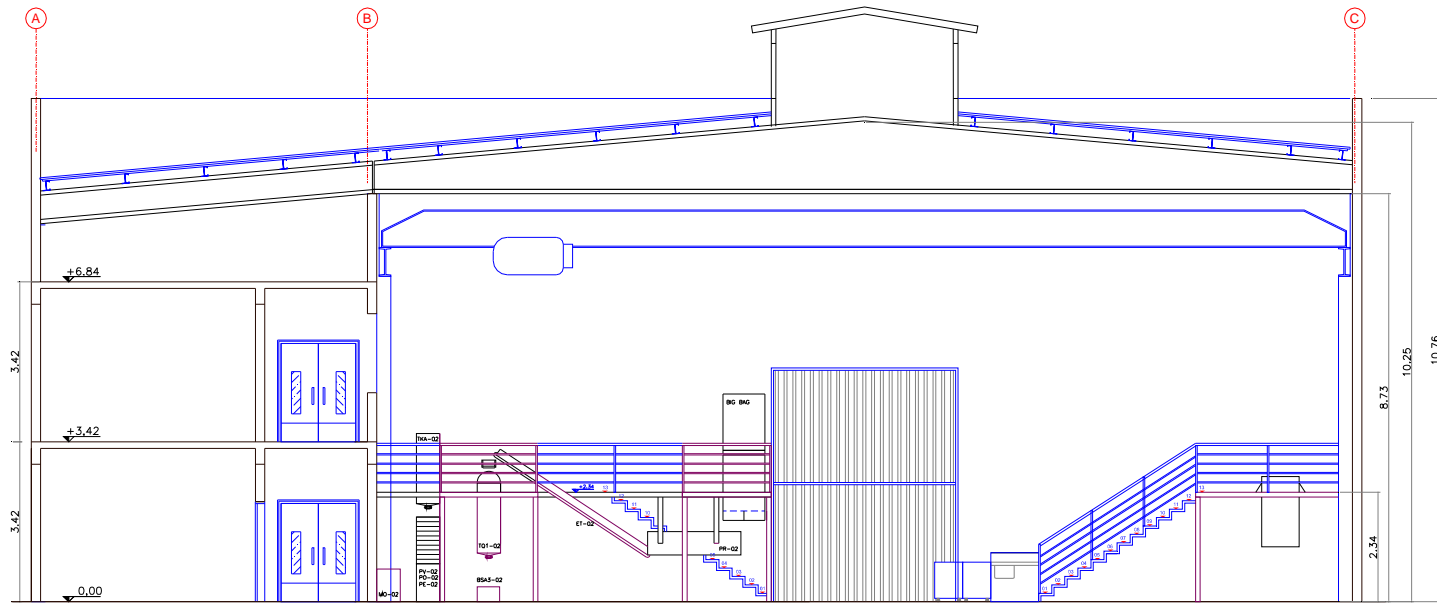
- Tratamento físicoquímico do bagaço;
- Um complexo enzimático (hidrolases) para conversão do material celulósico em açúcares fermentescíveis;
- Desenvolvimento da sacarificação enzimática
- Microorganismos para fermentação das pentoses a etanol.



Layout



Vista Frontal



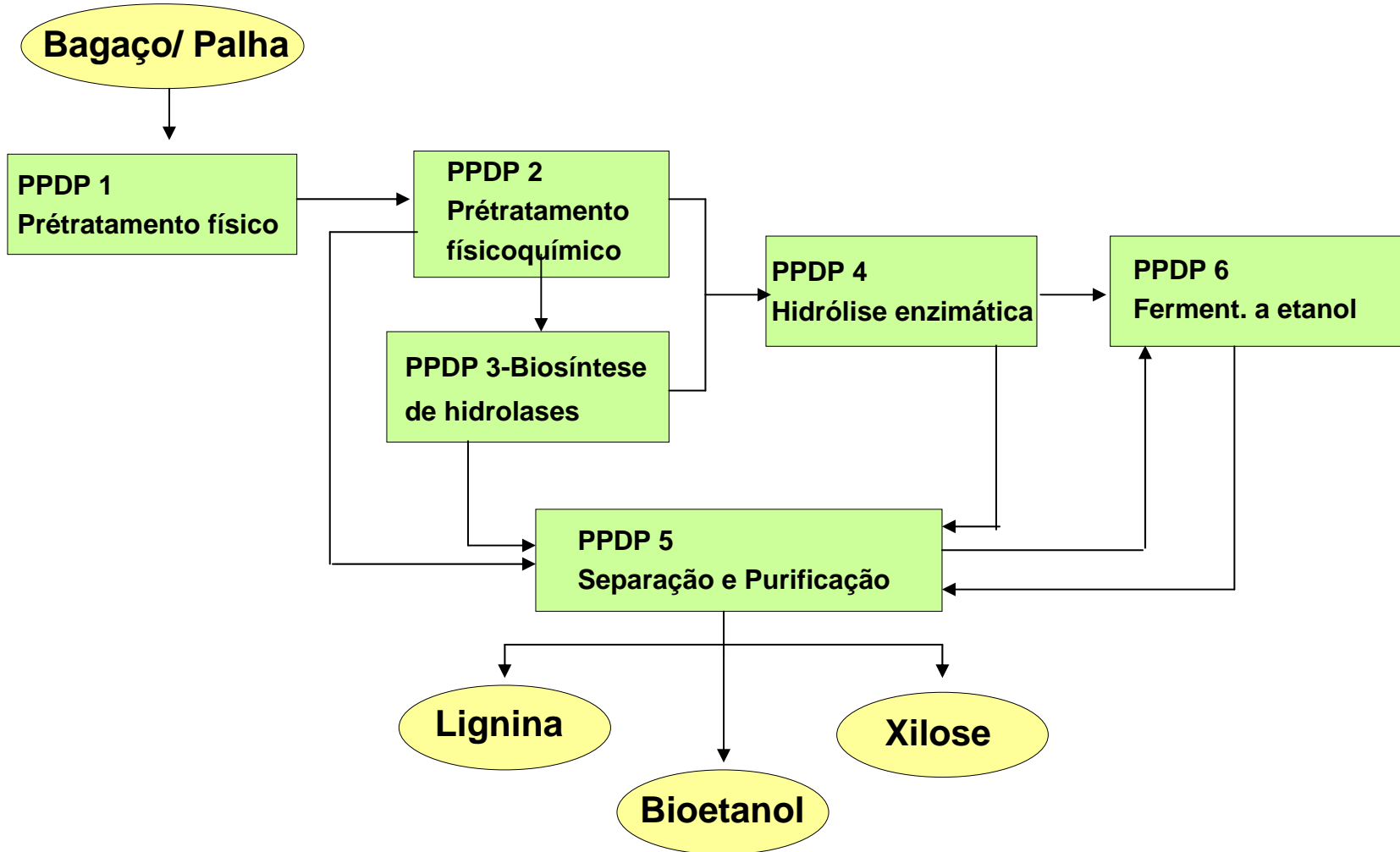
- Os processos envolvidos na hidrólise são extremamente complexos;
- A pesquisa no Brasil é realizada apenas em escala laboratorial por falta de recursos, sendo necessário dispor de facilidades que reproduzam a escala industrial;
- A maioria dos processos envolvem um sistema heterogêneo com fases sólido e fluido, aumentando a complexidade e dificultando o escalonamento;
- Uma análise técnica e econômica somente poderá ser feita após colheita de dados de balanços (massa e energia) e parâmetros de processo obtidos em escala piloto.

- Desenvolver a conversão de bagaço a bioetanol;
- Escalonar processos físicos, químicos e biológicos relacionados à hidrólise;
- Validar resultados experimentais de laboratório;
- Obtenção de dados precisos de balanços de massa e energia e parâmetros cinéticos da hidrólise;
- Otimização dos processos;
- Obtenção de dados para especificação de materiais de construção;
- Obtenção de dados para o projeto conceitual de unidade industriais.

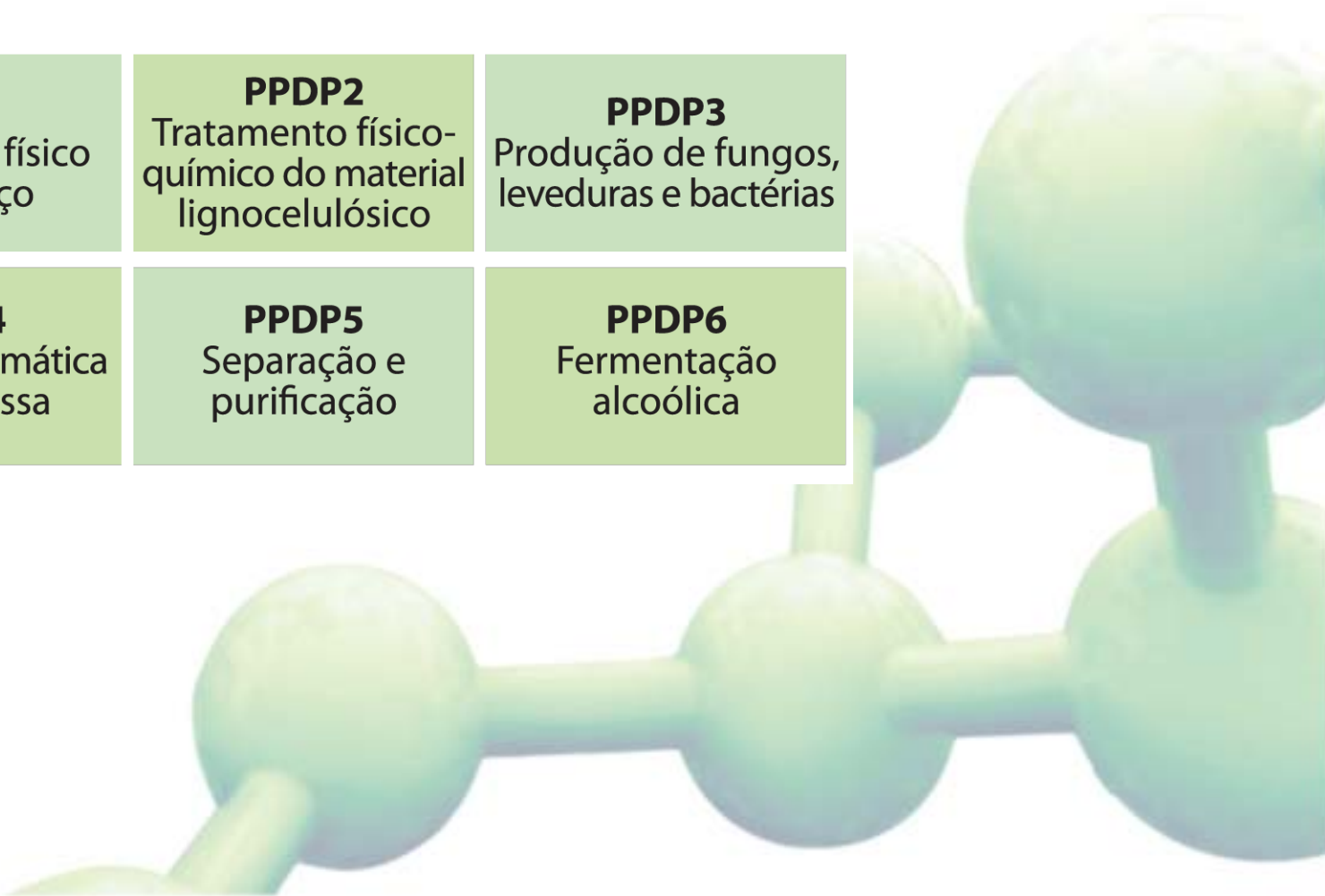


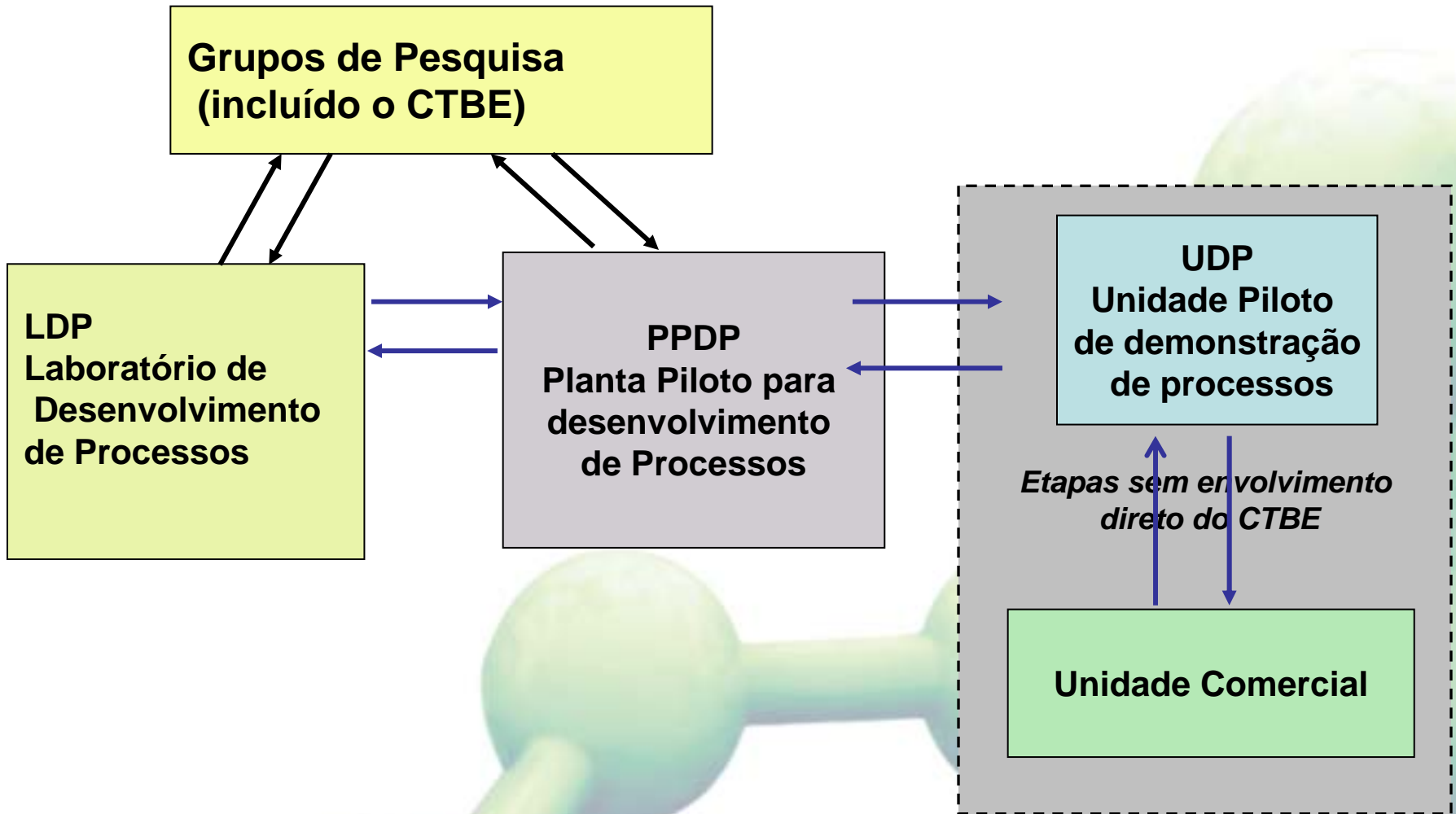
- ✓ Unidade multipropósito;
- ✓ Alto grau de flexibilidade. Dividida em módulos independentes que permitem combinar diversos arranjos de processos físicos, químicos e biológicos;
- ✓ Escala compatível com a instalação e operação num centro de Pesquisa e que permita reproduzir com fidelidade condições de operação em escala industrial.;
- ✓ Apta para incorporar novos processos e ou a reformulação e melhoramento dos existentes;
- ✓ Alto nível de instrumentação, automação, aquisição e transferência de dados.





PPDP1 Tratamento físico do bagaço	PPDP2 Tratamento físico- químico do material lignocelulósico	PPDP3 Produção de fungos, leveduras e bactérias
PPDP4 Hidrólise enzimática de biomassa	PPDP5 Separação e purificação	PPDP6 Fermentação alcoólica





O CTBE estabeleceu um procedimento para os grupos de Pesquisa terem acesso ao Laboratório de Desenvolvimento de Processos (físicóquímicos e biológicos) e às unidades da PPDP:

- ✓ Treinamento e suporte para execução de experimentos no LDP e a PPDP;
- ✓ Execução de experimentos por encomenda.

Outros tipos de Suporte: Fornecimento de materiais, produtos e correntes intermediárias de processo para apoio a pesquisa em outras instituições tais como bagaço pré-tratado, complexos enzimáticos, hidrolisados de hemicelulose e celulose, lignina, etc.




- Instituições envolvidas em P&D relacionada a conversão de bagaço em bioetanol;
- Usinas de açúcar e destilarias;
- Fornecedores de equipamentos (Metalúrgicas);
- Companhias de Engenharia;
- Companhias dos Setores de Energia e combustíveis, públicas e privadas;
- A Indústria Química, Petroquímica e de Alimentos (Biorefinarias).





Laboratório Nacional de Ciência
e Tecnologia do Bioetanol

Ampliação da PPDP – Novos Módulos



Separação do etanol empregando novas tecnologias;
Unidade de Alcoolquímica;
Unidade de Termoconversão;
Protótipo de Pré-tratamento por Plasma a frio
Unidade de Downstream Upgraded
Recobrimento de filme de diamante para reatores

Programas de Pesquisa



Ministério da
Ciência e Tecnologia



Mecanização de Baixo Impacto para Plantio Direto de Cana-de-açúcar



Diretor Agrícola: Oscar Braunbeck

- Auxiliar a implantação do sistema de plantio direto em cana (maior proteção ao solo e redução de custos)
- Desenvolver mecanização para reduzir área trafegada sobre canal de 60% para 13%
- Realizar testes de campo sob a orientação da Embrapa (Brasil é líder mundial no sistema de plantio direto de grãos)



Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol

Galpão da Estrutura de Tráfego Controlado (ETC)



Programas de Pesquisa



Ministério da
Ciência e Tecnologia



Programa Agrícola

1. Plantio Direto

Mecanização Agrícola de Baixo Impacto – Estrutura de Tráfego Controlado

2. Agricultura de Precisão

TI na Gestão Agrícola - Aquisição de Dados e Modelagem Agrícola

3. Recuperação da Palha

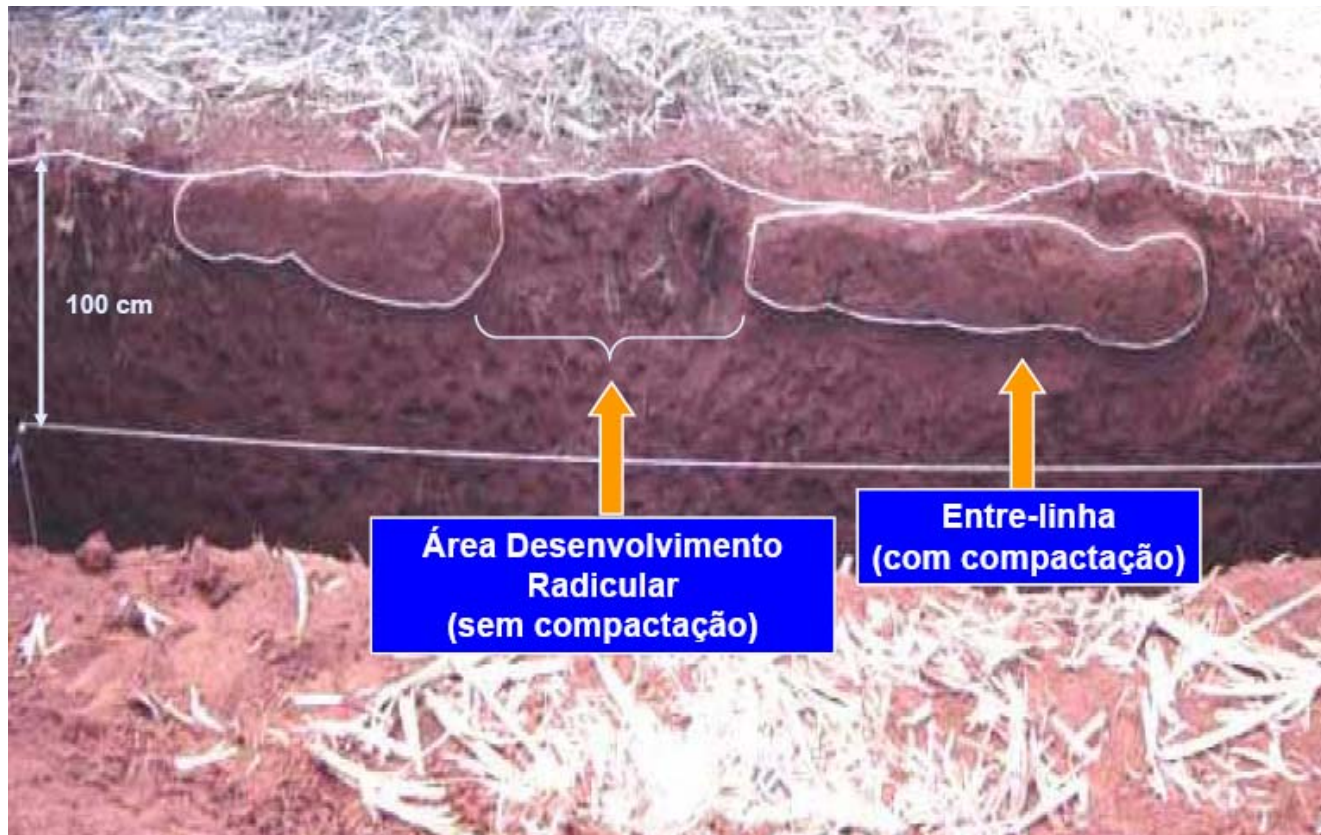
Recuperação do palhicho – Qualidade e custos

4. Plantio Mecanizado

Qualidade das mudas e da distribuição no sulco



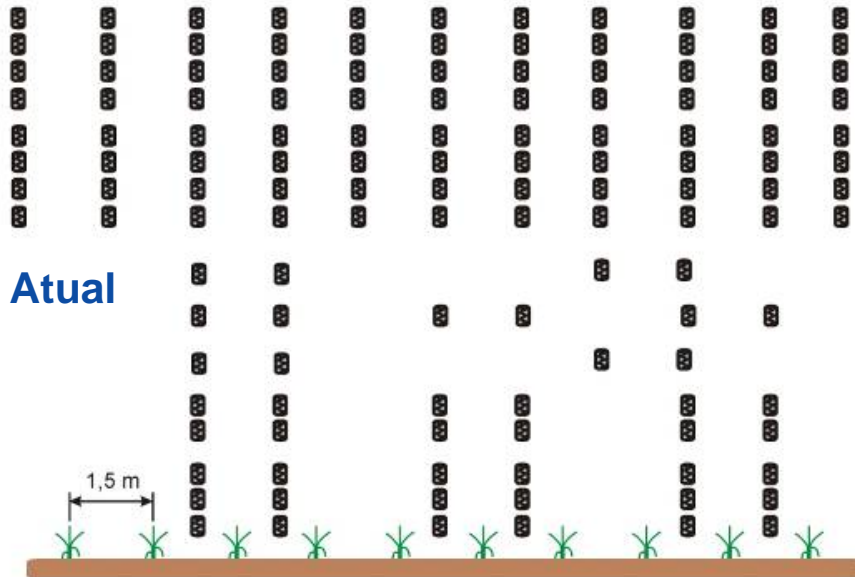
Efeito da Compactação – Colheita Mecanizada (Bitola ajustada)



Cultivo Mínimo



Mecanização de Baixo Impacto



Atual

1,5 m

- Colheita (transbordo 2)
- Colheita (transbordo 1)
- Colheita (trator transbordo)
- Colheita (colhedora)
- Colheita (transbordo 2)
- Colheita (transbordo 1)
- Colheita (trator transbordo)
- Colheita (colhedora)
- Repasse de herbicida
- Operação de cultivo
- Aplicação de herbicida
- Plantio e cobertura
- Eliminação da soqueira

Tráfego sobre 60 % da área



Proposto

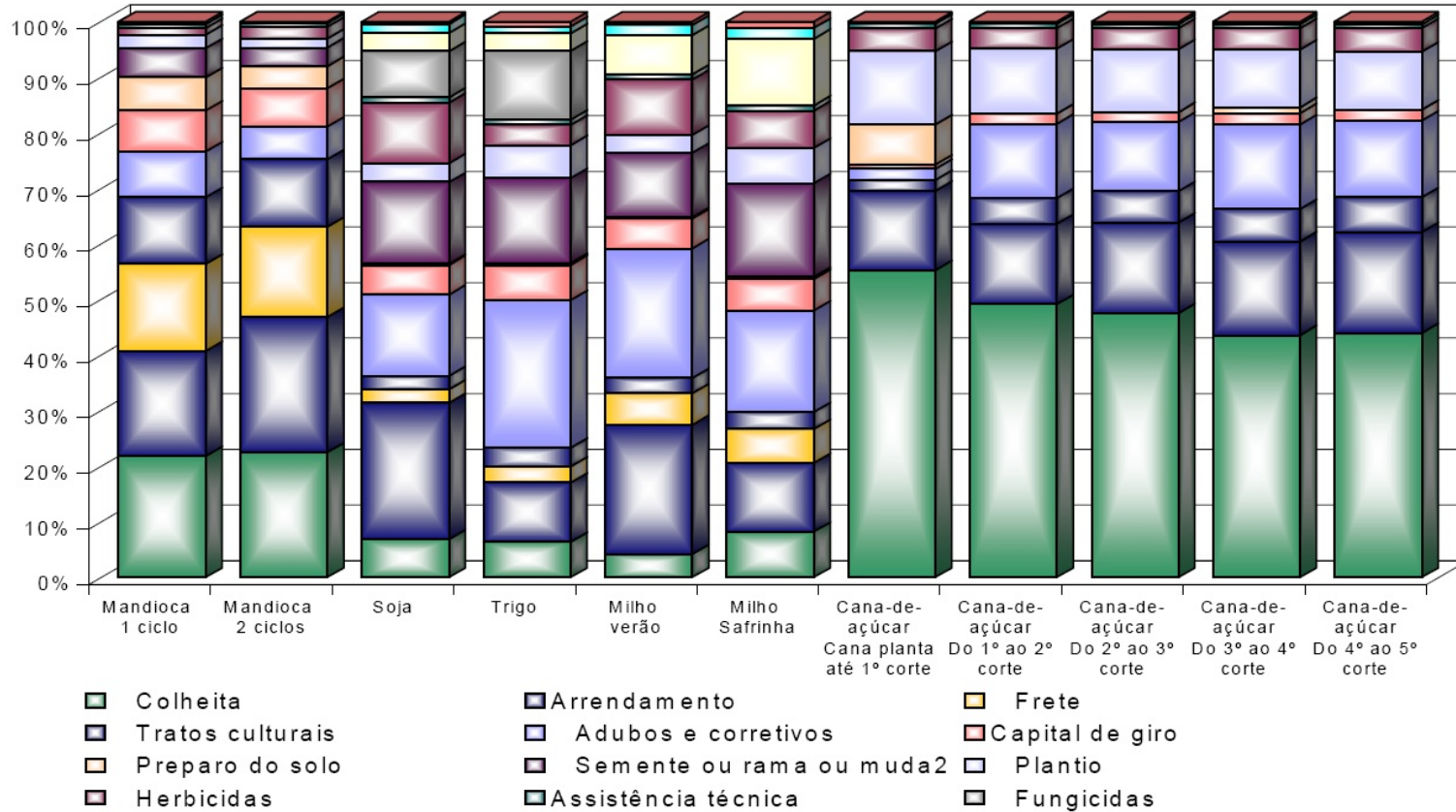
1,5 m

Tráfego sobre 7 % da área

- Colheita e armazenamento (2 linhas)
- Aplicação de Defensivos
- Plantio (2 linhas)
- Eliminação da soqueira



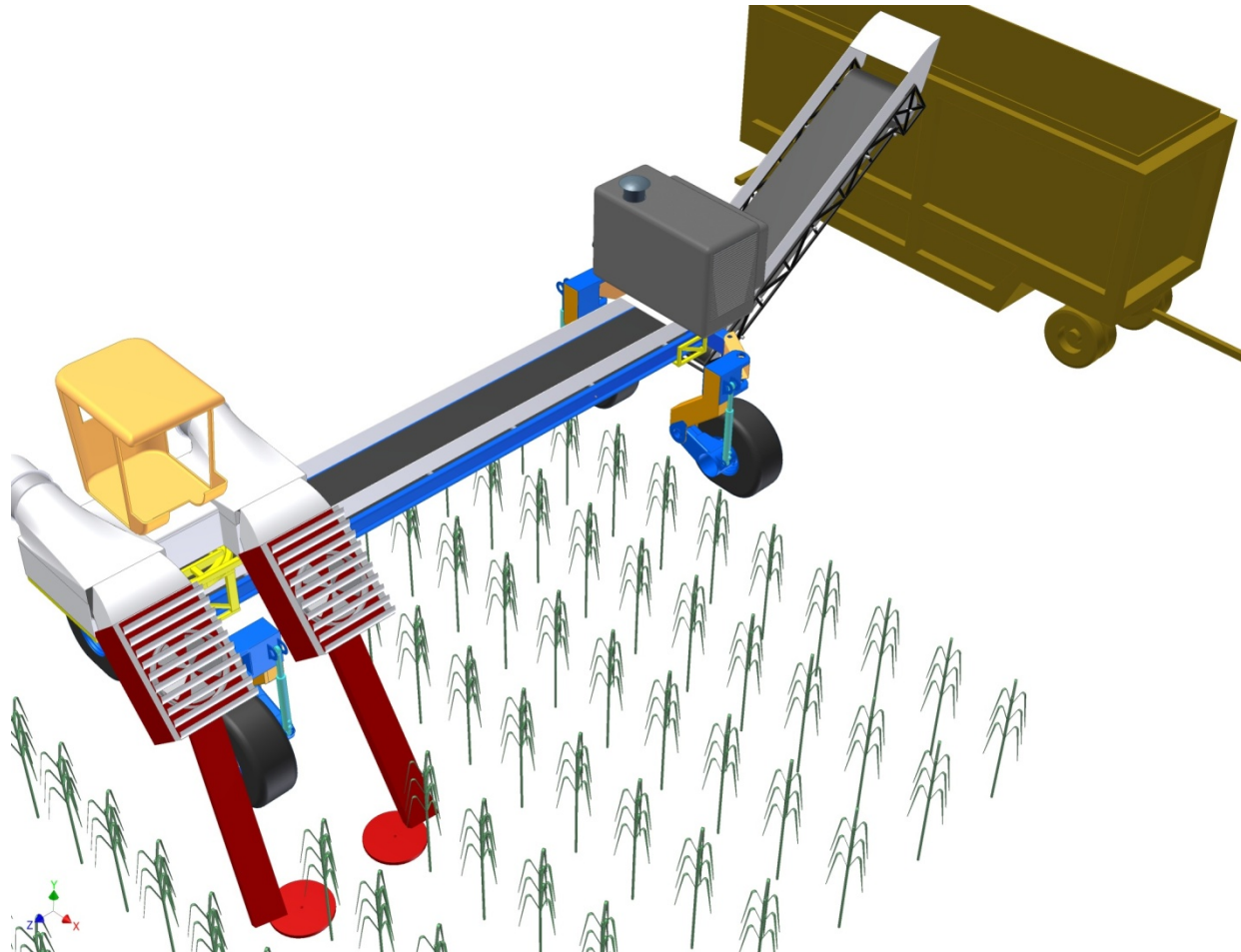
Importância da Colheita e Transporte da Cana



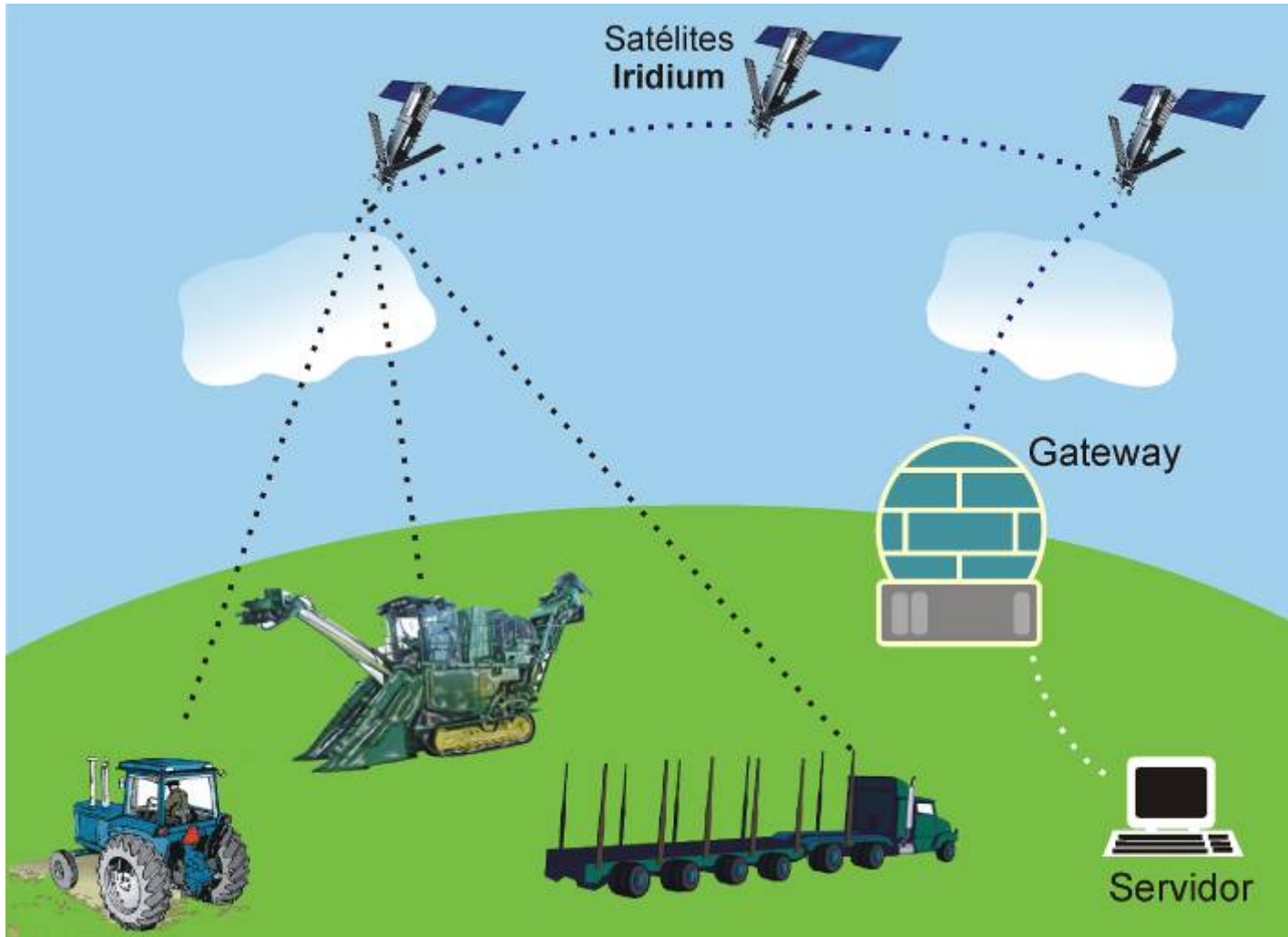
CEPEA / Esalq



Mecanização com ETC



Agricultura de Precisão



Recuperação do Palhiço – Qualidade e Custos

Sistemas

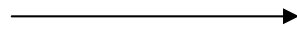
Máquinas

Fardo Cíclico



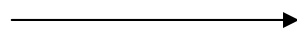
ENFARDADORA

Granel



FORRAGEIRA

Integral



ESTAÇÃO DE LIMPEZA

Fardo Gigante



PRENSA DE ALGODÃO

Briquetagem



BRIQUETADORA

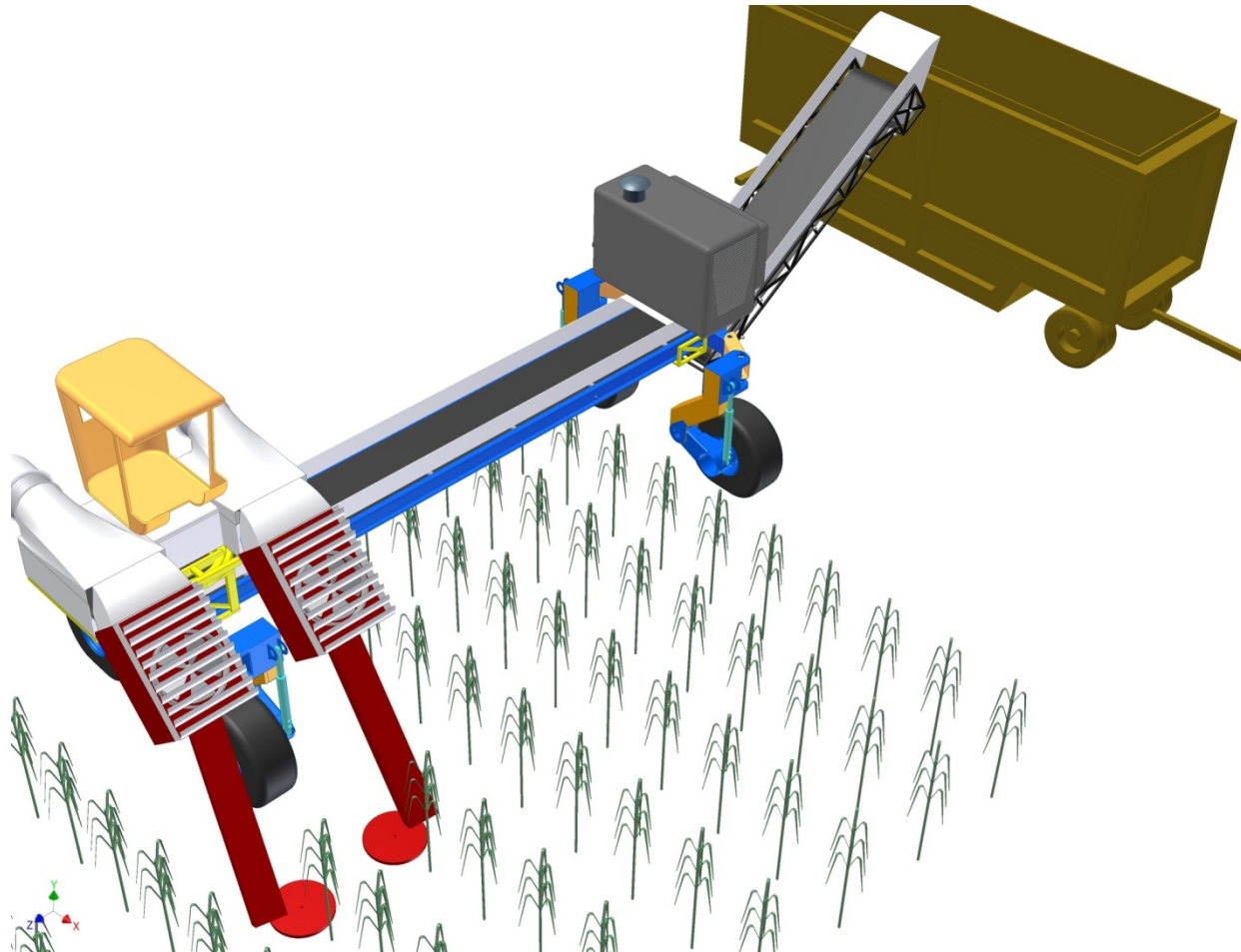
Peletização



PELETIZADORA



Mecanização com ETC



Qualidade das Mudanças e Distribuição do Solo



Distribuição de mudas no plantio mecanizado e manual

Diretores de Sustentabilidade: Manoel Regis Lima Verde Leal Arnaldo Walter

- . Avaliação da sustentabilidade do etanol, considerando tecnologias atuais e futuras.
- . Criar subsídios para políticas públicas.
- . Foco de atuação:
 - balanço de energia e emissão de GEE;
 - mudança direta e indireta no uso da terra;
 - mudança do estoque de C no solo e emissões de N_2O ;
 - impactos socioeconômicos;
 - impactos sobre qualidade e disponibilidade de recursos hídricos.

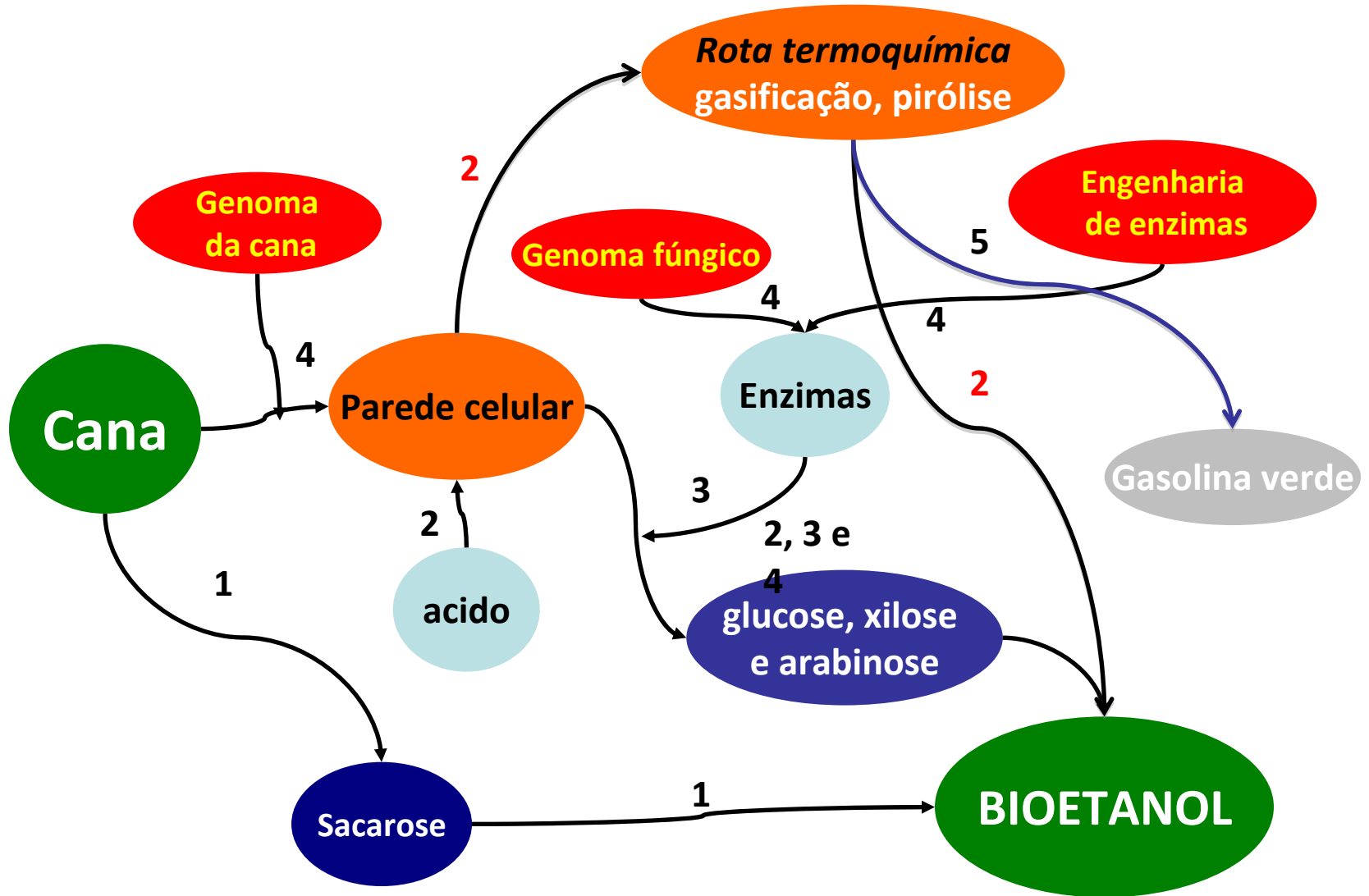
Diretor Científico: Marcos Buckeridge

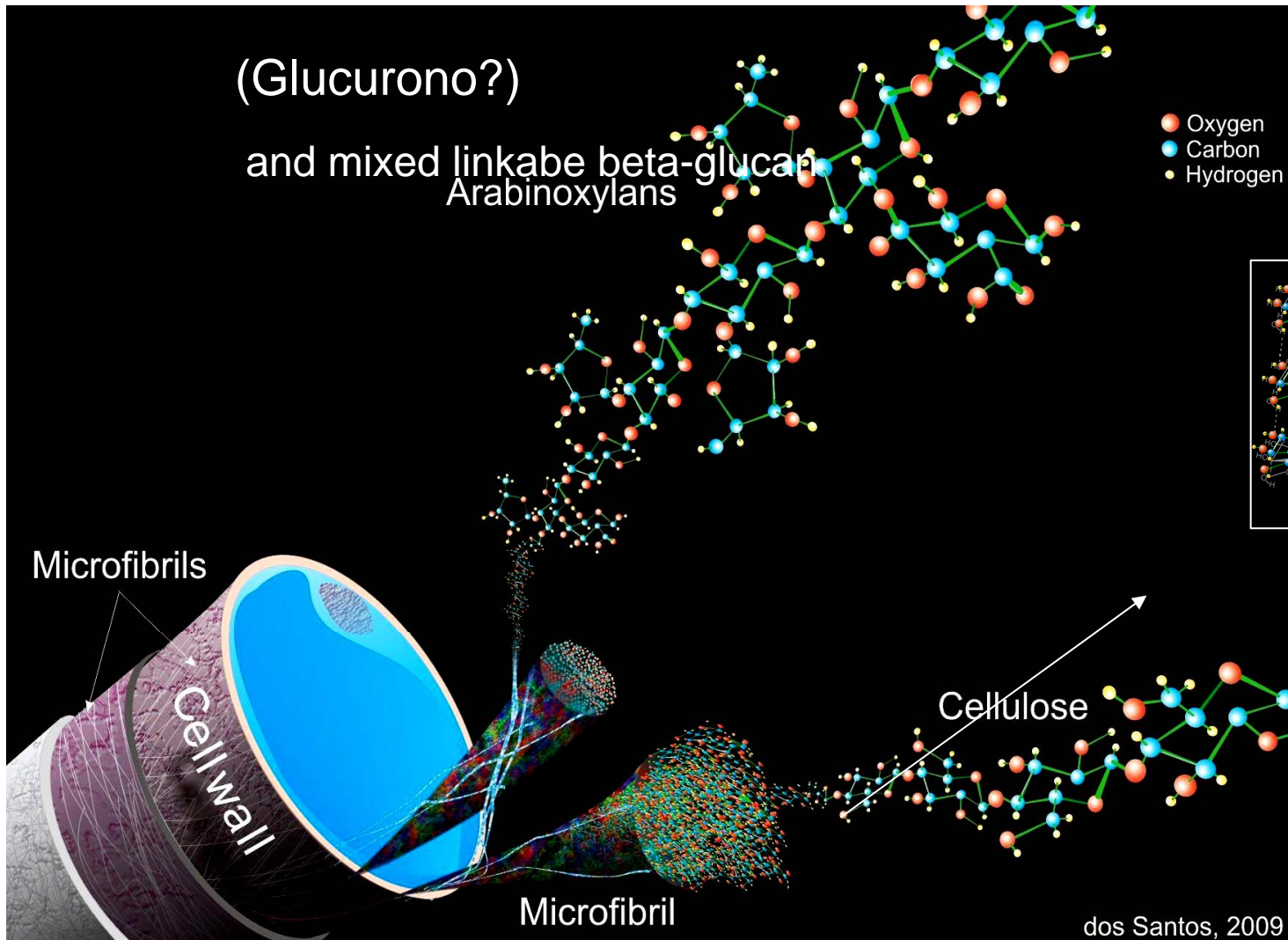
- . Foco no processo de produção de etanol de 2^a geração: retirada controlada dos açúcares que compõem a celulose do bagaço e palha da cana para produzir etanol.
- . Além da agenda de pesquisa própria, apoiar os demais programas do CTBE.
- . Megaexperimento.

Ciência e tecnologia para o etanol celulósico

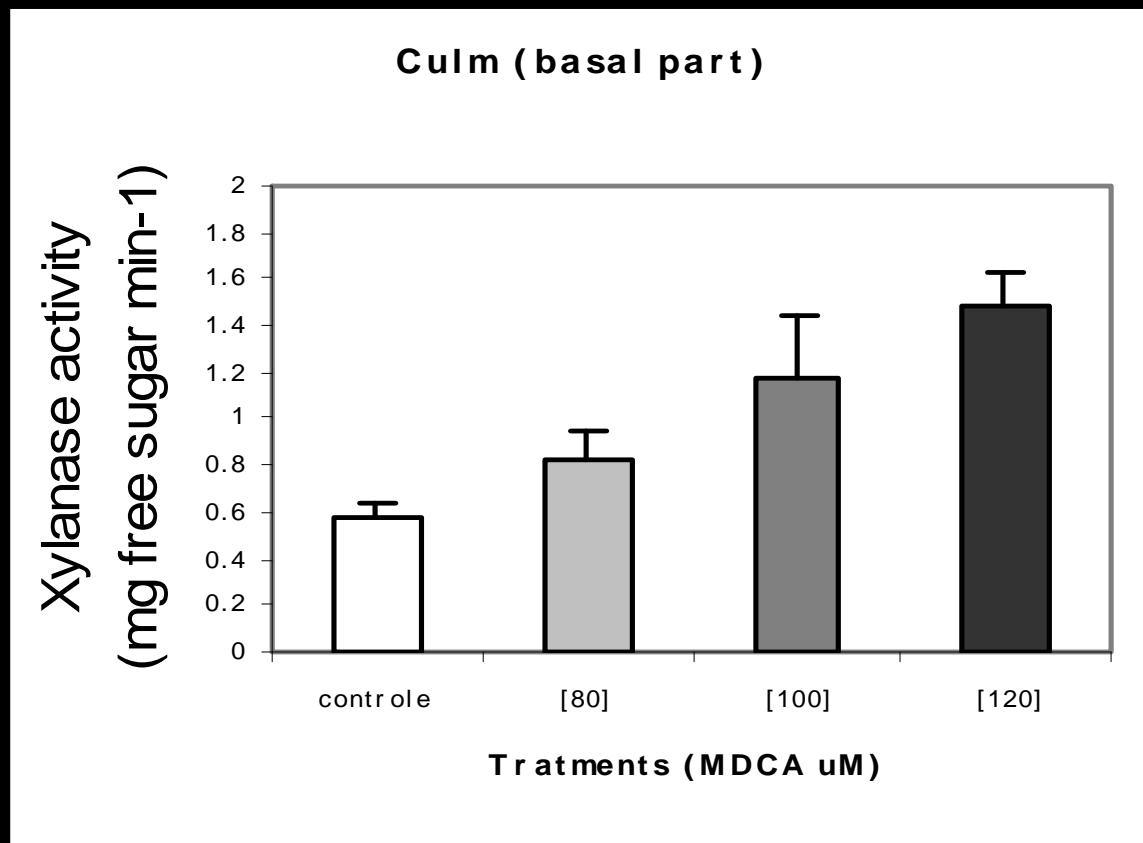


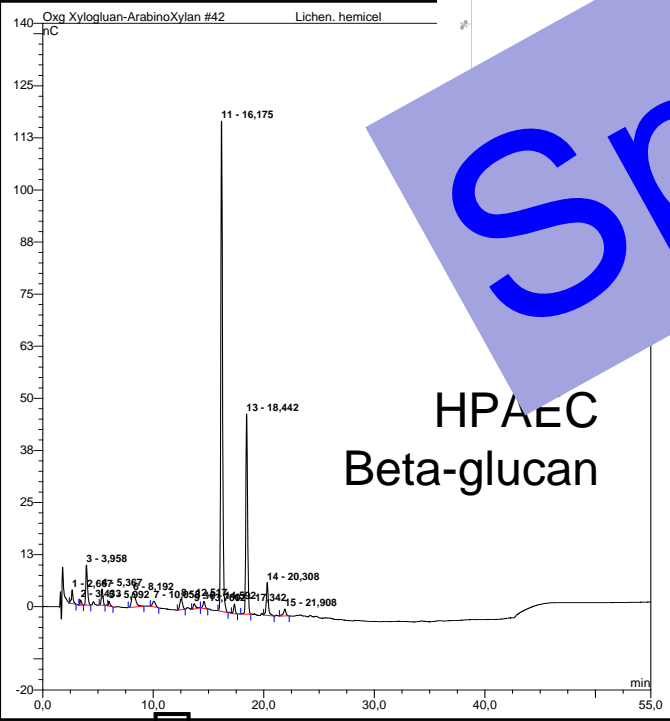
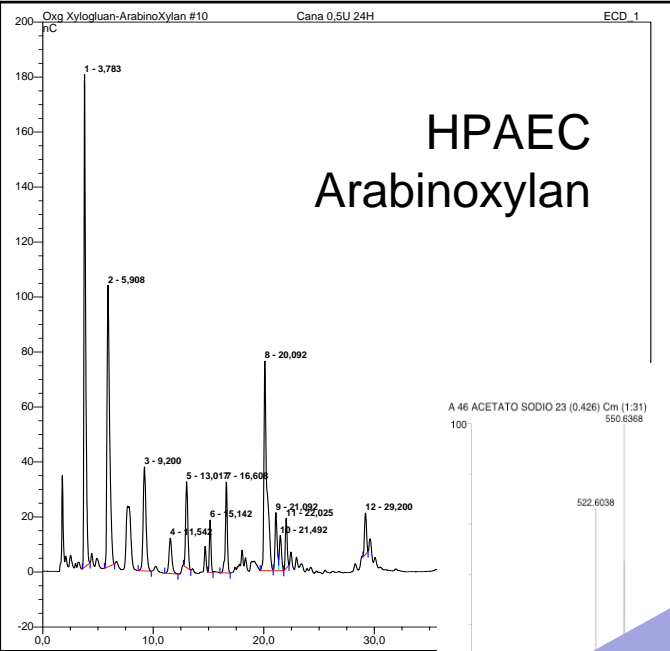
Etapas do desenvolvimento científico para o etanol celulósico no Brasil



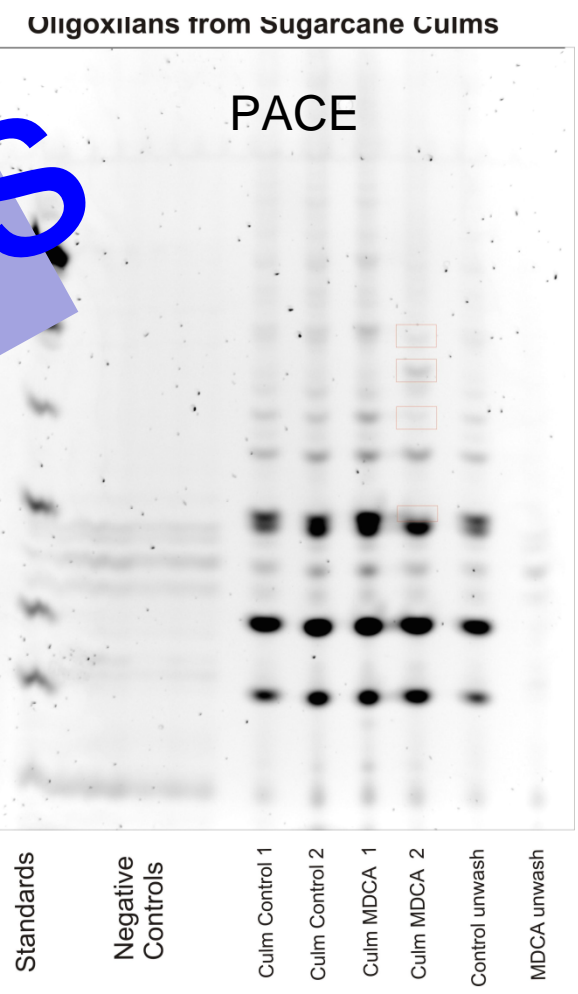


Atividade enzimática sobre o bagaço





Spin-offs





Laboratório Nacional de Ciência
e Tecnologia do Bioetanol

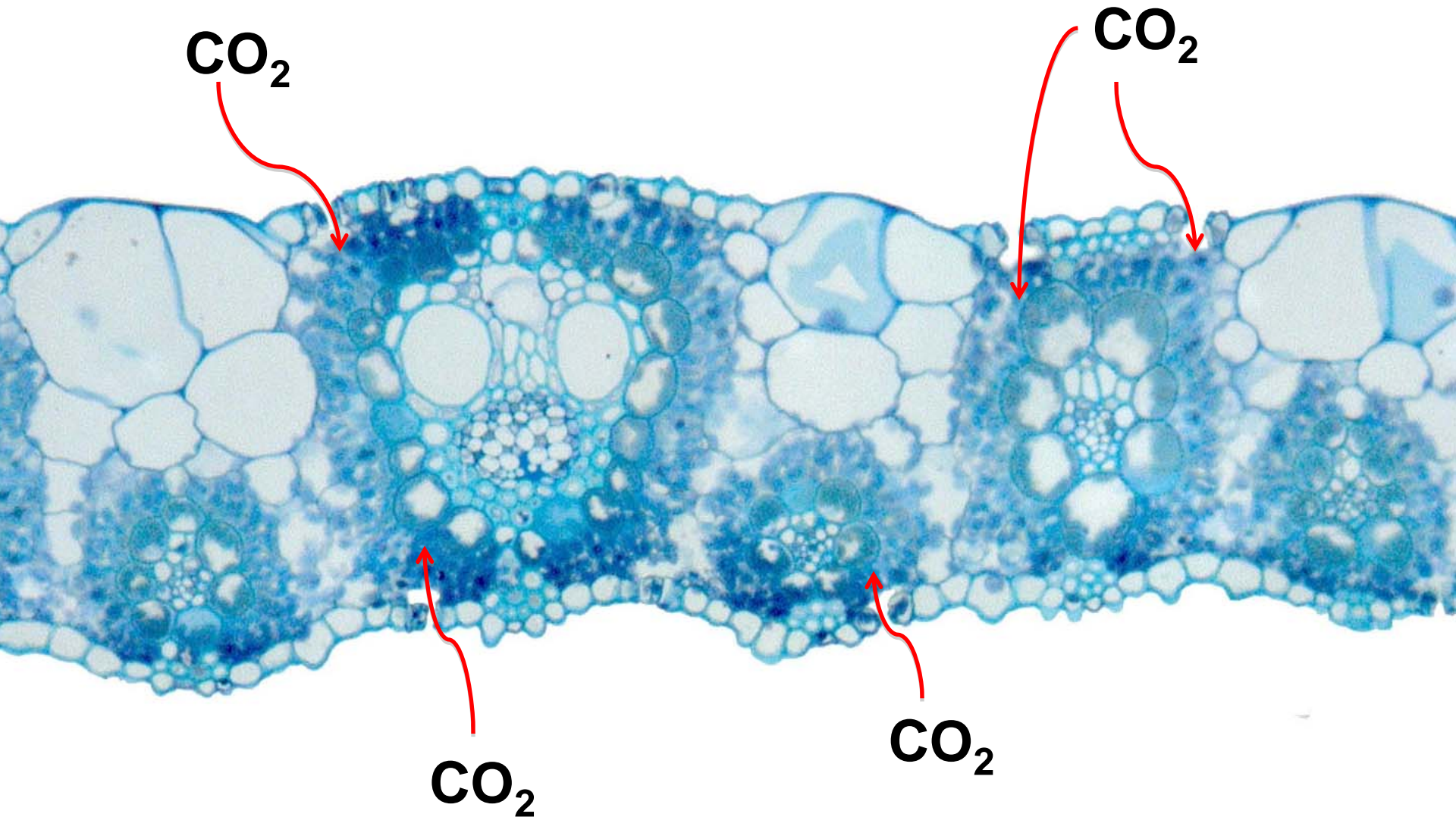
FISIOLOGIA DA CANA

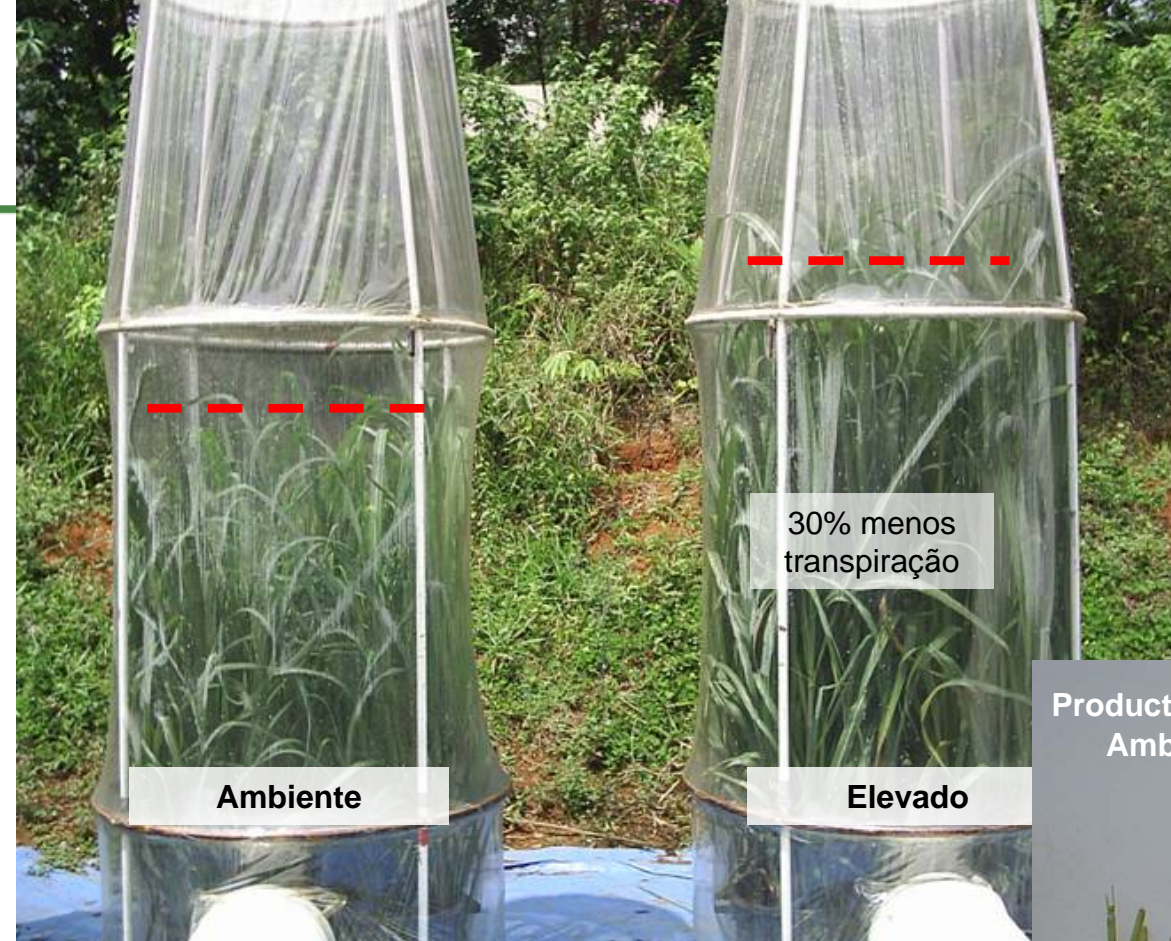


Ministério da
Ciência e Tecnologia



Folhas de cana: como o CO_2 vira açúcar?

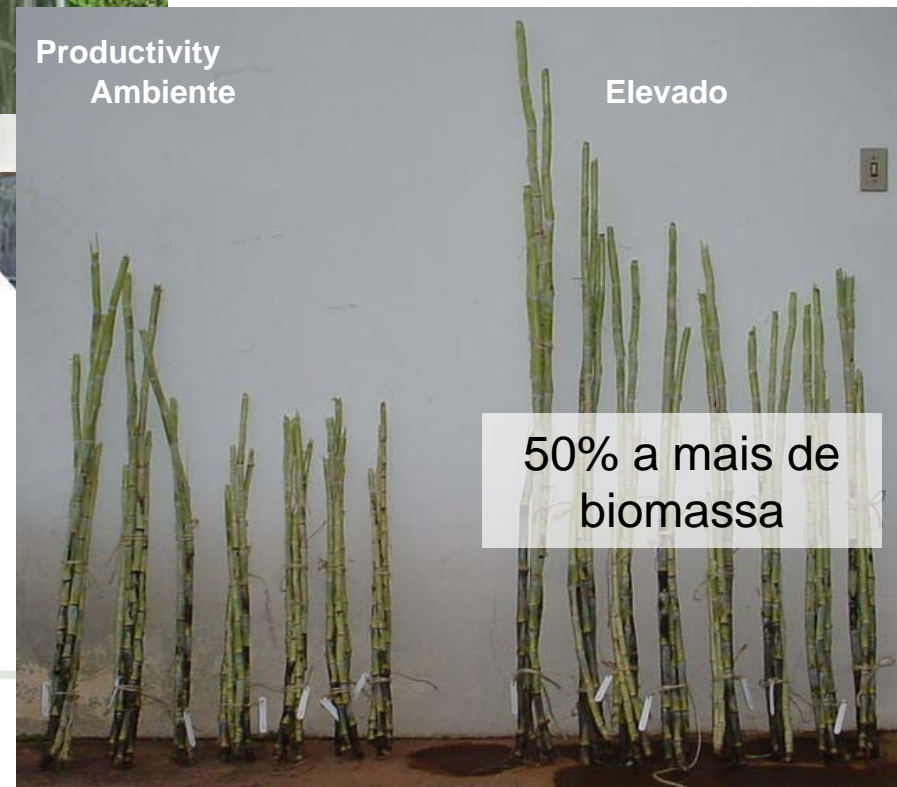




De Souza, A.P., et al.
(2008). *Plant Cell & Environment* 31: 1116-1127.

Productivity
Ambiente

Elevado



2005

1 ano em CO₂ elevado



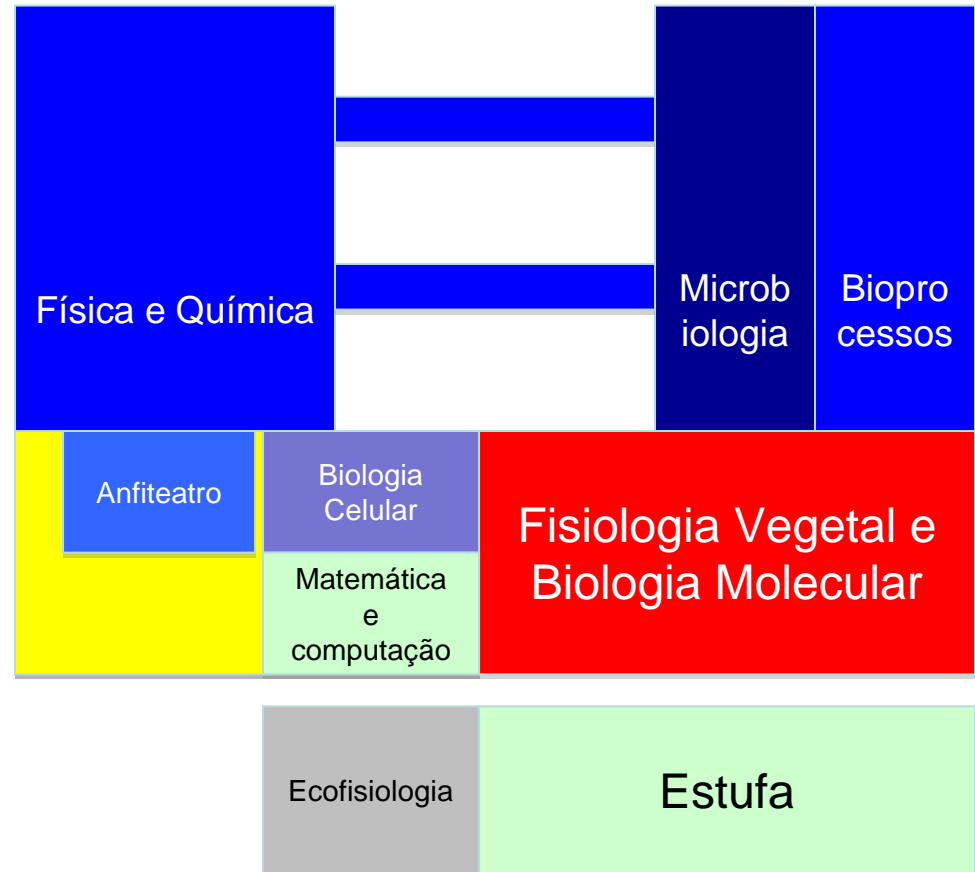
Por Que o Etanol Celulósico é Importante?

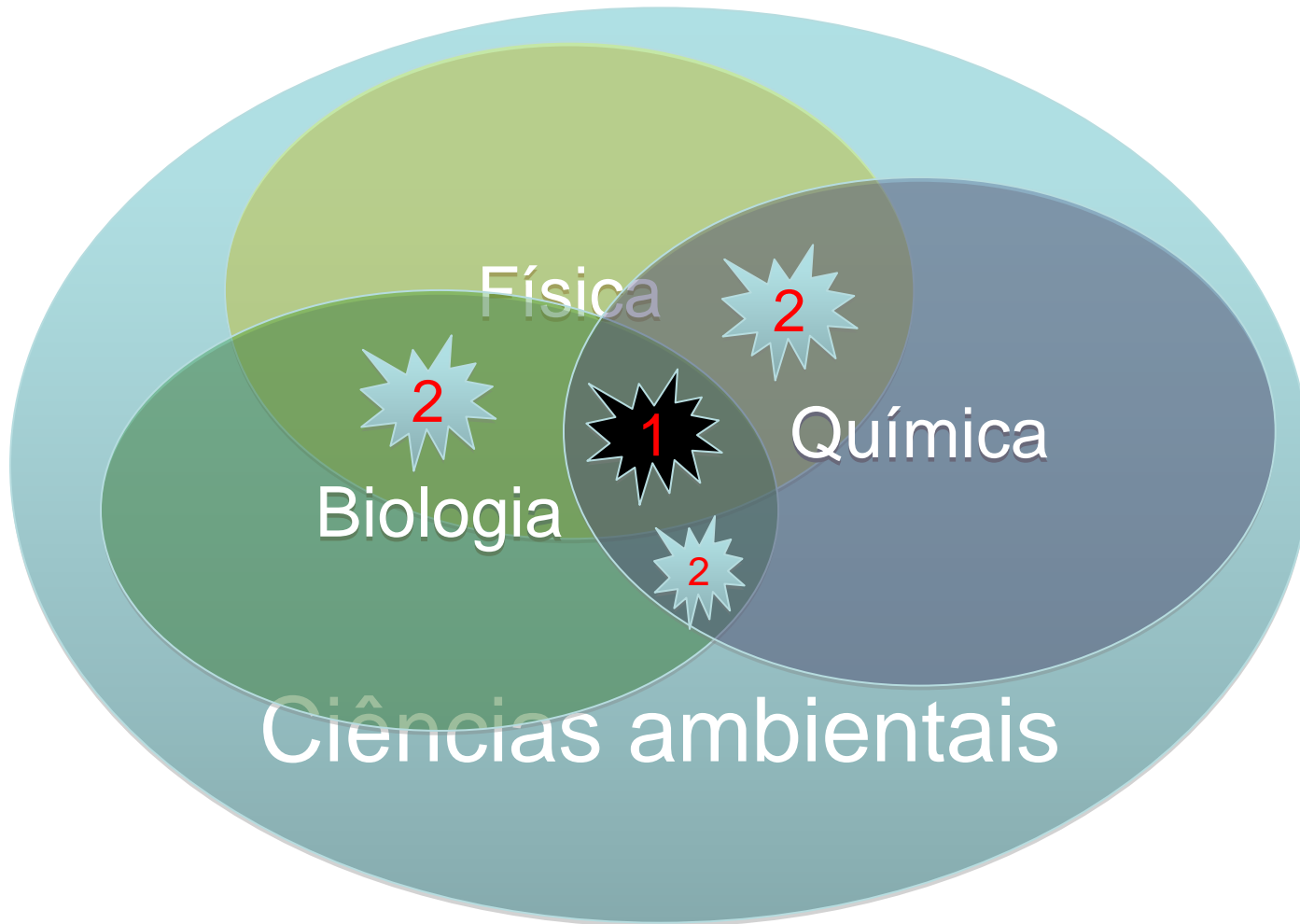
- 1) PRODUZ MAIS ENERGIA LIMPA E RENOVÁVEL
- 1) DIMINUI O IMPACTO NO USO DA TERRA E DA ÁGUA
- 1) PODE DIMINUIR O IMPACTO SOBRE A BIODIVERSIDADE;
- 1) VAI LEVAR A DESCOBERTAS QUE DEVEM GERAR NOVAS EMPRESAS COM A UTILIZAÇÃO DOS SUBPRODUTOS DE ALTO VALOR AGREGADO

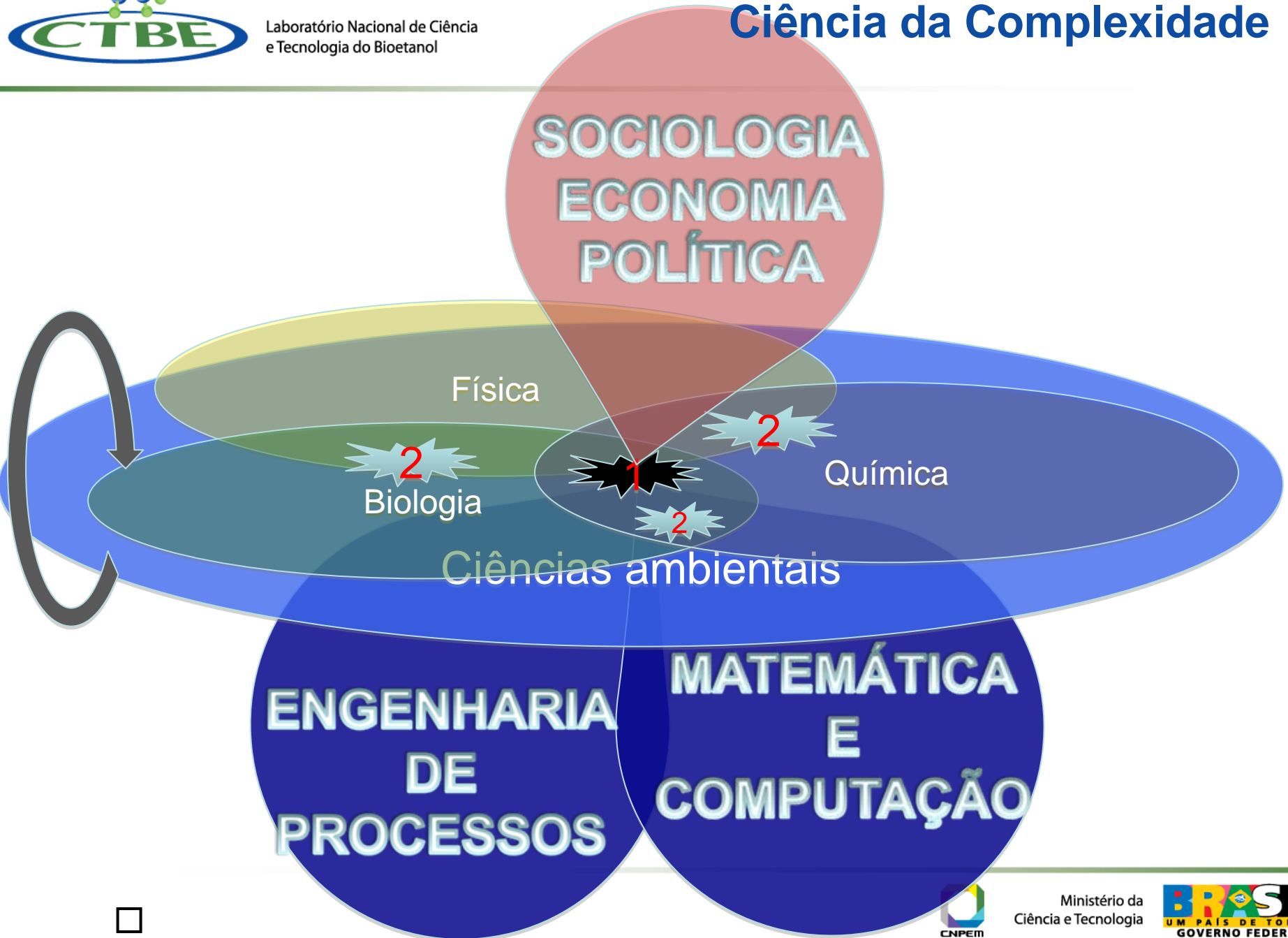


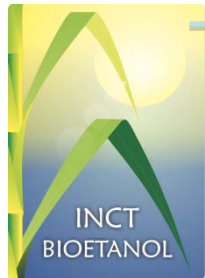
Planta Piloto

7,000 m2, vários laboratórios e uma planta piloto para experimentação, o CTBE deseja realizar pesquisa transdisciplinar e desenvolver novas tecnologias e processos industriais









29 Labs
US\$ 3mi



49 Labs
US\$ 20 mi



EMBRAPA
US\$ 20mi



Biorrefinaria Virtual de Cana-de-açúcar

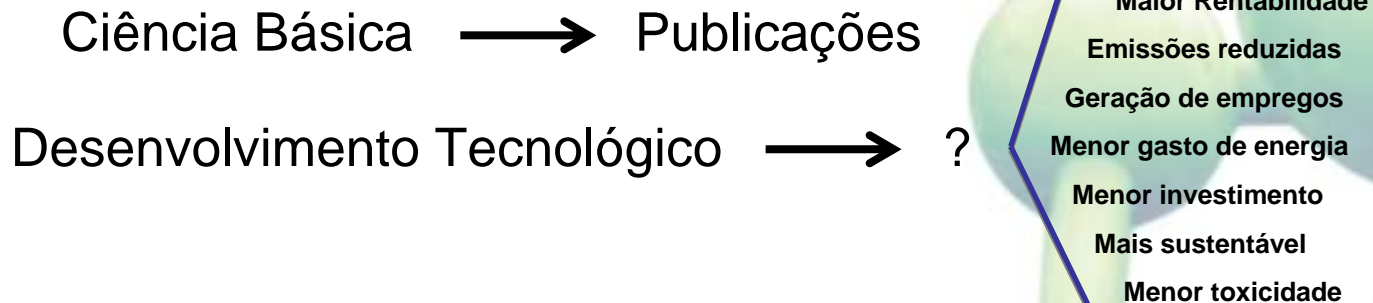
Diretor de Avaliação Tecnológica: Antonio Bonomi

Ferramenta para:

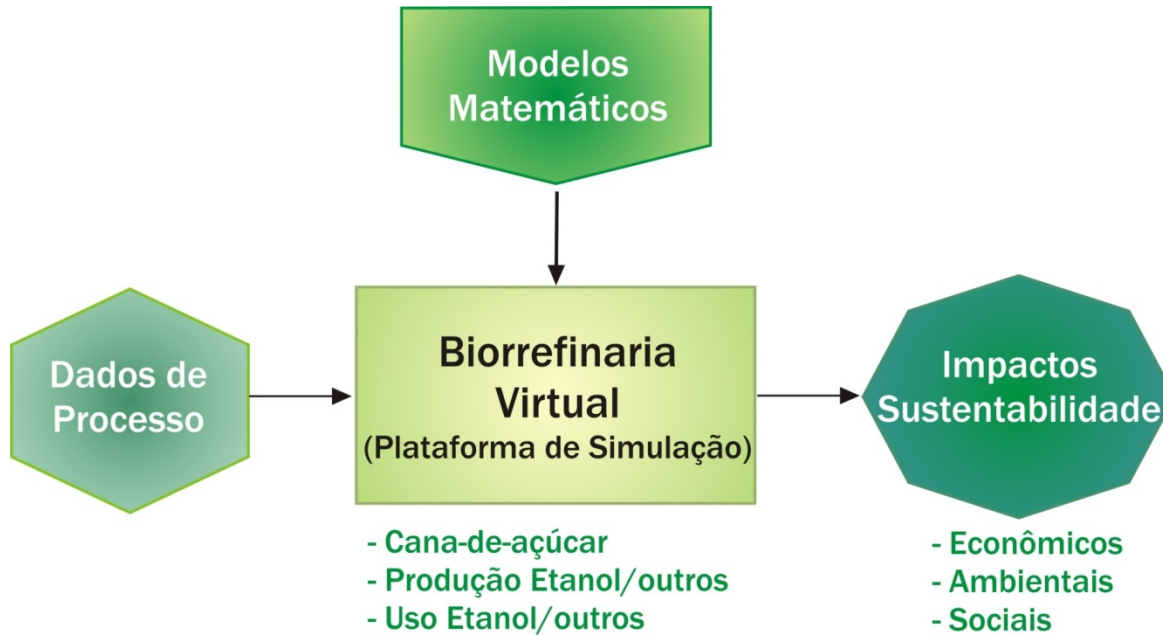
- Avaliação do impacto de novas tecnologias do ciclo produtivo da cana e para otimização de processos.
- Análise de prioridades e para planejamento de investimentos.
- Explorar a biomassa de cana-de-açúcar como fonte de carbono.

Programas de Pesquisa

Como medir o nível de sucesso em atividades de P&D&I?



Para solucionar este dilema, o CTBE decidiu construir a Biorrefinaria Virtual de Cana-de-Açúcar (BVC)



Fluxograma da Biorrefinaria





- (1) Otimizar conceitos e processos.**
- (2) Avaliar diferentes alternativas de biorrefinaria.**
- (3) Avaliar o estágio de desenvolvimento de novas tecnologias.**



Rotas básicas para desenvolvimento avaliação técnica:

Rota 1: etanol (1^a geração), açúcar, eletricidade;

Rota 2: etanol (2^a geração) – hidrólise;

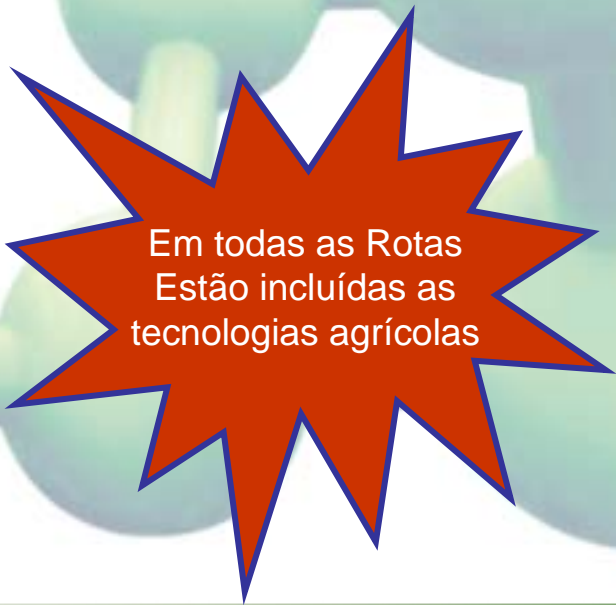
Rota 3: combustíveis líquidos – gás de síntese;

Rota 4: alcoolquímica;

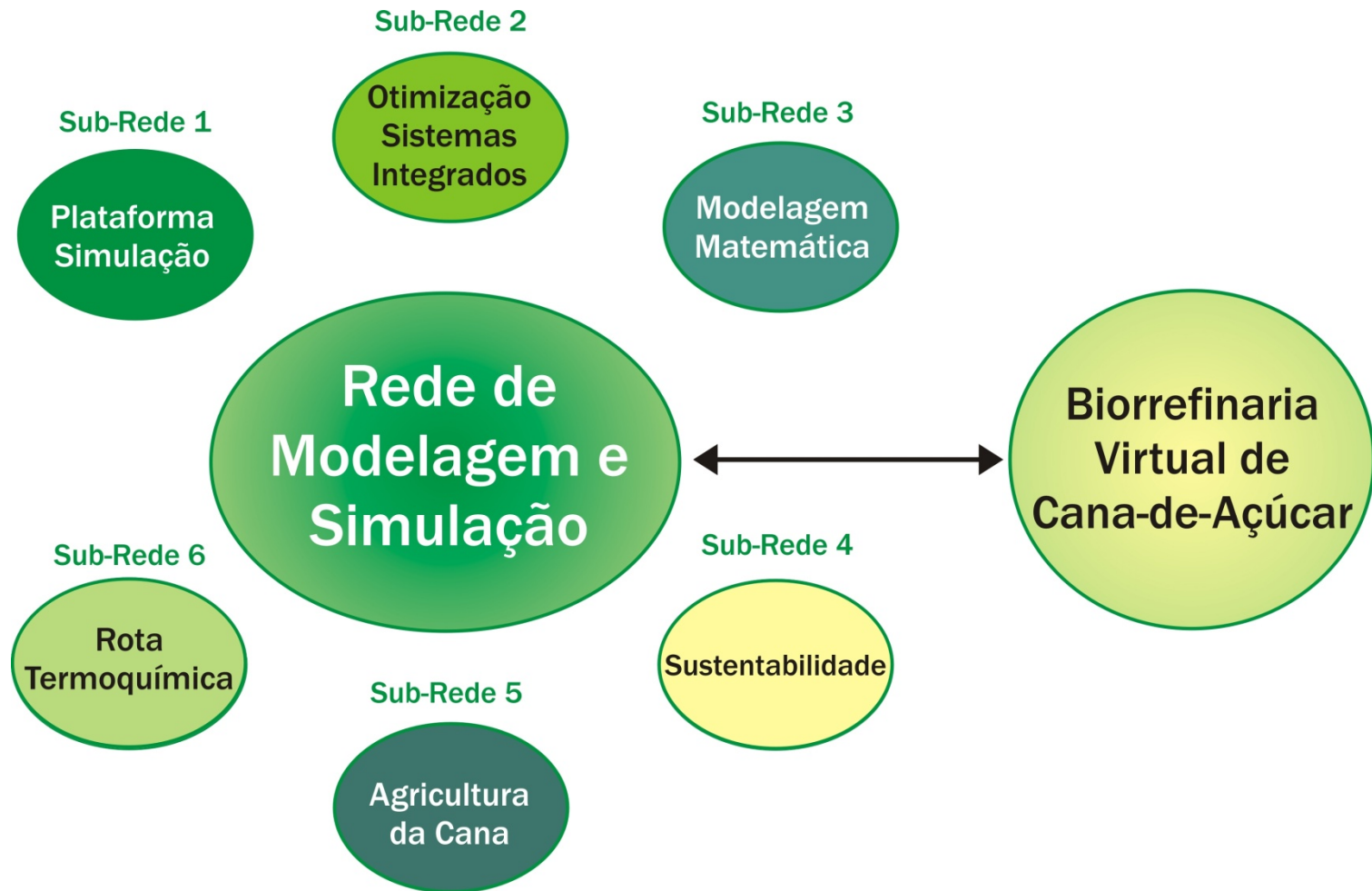
Rota 5: sucroquímica;

Rota 6: lignocelulosequímica;

Rota n: outras rotas.

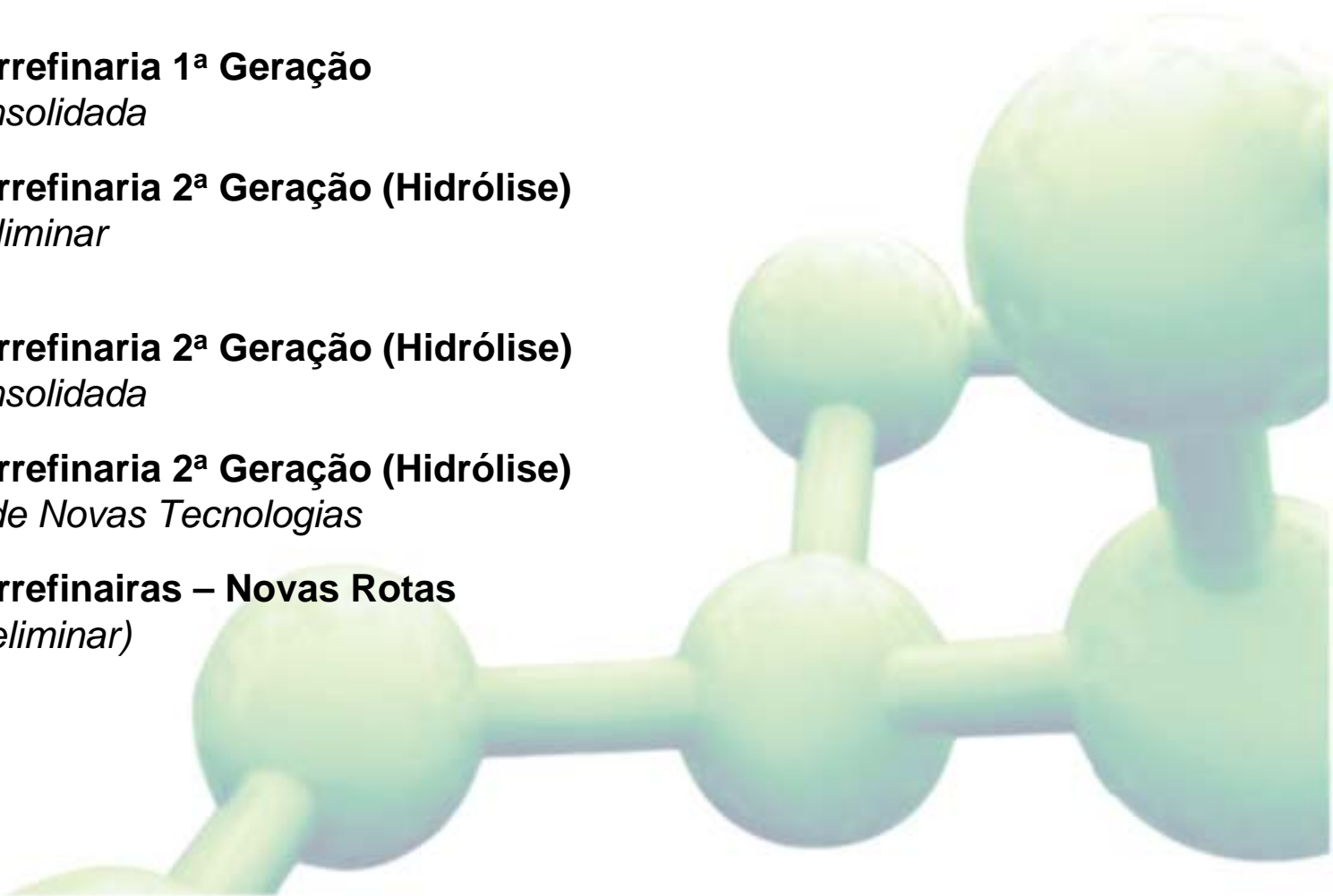
A red starburst graphic with a blue outline, containing text.

Em todas as Rotas
Estão incluídas as
tecnologias agrícolas



- 2010 - **Biorrefinaria 1ª Geração**
Consolidada
 - **Biorrefinaria 2ª Geração (Hidrólise)**
Preliminar

- 2011 - **Biorrefinaria 2ª Geração (Hidrólise)**
Consolidada
 - **Biorrefinaria 2ª Geração (Hidrólise)**
Sucesso de Novas Tecnologias
 - **Biorrefinairas – Novas Rotas**
(Preliminar)



Características	Cenários								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Produção de etanol de 1ª geração	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Venda de eletricidade excedente		X	X	X	X	X	X	X	X
Produção de etanol de 2ª geração			X		X		X	X	X
Caldeiras de 90 bar		X	X	X	X	X	X	X	X
Desidratação com peneiras moleculares		X	X	X	X	X	X	X	X
Eletrificação dos acionamentos				X	X	X	X	X	X
Redução de 20% no consumo de vapor do processo				X	X	X	X	X	X
Uso de 50% da palha na indústria						X	X	X	X
Melhorias na 2G (rendimento da hidrólise 70%, 15% sólidos, deslignificação alcalina)								X	X
Fermentação C5 – 80% de conversão a etanol									X

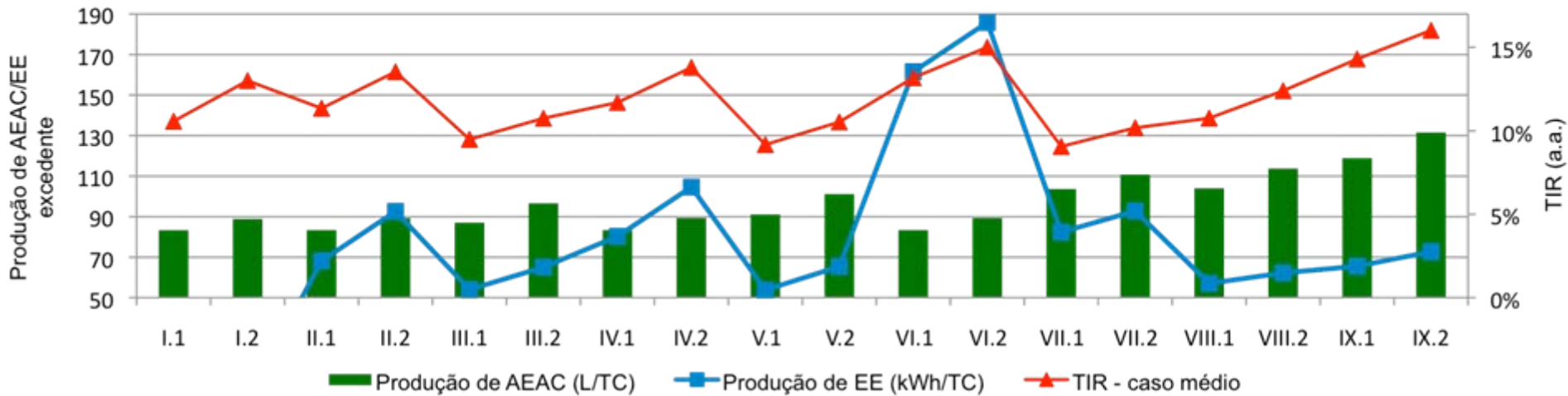
Duas qualidades de cana-de-açúcar:

Cenários I.1 a IX.1: cana com 12% fibra, 14% ART

Cenários I.2 a IX.2: cana com 14% fibra, 15% ART



Resultados Preliminares



Item	I.1	I.2	II.1	II.2	III.1	III.2	IV.1	IV.2
Investimento total ¹	306	308	389	406	466	520	397	413
Custos operacionais ²	98	98	98	98	100	102	98	98
Receita ²	146	159	164	182	167	186	168	185
TIR (% ao ano)	10,6	13,0	11,3	13,5	9,5	10,8	11,7	13,8

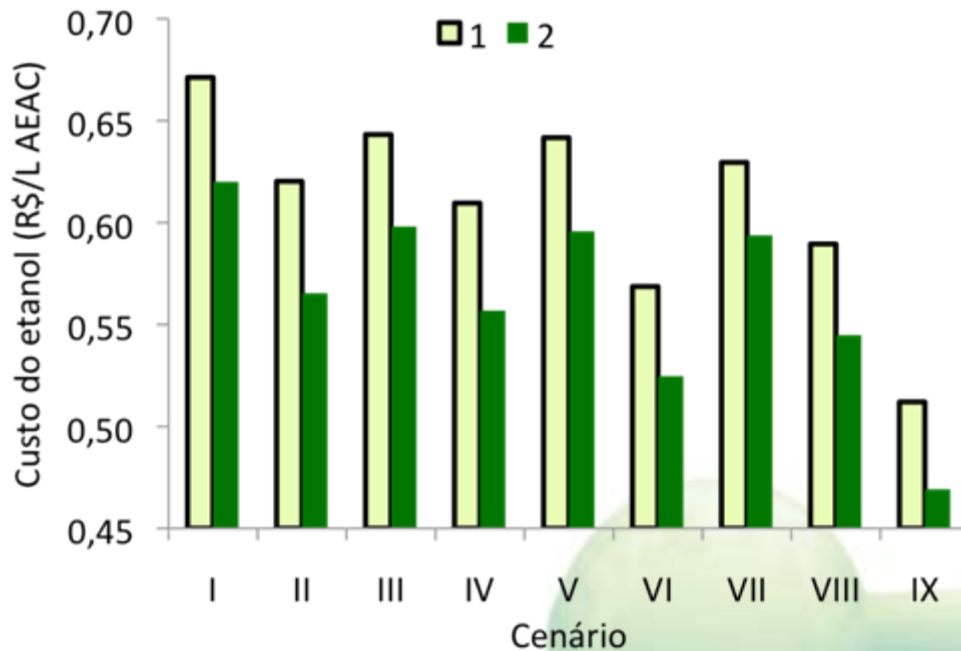
Item	V.1	V.2	VI.1	VI.2	VII.1	VII.2	VIII.1	VIII.2	IX.1	IX.2
Investimento total ¹	513	564	438	453	645	672	567	584	546	573
Custos operacionais ²	103	105	103	103	115	116	105	106	106	106
Receita ²	174	194	191	208	204	219	197	215	225	249
TIR (% ao ano)	9,2	10,5	13,2	15,0	9,1	10,2	10,8	12,4	14,3	16,0

¹ mi R\$

² mi R\$/ano



Impacto da qualidade da cana-de-açúcar nos custos de produção do etanol anidro (para o caso “médio”)



Custo etanol (R\$/L) - Condições médias


	1	2
I	0,671	0,620
II	0,620	0,565
III	0,643	0,598
IV	0,610	0,557
V	0,642	0,596
VI	0,569	0,525
VII	0,630	0,594
VIII	0,590	0,545
IX	0,512	0,469

Cenário 1: cana com 12% fibra, 14% açúcares

Cenário 2: cana com 14% fibra, 15% açúcares



Gargalos do Programa

- 
- A horizontal image of a sugarcane stalk is positioned at the top of the slide.
- Construção Banco de Dados 1ª Geração
 - Integração da Fase Agrícola
 - ACV da 1ª Geração
 - Metodologia para agregação de impactos
 - Construção da Rede (financiamento projetos)

Programas de Pesquisa

Gestora de Negócios: Rosana di Giorgio

- ✓ **Aproximação CTBE – indústria**
- ✓ **Escopo dos trabalhos**
- ✓ **Governança**
 - **Co-gestão**
 - **Regras claras e objetivas definidas no início (partilha PI e benefícios, sigilo)**
 - **Redirecionamento do projeto (resultados inesperados, distorções)**
 - **Descontinuação do projeto (inviabilidade)**
- ✓ **Sigilo**
- ✓ **Partilha de benefícios**
- ✓ **Partilha da PI**
- ✓ **As diferentes formas de cooperação com o CTBE**
- ✓ **Execução e entregas**

- ✓ **Cronograma: documento final, acordado com a indústria (15/05)**

Programas de Pesquisa

Valor comercial para vários setores industriais, além das indústrias atuantes na cadeia de cana-de-açúcar/etanol. Ex:

- Química e Petroquímica
- Alimentícia
- Automotiva
- Farmacêutica
- Fornecedores de equipamentos
- Empresas de Engenharia



Pesquisa e desenvolvimento colaborativos:

- **Novos processos. Ex:**
 - **Hidrólise enzimática** de cana-de-açúcar
 - **Pré-tratamento** de biomassa
- **Novos produtos e sub-produtos. Ex:**
 - **De alto valor agregado**, derivados do álcool e bagaço
 - **microorganismos e enzimas** para conversão de bagaço em etanol
 - **novos materiais** (resistentes à corrosão, alta temperatura, etc.)



Pesquisa e desenvolvimento colaborativos:

- Soluções para agricultura de cana-de-açúcar. Ex:
 - **Agricultura de precisão** (sensores para monitoramento do solo, planta e atmosfera, dosadores, despalhadores, etc)
 - **Equipamento para operação em alto declive**, recuperação da palha
- Sistemas (**Biorrefinaria Virtual de Cana-de-açúcar**, etc)

Transferência de Tecnologia e Materiais Licenças (uso e exploração comercial)



Infraestrutura:

- **Planta piloto, laboratórios e escritórios**, para condução de experimentos (ex: escalonamento de processos), **suporte à realização de experimentos, fornecimento de insumos, produtos intermediários** (ex: cepas) e **finais** (ex: hidrolases).

Intercâmbio de recursos humanos

Co-investimento (projetos de alto risco)

Criação de empresas



Relacionamento ganha-ganha:

Divisão de riscos e benefícios

Sigilo

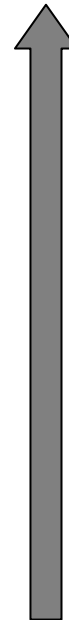
Agilidade



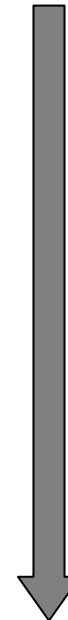
investimentos **1:10:100**

*Produção das
instituições de
pesquisa*

- **Descoberta**
- **Invenção**
- **Protótipo**
- **Engenharia**
- **Produção**
- **Marketing e Vendas**
- **Assistência Técnica**



risco



Valor
para a
indústria



Documento: Políticas e Procedimentos que regem o relacionamento do CTBE com a indústria

Objetivos:

- ✓ Atrair parceiros capitalistas e do setor produtivo
- ✓ Atrair e estabelecer relação adequada com instituições de pesquisa que atuem dentro da missão do CTBE
- ✓ Possibilitar a maximização dos ganhos das partes envolvidas (relações ganha-ganha)
- ✓ Transferir resultados de P&D para o setor produtivo e
- ✓ Garantir que novas tecnologias cheguem ao mercado



Conteúdo (Regras do Jogo):

- Política de Gestão da PI
- Procedimentos da Operação Conjunta CTBE – indústria
 - Mapeamento das demandas da indústria
 - Seleção e priorização de oportunidades (governança, critérios)
 - Condições-macro de negociação (partilha da PI e de resultados, aportes intelectuais, etc)
 - Possibilidades de cooperação
 - Execução e entregas
 - Sigilo em projetos concorrentes
 - Tratamento da múltipla titularidade

	MARCH	APRIL	MAY
Policies and Procedures Report Conclusion	■		
CTBE internal presentation		■	
Report revision			■
Report presentation to the industries		■	
Report revision		■	
Workshop			■
Report revision			■
Start approaching the industry			■



Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol



UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR
ETANOL • AÇÚCAR • ENERGIA SÃO PAULO - BRASIL



Universiteit Utrecht



Imperial College London



KNOWSLEY HOUSING TRUST



UNICAMP



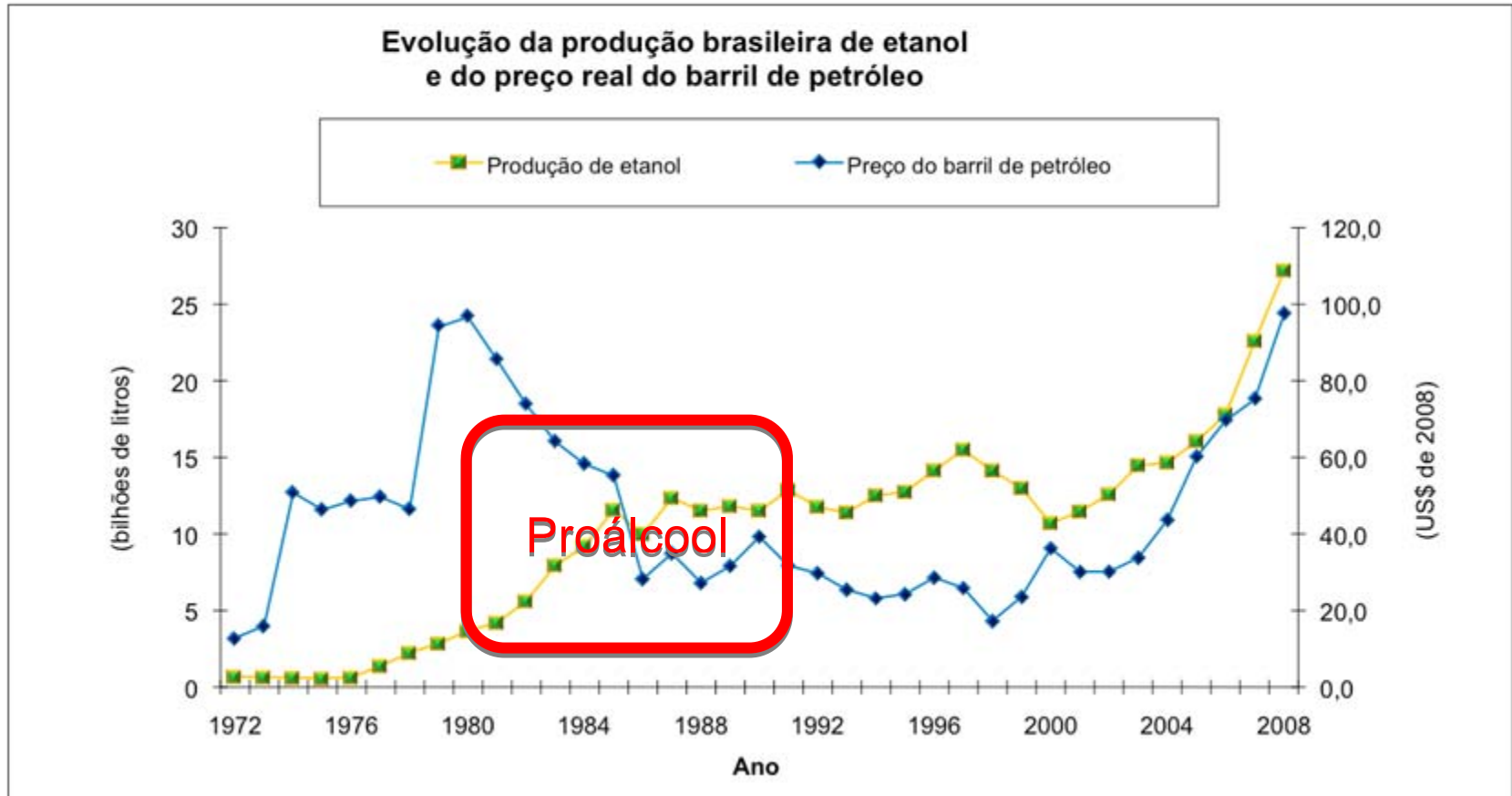
Programas de Pesquisa



Ministério da Ciência e Tecnologia



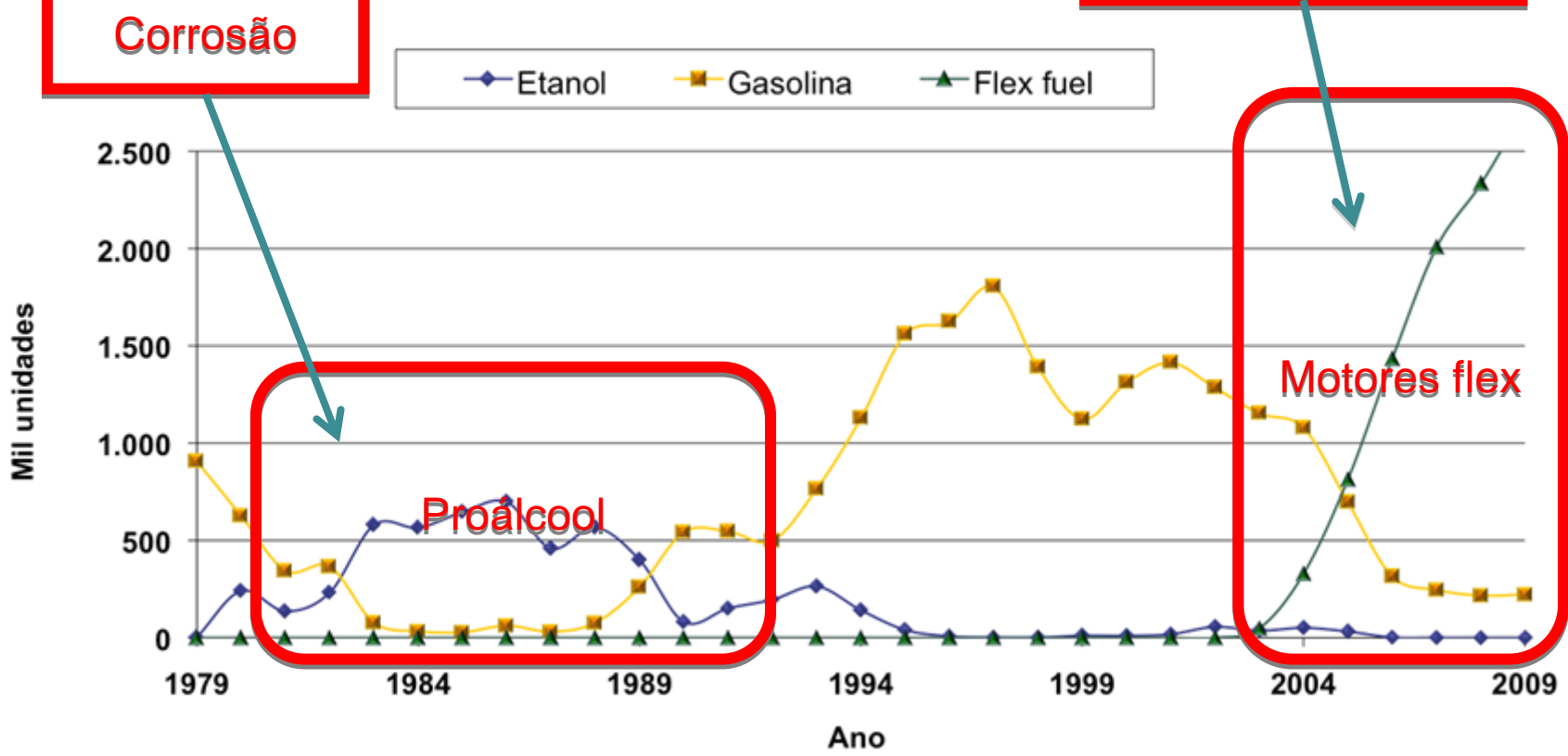
Etanol Resiste às Flutuações do Preço do Petróleo



Fonte: BP e EPE

Venda Brasileira de veículos leves (1979-2008)

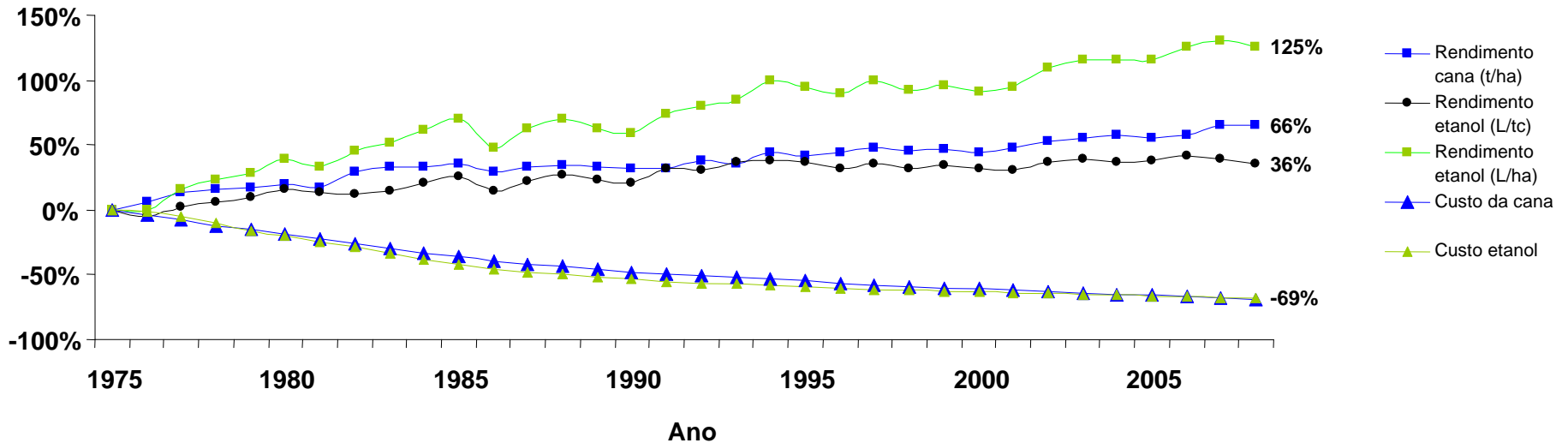
Venda veículos leves novos no mercado interno - Brasil



Fonte: ANFAVEA - Anuário da Indústria Automobilística Brasileira, 2009

Rendimentos e Custos de Produção do Etanol Brasileiro

Evolução relativa dos rendimentos e dos custos da produção de cana e etanol no Brasil - 1975 a 2008



Elaborado por Marcelo Pereira da Cunha.

Rendimentos obtidos a partir das informações do Anuário estatístico da agroenergia (MAPA, 2009).

Custos estimados a partir das curvas de aprendizado ajustadas estimadas por Bake et al (2009).

Referências

Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Anuário estatístico da agroenergia. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 160p.

Van den Wall Bake, J.D., Junginger, M., Faaij, A., Poot, T., Walter, A. Explaining the experience curve: Cost reductions of Brazilian ethanol from sugarcane. Biomass and Bioenergy 2009; 33: 644 - 658

Brasil: Produção Agrícola (2008)

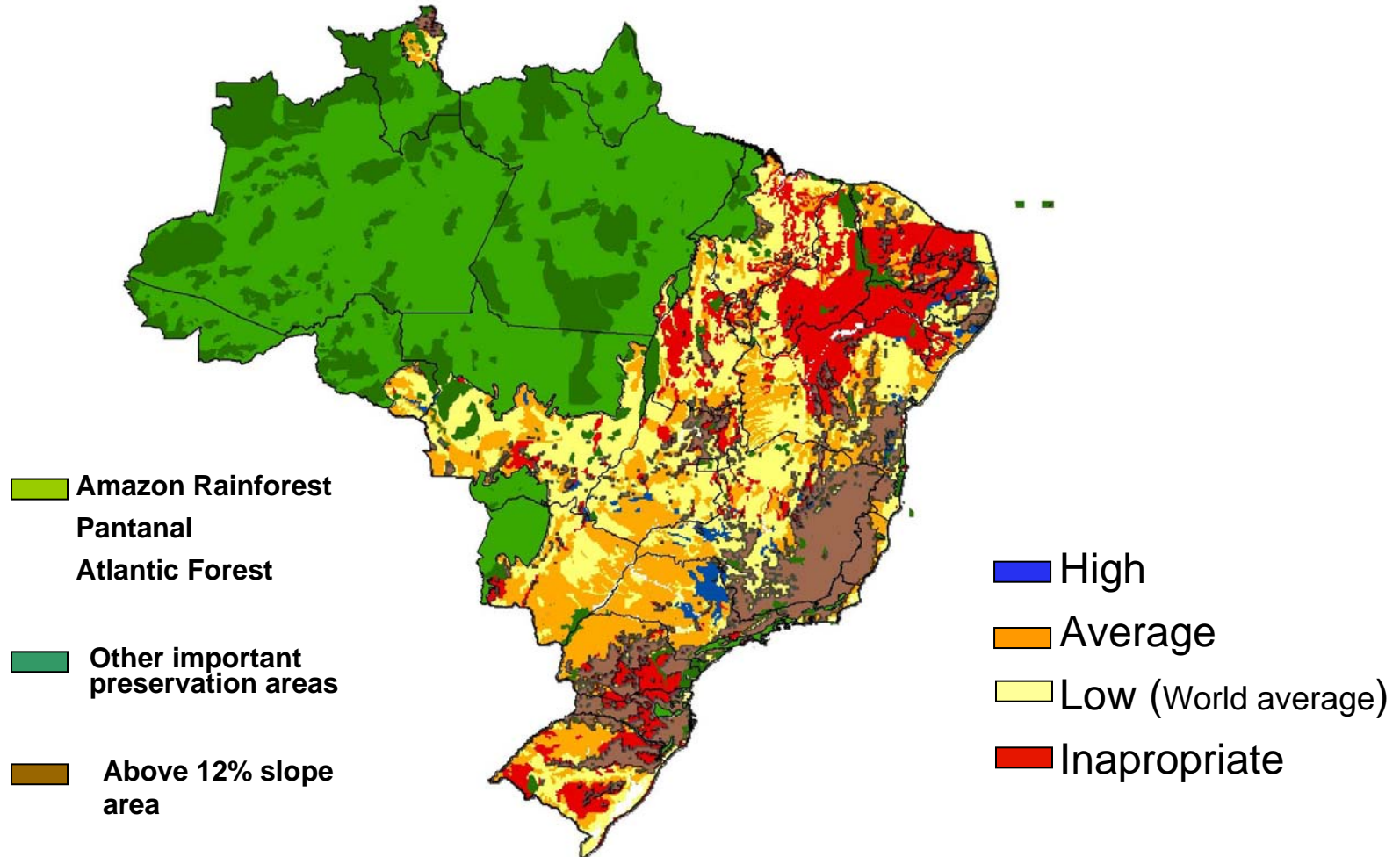
1 ha = 2.471 acres

Cultura	Area (Mha)	Area/Total	Produção (Mt)
Soja	21.7	35.4%	57.0
Milho	13.8	22.4%	51.0
Cana-de-açúcar	8.6	14.0%	686.3
Feijão	4.1	6.7%	3.5
Arroz	2.9	4.7%	12.6
Café	2.1	3.5%	2.4
Mandioca	1.9	3.1%	26.6
Trigo	2.4	3.9%	4.9
Outras	3.8	6.3%	-
Total	61.4	100.0%	

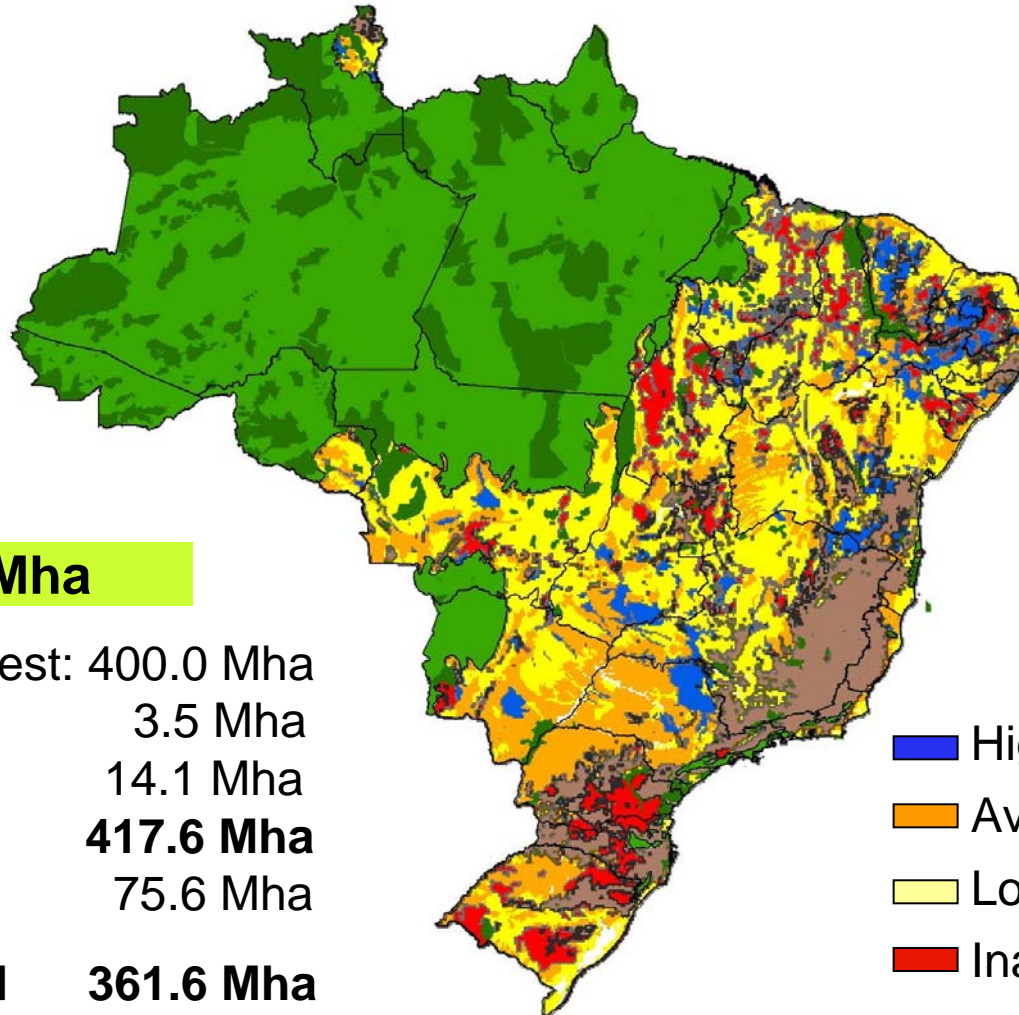
Fonte: IBGE, Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, 2010

A **cana-de-açúcar** ocupa **3%** da área agriculturável disponível no Brasil (FAO)
 As outras culturas ocupam **23%** (área total disponível: 263.5 Mha)

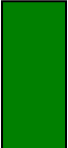

Área potencial para produção de cana: solo e clima – sem irrigação







Área potencial para produção de cana: solo e clima – com irrigação

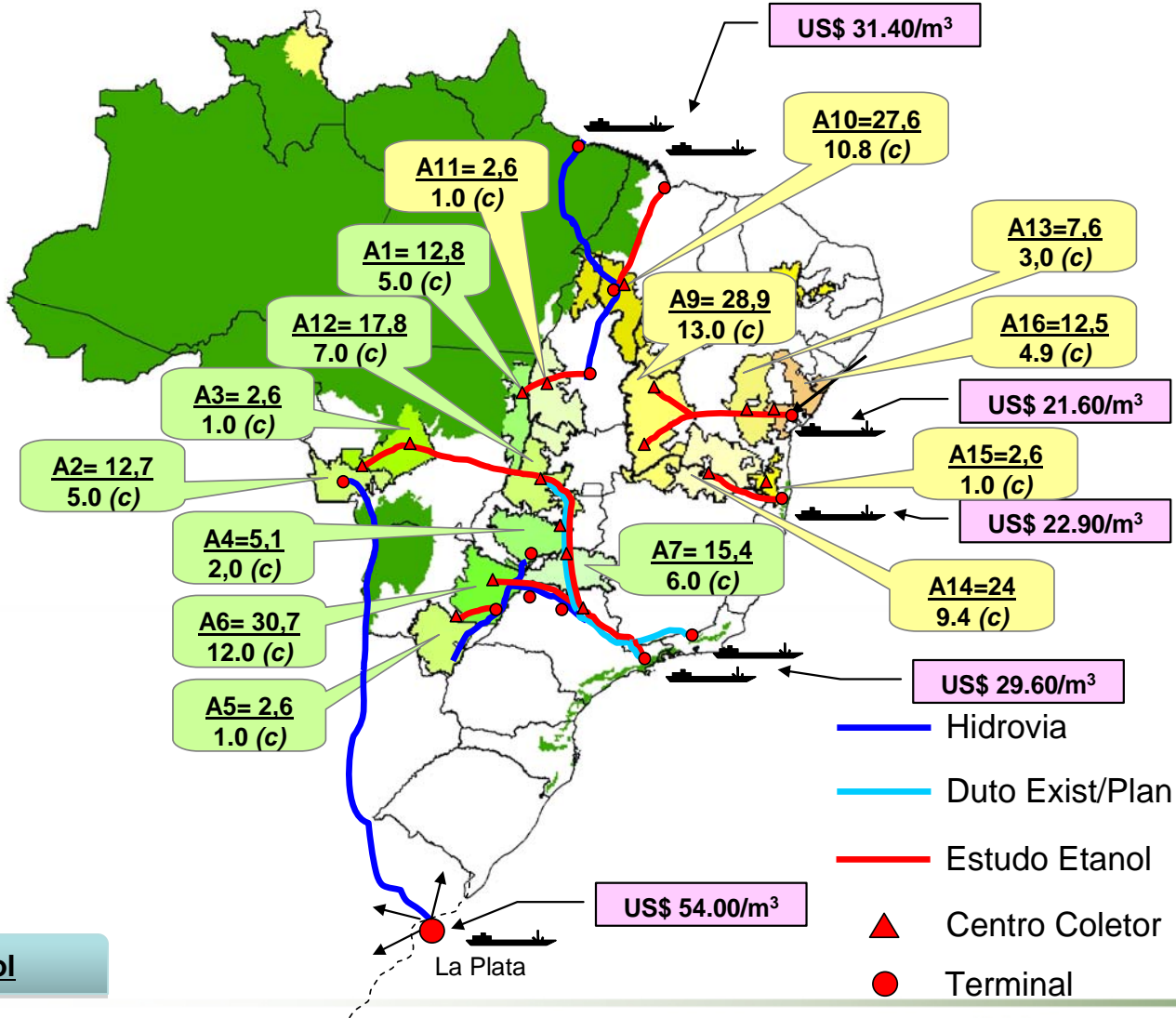


Brazil: 851 Mha

	Amazon Rain Forest:	400.0 Mha
	Pantanal	3.5 Mha
	Atlhantic Forest	14.1 Mha
	Total	417.6 Mha
	Declivity > 12 %	75.6 Mha
	Area Considered	361.6 Mha

-  High
-  Average
-  Low (World average)
-  Inapropriate

Exportação de Etanol em 2025: 205.5 Mm³



Projeto Etanol