

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

Programa de Pesquisa em Políticas Públicas (PPPP)  
FAPESP



Faenquil



Março de 2006

## RESUMO

Este projeto tem por objetivo propor diretrizes, estratégias e políticas para o desenvolvimento do setor sucroalcooleiro no Estado de São Paulo. Para tal será realizado um projeto de pesquisa integrado, a partir da cooperação de uma equipe interdisciplinar de pesquisadores com vasta experiência acadêmica e profissionais do setor. O projeto abrangerá a cadeia produtiva da cana - açúcar e álcool, concentrando os estudos em agrícola (melhoramento genético, tecnologia de colheita), industrial (gestão, hidrólise), produtos (alcoólquímica, etanol, energia) e ambiente externo (mercado nacional e internacional, oferta x demanda) contemplando o tripé do desenvolvimento sustentável - econômico-ambiental-social e em consonância com as Diretrizes de Política de Agroenergia do Governo Federal. Para garantir a aplicabilidade dos resultados a equipe será composta pela Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - APTA no papel de instituição parceira (IP) e pelas instituições: CTC, Embrapa, Faenquil, IPT, UFSCar, Unesp, Unicamp e USP que compõem a equipe de pesquisa. A atuação conterá as atividades de diagnóstico, análise, prospecção, desenvolvimento de indicadores e medidores de desempenho, elaboração de propostas de melhoria, mudança e/ou inovação e disseminação do conhecimento. O resultado destas atividades irá contemplar toda a cadeia produtiva e oferecerá subsídios para a elaboração de políticas públicas para o setor, além de contribuir indiretamente para a formação e capacitação de profissionais aptos a atuarem administrativamente.

**Palavras-chave:** açúcar e álcool, setor sucroalcooleiro, agroenergia, diretrizes, política pública, agroindústria canavieira.

## **ABSTRACT**

This project has the objective of proposing directives, strategies and policies for the development of the sugar and alcohol sector in the State of São Paulo. For such, an integrated research project will be performed, through the cooperation of an interdisciplinary team of experienced researchers and other professionals of the sector. The project will cover the sugarcane- sugar and alcohol productive chain concentrating the studies in agriculture (genetic improvement, harvest technology), industrial (management, hydrolysis), products (alcohol chemistry, ethanol, energy) and external environment (national and international markets, supply and demand) adding to the sustainable development triangle- economic- environmental- social and in accordance with the directives of the Agroenergy policy of the Federal government. To guarantee the application of these results the team will be composed by the São Paulo State Agency of Agrobusiness deals- APTA in the role of partner institution and by the institutions, Center for Cane Technology- CTC Embrapa, Faenquil, IPT, UFSCar, Unesp, Unicamp and the University of São Paulo that compose the research team. The acting will contain the diagnosis activities, analysis, prospects, development of indicators and measurers of performance, elaboration of improvement proposals, change and innovation and sp-read of knowledge. The results of these activities will involve all the productive chain and will offer subsidies for the elaboration of public policies for the sector, in addition to contributing indirectly for the formation and strengthening of professionals that are able to act professionally

**Key words:** sugar and alcohol, sugar and alcohol sector, agroenergy, directives, public policies, and sugarcane agroindustry.

## 1. INTRODUÇÃO

A partir da crise energética da década de setenta e das principais conferências sobre o meio ambiente, as questões sobre a eficiência da geração e do uso da energia foi intensificada e ampliada, considerando principalmente os seus impactos ambientais, buscando a diversidade de fontes de energia e otimização do seu respectivo uso. A Agenda 21 e o Protocolo de Quioto sugerem a capacitação, educação e difusão do conhecimento técnico e científico, além da retomada da sustentabilidade substituindo os combustíveis fósseis por fontes renováveis de energia.

De acordo com ABREU (2001) a crise energética da década de setenta fez com que houvesse uma mudança nos padrões de consumo e utilização da energia, levando ao “desenvolvimento de critérios para substituir o petróleo e outras fontes de energia fósseis e a promover o uso das energias alternativas e a eficiência energética“. A autora também cita que a partir da década de oitenta cresce o “interesse pelo desenvolvimento sustentável, sobretudo com a preservação dos recursos naturais e com a mudança do clima, provocado pelo uso indiscriminado das fontes de energia”.

No Seminário de Energia e Ambiente, ANTUNES (2004) coloca em sua apresentação que o objetivo estratégico sobre a utilização sustentável de recursos naturais, deve garantir que o consumo de recursos e os impactos associados não excedam a capacidade de sustentação do ambiente e nem quebrem as ligações entre o crescimento econômico e a utilização dos mesmos. Para os Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2005), Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT, Ministério de Minas e Energia – MME e Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MIDIC, no documento **Diretrizes de Política de Agroenergia**, “a oferta estável de energia é uma questão estratégica para o País”.

O crescimento da produção de cana-de-açúcar no país, principalmente na região sudeste, faz com este segmento seja um potencial gerador de energia renovável, contribuindo para a substituição de combustíveis fósseis, desenvolvendo o cenário agrícola nacional e projetando o Brasil internacionalmente.

ELIA NETO, (2005) estudando os impactos atmosféricos e o balanço de carbono, a partir dos dados da safra da cana-de-açúcar de 2004, mostra que em

âmbito global o setor poderá reduzir a emissão de gases de efeito estufa – GEE em até 44%.

Segundo o Boletim do Balanço Energético Nacional, divulgado pelo Ministério das Minas e Energia – MME (2005), o Brasil produz 43,87% de energia renovável. Deste, 32,91% é hidráulica e eletricidade, 30,72% são derivados de cana, 30,12% corresponde à lenha e carvão vegetal e os demais 6,25% são outras fontes renováveis. Das fontes de energia utilizadas pela indústria brasileira, a lenha é responsável por 7,6% e o bagaço da cana-de-açúcar por 17,74%.

Para SOUZA et al (2005), a cana-de-açúcar “é uma das melhores opções dentre as fontes de energia renovável”. Segundo eles, o Estado de São Paulo, que é principal estado produtor brasileiro de cana-de-açúcar, vem ampliando, desde 1997, o uso de tecnologias para colheita, evitando a queima prévia e permitindo também “a possibilidade de aproveitamento energético do palhiço para cogeração de energia”.

O atual cenário de expansão do mercado internacional de açúcar e álcool e as perspectivas de aumento da participação do Brasil podem ser considerados como fatores motivadores da expansão da exploração da cultura no Estado de São Paulo. Houve uma ampliação da área de 6,5% em relação a safra anterior e a produção obtida foi 5,4% superior, atingindo 254,81 milhões de toneladas. (CASER et al, 2005).

Os dados no site de investimentos do portal do Governo do Estado de São Paulo apresentam o setor agrícola, cujas principais características em São Paulo são variedade e qualidade (AGRONEGOCIO, 2006). Também colocam que o Estado, líder em agronegócios, é responsável por um terço do PIB agroindustrial do Brasil e representam 22% do ICMS arrecadado. Possui mais de 190 mil km<sup>2</sup> em uso agropecuário, entre culturas, pastagens e florestas destinadas ao aproveitamento econômico. É o segundo maior produtor mundial de cana-de-açúcar e de suco de laranja, e o quarto maior produtor mundial de café. A atividade agropecuária no Estado de São Paulo emprega 973 mil pessoas.

O Centro de Tecnologia Canavieira – CTC acredita que a vanguarda tecnológica mundial da agroindústria brasileira da cana-de-açúcar é uma conquista de vários anos de investimentos. A manutenção desse diferencial competitivo é o principal instrumento para o Brasil continuar participando do comércio internacional do açúcar e do álcool. E o reconhecimento mundial deste diferencial possibilita ao Brasil desafiar as políticas protecionistas sustentadas, principalmente, por

orçamentos públicos nos países ricos. A conquista do mercado internacional de álcool e o alargamento do comércio de açúcar dependem do continuado esforço em Pesquisa, Desenvolvimento e Incorporação de Tecnologia (<http://www.ctc.com.br/php/pagina.php?doc=p-d>).

Para VEIGA FILHO (2006), do Pólo Regional Centro Sul da APTA, a agroindústria sucroalcooleira é um dos principais segmentos econômicos a colaborar com o dinamismo da economia brasileira neste período inicial do século XXI. Ele comenta que o valor adicionado do açúcar e do álcool à produção da matéria-prima é de 60%, distribuído em salários, juros, lucros e outras rendas, conforme estimativa do PIB dessa agroindústria para 2004, e representa participação de 2% no PIB da economia paulista. E em uma estimativa do valor da produção da agropecuária de São Paulo, para 2004, a cana-de-açúcar supera todas as principais atividades na comparação individual, sendo responsável por gerar quase 30% dessa renda bruta.

O valor de R\$7,7 bilhões da cana-de-açúcar somente perde para o conjunto dos produtos animais (carnes, leite, ovos), estimados em R\$ 8,3 bilhões do total de R\$27,07 bilhões e equivale à somatória do valor da produção de grãos e fibras, com R\$ 3,5 bilhões; frutas frescas, R\$2,9 bilhões; e olerícolas (legumes, verduras e raízes de mesa), R\$1,4 bilhão, que totalizam R\$ 7,8 bilhões. (TSUNECHIRO, 2004).

Na safra 2004/05, a cana-de-açúcar para indústria ocupou 3,52 milhões de hectares em São Paulo e produziu 244,5 milhões de toneladas. A figura 01 mostra a localização das áreas de cana safra 2004/05 nos municípios do Estado de São Paulo, enquanto que a figura 02 representa a densidade de área de cana safra por município. Isso significa uma geração de demanda de 247 mil postos de trabalho somente na atividade agrícola, considerando a estimativa de 7,01 ocupações a cada 100 hectares (VEIGA FILHO, 2003), algo equivalente a 23% da população trabalhadora na agricultura paulista em 2004, ou 1,058 milhão de pessoas (BAPTISTELLA et al, 2005).

O evento comemorativo dos 30 anos da criação do Proalcool: Etanol Combustível: Balanço e Perspectivas, realizado pela UNICAMP (PROALCOOL, 2005), apresentou um balanço das conquistas obtidas nos últimos 30 anos e a perspectiva que o Brasil deve se preparar para produzir algo como 100 bilhões de litros de etanol combustível em 20 anos. Na opinião dos especialistas que participaram do evento tal meta irá exigir desafios tecnológicos e a formulação de ousadas políticas governamentais. Espera-se, de fato, que a energia derivada da

biomassa de cana-de-açúcar possa ser a base de um projeto nacional de desenvolvimento.

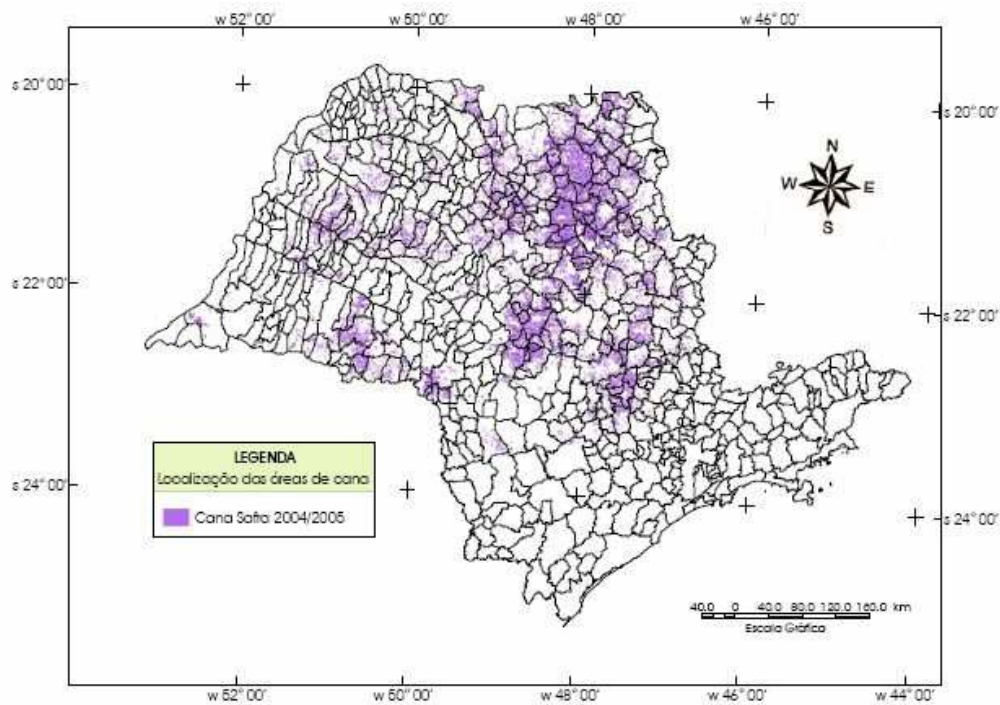


Figura 01 – Localização das áreas de cana safra 2004/05 nos municípios do Estado de São Paulo  
Fonte: RUDORFF et al, INPE, 2004

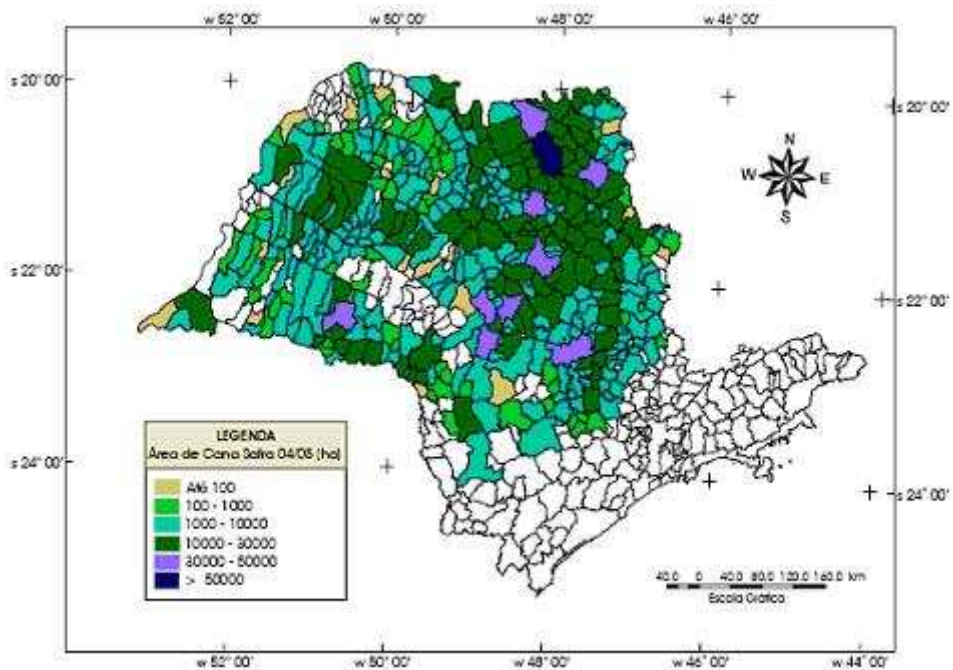


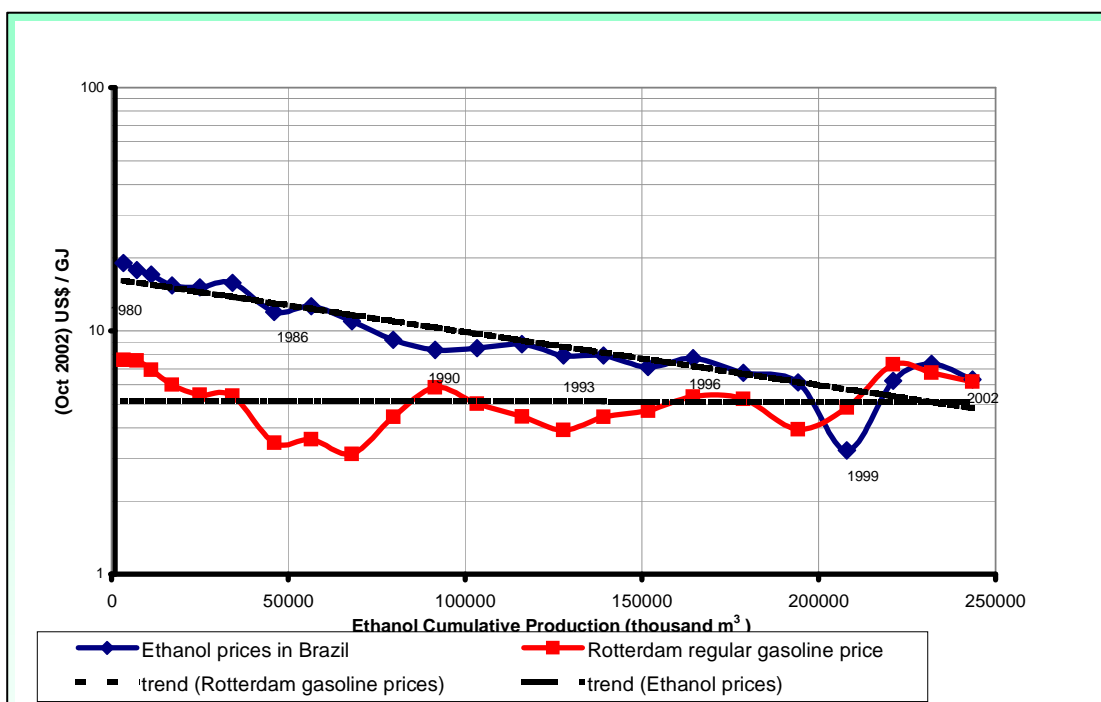
Figura 02 – Densidade das áreas de cana safra 2004/05 nos municípios do Estado de São Paulo  
Fonte: RUDORFF et al, INPE, 2004

## 2. JUSTIFICATIVA

O Brasil é líder mundial na produção de cana, etanol e açúcar com 380 milhões de toneladas, 15,2 bilhões de litros e 26,5 milhões de toneladas, respectivamente, na safra 2004/2005. Cana-de-açúcar é produzida em mais de 100 países no mundo porém os oito maiores produtores já representam cerca de  $\frac{3}{4}$  da produção mundial (FAO, 2004); segundo esta mesma fonte, o Brasil representou, em 2003, 31% desta produção.

A liderança do Brasil no setor foi conseguida graças às significativas reduções nos custos de produção, principalmente após o lançamento do Proalcool, resultantes dos ganhos de produtividade e eficiências agrícolas e industriais (Figura 03: Curva de aprendizado – etanol anidro).

Figura 03 – Curva de Aprendizado – Etanol Anidro  
Fonte: UNICA, 2005



Por exemplo, os açúcares totais recuperáveis – ATR passaram de cerca de 109 kg/ton cana na safra 1974/75 para 144kg/ton cana na safra de 2004/05. Em termos de Centro-Sul, e particularmente de São Paulo, os ganhos ainda são mais expressivos; para São Paulo, entre 1975 e 2000, a produtividade da cana cresceu 33%, o teor de sacarose aumentou 8% e a fermentação teve ganhos de 14% na eficiência e 130% na produtividade. Essas melhorias se traduziram na região Centro-Sul em uma produtividade do álcool de 5900 litros/ha, contra 2000 litros/ha

em 1975, e um custo de produção em torno de US\$ 0,20/litro. O estado de São Paulo, graças à sua competitividade, responde por cerca de 60% da produção nacional de cana-de-açúcar e álcool.

Esta liderança e competitividade mundial não está garantida no médio e longo prazos pois países como a Austrália e Tailândia tem custos de produção de açúcar não muito maiores que os nossos e este último país pode crescer ainda mais sua produção total. No caso do álcool, os países desenvolvidos investem pesadamente na produção de etanol a partir de materiais lignocelulósicos, tanto por hidrólise como pelas rotas de gaseificação (Fischer-Tropsch e outras), com a expectativa de atingirem custos de produção, no médio prazo, semelhantes aos atuais do Brasil. Vale destacar a situação dos EUA, o segundo maior produtor e consumidor de etanol do mundo com 13 bilhões de litros produzidos em 2004, que possui um mercado interno potencial em torno de 60 bilhões de litros de etanol, considerando a mistura de 10% de etanol em toda gasolina consumida no país. Nesta escala, investimentos e PD&I podem assumir montantes consideráveis, vindo a induzir ganhos de competitividade, mesmo a níveis mundiais.

Na situação do Centro-Sul brasileiro, o custo de produção do etanol é dividido, na média, 65-68% para a matéria-prima (cana-de-açúcar), 20-25% para o processamento industrial e o restante refere-se às despesas administrativas (gerenciamento da usina, suprimentos, comercialização, etc). Lembrando que os ganhos de eficiência industrial já levaram a tecnologia convencional de produção de açúcar e álcool a um alto grau de maturidade e que a cana responde por cerca de 2/3 dos custos de produção, ficando claro que os investimentos na área agrícola, principalmente em melhoramento genético da cana e práticas agrícolas, devem ser priorizados nas aplicações de recursos de PD&I. Todavia, isto não significa que a área industrial deva ser desprezada, pois ainda há muito potencial de ganhos na extração, tratamento do caldo, fermentação e destilação, geração de energia elétrica excedente, fabricação de outros produtos, redução do consumo de água e energia e dos impactos ambientais, entre outros.

A cana-de-açúcar é olhada cada vez mais como uma fonte de energia, e não só como fonte de alimento. Porém ela é hoje mal aproveitada sobre este aspecto uma vez que menos de 30% de sua energia primária original é convertida em energia secundária útil (álcool e energia elétrica). Parece razoável que se deva começar a olhar a cana sobre esta nova ótica, desde o melhoramento genético das

variedades até seu processamento industrial, dado ao seu enorme potencial como fonte primária de energia renovável. As tecnologias emergentes de produção de álcool não podem ser esquecidas.

Devido às pressões mundiais para redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), altos preços e insegurança de abastecimento do petróleo, aliados à necessidade de geração de emprego na área rural dos países em desenvolvimento, a biomassa está voltando a cena como alternativa energética, agora na forma que se convencionou chamar de biomassa moderna.

A cana-de-açúcar em especial deverá, através do etanol e dos excedentes de energia elétrica, vir ocupar um papel preponderante entre as biomassas disponíveis. Considerando que ela é fonte de açúcar e fibra, e que apenas uma parte da fibra é necessária para a produção de etanol, e que a sobra da fibra pode ser utilizada, via tecnologias emergentes, a produtividade do álcool poderia passar dos atuais quase 6000 litros/ha para pelo menos 14000 litros/ha, em 20 anos, utilizando hipóteses conservadoras. Até lá, a demanda mundial por álcool combustível deverá estar na casa de centenas de bilhões de litros (200 bilhões de litros por ano, no caso de substituir apenas 10% da gasolina consumida no mundo em 2025), ou seja, uma ordem de magnitude acima dos valores atuais. Caso o Brasil venha atender à metade desta demanda, isto representaria mais de US\$ 30 bilhões/ano em exportações ao preço de hoje, considerando apenas o etanol. Se considerarmos que o etanol pode também deslocar o diesel e o querosene de aviação as cifras mais que duplicarão e ainda restaria a alcoolquímica, a sucroquímica e a energia elétrica a serem considerados.

### **3. OBJETIVOS E RESULTADOS ESPERADOS**

Este projeto tem como objetivo geral realizar um estudo sistêmico e abrangente (multidisciplinar) da agroindústria canavieira de forma a gerar um documento com diretrizes de políticas públicas para o respectivo setor que venham a nortear a instituição parceira (APTA) e sua rede de instituições na implantação dos mesmos e, conseqüentemente, permitir o desenvolvimento sustentável da respectiva cadeia produtiva no Estado de São Paulo. Este estudo irá partir das diretrizes de política de agroenergia do Governo Federal, das pesquisas já realizadas pela rede de instituições liderada pela APTA, e dos resultados já alcançados pela equipe de pesquisa participante nesse projeto.

#### **3.1. Objetivos específicos**

Os objetivos específicos contemplarão o desenvolvimento sustentável da cadeia produtiva do açúcar e do álcool, derivados da cana-de-açúcar, equilibrando os desafios econômicos com os impactos sociais e ambientais, através da:

A. Elaboração de diagnósticos que visam mostrar a realidade do setor sucroalcooleiro, tanto no âmbito nacional como seu posicionamento no contexto internacional,

B. Realização de análises, de prospecção e de propostas de inovação abrangendo todo o ciclo da cadeia produtiva: produção agrícola, produção industrial, produtos (açúcar, álcool, energia e outros) e ambiente externo.

C. Elaboração de metodologias e indicadores de desempenho dos resultados das pesquisas aplicadas, do crescimento sustentável do setor e dos efeitos das políticas públicas, a serem utilizados pela instituição parceira (APTA) e sua rede de pesquisa.

D. Disseminação do conhecimento para todas as esferas: empresas, meio acadêmico e comunidade, tanto nacional quanto internacionalmente, inclusive através da capacitação dos técnicos da APTA, incluindo os técnicos dos seus centros de excelência, para continuidade do programa na fase III.

### **3.2. Resultados esperados**

De forma geral espera-se promover o crescimento direcionado e sustentado da cadeia produtiva do açúcar e álcool, derivados da cana-de-açúcar, do Estado de São Paulo, em consonância com as diretrizes de desenvolvimento deste setor no âmbito brasileiro, visando a redução dos custos de produção e a manutenção da competitividade do setor com uma maior participação nos mercados nacional e internacional.

Além deste, é esperado:

- O desenvolvimento e atualização do conhecimento da equipe da APTA, tanto em relação à agroindústria canavieira quanto em relação à implantação das políticas públicas (filosofia, metodologias e métodos e ferramentas).
- Cooperação e integração dos pesquisadores e das pesquisas e seus respectivos resultados como forma de propiciar o desenvolvimento da cadeia produtiva cana, açúcar e álcool.
- Integração e proximidade dos atores que atuam na respectiva cadeia: Empresas, Universidade, Institutos de Pesquisa e Governo.
- Formação e capacitação de profissionais, com visão holística do setor e aptos a atuar, cada um na sua especialidade, como agentes de desenvolvimento em qualquer entidade envolvida.
- Disseminação do conhecimento aprendido e do gerado para a sociedade (acadêmica, do setor e da comunidade), inclusive em âmbito internacional.
- Um planejamento para a realização de pesquisas (e respectivos investimentos) necessárias para o desenvolvimento do setor, em todas as suas esferas: produção agrícola, produção industrial, diversidade de produtos, ambiente externo.
- Diretrizes para a elaboração de estratégias e políticas públicas que irão direcionar o crescimento da cadeia e alavancar o Estado de São Paulo como referência em produção açúcar e álcool da cana.
- Sistemas para tomada de decisão e o desenvolvimento de indicadores e medidores de desempenho, tanto para as pesquisas, quanto para as políticas.
- Um sistema para análise e desenvolvimento de cadeias produtivas (e outros segmentos).

- A alavancagem de publicações de livros e periódicos referentes ao setor sucroalcooleiro, tanto em âmbito nacional quanto (e principalmente) na esfera internacional.

#### **4. PLANO DE TRABALHO, CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO E EQUIPE DO PROJETO**

O trabalho será realizado de forma integrada por uma equipe multidisciplinar composta por integrantes do Governo (na forma de instituição parceira), das Universidades, de Institutos de Pesquisa e de representantes do meio empresarial (como equipe de pesquisa).

As pesquisas serão realizadas em quatro frentes de atuação:

A. Produção agrícola, incluindo desde o melhoramento genético até a distribuição da matéria-prima (cana),

B. Produção industrial, contemplando a gestão empresarial e os desafios tecnológicos, com ênfase em hidrólise,

C. Produtos, visando a diversificação produtiva: etanol, álcoolquímica, energia e demais e

D. Ambiente externo, que analisa os fatores econômicos, sociais, culturais, internacionais, demográficos, ambientais e político-legais influenciadores no desenvolvimento da cadeia produtiva.

Para centralizar, integrar e evitar redundância de pesquisas será desenvolvido um banco de dados que alimentará um sistema de Gestão do Conhecimento. Este sistema será utilizado tanto pela equipe do projeto como pela sociedade, atuando também como forma de disseminar o conhecimento captado e o gerado.

Como forma de promover o desenvolvimento de trabalho cooperado, além do sistema de gestão do conhecimento, a equipe irá contar com um ambiente de trabalho com infra-estrutura adequada para a realização das pesquisas, realização de reuniões de planejamento, reuniões de trabalho e de avaliação e medição de desempenho.

As atividades a serem realizadas incluem: workshops de organização, planejamento e avaliação, workshops tecnológicos (conforme tabela abaixo e

descrição no ANEXO J) e um workshop para definir formas de publicação, sendo os mesmos intercalados pela realização das pesquisas, divididas da seguinte maneira: a) planejamento dos trabalhos, b) criação de indicadores e medidores de desempenho do Programa, c) realização de diagnósticos, d) análises dos resultados, e) elaboração de prospecção e desenvolvimento de cenários, elaboração de propostas de PD&I e de propostas de diretrizes, estratégias e políticas públicas, f) elaboração de metodologias para avaliação e medição dos resultados das pesquisas e das políticas públicas, g) disseminação do conhecimento, h) criação do sistema de gestão do conhecimento do Programa proposto e i) elaboração de uma proposta para continuação dinâmica das etapas c, d e e.

O workshop de organização e planejamento, assim como o workshop para publicação, contarão com a participação de todas as instituições envolvidas. A organização dos workshops tecnológicos foi distribuída entre as instituições participantes, de modo a promover a cooperação e o trabalho em equipe. A obrigatoriedade de participação das instituições nos workshops tecnológicos fica vinculada à sua área de especialização, ficando a sugestão de participação em todos para que toda a equipe obtenha a visão holística do setor. De forma análoga, o projeto global a ser desenvolvido será composto pela união dos subprojetos, definidos nos workshops de planejamento, e desenvolvidos por equipes compostas pelos integrantes do projeto especialistas no assunto em questão.

Tabela: *Workshops* Tecnológicos (WT)

Área	Tema	Instituição responsável
Tecnologia Agrícola 1	Controle Biológico e Pragas	ESALQ/USP
Tecnologia Agrícola 2	Modelagem, Nutrição Vegetal e Fertilização	ESALQ/USP
Tecnologia Agrícola 3	Melhoramento Genético e Genoma da Cana	IAC/APTA
Tecnologia Agrícola 4	Colheita, Transporte, Recuperação da Palha	CTC
Tecnologia Industrial 1	Limpeza, Extração e Tratamento	CTC
Tecnologia Industrial 2	Fabricação do Açúcar	UFSCar
Tecnologia Industrial 3	Fabricação do Etanol	FAENQUIL
Tecnologia Industrial 4	Processo de Energia e Cogeração	UNICAMP
Tecnologias Inovativas 1	Hidrólise	IPT
Tecnologias Inovativas 2	Alcoolquímica e Sucroquímica	UNICAMP
Tecnologias Inovativas 3	Automação e Controles	EMBRAPA (instrumentação)
Ambiente Externo	Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica	IEA/APTA
Ambiente Interno	Gerenciamento da Agroindústria Canavieira e Infra-estrutura	UNESP

O planejamento dos trabalhos será um conjunto de reuniões para integração da equipe, definição da forma de trabalho e comunicação, alinhamento de etapas e prazos intermediários para a realização das atividades, além da criação de indicadores para medir o desempenho do trabalho.

A criação de indicadores e medidores de desempenho do Programa garantirá a eficácia do mesmo e a avaliação da eficiência no cumprimento do planejamento, fazendo com que a equipe mantenha um aperfeiçoamento e crescimento contínuo da qualidade dos resultados.

A realização dos diagnósticos contemplará o Estado de São Paulo, apresentando um retrato da situação da cadeia produtiva do açúcar e do álcool, envolvendo as questões econômicas, tecnológicas, ambientais, sociais, relacionando o ambiente interno e externo ao setor.

A análise dos resultados irá oferecer um caminho ou alternativas para o desenvolvimento da cadeia, mostrando os gargalos tecnológicos, as oportunidades e o potencial de crescimento com o mínimo impacto social e ambiental.

Com base na análise e em sintonia com os demais programas em desenvolvimento pelos governos estadual e federal serão feitos prospecção e propostos cenários futuros de desenvolvimento, incluindo uma matriz da relação custo-benefício de cada alternativa.

A partir da escolha do melhor cenário serão propostos projetos de pesquisa e propostas diretrizes e estratégias para o desenvolvimento de políticas públicas. O conjunto das pesquisas e das políticas deverão compor o caminho para direcionar a cadeia produtiva da situação atual para o desenvolvimento desejado.

Como forma de acompanhar os efeitos a partir da implementação dos resultados das pesquisas e da implantação das políticas para o setor serão elaborados indicadores e medidores de desempenho.

Para divulgação do conhecimento aprendido e gerado, além do sistema de gestão do conhecimento, está prevista a participação em eventos científicos e do setor: reuniões técnicas, congressos, feiras e outros e a publicação em mídia e em periódicos dos resultados. Um ponto relevante a ser destacado será o uso da Revista STAB, de divulgação da Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil - STAB e outras de significativa importância para a divulgação dos trabalhos.

Como as etapas de diagnóstico, análise, prospecção e propostas de pesquisas são dinâmicas, este trabalho também prevê a elaboração de uma proposta para que estas etapas possam ser realizadas de forma contínua, fazendo com que o setor tenha uma proposta de desenvolvimento orientado continuamente.

## 4.2. CRONOGRAMA

	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
	2006								2007								2008							
a. Workshop de organização, planejamento e avaliação	X									X						X								X
b. Planejamento dos trabalhos	X																							
c. Criação de indicadores e medidores de desempenho do Programa	X	X																						
d. Realização de diagnósticos		X	X	X	X	X	X																	
e. WT Melhoramento Genético e Genoma da Cana					X																			
f. WT Hidrólise							X																	
g. Análises dos resultados								X	X	X	X													
h. WT Alcoolquímica e Sucroquímica																								
i. WT Colheita, Transporte, Recuperação da Palha						X																		
j. WT Gerenciamento da agroindústria canaveieira e Infra-estrutura										X														
k. Elaboração de prospecção e desenvolvimento de cenários											X	X	X	X	X	X	X							
l. WT Fabricação do Açúcar										X														
m. WT Fabricação do Etanol							X																	
n. Elaboração de propostas de PD&I e de propostas de diretrizes, estratégias e políticas públicas																		X	X	X	X	X	X	X
o. WT Controle Biológico e Pragas								X																
p. WT Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica											X													
q. WT Limpeza, Extração e Tratamento													X											
r. Elaboração de metodologias para avaliação das pesquisas e das políticas																							X	X
s. WT Modelagem, Nutr Vegetal e Fertirrigação																			X					
t. WT Processo de Energia e Cogeração																								
u. WT Automação e Controles																		X						
v. Disseminação do conhecimento							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
w. Workshop de publicação																								X
x. Criação do sistema de gestão do conhecimento do Programa proposto	X	X	X	X	X	X																		
y. Elaboração de uma proposta para continuação																						X	X	X

### **4.3. INSTITUIÇÃO PARCEIRA E EQUIPE DO PROJETO**

A instituição parceira do projeto é a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA, apresentada no Anexo A. A APTA participa desde a elaboração do projeto, na realização das pesquisas, até a implantação dos resultados obtidos (na forma de implantação das políticas públicas). Por essa instituição fica responsável Sr. Luis Fernando Ceribelli Madi<sup>1</sup>, Coordenador Geral da APTA. Também da APTA participam:

- Prof. Dr. Airton Vialta, Coordenador do ITAL/APTA,
- Prof. Dr. Marcos Guimarães de Andrade Landell, Gerente do Centro Cana IAC/APTA,
- MSc Thomaz Fronzaglia, Coordenador do IEA/APTA.
- Prof. Dr. José Eduardo Marcondes de Almeida, Pesquisador do Instituto Biológico/APTA

A equipe de pesquisadores, cujas instituições e experiências são citadas nos respectivos anexos, que compõem o projeto são:

- Prof. Dr. Antonio Maria Francisco Luiz Jose Bonomi, IPT,
- Prof. Dr. Carlos Eduardo Vaz Rossell, NIPE/UNICAMP,
- Prof. Dr. João Batista de Almeida e Silva, FAENQUIL/USP,
- Prof. Dr. José Roberto Postali Parra, ESALQ/USP,
- Prof. Dr. Ladislau Martin Neto, Embrapa Instrumentação,
- Prof. Dr. Luís Augusto Barbosa Cortez<sup>2</sup>, FEAGRI e NIPE/UNICAMP,
- Prof. Dr. Manoel Regis Lima Verde Leal, NIPE/UNICAMP,
- Prof. Dr. Marcos Antonio Sanches Vieira, RIDESA/UFSCar,
- Paulo Delfini, CTC,
- Ricardo Inamazu, Embrapa Instrumentação,
- Prof. Dr. Roberval Daiton Vieira, UNESP Jaboticabal,
- Profa. Dra. Suely Muniz, IPT,
- Tadeu Luiz Colucci Andrade, Coordenador Geral do CTC,
- Prof. Dr. William Lee Burnquist, CTC.

## **5. MATERIAIS E RECURSOS**

---

<sup>1</sup> Coordenador da Instituição Parceira (IP)

<sup>2</sup> Coordenador do projeto

A sede do Programa será a Unicamp, utilizando as instalações do Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético. As pesquisas serão realizadas utilizando as suas respectivas instituições, fazendo uso, assim, de parte da infraestrutura existente. De forma semelhante, cada instituição responsável pelo workshop irá ceder parte da infraestrutura necessária. As instalações e infraestrutura que cada instituição estará disponibilizando no projeto estão descritas nos seus respectivos anexos (Anexo A até Anexo I).

Para atender a demanda deste projeto em termos de infraestrutura serão solicitados equipamentos (hardware e softwares) e formada uma equipe de apoio conforme Programa de Capacitação Técnica da Fapesp. Os recursos advindos deste projeto também serão utilizados para viabilizar a realização dos workshops. O orçamento detalhado e o cronograma de desembolso seguem em anexo.

## 6. BIBLIOGRAFIA

ABREU, Y.V. **Estudo comparativo da eficiência energética da indústria da cerâmica de revestimento via úmida no Brasil e na Espanha**. Campinas. Tese (Doutorado). Faculdade de Engenharia Mecânica. Universidade de Campinas, 2001.

AGRONEGÓCIOS. Setores Econômicos. Portal do Governo do Estado de São Paulo Disponível em: <http://www.investimentos.sp.gov.br/setores/agronegocios.htm> Consultado em 02/03/2006.

ANTUNES, P. **Objetivos ambientais e sustentabilidade**. Seminário Energia e Ambiente – Metas e Políticas. Lisboa, 2004. (CD Rom).

BAPTISTELLA, C.S.L., VICENTE, M.C.M., FRANCISCO, V.L.F.S., FREDO, C.E., OTANI, M.N. **População trabalhadora no rural paulista em 2004**. IEA, publicado em 29/05/2005. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=2187>

CASER, D.V., CAMARGO, A.M.M.P., GHOBIL, C.N., CAMARGO, F.P., ANGELO, J.A., GIANNOTTI, J.G., OLIVETTE, M.P, FRANCISCO, V.L.F.S. **Previsões e estimativas das safras agrícolas do Estado de São Paulo, ano agrícola 2005/06, 2º levantamento e ano agrícola 2004/05, levantamento final, Novembro de 2005**. IEA, Disponível em: [http://www.iea.sp.gov.br/out/producao/prev\\_safra.php](http://www.iea.sp.gov.br/out/producao/prev_safra.php). Consultado em 02/03/2006.

ELIA NETO, A. **Impactos atmosféricos e o balanço de carbono no setor sucroalcooleiro**. CTC. Seminário Alternativas Energéticas a partir da Cana-de-Açúcar realizado em 31/08/2005.

FAO. Agricultural Data. Faostat Database Results. Disponível em: <http://faostat.fao.org/faostat/collections?subset=agriculture> Consultado em 08/06/2005

GOVERNO do Estado de São Paulo. **Balanço Energético do Estado de São Paulo 2004**. Série Informações Energéticas, 002. Ano base 2003. São Paulo, 2004.

RUDORFF, B.F.T., BERKA, L.M.S., MOREIRA, M.A., DUARTE, V. **Estimativa de área plantada com cana de açúcar em municípios do Estado de São Paulo...** Relatório Técnico RPQ/726. INPE. São José dos Campos, 2004

LUCON, O., COELHO, S. **Depois da Rio +10: as lições aprendidas em Joanesburgo.** Revista do Departamento de Geografia. São Paulo, 2002.

MACEDO, I. C. **Impacts on the atmosphere**, in Hassuami, Suleiman, J. et al. Biomass power generation: sugar cane bagasse and trash. Série Caminhos para a sustentabilidade. Piracicaba. CTC, CD-ROM, 2005.

MAPA, MCT, MME e MIDIC **Diretrizes de Política de Agroenergia.** Disponível na URL [http://www.biodiesel.gov.br/docs/diretrizesdepoliticadeagroenergia14novvers\\_03.pdf](http://www.biodiesel.gov.br/docs/diretrizesdepoliticadeagroenergia14novvers_03.pdf). Consultado em 10/02/2006.

MME **Balanco Energético Nacional** Disponível na URL [http://www.mme.gov.br/site/menu/select\\_main\\_menu\\_item.do?channelId=1432](http://www.mme.gov.br/site/menu/select_main_menu_item.do?channelId=1432). Consultado em 10/12/2005.

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO **P&D E AGROINDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR NO BRASIL**. CTC, . Disponível em: <http://www.ctc.com.br/php/pagina.php?doc=p-d>. Consultado em 02/03/2006.

SOUZA, Z.M., PAIXÃO, A.C.S., PRADO, R.M., CESARIN, L.G., SOUZA, S.R. **Manejo de palhada de cana colhida sem queima, produtividade do canavial e qualidade do caldo.** Ciência Rural, Santa Maria, v.35, n.5, p.1062-1068, set./out. 2005.

TSUNECHIRO, A., COELHO, P.J., CAESAR, D.V., AMARAL, A.M.P., MARTINS, V.A., BUENO, C.R.F., GHOBIL, C.N. **Valor da Produção Agropecuária do Estado de São Paulo em 2004.** Informações Econômicas, São Paulo, v. 35, no. 4, abri. 2005

UNICA. Seminário Brazil as a Strategic Supplier of Fuel Ethanol, realizado em janeiro de 2005.

VEIGA FILHO, A.A. **Expansão da agroindústria sucroalcooleira: nova configuração para São Paulo.** APTA, publicado em 08/02/2006. Disponível em <http://www.apta.sp.gov.br/noticias.php?id=1449>.

VEIGA FILHO, A.A., VICENTE, M.C.M., BAPTISTELLA, C.S.M., FRANCISCO, V.L.F.S **Ocupação e emprego no setor sucroalcooleiro paulista.** Anais do XLI Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, Juiz de Fora/MG, CD-ROOM, 27 a 30 de julho de 2003.