

Programa de Certificação em Biocombustíveis – alguns aspectos técnicos

Luís Cortez

Painel INMETRO

Xerém, 23/07/2007



Principais Indicadores Cana-Etanol

- Produtividade: 6-7 mil l etanol /ha.ano mas pode-se chegar a 14 mil em 2025
- Relação energia renovável obtida/energia fóssil utilizada:
8 (colheita mecanizada) a 9,2
mas deverá chegar a 11-12 com a recuperação parcial da palha (colheita sem queimar)

Análise do ciclo de vida; evolução de GHG

Emissões líquidas de CO₂ (equiv.) na produção/uso de cana-de-açúcar no Brasil , 1996 (Medidas como C)

	10 ⁶ tC (equiv.)/ano
Comb. fóssil usado na agricultura	+ 1.28
Emissões de metano na queima de cana	+ 0.06
Emissões de N ₂ O	+ 0.24
Substituição de Gasolina por etanol	- 9.13
Substituição de óleo combustível por bagaço (ind. química, alimentos)	- 5.20
<u>Contribuição líquida (redução nas emissões, C)</u>	<u>- 12.74</u>

Indicador de Desempenho	Valor Atual	Meta	Ações
Emissões de CO₂	4,7 kg CO ₂ /tcana	3,6 kg CO ₂ /tcana	Eliminação da queima da cana; Aumento do rendimento fermentativo: Tecnologias de gaseificação da biomassa e turbinas a gás.
Emissões de CH₄ (Queima da cana)	0,9 kg CH ₄ / (m ³ álcool)	_____	Eliminação da queima da cana;

Nipe/Unicamp, 2007

3. Uso de fertilizantes minerais

Uso de fertilizantes minerais/ha equivalente ao milho e soja
Redução (potencial e real) com reciclo eficiente de resíduos
Potencial da "agricultura de precisão" e cultivo "orgânico"

	Área, 10 ⁶ ha	Nutrientes (2) N - P - K 1 000t
Cana (1)	4.9	940.
Milho	13.6	1 900.
Soja	11.5	1 500.

(1) Reciclo de vinhoto (33% da soca) e torta; (2) Médias, IAC-BTC 100/1996

Potencial de reciclagem de resíduos

	Nutrientes (N - P - K) kg/ton resíduo	Disponibilidade total (1 000t)
Torta de filtro (1)	2.16; 10.10; 2.79	50.
Vinhoto (1)	0.11; 0.10; 2.33	430.
Palha (2)	0.72; 0.21; 5.17	280.

(1) Reciclados; possível otimizar; (2) Total para 3.4 x 10⁶ha sem queimar

Indicador de Desempenho	Valor Atual	Meta	Ações
Preservação dos solos agrícolas	12,4 t de solo/ha/ano	0,9 t de solo/ha/ano	Zoneamento; licenciamento; fiscalização; cobertura vegetal(palha).
Uso de fertilizantes	200 kg NPK/ha 4,5 kg herbicidas/ha.	?	Reciclo de resíduos de vinhoto e torta de filtro; palha no campo e adequação da adubação ao tipo de solo.
Herbicidas pesticidas	0,36 kg Pesticidas/ha 5% de colmos danificados 7 insetos/m	2% de colmos danificados 3 insetos/m	Controle biológico da broca e da cigarrinha; variedades transgênicas resistentes (principais predadores)

Nipe/Unicamp, 2007

4. Uso de herbicidas e pesticidas

- Herbicidas

Herbicidas/ha (4.5kg/ha) é menor que na soja (5.7) e maior que para o milho (1.1)

Palha residual no solo: testes para redução de herbicidas

- Pesticidas

Cana (0.36 kg/ha); Soja (1.17); Milho (0.26)

Uso em larga escala de controle biológico (broca da cana)

Uso de pesticidas para pragas de solo e formigas

- Possibilidades

Perspectiva das variedades transgênicas e práticas de cultivo "orgânico"

Aplicação seletiva

5. Proteção do solo e águas

- Características positivas: crescimento rápido, ciclo de 5 cortes, prática da rotação de culturas
- Tecnologias específicas (drenagem) para reduzir erosão
- Implementação das áreas de preservação permanente, com re-vegetação (em curso; deve ser promovida)

- Uso de água na indústria: promover a redução das médias de captação de $5 \text{ m}^3 / \text{t}$ cana para $\sim 1-2 \text{ m}^3 / \text{t}$ cana (sistemas comerciais).

6. Geração de empregos: volume e qualidade

- Estimativas em 1991 *(Borges, JMM - Ref 6)*

800 mil empregos diretos; 250 mil indiretos (Brasil)

Nos 357 municípios com usinas, elas proviam de 15 a 28% do total de empregos

São Paulo:

72% dos empregos diretos no setor eram na agricultura
30% especializados; 10% treinamento médio; 60% pouca qualificação

Salário do cortador de cana:

- > 86% dos trabalhadores agrícolas no país
- > 46% dos trabalhadores industriais

Renda familiar média maior que 50% das famílias no país

Coef. de sazonalidade: 2.2 (1980); 1.8 (1990); **1.3 (1995)**

Geração de empregos: volume e qualidade (2)

- Diferenças regionais e evolução no tempo

1997: 610 mil empregos diretos; 930 mil indiretos / induzidos

Número de empregos / unidade de produto:

NE/SP ~3 (1991); ~4 (1997) *(Guilhoto, JM - Ref 7)*

Investimento / emprego

SP: US\$ 23. Mil NE: US\$ 11. Mil

Média, 35 maiores setores, Brasil, 1991: US\$ 45. Mil

Número de empregos / energia gerada:

Base: Petróleo (1); Carvão (4); Hídrica (3); Etanol (150)

Geração de empregos: volume e qualidade (3)

- Programas deste tipo podem ter impactos positivos e importantes na geração de empregos; tecnologias podem ajudar a ajustar número / qualidade de empregos aos mercados locais.
A tendência no Brasil é para maior nível tecnológico, menos empregos com maior qualidade.

Anos de Escolaridade	Brasil %	Sudeste %	Nordeste %
> 8	13.2	17.4	8.9
4 a 7	28.0	36.4	14.7
1 a 3	27.3	29.1	27.6
< 1	31.5	17.1	48.8

8. Competitividade: custos de produção

- Estimativas

Atualização: dados e metodologia da FGV (1997)

Custos reais para uma usina "eficiente" (1)

Produção sustentável a longo prazo (2)

⇒ R\$ 0.45/l (US\$ 0.18/l) (hidratado)

- Fonte: FIPE (Fund. Inst. Pesq. Economicas)

MB Associados

Abril, 2001

(1) 85 t cana/ha; sacarose%cana = 14.5; 85 l etanol/t cana

(2) Capital de longo prazo: 10% / ano; curto prazo, 14% / ano

Evolução da cana/etanol

- Estima-se que para substituir 10% da gasolina no mundo em 2025 + açúcar, seria necessária que área plantada passasse de 6,5 para 44 Mha
- No entanto, com avanço tecnológico seriam necessários 35 Mha

No entanto, este aumento expressivo da produção de cana poderá trazer impactos ambientais tais como:

- Impactos sobre a biodiversidade pelo uso de novas áreas;
- Sobre os solos, tais como erosão;
- Sobre os recursos hídricos e na qualidade da água; e
- Pelo uso de defensivos e fertilizantes.

com a **evolução tecnológica**, espera-se:

- Redução da quantidade de fertilizantes químicos visto que o insumo chega a representar 35 % do custo de produção, e apresenta uma média atual de utilização de 200 kg de NPK por hectare de cana (Embrapa 20006);
- Utilização de técnicas mais avançadas de manejo da produção de cana-de-açúcar, reduzindo a erosão quando comparada aos manejos de pastos ou de grãos;
- Um programa de redução da captação de água, motivado por ações restritivas (inclusive cobrança pelo uso) e baseado essencialmente na otimização de processos e reutilização interna, buscando uma redução de 5 m³ para 1 m³ de água captada / t cana;
- A diminuição das emissões dos GEE entre outras emissões gasosas presentes tanto na parte agrícola como industrial.

Também se espera:

- Que seja desenvolvida toda a tecnologia para o sistema de produção de cana crua, de preferência com a introdução do plantio direto
- Cultivo de cana com (parte da) palha
- Recuperação (de parte) da palha para energia
- Adequação das áreas tradicionais à cana crua
- Desenvolvimento de máquinas e equipamentos para declividade $> 12\%$

Investimentos em tecnologia sustentável é fundamental!!!!

Indicador de Desempenho	Valor Atual	Meta	Ações
Custo de produção e competitividade	US\$ 0,28/l álcool	US\$ 0,20/l álcool	Implementação de tecnologias comerciais (expansão do uso); Tecnologias novas (agricultura de precisão, processos de separação, automação industrial); energia excedente (já iniciado); etanol de bagaço e palha; modificações genéticas da cana-de-açúcar.

Nipe/Unicamp, 2007

No entanto, existem diferentes visões sobre o Etanol Brasileiro

- Brasil detém liderança
- Etanol brasileiro é competitivo
- No entanto, existe em parte da mídia a **percepção no exterior** de que:
 - Cana entra ou empurra culturas para a Amazônia
 - Competitividade vem não da tecnologia mas da baixa remuneração da m.o. e do uso abusivo de recursos naturais
 - Biocombustíveis pode competir com alimentos e elevar seus preços

Mas a **percepção interna** não é muito diferente na essência

- Setor com imagem ruim
- Modo de negociação como lobby
- Pouca transparência
- Bons resultados são sombreados por erros na condução do processo / discurso antigo
- Resulta em dificuldades para crescer, para expandir e conseguir atingir o potencial do momento (próximas décadas)

Definição de Estratégia para Certificação

- Certificar primeiro internamente (ver o que é melhor para nós)
- Fazer estudos para responder imparcialmente perguntas-chaves
- Desenvolvermos reputação
- Trabalhar com dados gerados por órgãos imparciais
- Formar recursos humanos que saibam negociar interna e externamente

Agir com sabedoria!!! Interna e externamente

Principais Indicadores Cana-Etanol

- 1 t cana = 1,2 barril de petróleo
- Produção hoje (energia primária): 530 milhões tc/ano = 1,5 milhões de barris/dia
 - Produção pode chegar em 2025 a cerca de 2 bilhões tc = 6 milhões de barris/dia

Etanol pode ser uma “Nova Indústria”

- Uma nova indústria está nascendo
- Indústria de energia e não de alimentos
- Parâmetros de sustentabilidade devem ser redefinidos
- Novas tecnologias (agrícola + industrial) devem ser desenhadas para atender as exigências
- O que não se deseja é criar um problema maior do que o que se está tentando resolver...

Investimentos em tecnologia sustentável é fundamental!!!!