

Etanol

Prof. João Carlos Bespalhok Filho

HISTÓRIA

Crise do petróleo – década 70

- OPEP
- Busca por combustíveis alternativos
 - Etanol
- Fatores determinantes
 - Pesquisa
 - Incentivo público



PROÁLCOOL

- 1975
- Governo Federal
 - Governo Militar
- Objetivo
 - Diminuir importação de petróleo
 - Etanol de cana-de-açúcar



Pesquisa

- IAA/Planalsucar (1971-1990)
 - Ministério da Indústria e Comércio
 - Pesquisa em cana-de-açúcar
- Copersucar
 - Sede em Piracicaba
 - Capital privado
 - Pesquisa na área agrícola e industrial



Carros a álcool – 1ª geração

- Carros
 - 100% álcool
 - Inverno



Tecnologia Flex

- 2003
- Gasolina ou Etanol



Quando abastecer com etanol?

- Relação preço etanol/preço gasolina $< 0,7$
- Exemplo
 - Etanol: 1,99
 - Gasolina: 2,69
 - Relação: 0,74 – Usar gasolina

Carros Flex

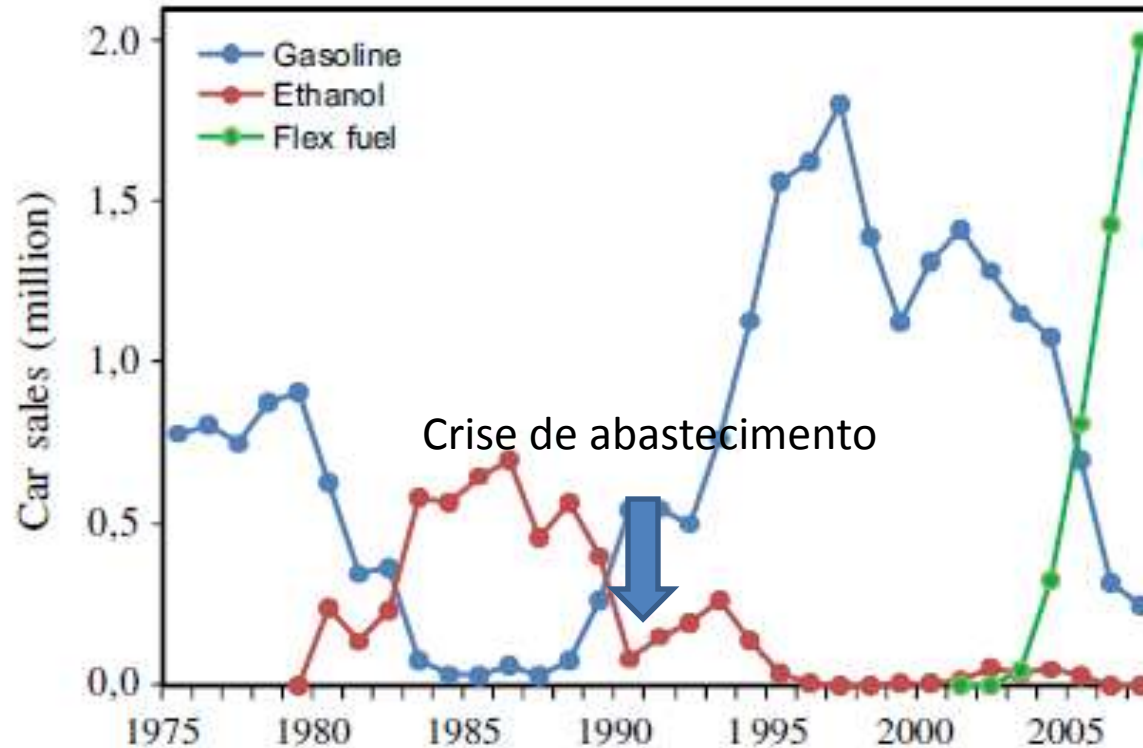


Figure 1. Evolution of sales of flex-fuel cars that can be fueled with 100% gasoline, 100% ethanol, or any mixture proportion between the two fuels. Source: ANFAVEA (www.anfavea.com.br).

Apoio político



Avião a etanol

- Ipanema
- 1200 unidades



Ônibus a etanol

- Cidade de São Paulo
- Menor emissão de CO2

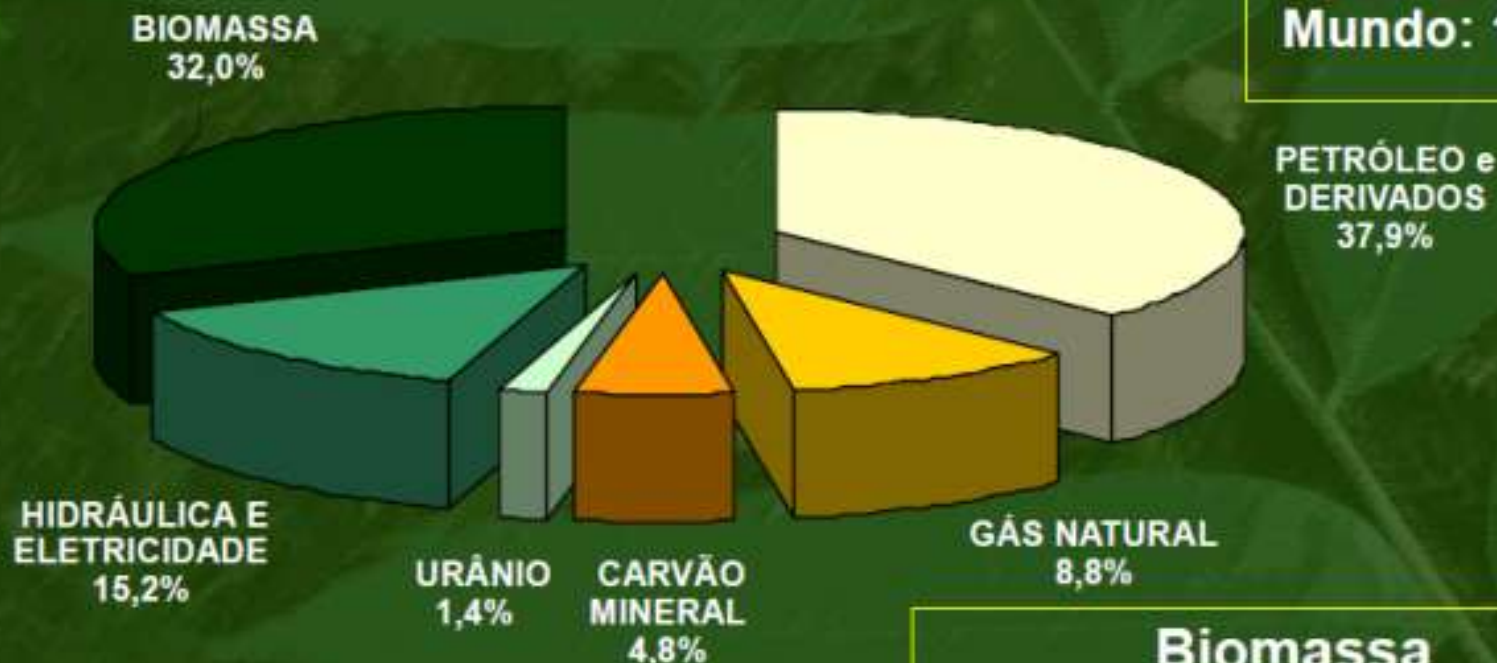


OFERTA INTERNA DE ENERGIA 2009 - (%)

243,7 milhões tep (2% da energia mundial)

RENOVÁVEIS:

Brasil: 47,2%
OECD: 7,2%
Mundo: 12,7%



Biomassa

Lenha e carvão: 10,1%
Produtos da cana: 18,0%
Outras: 3,8%

Fonte: MME 2010

FONTES DE ETANOL

Fontes de etanol/1ª Geração

- Culturas sacaríneas
 - Cana-de-açúcar
 - Sorgo
 - Beterraba
- Culturas amiláceas
 - Milho
 - Trigo
 - Arroz
 - Mandioca
 - Batata-doce

Fontes de etanol

Brasil



Estados Unidos



Europa



Outras fontes



Sorgo sacarino



MONSANTO



c e r e s

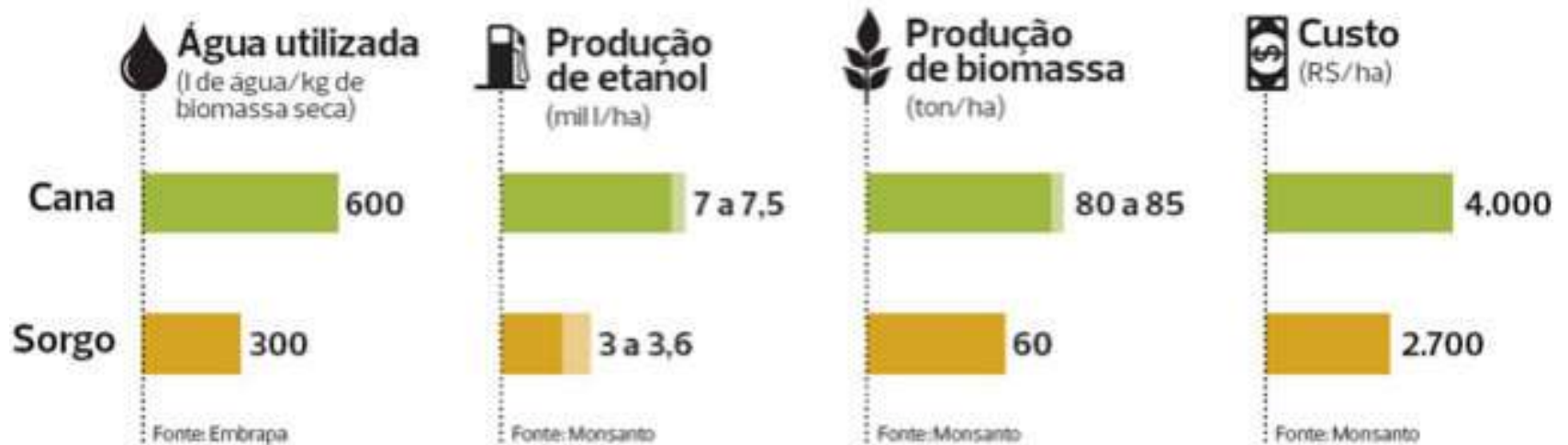
Embrapa

Milho e Sorgo

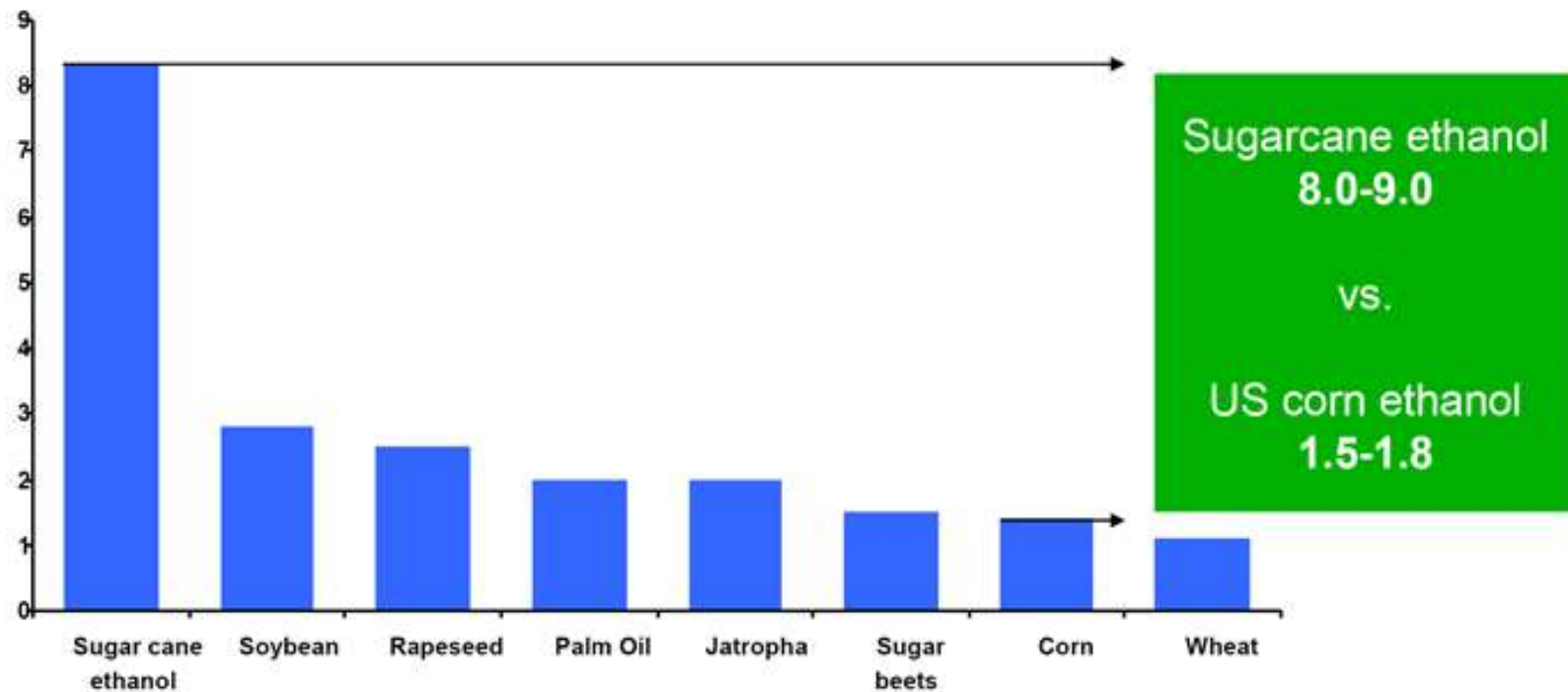
Cana x Sorgo Sacarino

Cana vs sorgo

Principais índices produtivos dos dois cultivos



Eficiência Energética



(Source: Goldman Sachs)

Cana x Milho

Cana

- 80 ton/ha
- 85 l etanol/ton cana
- ~7000 l/ha

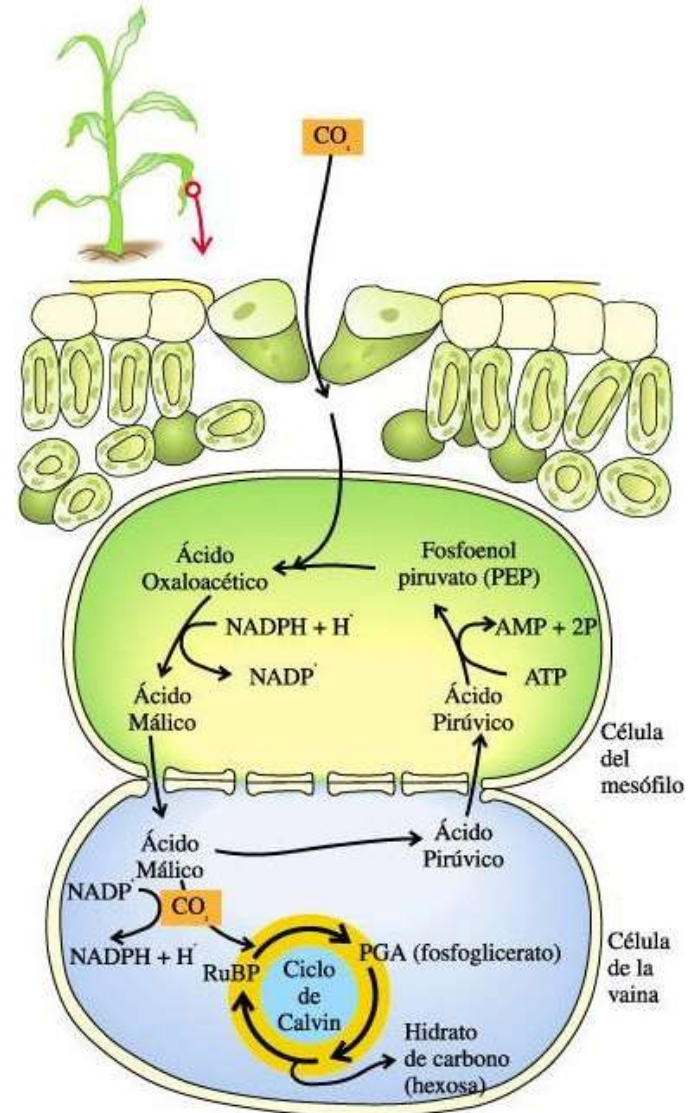
Milho

- 10 ton/ha
- 400 l etanol/ton milho
- ~ 4000 l/ha



Porque a cana é mais eficiente?

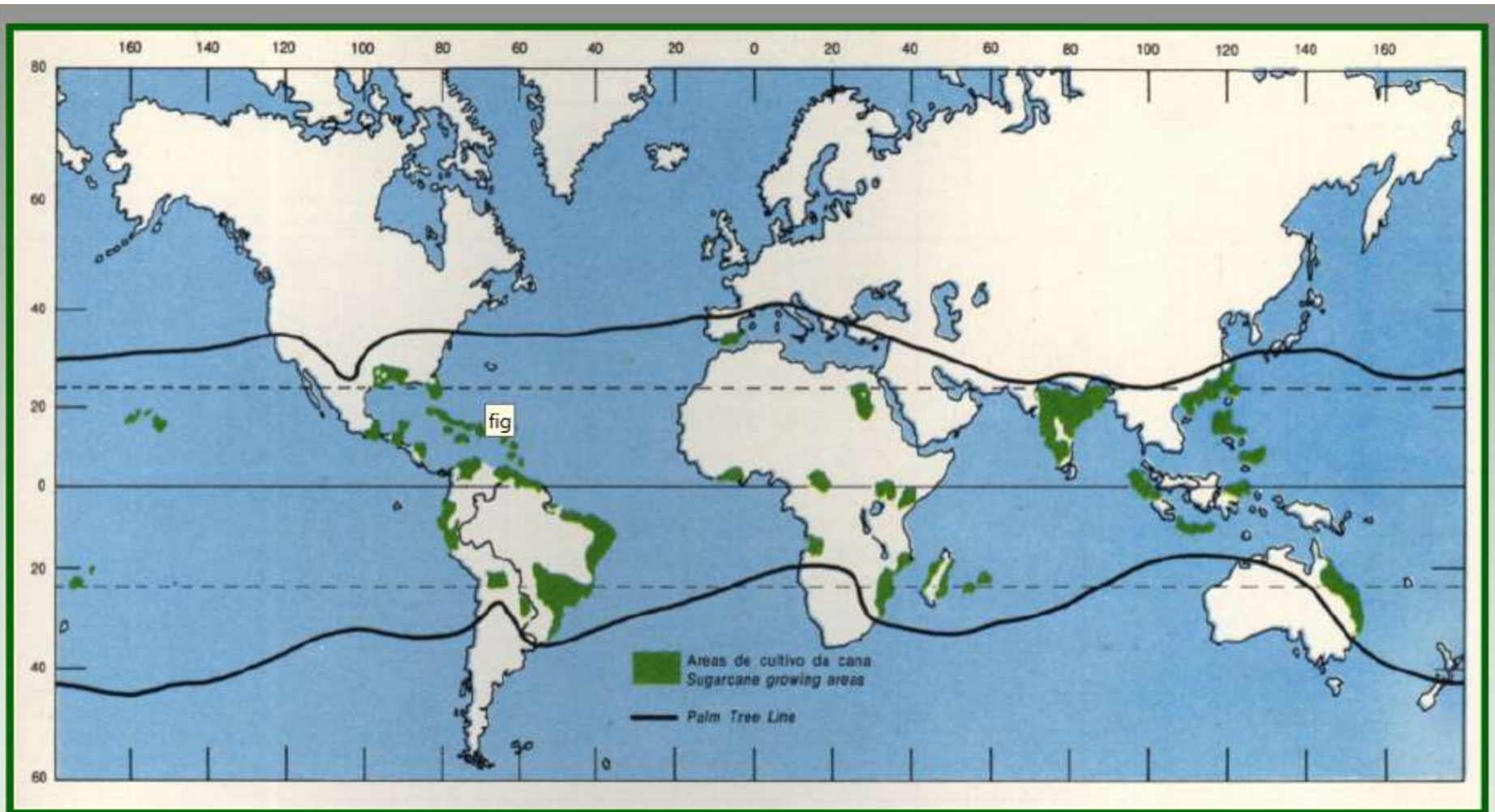
- Planta C4
- Alta produção por área



Etanol, açúcar e bioeletricidade

SETOR SUCROALCOOLEIRO

Cultivo da cana

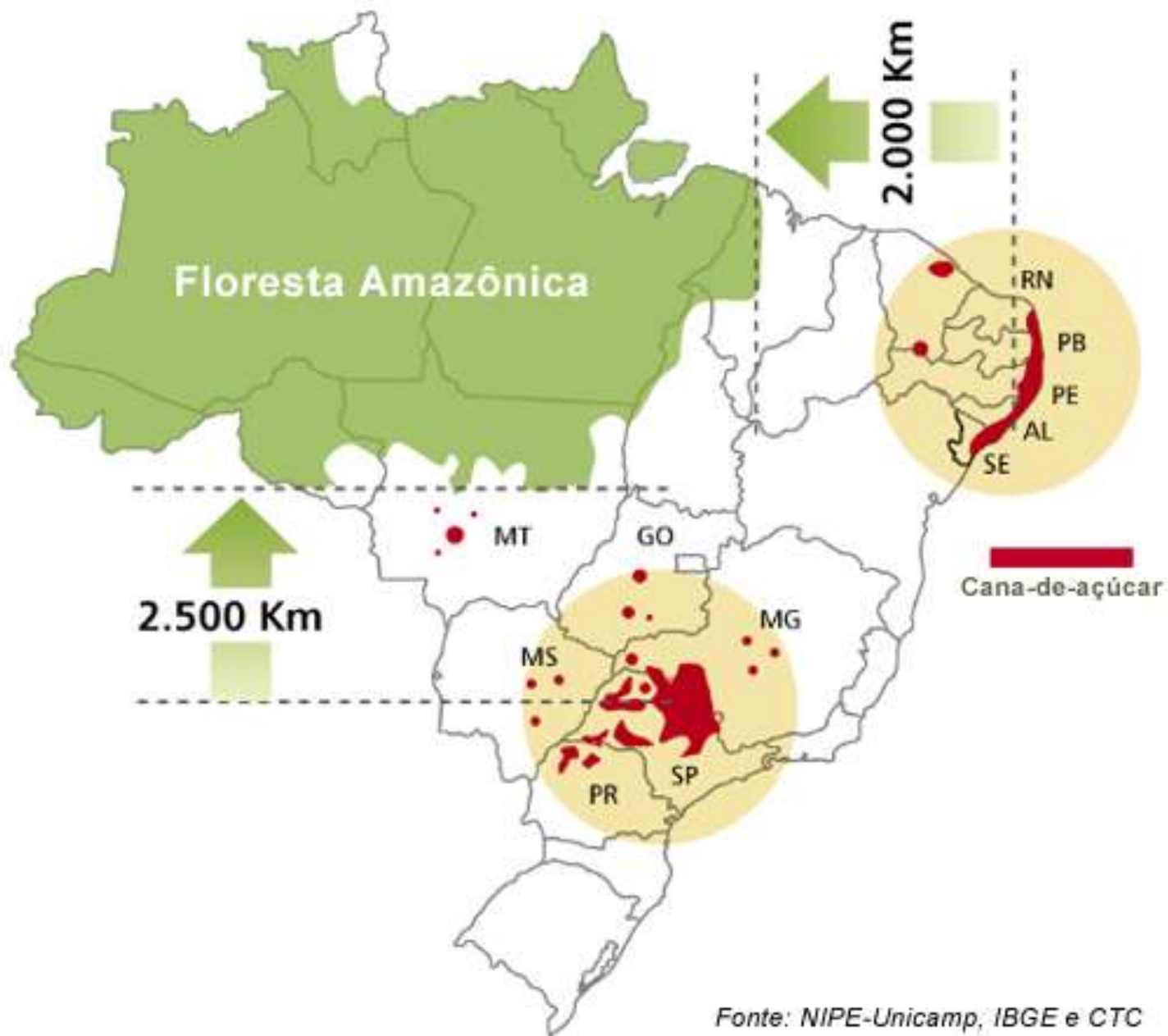


Usinas e Destilarias - Brasil

- Total - 432
- Usinas – 19
- Destilarias – 162
- Ambas – 251

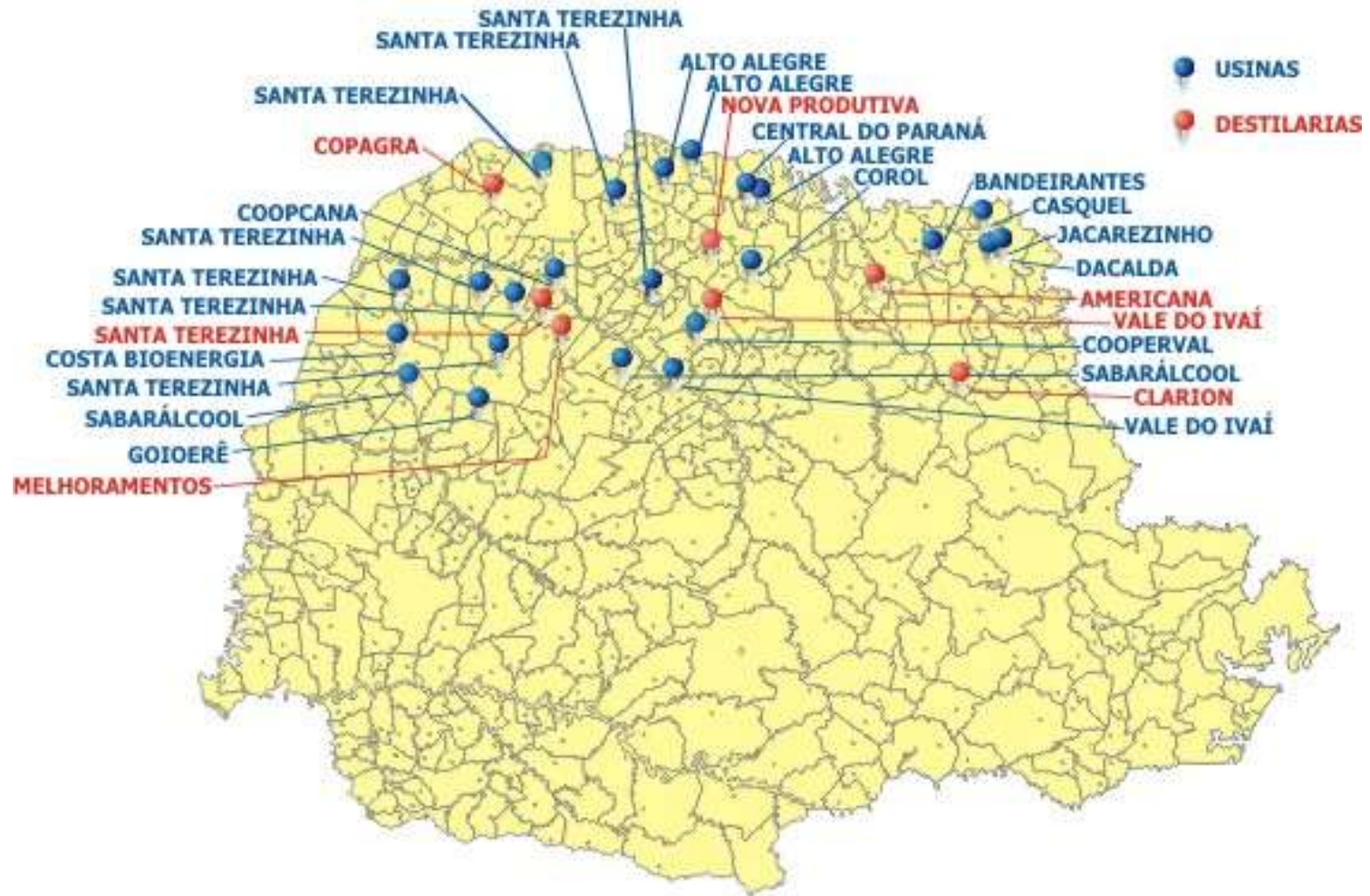
Fonte MAPA, 2010





Fonte: NIPE-Unicamp, IBGE e CTC

Usinas e Destilarias - Paraná



Co-geração

- Queima do bagaço
- 100 Usinas e destilarias vendem eletricidade
- 2% da energia elétrica do país



Infra estrutura



Infra estrutura - Paraná



Globalização

The logo for Bunge, featuring the word "BUNGE" in a blue, sans-serif font. Above the letter "U" is a stylized icon consisting of three horizontal bars of varying lengths, resembling a grain stalk or a similar agricultural symbol.

The logo for Louis Dreyfus Commodities, featuring a blue square icon with a white diamond shape inside, followed by the text "LouisDreyfus" in a large blue font and "Commodities" in a smaller blue font below it.



The logo for cosan, featuring a stylized graphic of a blue and green curved shape resembling a "C" or a drop, with the lowercase letters "cosan" in a blue, sans-serif font below it.

The logo for Shree Renuka Sugars Limited, featuring a stylized "SR" monogram in a light green color, followed by the text "Shree Renuka Sugars Limited" in a dark green, serif font.

The logo for Petrobras, featuring a yellow horizontal bar above a green square containing the white letters "BR", with the word "PETROBRAS" in a bold, green, sans-serif font below it.

Novos produtos

Braskem

- Plástico Verde
- Polietileno
- 500 milhões L/ano

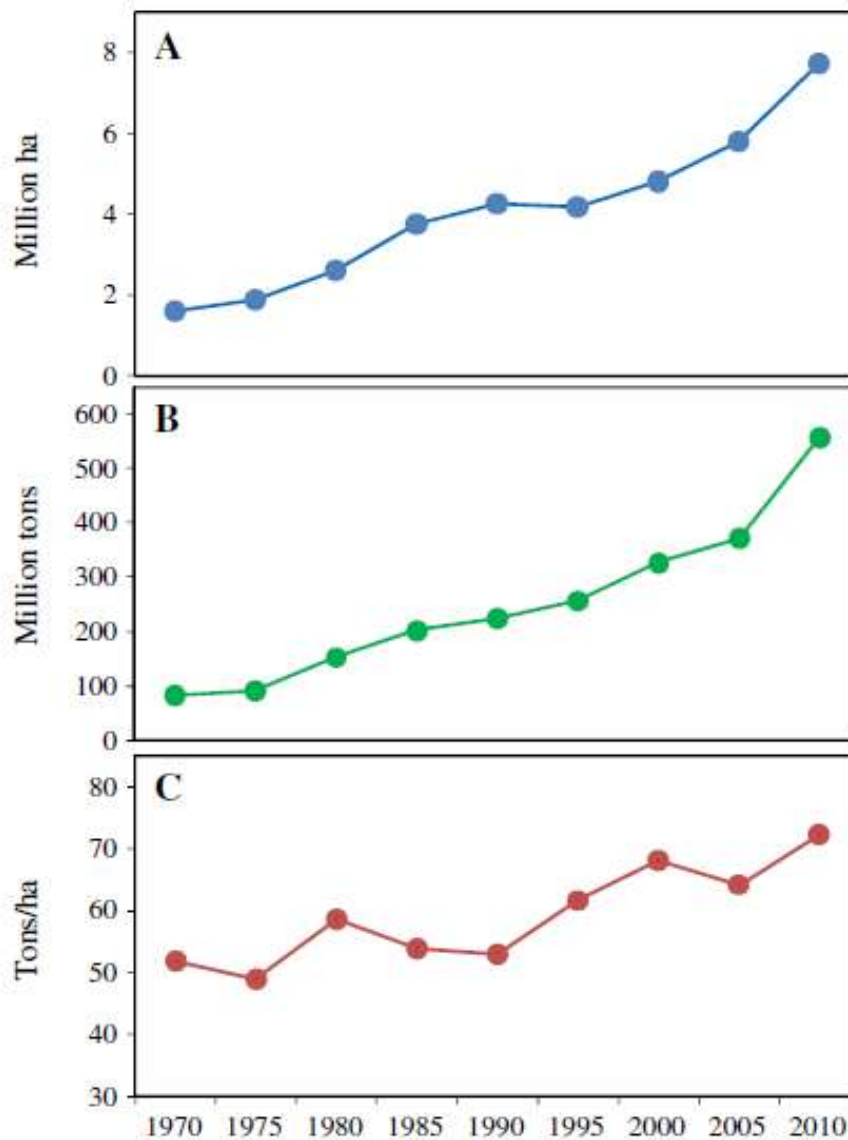


PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR NO BRASIL

Produção mundial de cana

Pais	Produção (1.000 US\$)	Produção (t)
Brasil	23.450.773	719.157.000
India	8.482.043	277.750.000
China	3.456.697	111.454.359
Tailândia	2.259.441	68.807.800
México	1.655.694	50.421.600
Paquistão	1.459.132	49.372.900
Austrália	1.032.953	31.457.000
Argentina	952.273	29.000.000
Filipinas	950.093	34.000.000
Indonésia	870.180	26.500.000
Estados Unidos	760.852	24.820.600
Colômbia	665.691	20.272.600
Guatemala	601.629	18.391.700
África do Sul	525.904	16.015.600
Vietnã	517.884	15.946.800
Egito	469.265	15.708.900
Cuba	343.376	11.300.000
Peru	317.234	9.660.900
Venezuela	311.951	9.500.000
Myanmar	307.943	9.715.430

Valor e produção da cultura de cana-de-açúcar dos 20 principais produtores mundiais em 2010^[4]



Source: IBGE, (www.ibge.gov.br)

Figure 2. Evolution of (A) cultivated area, (B) total production and (C) yield of sugarcane in Brazil since 1970. Source: IBGE (www.ibge.gov.br).

Brasil

Unidade da Federação	Safra 2005 (t)	Safra 2006 (t)	Safra 2007 (t)	Safra 2008 (t)	Safra 2009 (t)	Safra 2010 (t)	Participação em 2010
São Paulo	254.809.756	289.299.376	329.095.578	386.061.274	408.451.088	426.572.099	59,46%
Minas Gerais	25.386.038	32.212.574	38.741.094	47.914.898	58.384.105	60.603.247	8,45%
Paraná	29.717.100	33.917.335	45.887.548	51.244.227	53.831.791	48.361.207	6,74%
Goiás	15.642.125	19.049.550	22.387.847	33.112.209	43.666.585	48.000.163	6,69%
Mato Grosso do Sul	9.513.818	12.011.538	15.839.993	21.362.034	25.228.392	34.795.664	4,85%
Alagoas	23.723.803	23.497.027	24.993.144	29.220.000	26.804.130	24.352.340	3,39%
Pernambuco	17.115.218	17.595.676	19.637.061	20.359.720	19.445.241	19.704.071	2,75%
Mato Grosso	12.595.990	13.552.228	15.000.313	15.850.786	16.209.589	14.564.724	2,03%
Rio de Janeiro	7.554.495	6.835.315	5.965.446	6.582.623	6.481.715	6.394.477	0,89%
Bahia	5.592.921	6.150.367	6.279.183	5.689.329	4.630.196	5.868.709	0,82%
Paraíba	4.975.797	6.059.030	6.222.223	6.297.179	6.302.570	5.646.151	0,79%
Espírito Santo	4.240.922	4.206.342	4.436.412	5.176.445	5.249.775	5.314.685	0,74%
Rio Grande do Norte	3.286.428	3.391.184	3.836.626	4.105.299	4.259.996	3.962.017	0,55%
Maranhão	1.968.414	2.306.456	2.440.358	3.005.774	2.824.701	3.176.531	0,44%
Sergipe	1.777.372	1.924.975	2.401.966	2.429.603	2.607.155	2.994.819	0,42%
Ceará	1.787.126	1.617.003	2.251.239	2.270.816	2.323.937	2.306.004	0,32%
Rio Grande do Sul	908.930	1.166.717	1.426.978	1.431.081	1.254.475	1.503.000	0,21%
Piauí	647.675	640.707	779.482	778.084	859.513	779.084	0,11%
Tocantins	161.873	193.390	202.620	392.071	664.284	715.317	0,10%
Pará	505.348	618.316	677.844	574.660	698.845	668.738	0,09%
Santa Catarina	601.869	660.333	734.562	756.803	699.068	422.014	0,06%
Amazonas	340.027	349.847	343.302	365.983	368.050	341.186	0,05%
Rondônia	49.228	86.870	55.302	207.438	253.277	233.527	0,03%
Acre	25.690	35.248	37.138	52.609	38.650	107.251	0,01%
Distrito Federal	25.638	29.756	30.335	54.661	66.248	69.475	0,01%
Amapá	1.755	2.205	2.430	3.200	1.395	4.146	0,00%
Roraima	1.290	1.290	1.290	1.376	1.376	1.455	0,00%
Brasil	422.956.646	477.410.655	549.707.314	645.300.182	691.606.147	717.462.101	100,00%

95%

Evolução da produção da cultura de cana-de-açúcar no Brasil de 2005 a 2010^[8]

Estatística Safra 2011

- Paraná
 - 4º maior produtor (SP, MG, GO)
 - Área de cana 586 mil hectares
 - 43 milhões de toneladas
 - 73 ton/ha
 - 3 milhões toneladas de açúcar
 - 1,6 bilhões de litros de etanol

Colheita



SP – 62,5% Safra 2011/2012

Problemas ambientais

- Vinhoto
 - Fertilização
- Queima
 - Colheita mecânica
- Reserva Legal



Etanol x Produção de alimentos

- Brasil
 - Crescimento da cana em áreas de pastagens
 - Reforma da cana
 - Amendoim
 - Soja
- EUA
 - Utilização do milho para etanol



Problemas da produção



SECA



DOENÇAS

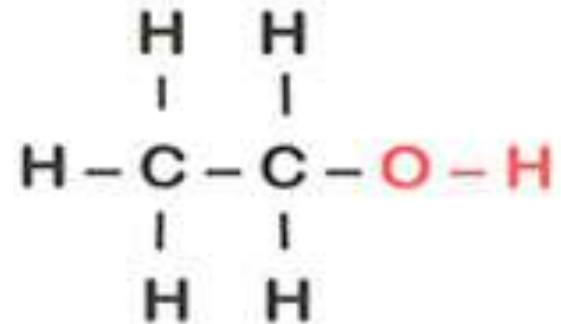


GEADA

PRODUÇÃO DE ETANOL

Produção de etanol a partir de cana-de-açúcar

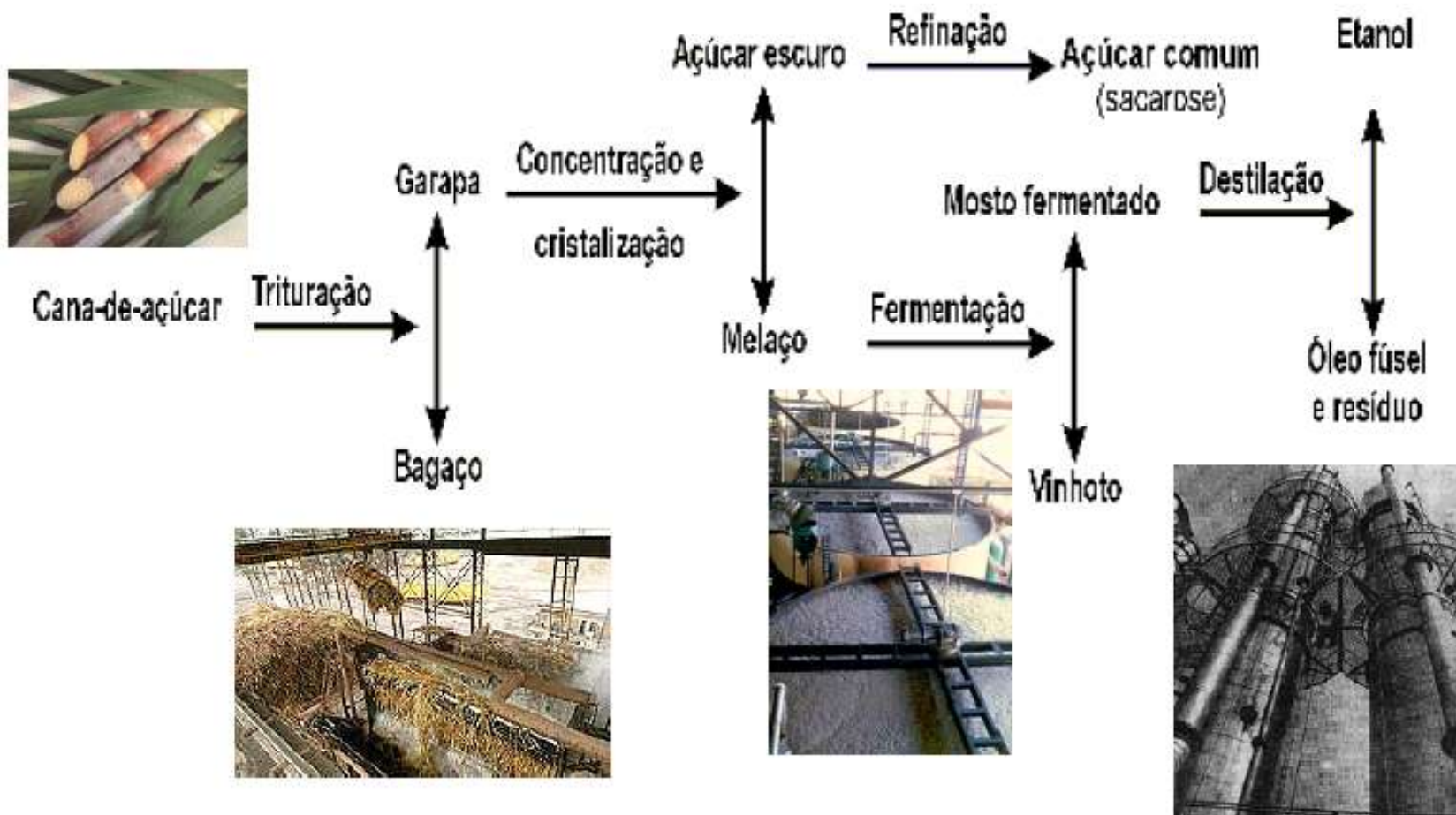
- Moagem da cana-de-açúcar
 - Caldo
 - Melaço
- Fermentação
- Destilação do mosto fermentado



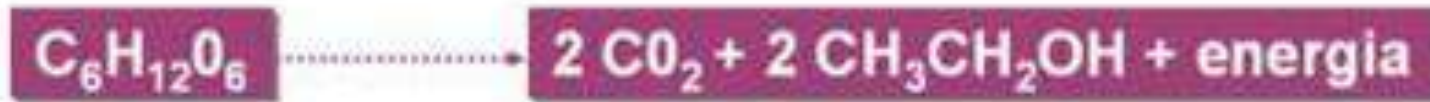
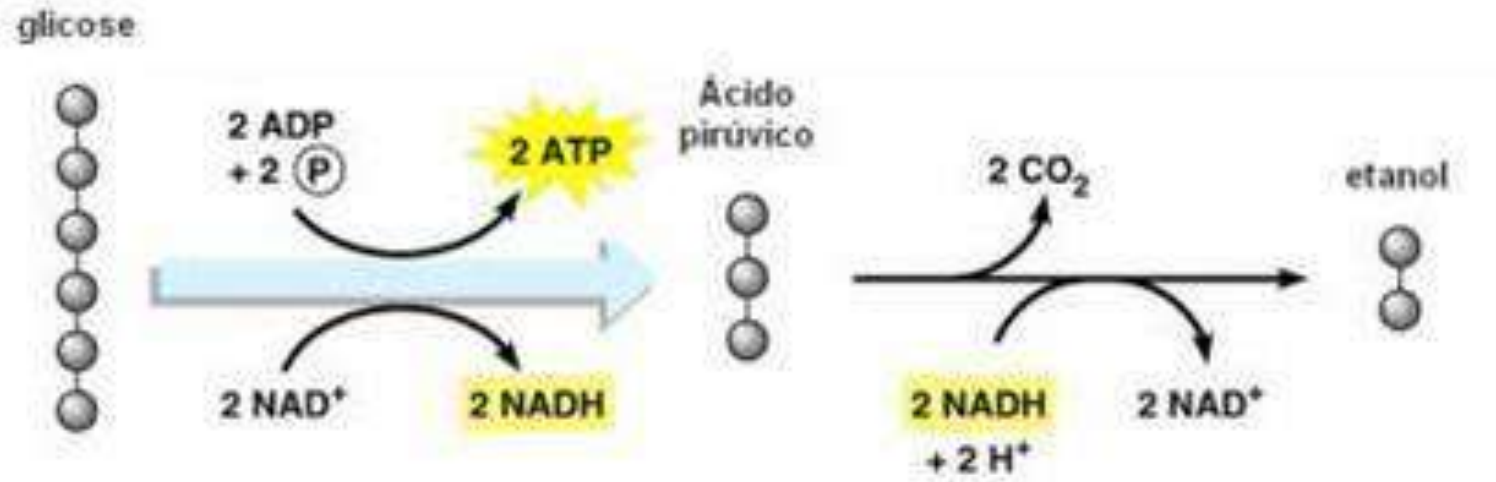
Tipos de Etanol

- Etanol Hidratado
 - Teor Alcólico de 92,6
- Etanol Anidro
 - Teor alcólico de 99,3
 - Mistura com a gasolina

Fermentação a partir de cana de açúcar



Fermentação



glicose

dióxido
de
carbono

etanol

FERMENTAÇÃO ALCÓOLICA

Usina Flex

- Mato Grosso
 - Município de Campos de Júlio
- Abril a Outubro
 - Cana-de-açúcar
- Entressafra da cana
 - Etanol de milho



Obrigado