

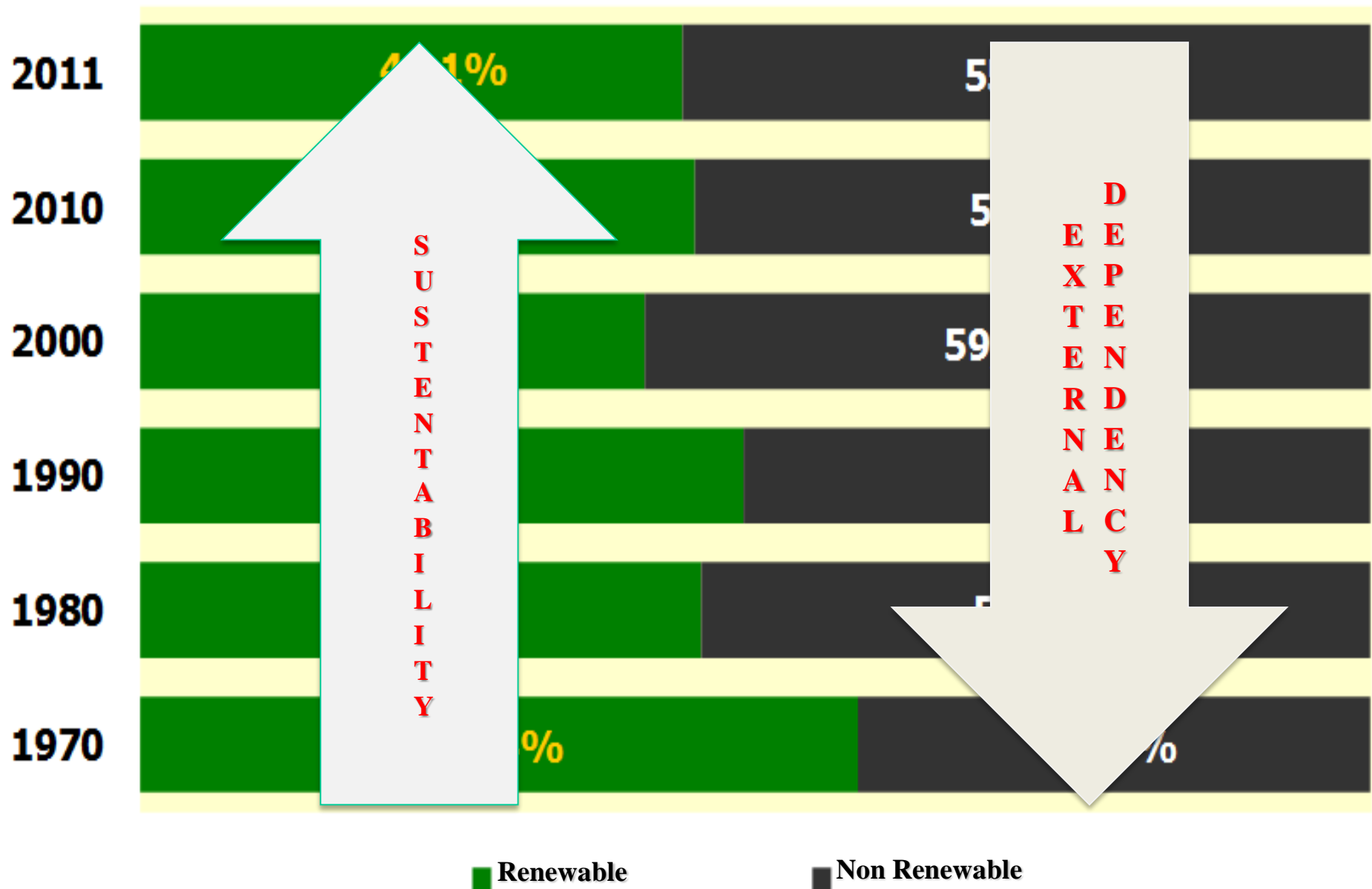
**INNOVATING LIQUID BIOFUELS FOR THE TRANSPORT SECTOR
NOVEMBER 13TH, 2015 - QUITO, ECUADOR**

**A NASCENT BIO BASED INDUSTRY -
OPPORTUNITIES TO/IN SOUTH AMERICA –
BEYOND BIOFUELS**



Manoel Teixeira Souza Jr., Ph.D. – General Director Embrapa Agroenergy- manoel.souza@embrapa.br

Brazil – Energy Matrix in the last 4 decades...



Brazilian Energy Matrix

Present & Future... (Source: MME-EPE, 2015)

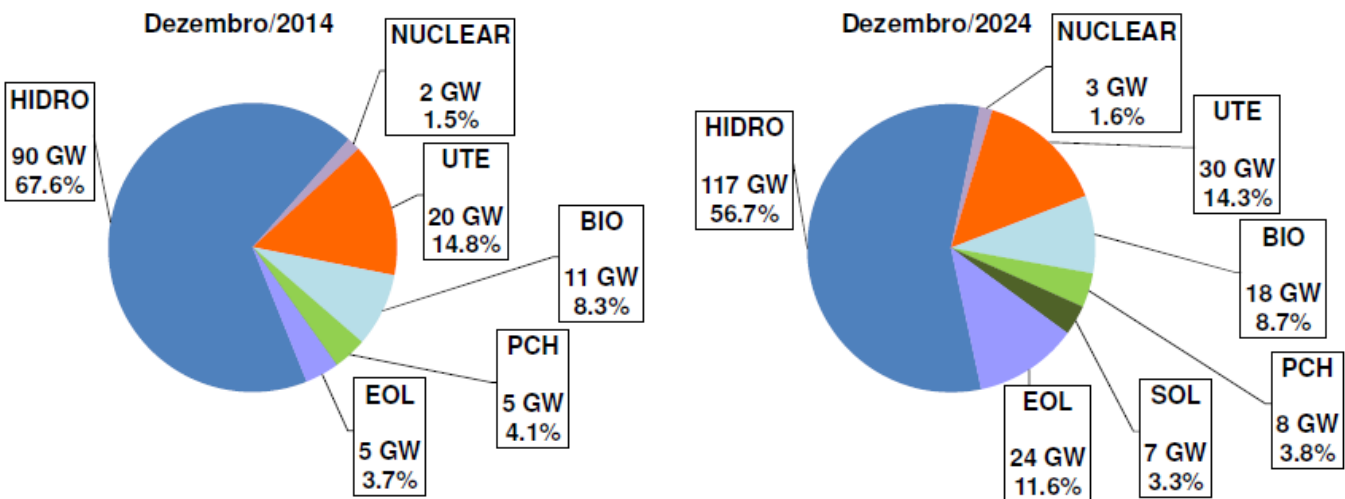
	2015		2019		2024		2014-2024
	mil tep	%	mil tep	%	mil tep	%	Variação (% a.a.)
Energia Não-Renovável	172.074	57,5	183.717	55,0	218.793	54,8	1,7
Petróleo e Derivados	114.319	38,2	122.109	36,6	139.250	34,9	1,5
Gás Natural	33.949	11,3	33.305	10,0	46.956	11,8	1,3
Carvão Mineral e Derivados	17.941	6,0	19.320	5,8	22.991	5,8	2,7
Urânio (U3O8) e Derivados	4.038	1,3	6.858	2,1	6.986	1,7	5,6
Outras Não-renováveis	1.827	0,6	2.125	0,6	2.609	0,7	3,7
Energia Renovável	127.289	42,5	150.246	45,0	180.659	45,2	4,1
Hidráulica e Eletricidade	40.417	13,5	45.073	13,5	53.270	13,3	4,3
Lenha e Carvão Vegetal	22.403	7,5	22.993	6,9	27.444	6,9	1,0
Derivados da Cana-de-Açúcar	50.212	16,8	60.171	18,0	67.586	16,9	3,5
Outras Renováveis	14.256	4,8	22.009	6,6	32.358	8,1	9,9
Total	299.362	100,0	333.964	100,0	399.452	100,0	2,7

Brazil – Electric Matrix – Present & Future...

Fonte: MME-EPE 2015.

FONTE	2014 ^(c)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
MW											
RENOVÁVEIS	111.269	118.380	127.866	135.486	142.972	145.177	145.560	151.554	158.102	165.460	173.417
HIDRO ^(a)	82.789	86.540	92.152	96.587	101.354	102.040	102.115	103.549	105.137	107.335	109.972
IMPORTAÇÃO ^(b)	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000
BIOMASSA + EÓLICA + PCH + SOLAR	21.480	24.840	28.714	31.899	34.618	36.137	36.445	41.005	45.965	51.125	56.445
NÃO RENOVÁVEIS ^(e)	21.609	21.913	22.082	22.092	22.493	26.714	28.230	29.430	30.630	31.830	33.030
URÂNIO										3.395	3.395
GÁS NATURAL										20.019	21.219
CARVÃO										3.404	3.404
ÓLEO COMBUSTÍVEL ^(d)										3.201	3.201
ÓLEO DIESEL										1.124	1.124
GÁS DE PROCESSO										687	687
TOTAL										197.290	206.447
RENOVÁVEIS										83,8%	84,0%
HIDRO ^(a)										57,9%	56,7%
OUTRAS										26,0%	27,3%
NÃO RENOVÁVEIS										16,2%	16,0%
URÂNIO										1,7%	1,6%
OUTRAS										13,7%	14,5%
TOTAL										100,0%	100,0%

Participação das Fontes de Geração



(a) Os valores da tabela

(b) Estimativa de importação

(c) Não considera a autoprodução, que, para os estudos energéticos, é representada como abaamento de carga. A evolução da participação da autoprodução de energia é descrita no Capítulo II.

(d) Valores de capacidade instalada em dezembro de 2014, incluindo as usinas já em operação comercial nos sistemas isolados, com previsão de interligação dentro do horizonte do estudo.

(e) Contabiliza as usinas que serão descomissionadas ao longo do período devido à interligação de sistemas isolados.



Brazil – Transport Sector – Present & Future...

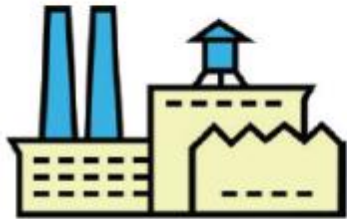
Fonte: MME-EPE 2015.

5º biggest market for automobile, behind China, EUA, Japan and Germany (OICA, 2014)

- Total number of automobile: 40 millions (2014), 47 (2019), 58 (2024);
- Inhabitant/Automobile: ~5,2 (2014), ~4,4 (2019), ~3,8 (2024);

INDUSTRY

32,9%



TRANSPORT

32,5%



HOUSES

9,3%



ENERGY SECTOR

10,3%



AGRICULTURE

4,2%



SERVICES

4,7%

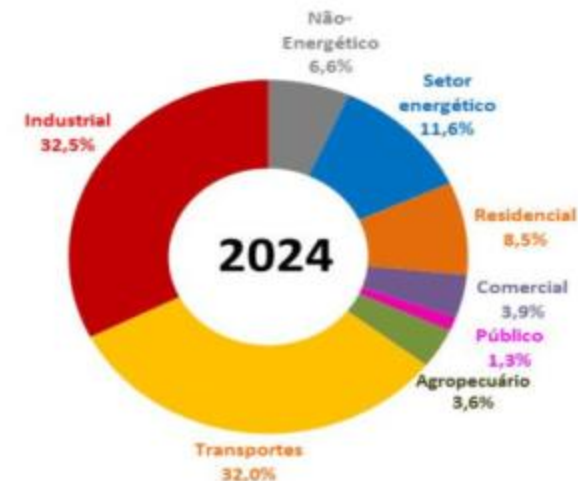


2014 265,9 Mtep

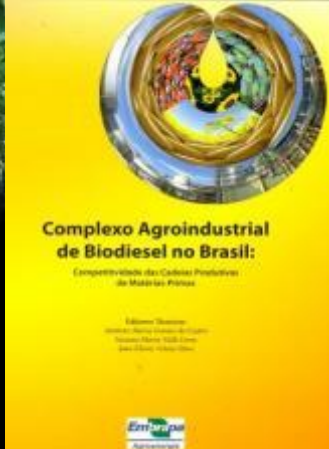
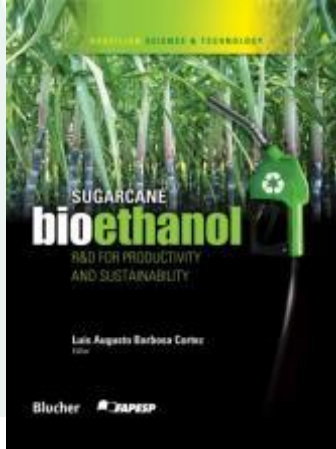
2013 260,2 Mtep



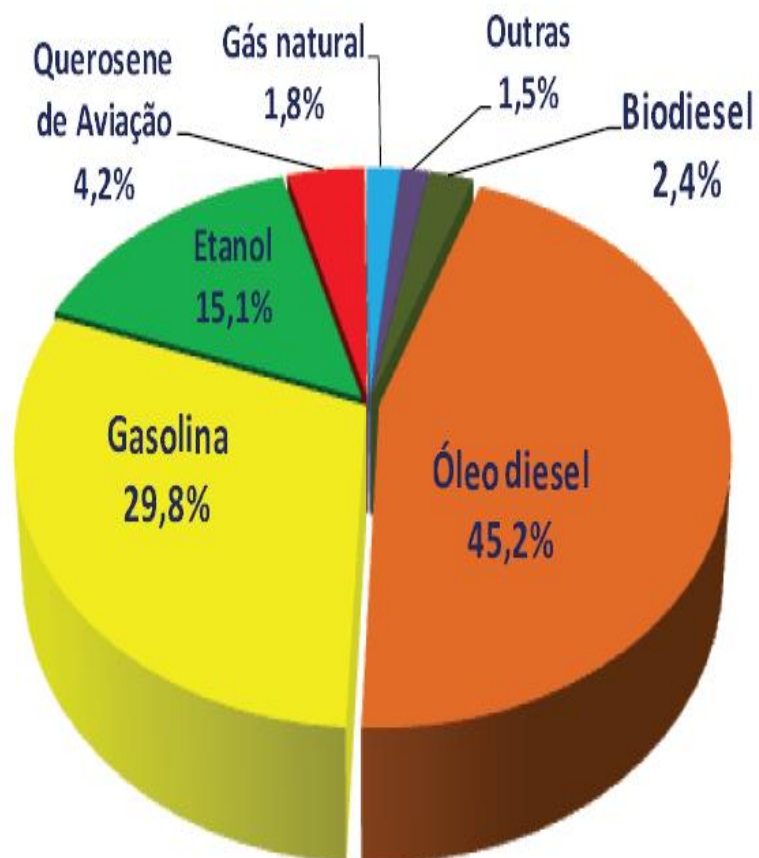
2,2%



BioFuels in Brazil



Renováveis 18%



2014	86,3 Mtep
2013	83,2 Mtep
	3,8%

The history of biofuels in Brazil.

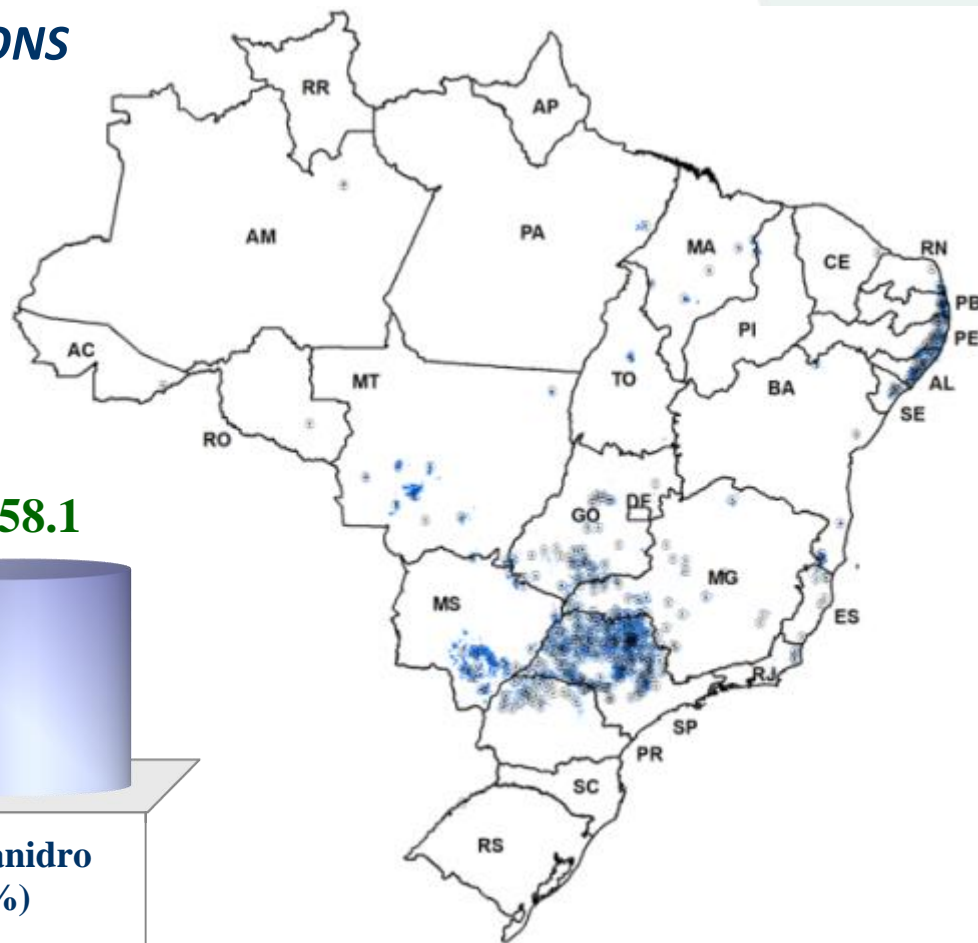
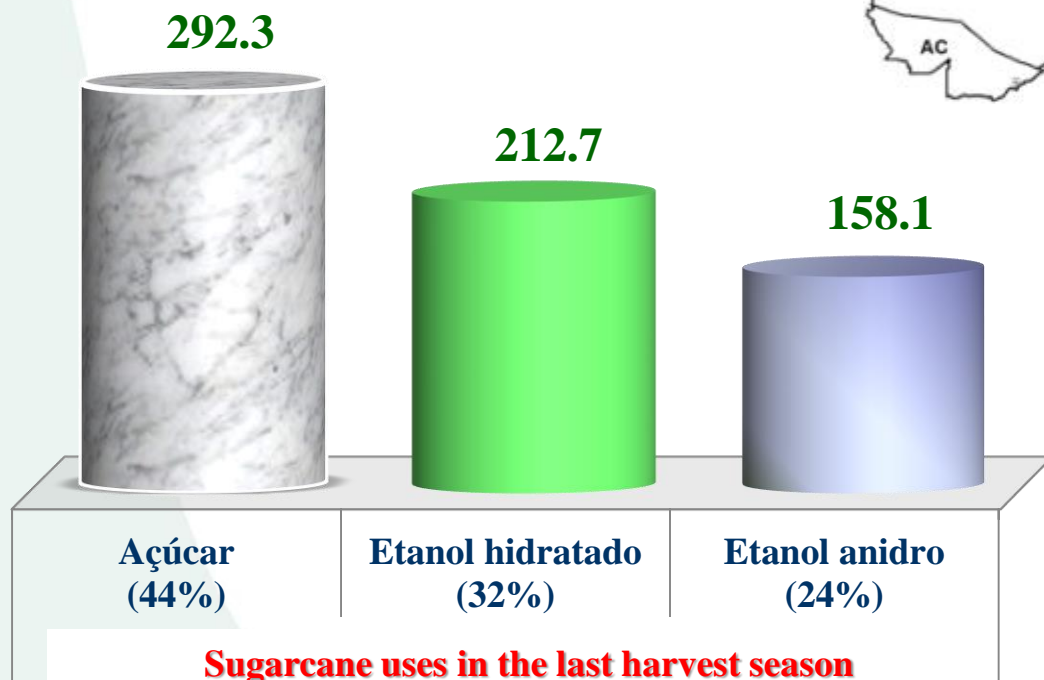
- 1973 – First petroleum crisis;
- **1974 – ProAlcool Program is launched;**
- 1977 – 4.5% Ethanol added to Gasoline;
- 1979 – 15% Ethanol added to Gasoline;
- 1980 – Second petroleum crisis;
- 1983 – Cars running on ethanol are 90% of the sells;
- 1985 - 22% Ethanol added to Gasoline;
- 1989 – Drop in petroleum prices (gasoline = ethanol);
- 1990's – 20-25% Ethanol added to Gasoline;
- 2003 – Flex Flue Technology;
- **2005 – PNPB is launched;**
- 2007 – Third petroleum crisis;
- 2008 – B2 becomes mandatory;
- 2008 – Ethanol consumption similar to Gasoline (April);
- 2008 – Pré-Sal (Production starts);
- 2010 – B5 becomes mandatory (3 years in advance);
- 2011 – ANP & Ethanol (18-25%);
- 2011/12/13 – Ethanol crises in Brazil;
- 2014 – B7 becomes mandatory in November (B6 in July);
- 2015 – 27% Ethanol added to Gasoline.
- **2020 and beyond: INCREASE EFFICIENCY & DIVERSIFY FEEDSTOCKS**



SUGARCANE SECTOR – SUGAR/ETHANOL/BIOELECTRICITY

Data from the last harvest season:

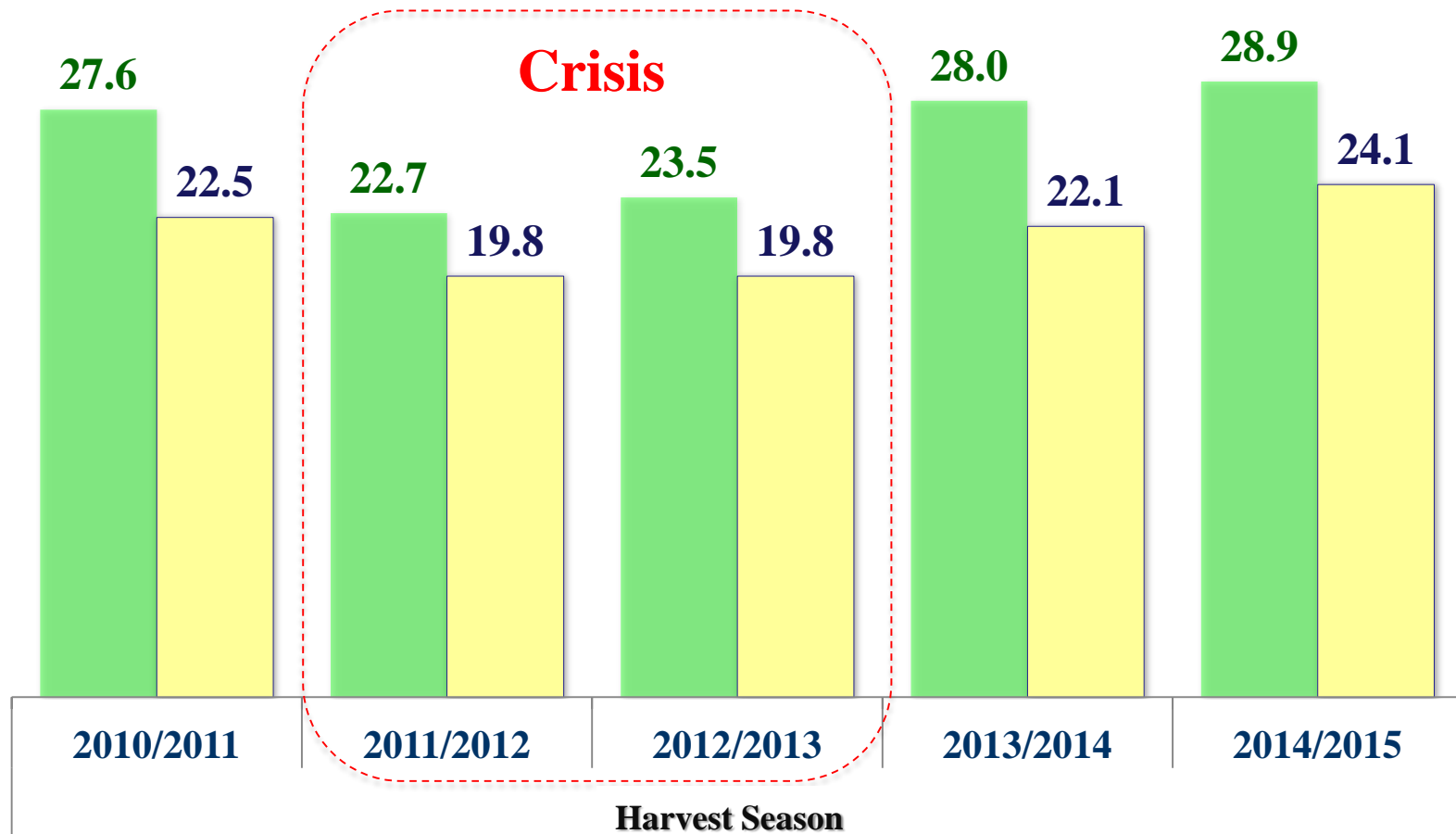
- ▶ **368 Plants operating**
- ▶ **PROCESSED: 663.1 (769.1) M TONS**



BIOETHANOL: PRODUCTION & CONSUMPTION

BRAZIL: BILLION LITERS

■ Production ■ Consumption



Source: MAPA

BIODIESEL SECTOR – GRAIN/MEAL/OIL

Plants authorized by ANP

Região	Nº Usinas	Mil m ³ /ano	%
N	3	242	3,2%
NE	4	476	6,4%
CO	24	3.077	41,3%
SE	9	954	12,8%
S	13	2.707	36,3%
Total	53	7.455	100%

Fontes: MME/SPG e ANP

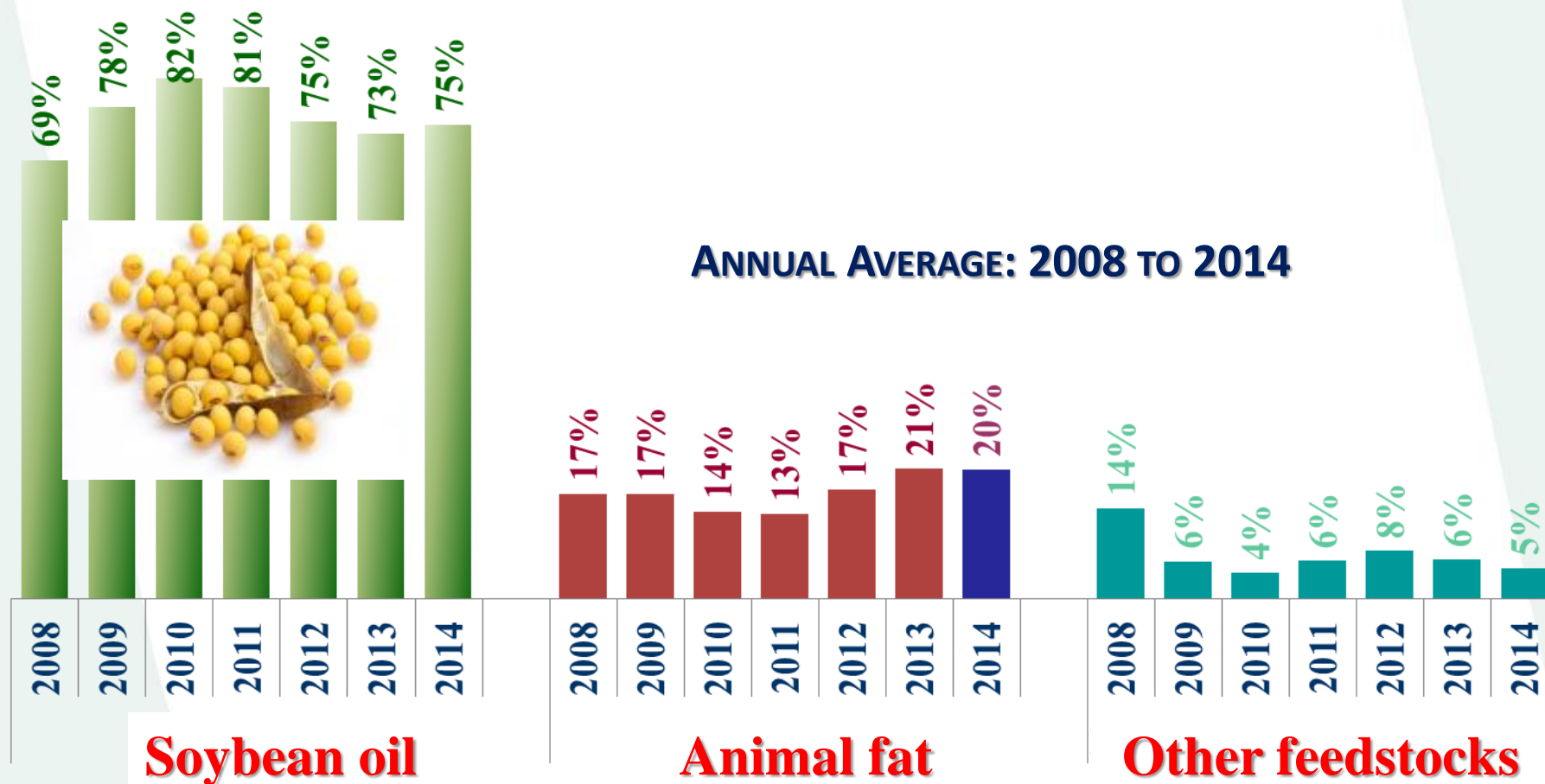


Experimental Phase

Mandatory Blend

Source: MME/SPG

BIOMASS USED BY THE BIODIESEL PRODUCTION CHAIN





O BANCO DO DESENVOLVIMENTO
DE TODOS OS BRASILEIROS



MCTI Ministério da Ciência,
Tecnologia e Inovação

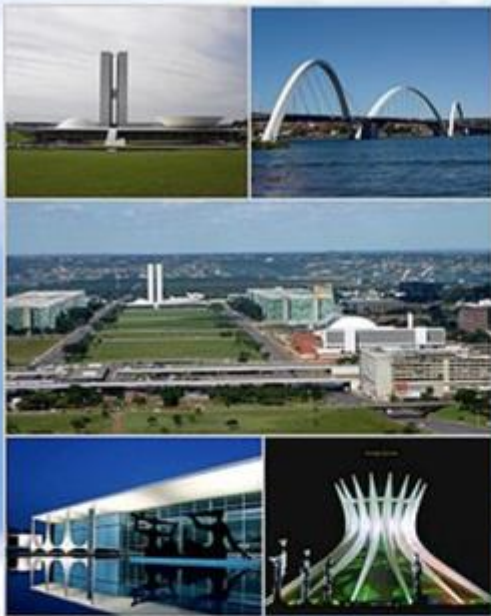
The Brazilian Development Bank (BNDES) and the Research and Projects Financier (FINEP) signed a Technical Cooperation Agreement to carry out the Joint Plan for Supporting Industrial Technological Innovation in the Sugar-based Energy and Chemical Sectors.

Apoio à Inovação Tecnológica Industrial dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico – PAISS:

- PAISS AGRO-INDUSTRY: ~R\$ 4 BILLION (2011)
- PAISS AGRO: ~R\$ 2 BILLION (2014)

A Brazilian government initiative aimed at uniting the efforts of its main foment organs, so that the country may reach and play, in more advanced technologies, the same role already completed in conventional biofuel production.

- INOVA SUSTENTABILIDADE: R\$ 2 BILLION (2014)
- INOVA AGRO: R\$ 1 BILLION (2013)



The National R&D Center in Agroenergy CNPq EMBRAPA AGROENERGY

Mission: to provide feasible solutions for the sustainable and equitable development of the Brazilian agroenergy business through knowledge and technology generation and transfer, in benefit of the Brazilian society.



RELATÓRIO DE DESTAQUES

Biomassa para geração sustentável de bioenergia, biomateriais e químicos renováveis

09/2011 a 12/2013



Quem Somos

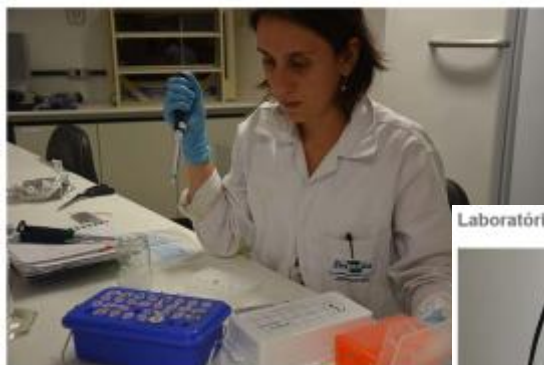
A Unidade, em 01/12/2013, contava com efetivo de 90 empregados. Entre 01/06/2011 a 30/11/2013, foram admitidos 22 empregados.

90 Empregados



68% dos empregados estão na faixa etária abaixo de 40 anos

Laboratório de Genética e Biotecnologia - LGB



Laboratório de Processos Bioquímicos - LPB



Laboratório de Química de Biomassa e Biocombustíveis - LQB



Laboratório de Processos Químicos - LPQ



Área de Plantas Piloto - APP

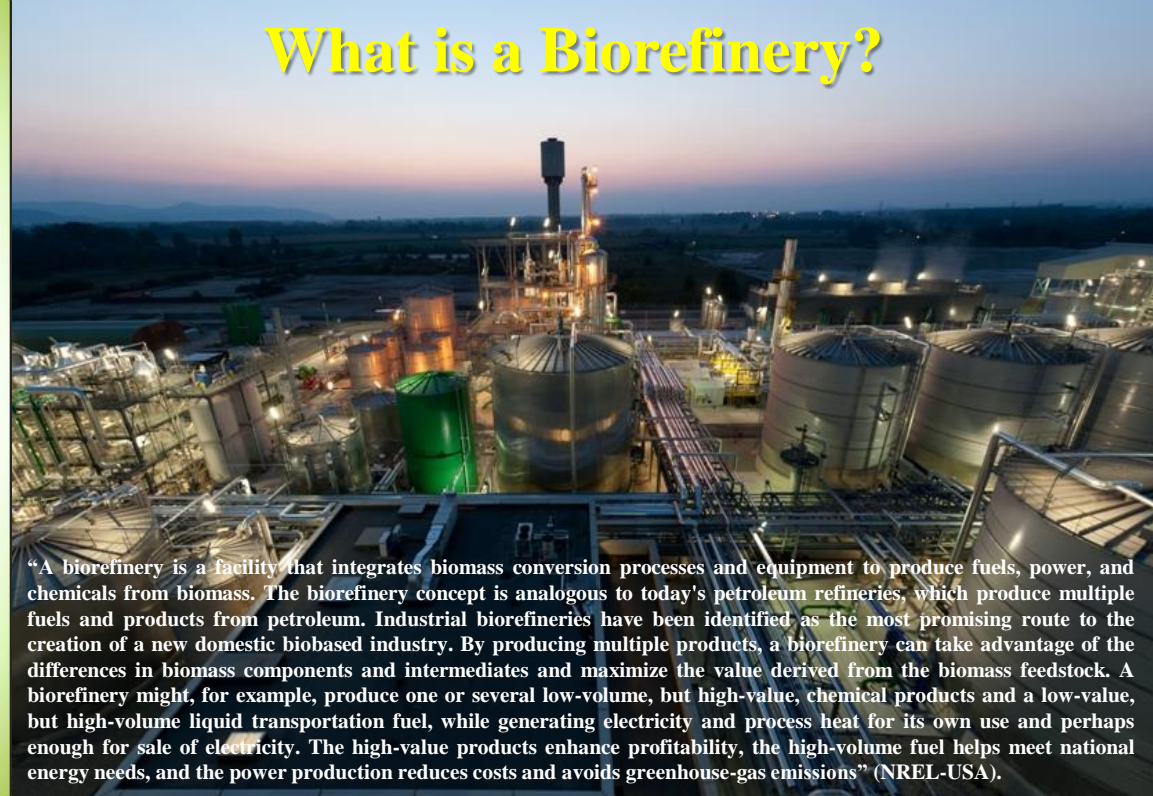
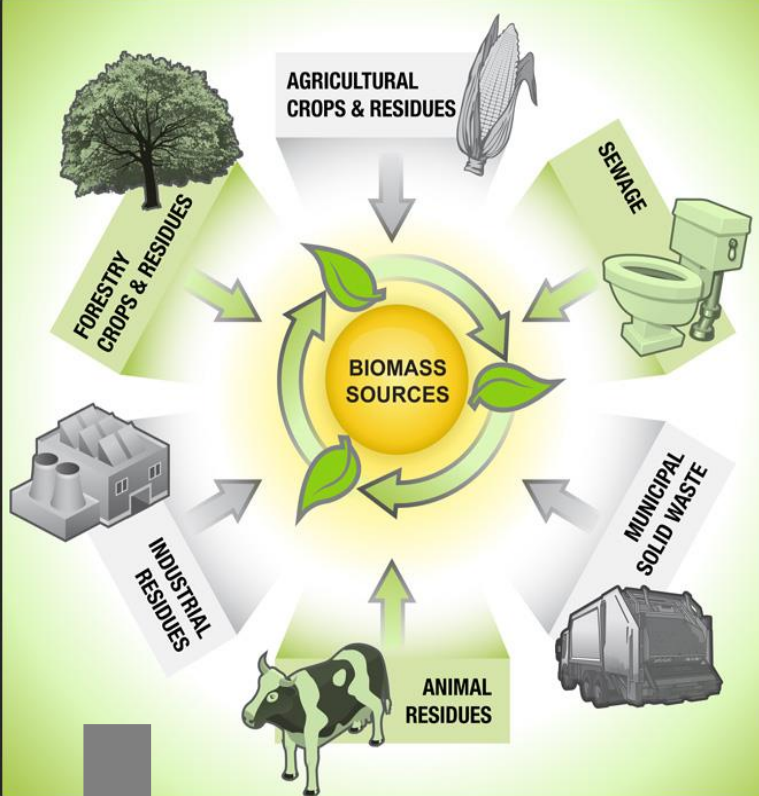


Núcleo de Apoio a Culturas Energéticas - NACE

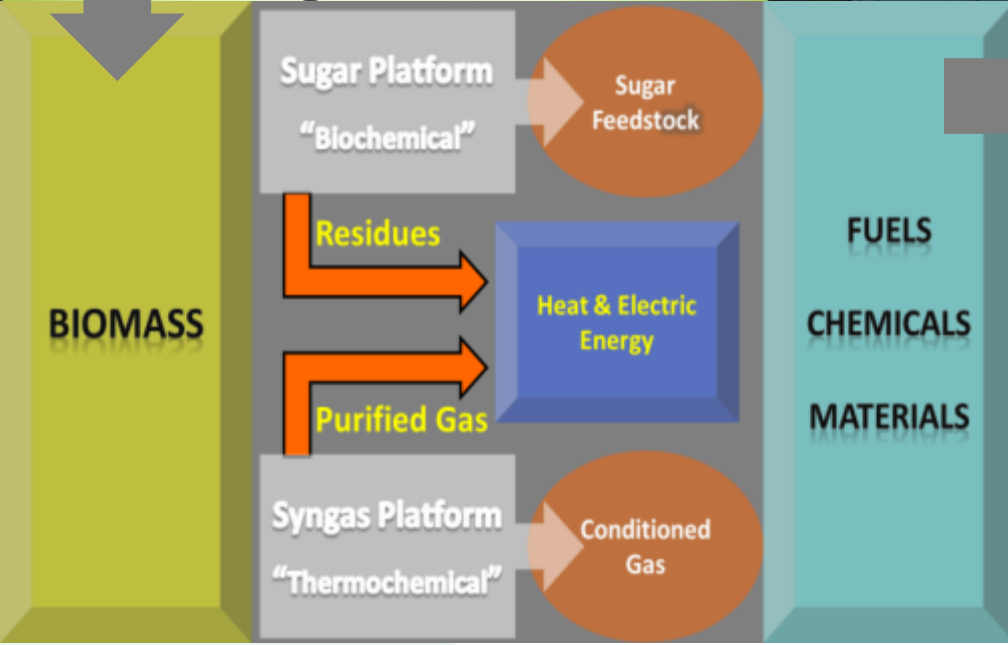


Embrapa
Agroenergia

What is a Biorefinery?



"A biorefinery is a facility that integrates biomass conversion processes and equipment to produce fuels, power, and chemicals from biomass. The biorefinery concept is analogous to today's petroleum refineries, which produce multiple fuels and products from petroleum. Industrial biorefineries have been identified as the most promising route to the creation of a new domestic biobased industry. By producing multiple products, a biorefinery can take advantage of the differences in biomass components and intermediates and maximize the value derived from the biomass feedstock. A biorefinery might, for example, produce one or several low-volume, but high-value, chemical products and a low-value, but high-volume liquid transportation fuel, while generating electricity and process heat for its own use and perhaps enough for sale of electricity. The high-value products enhance profitability, the high-volume fuel helps meet national energy needs, and the power production reduces costs and avoids greenhouse-gas emissions" (NREL-USA).



BioEnergy

Biomass
(Biofuel & Bioelectricity)



**Chemicals,
Polymers
&
Materials**



LAY OUR EGGS IN TWO BASKETS

MAIN GUIDELINE: To promote increased competitiveness in this nascent Brazilian bio-based industry by actions that result in a gain of efficiency (increase in productivity and reduction of the cost of production) and in a reduction of the vulnerability of this sector (resulted from the dependence on few biomass, as well as from the concentration on a few products - many with low added value).



The diagram consists of three identical, light-colored stone pillars standing side-by-side. Each pillar has a fluted shaft and a simple capital. A thick, horizontal bar rests on top of all three pillars. Below each pillar is a white rectangular label with a black border. The labels are positioned at the base of each pillar, directly in front of them. The first pillar is labeled 'BIOMASS', the second 'PROCESS', and the third 'PRODUCT'. The entire scene is set against a plain white background.

BIOMASS

PROCESS

PRODUCT

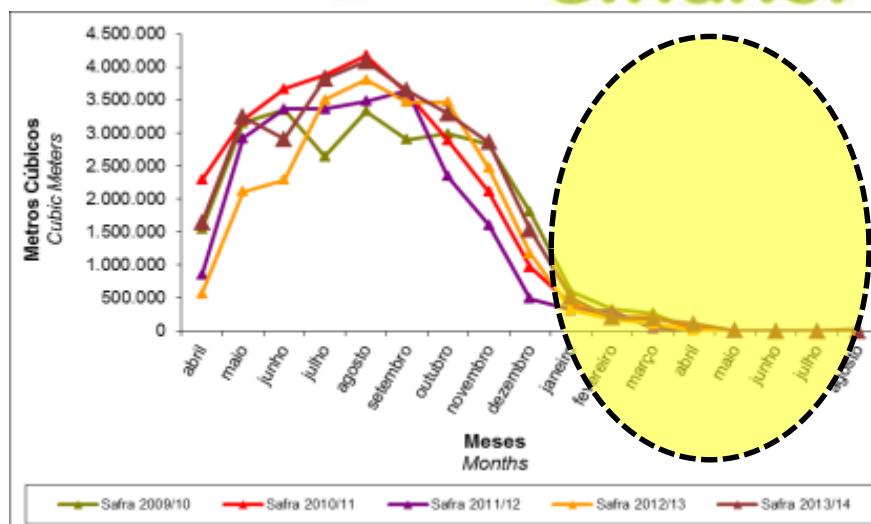


Diversify + Efficiency

BIOMASS

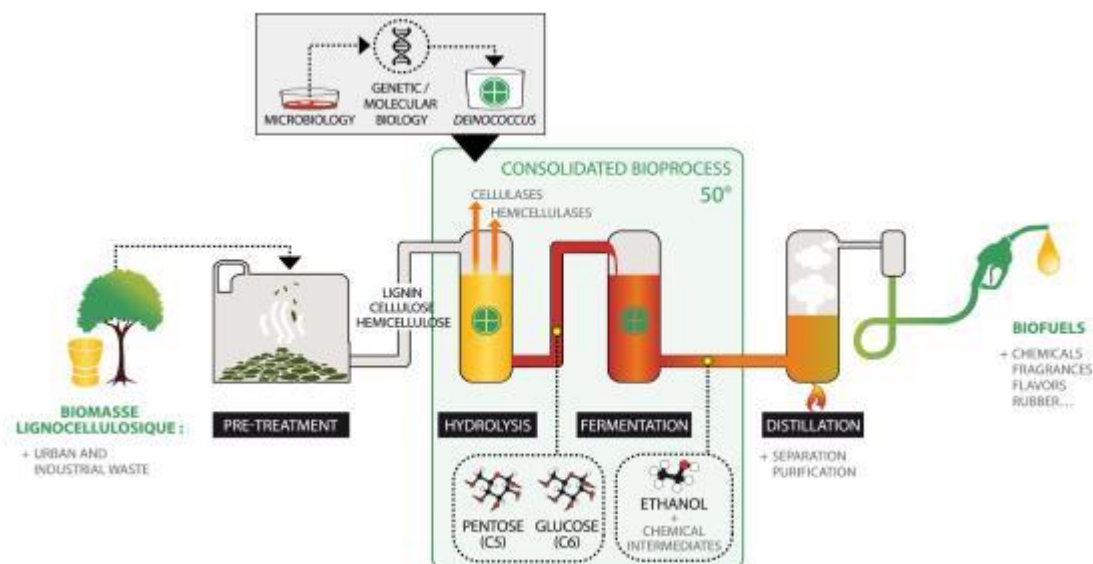


sugarcane
ethanol



Efficiency

PROCESSING



GranBio begins producing second-generation ethanol



Company starts operating the Southern Hemisphere's first cellulosic ethanol plant

São Paulo (BRAZIL), September 24, 2014 - GranBio, the 100% Brazilian industrial biotech company, has initiated production at the first commercial-scale plant for second-generation (2G) ethanol in the Southern Hemisphere. The Bioflex 1, unit built in São Miguel dos Campos, Alagoas, has an initial production capacity of 82 million liters of ethanol per year.



GranBio obtains commercial approval for its first proprietary yeast



Microorganism will be utilized to produce cellulosic ethanol

São Paulo, May 18, 2015 – GranBio, the 100% Brazilian industrial biotech company, obtained commercial approval from the *Comissão Técnica Nacional de Biossegurança* (CTNBio) for its first proprietary yeast. The microorganism was developed entirely by Brazilian researchers at the company's Synthetic Biology Center in Campinas, São Paulo.

Called Celere-2L, the yeast will be utilized in producing cellulosic (2G) ethanol, and is capable of converting, in a single fermenting process, the C5 and C6 sugars present in sugar cane straw and bagasse into ethanol.

Tecnologia em energia renovável

Etanol de segunda geração



Pioneira na tecnologia para a produção do etanol de segunda geração, ou celulósico, a Raízen tem o compromisso de desenvolver a **energia do futuro** por meio de fontes renováveis e mais sustentáveis. O biocombustível é gerado a partir dos coprodutos da cana-de-açúcar (palha e bagaço) usada no **processo tradicional** de fabricação de etanol e açúcar. Dessa maneira, permite incrementar a nossa produção anual de etanol, sem precisarmos aumentar a área cultivada.

CERCA DE
40 
MILHÕES
DE LITROS A MAIS
POR ANO



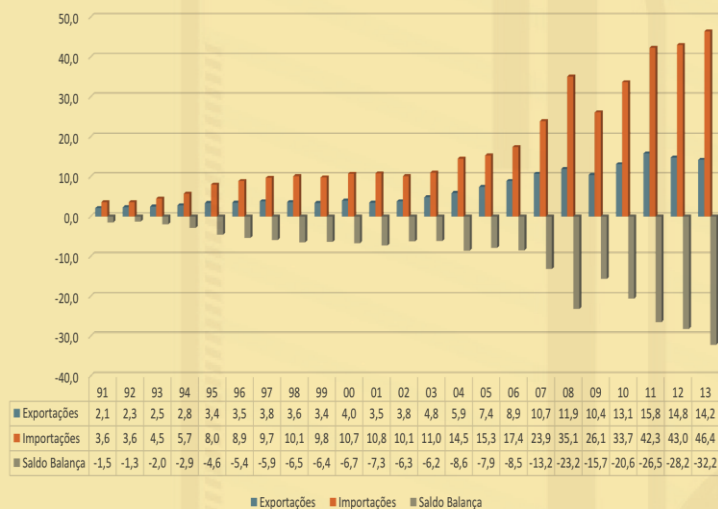
Diversify

FUELS

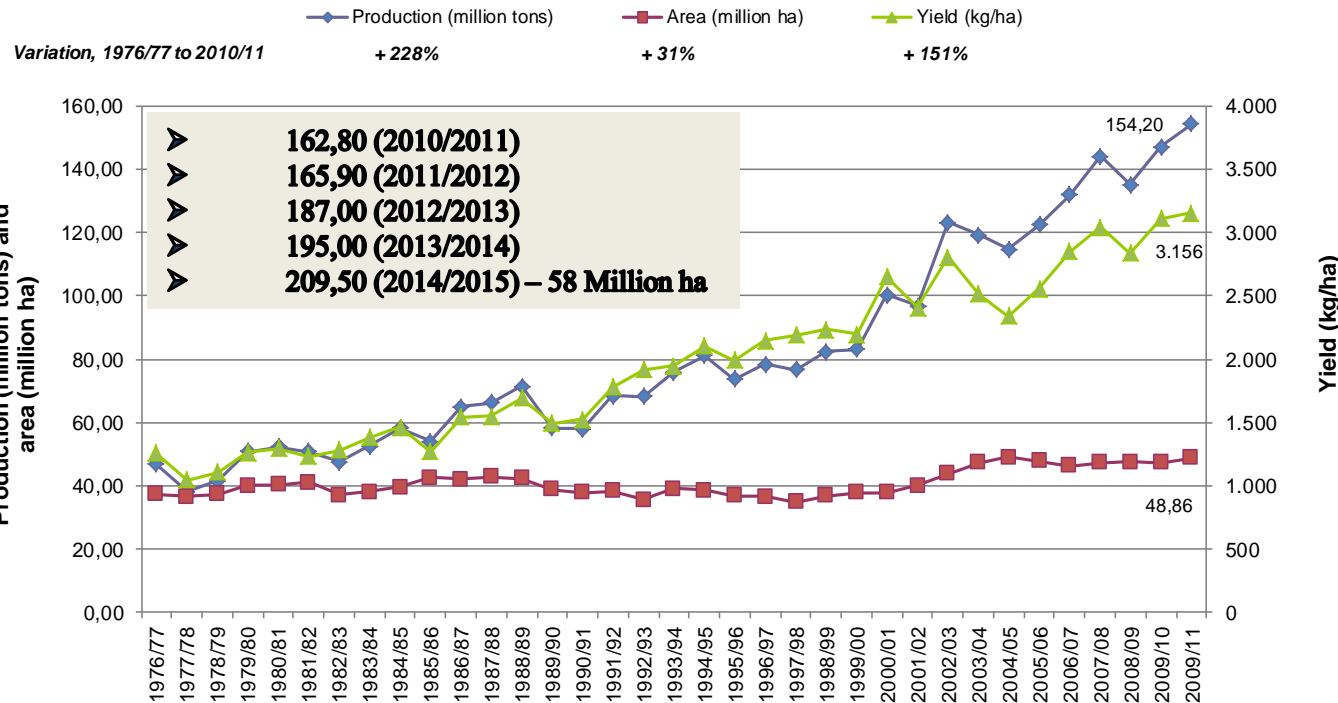
CHEMICALS

MATERIALS

Balança Comercial Produtos Químicos - US\$ Bilhões/FOB - SECEX/MDIC



Reducing waste & Adding more value to the agribusiness chains The Next Challenge...



Residues



BioEnergy
Biomass
(Biofuel & Bioelectricity)

**Chemicals,
Polymers
&
Materials**



LAY OUR EGGS IN TWO BASKETS



Bioethanol
Biodiesel
Bio-JetFuel
Bio-Electricity

Biodiversity
Water
Land
Technology

Planted Forestry
Microalgae
Native crops
Residues
Halophytes

Sugarcane
Corn
Animal Fat
Oil Palm
Soybean

Internal
External



INTA y Embrapa: una alianza estratégica que se afianza

Una delegación encabezada por Carlos Casamiquela, presidente de la institución, viajó a Brasil para acordar una agenda de interés mutuo que permita fortalecer la articulación entre ambos organismos.



INTA

Em 15/11, a pesquisadora Mônica Damaso participou, em Castelar, província de Buenos Aires, da reunião anual do projeto bilateral Embrapa-INTA "Identificação e avaliação de novos genes e microrganismos para conversão eficiente de resíduos agroindustriais e forrageiras em bioetanol". O INTA é o Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária de Argentina.



La delegación del INTA recorrió también el Centro de Embrapa Agroenergía, donde fue recibida por Manoel Teixeira Souza Junior, jefe general, y Guy de Capdeville, jefe adjunto de Investigación y Desarrollo.

MÉXICO E BRASIL DESENVOLVERÃO VARIEDADES DE PINHÃO-MANSO

Por: Daniela Colares, jornalista da Embrapa Agroenergia e Priscila Botelho, estagiária.

A parceria entre o Instituto Nacional de Pesquisas Florestais, Agrícolas e Pecuárias (INIFAP), do México, e a Embrapa Agroenergia, visa a dar um passo à frente no melhoramento genético da cultura do pinhão-manso. "Podemos desenvolver variedades comerciais em menor espaço de tempo. Unindo nossos trabalhos, aumentamos a chance de termos melhores resultados", destaca o líder nacional do programa de pesquisa em bioenergia do INIFAP, Alfredo Zamarripa Colmenero. Ele espera que esta proposta ainda ocorra em 2014 e, posteriormente, será feita uma análise dos resultados obtidos. A ideia é desenvolver variedades com alto vigor híbrido geradas pela combinação de materiais genéticos brasileiros e mexicanos de alta produção.



UNIVERSIDADE CHILENA FORTALECE PARCERIA COM O BRASIL

Por: Daniela Colares, jornalista da Embrapa Agroenergia e Priscila Botelho, estagiária.

Aprimorar a pesquisa de caracterização de biomassa em energia foi um dos objetivos que fez o professor Roberto Sarmiento, da Universidade de la Frontera del Chile, UNIFON, conhecer as instalações e as linhas de pesquisa das instituições brasileiras.

A Embrapa e a UNIFON têm em comum a preocupação de desenvolver a cultura e a produção de biomassa. Roberto Sarmiento, pesquisador internacional da Embrapa Agroenergia, explica que essa cooperação se dá através de visitas de estudo e visitas de campo, além de reuniões em laboratório de ambas as instituições para discutir os resultados e, em alguns momentos, com a participação de outros pesquisadores, com o chefe geral da Embrapa.

Agroenergia, Manoel Teixeira, e a pesquisadora Simone Ribeiro estiveram no Chile e, agora, o professor Roberto Sarmiento conhece as instalações e as linhas de pesquisa das instituições brasileiras.

Adicionalmente, o Chile trabalha com a Energia e Eólica, sendo a energia eólica gerada em um Brasil para o Chile de forma eficiente e moderna através do processo de geração de energia. "Essa troca agrega o benefício de parcerias com países da América do Sul, como o Brasil, por vários aspectos, principalmente, quanto à articulação de projetos em comum, além da questão ambiental", conta Roberto Sarmiento.

Além da biomassa florestal e agrícola, o Chile também utiliza as montanhas para a produção de bioenergia. No ecossistema produzem substâncias muito importantes.



Embrapa e universidade paraguaia buscam parceria em pesquisas para biodiesel

Foto: Agência de Notícias - Embrapa



Embrapa e universidade paraguaia buscam parceria em pesquisas para biodiesel

A agroenergia está na agenda de pesquisa de várias instituições latino-americanas. Na semana passada, a Embrapa Agroenergia recebeu pesquisadores paraguaios para definir áreas de cooperação técnica entre a instituição brasileira e a Universidad Nacional de Asunción (UNA), do Paraguai. O grupo era composto pelas professoras Johanna Duarte e Edeline Velázquez, da universidade, e pelo engenheiro químico Sergio Rodríguez, do Instituto Nacional de Tecnología, Normalização e Metrologia (INTN) daquele país. Matérias-primas para produção de biodiesel, aproveitamento de coprodutos e avaliação da qualidade do biodiesel são os primeiros temas em que os países vizinhos pretendem atuar em conjunto.

THANK YOU!

Manoel Teixeira Souza Jr., Ph.D.
General Director – Embrapa Agroenergy
manoel.souza@embrapa.br

