

Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária



AS POLÍTICAS PÚBLICAS DE BIOCOMBUSTÍVEIS E O MERCADO DE OLEAGINOSAS

Décio Luiz Gazzoni

Pesquisador da Embrapa Soja

Membro do International Science Panel on Renewable Energies



**International Council
for Science**



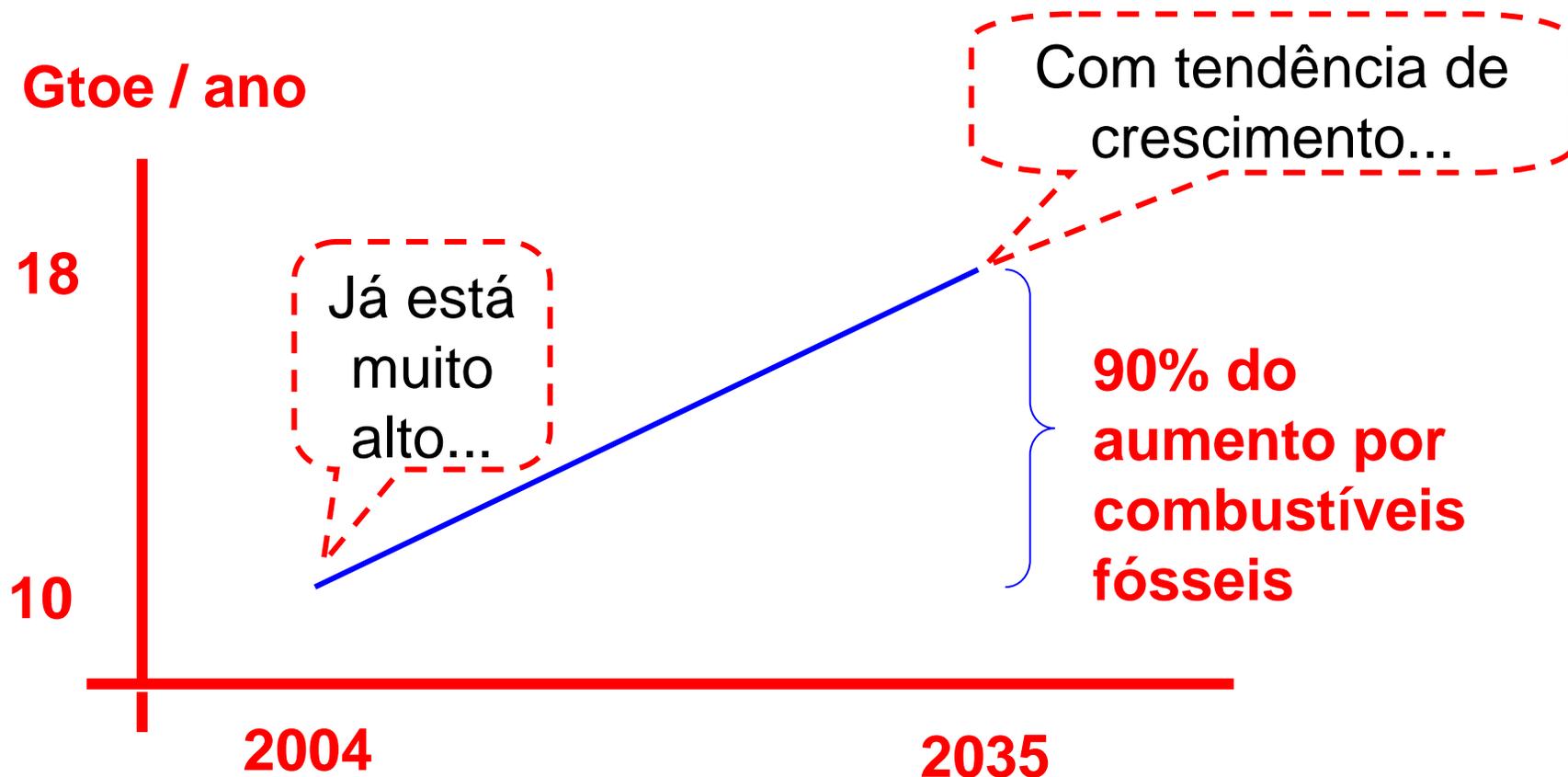
**International Council of
Academies of
Engineering and
Technological Sciences**



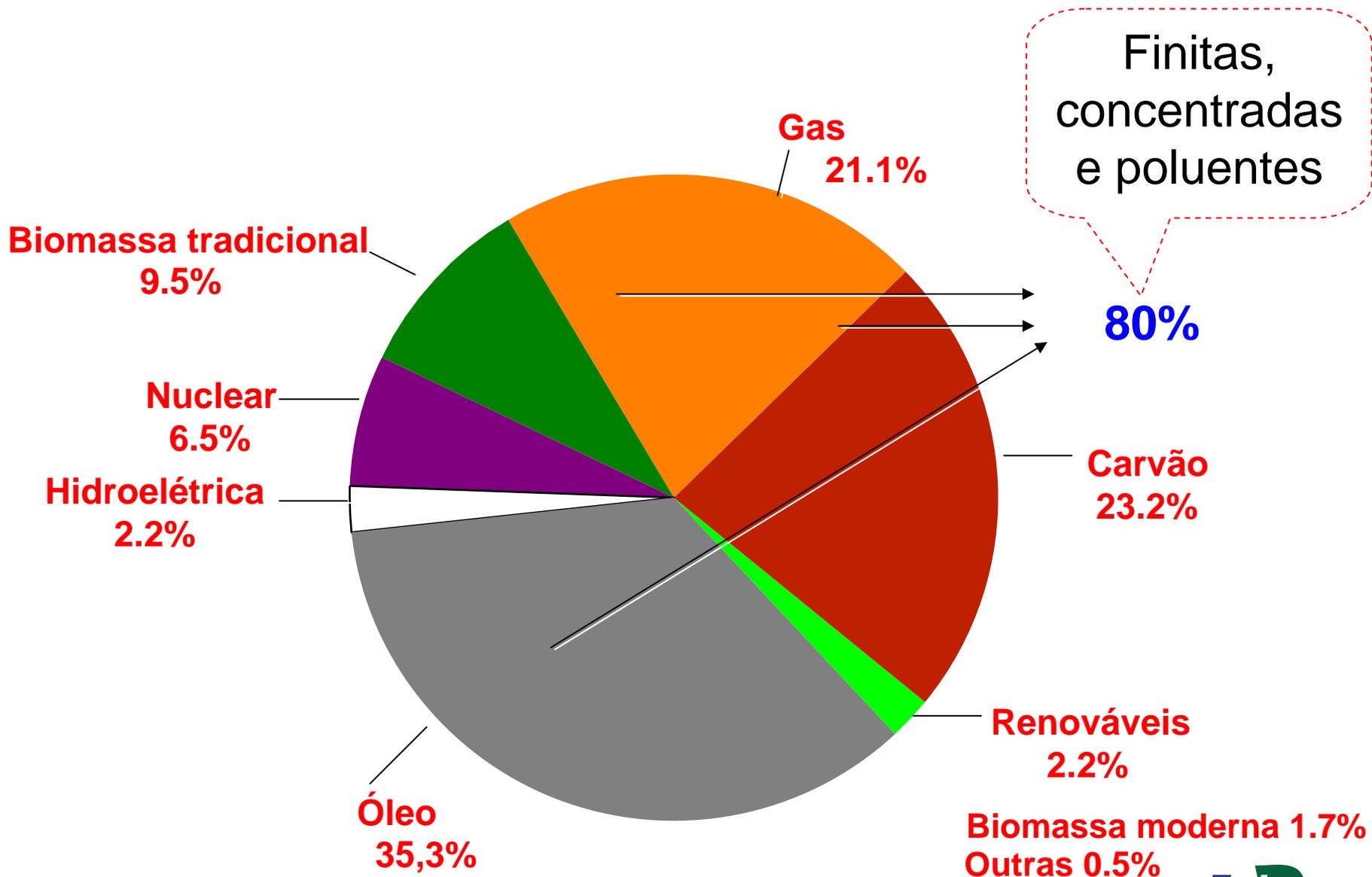
**International Energy
Policy Network for the
21st Century**

O problema

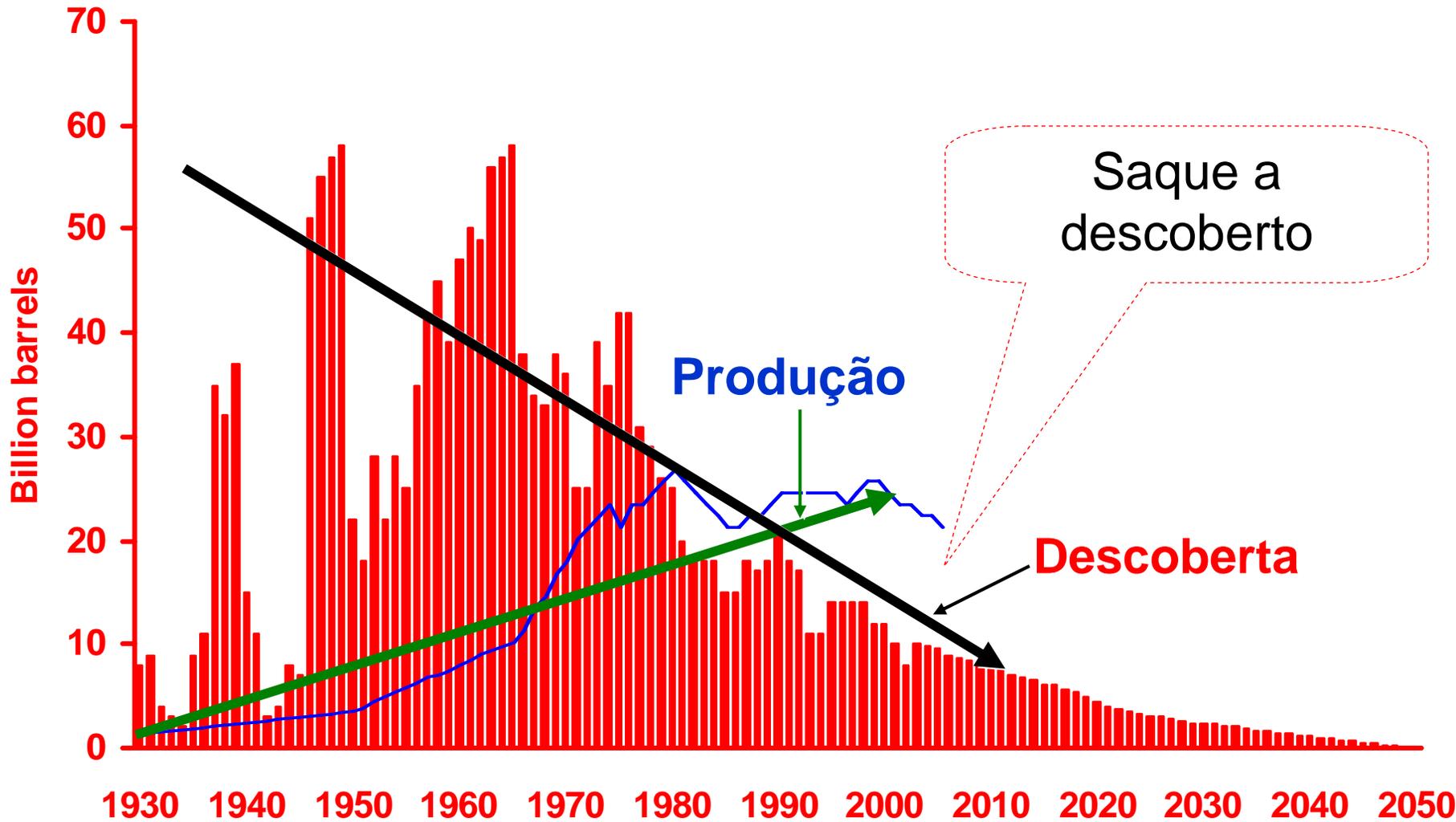
Consumo mundial de energia



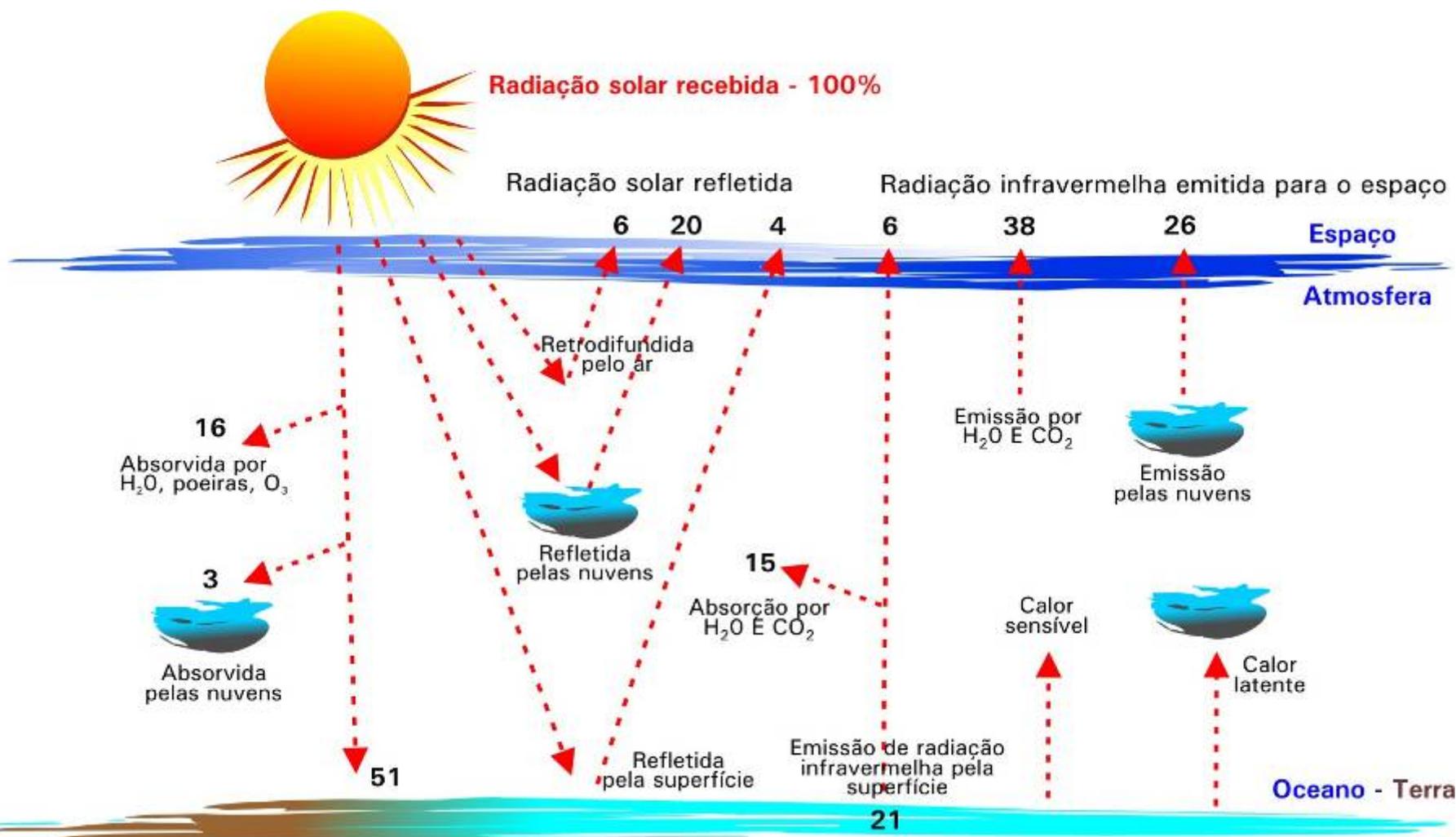
Matriz Energética Mundial



Reservas x Consumo



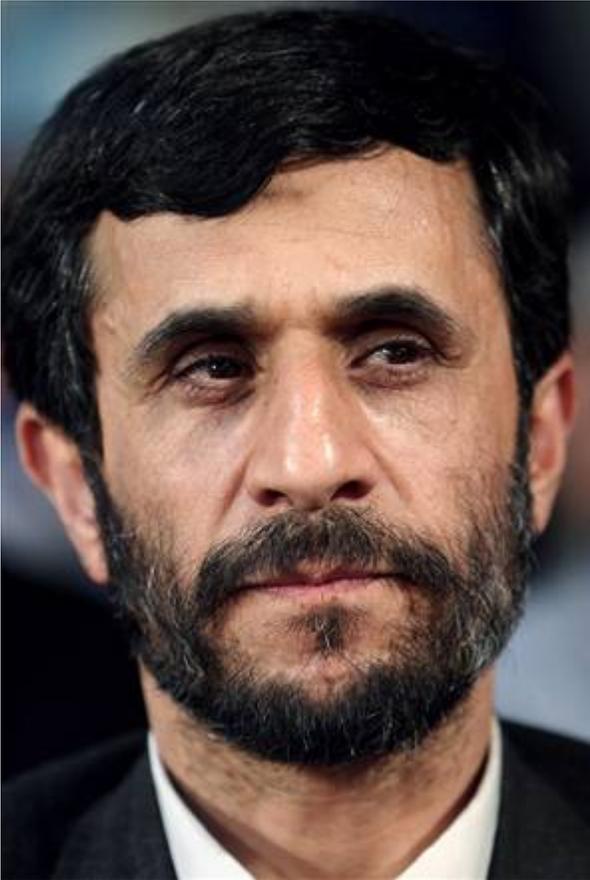
Efeito Estufa – Aquecimento Global



Geopolítica da Energia

Realinhamento estratégico,
político e comercial

Prepotência dos exportadores e
vulnerabilidade dos importadores





Políticas Públicas de Incentivo ao Uso de Energia Renovável

<http://www.ren21.org/globalstatusreport/default.asp>

Table 4. Renewable Energy Promotion Policies

Country	Feed-in tariff	Renewable port- folio standard	Capital subsidies, grants, or rebates	Investment excise, or other tax credits	Sales tax, energy tax, or VAT reduction	Tradable renewable energy certificates	Energy production payments or tax credits	Net metering	Public investment, loans, or financing	Public competitive bidding
Developed and transition countries										
Australia		✓	✓			✓			✓	
Austria	✓		✓	✓		✓				
Belgium		✓	✓	✓		✓		✓		
Canada	(*)	(*)	✓	✓	✓			(*)	✓	(*)
Cyprus	✓		✓							
Czech Republic	✓		✓	✓	✓	✓		✓		
Denmark	✓			✓		✓		✓		
Estonia	✓				✓					
Finland			✓		✓	✓	✓			
France	✓		✓	✓	✓	✓			✓	✓
Germany	✓		✓	✓	✓				✓	
Greece	✓		✓	✓						

Políticas públicas com biocombustíveis

1. Preço de sustentação de biocombustíveis
2. Mistura mandatória de biocombustíveis
3. Subsídios financeiros e creditícios
4. Incentivos fiscais

Exemplos importantes

- **EUA** – Redução de 20% da gasolina (2017) – Programa de Energia Renovável – Subsídios agrícolas – Isenção fiscal
- **EU** – Mistura de 5,75% - Redução de 20% dos GEE – Subsídios agrícolas – Isenção fiscal
- **Brasil** – Adição de 25% de etanol à gasolina – Adição de 2-5% de biodiesel ao diesel – Selo social

Biodiesel



Questões chaves

Qual o limite do
mercado de biodiesel?

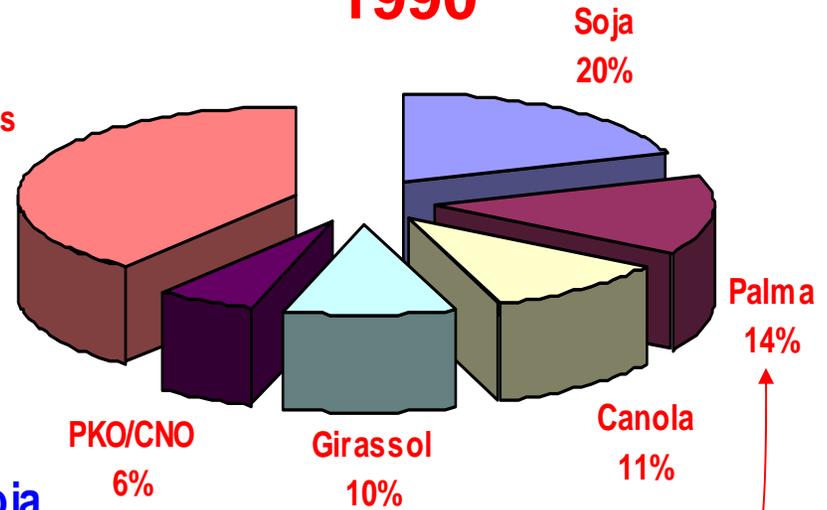
Onde produzir
oleaginosas?

Será sustentável?

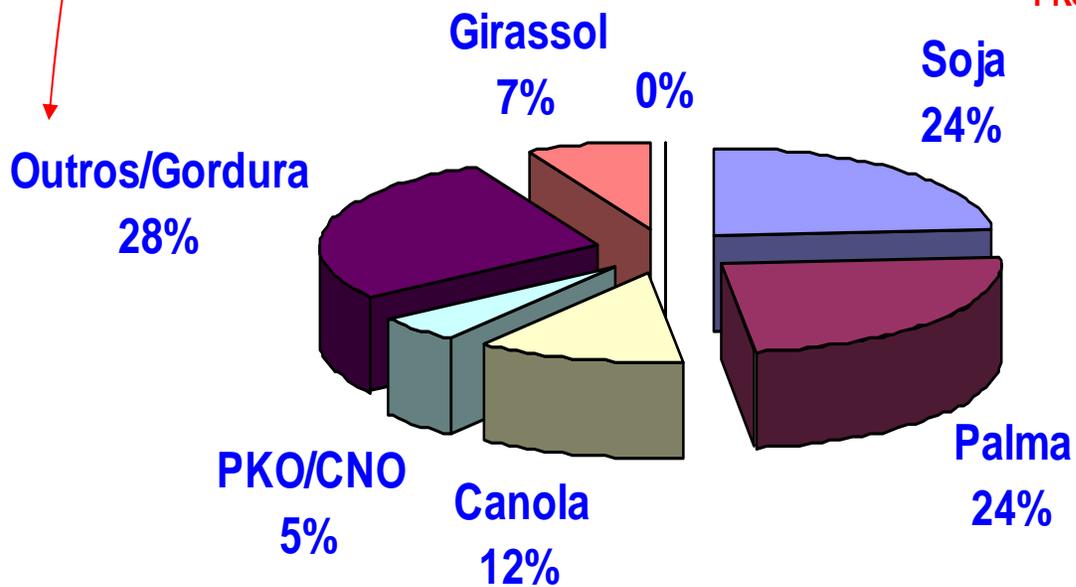
Como o mercado de
óleo e torta será
afetado?

Produção mundial de óleo/gordura como matéria-prima

1990



2006



Oleaginosas: nutrição → energia



Estatísticas mundiais de óleo

	2002	2003	2004	2005	2006
Estoque inicial (t)	13,7	12,6	12,5	14,9	15,7
Produção (t)	124	130	138	146	153
Consumo (t)	125	129	137	145	153
Estoque final (t)	12,6	12,5	14,9	15,7	15,4
Estoque/produção (%)	10,2	9,6	10,8	10,8	10,1

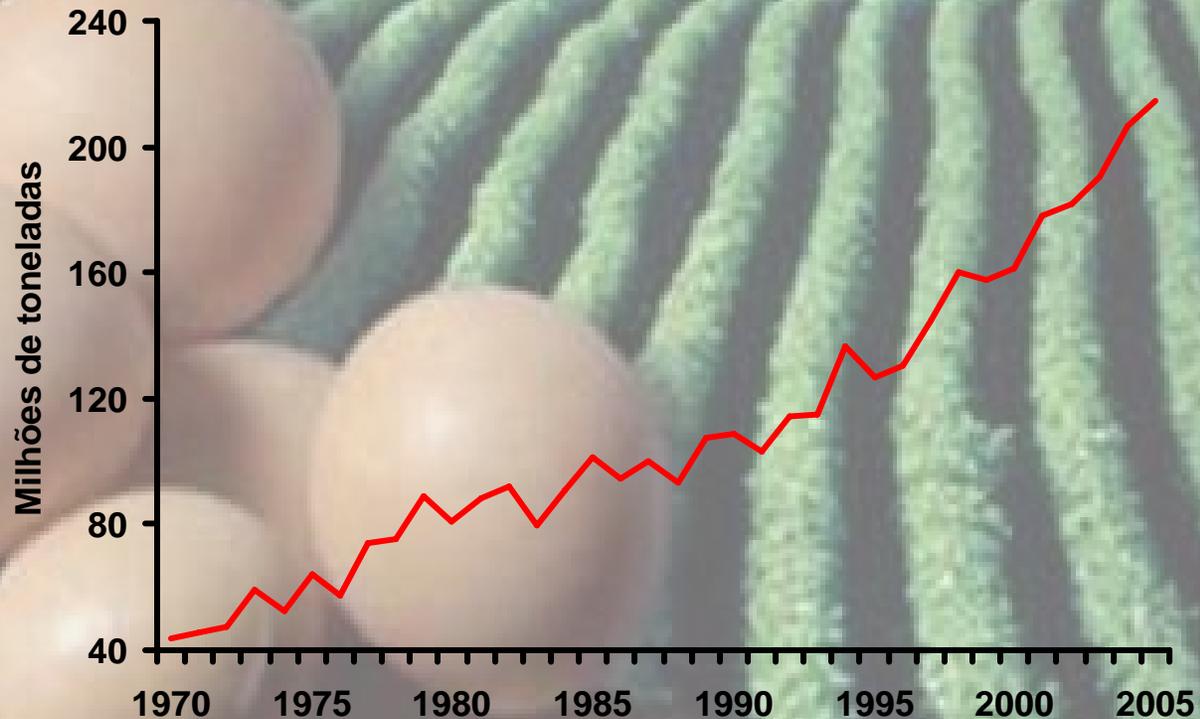
	Incremento				
Produção (%)	3.8	4.8	6.2	5.8	4.8
Consumo (%)	3.0	3.2	6.2	5.8	5.5

PRODUÇÃO DE ÓLEO X PETRÓLEO

- **Estoque Mundial de Óleos e Gorduras = 15 horas de petróleo.**
 - ❖ **(8 Mt óleo / 4252 Mt de petróleo/ano)**
- **Comércio Internacional de Óleo = 3,5 dias de petróleo.**
 - ❖ **(44 Mt de óleo)**
- **Produção Anual de Óleo = 10 dias de petróleo.**
 - ❖ **(140 Mt de óleo)**

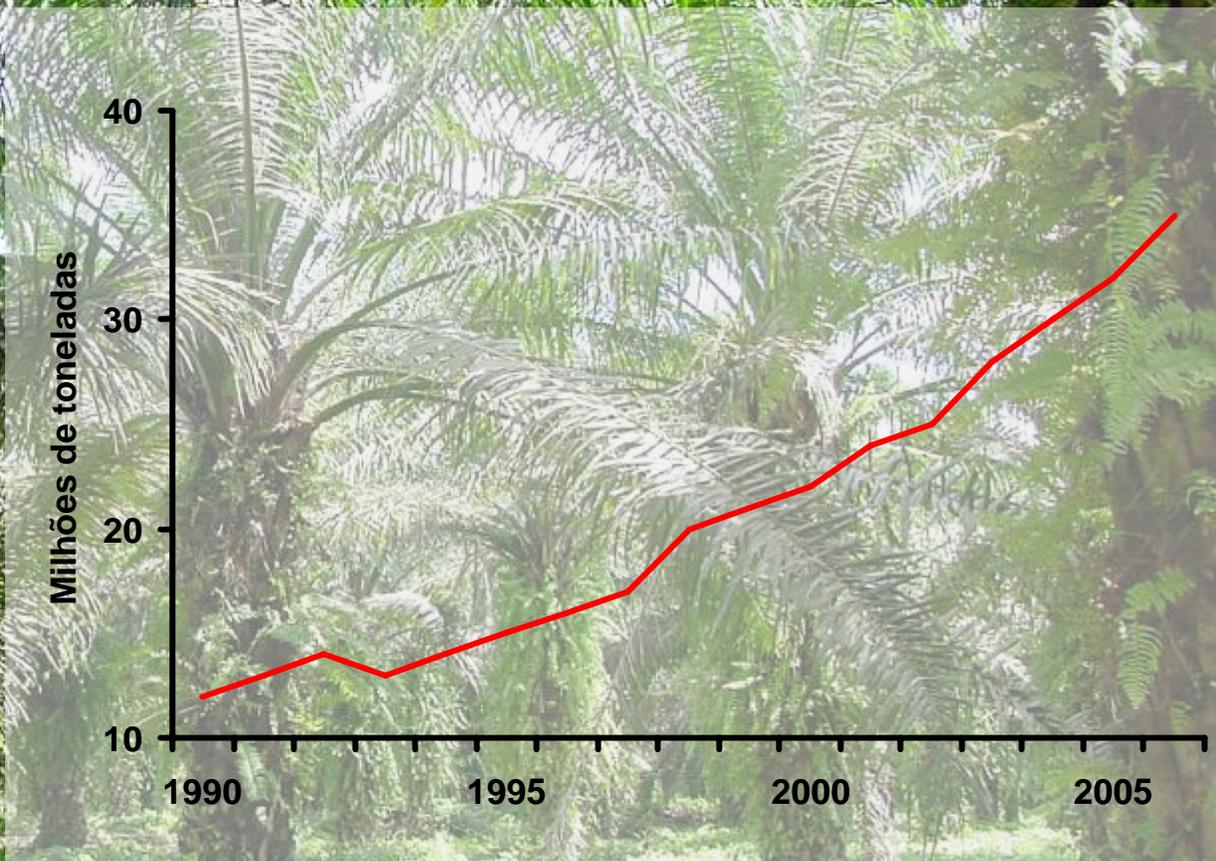
SOJA

EUA, Brasil, Argentina,
China, Índia



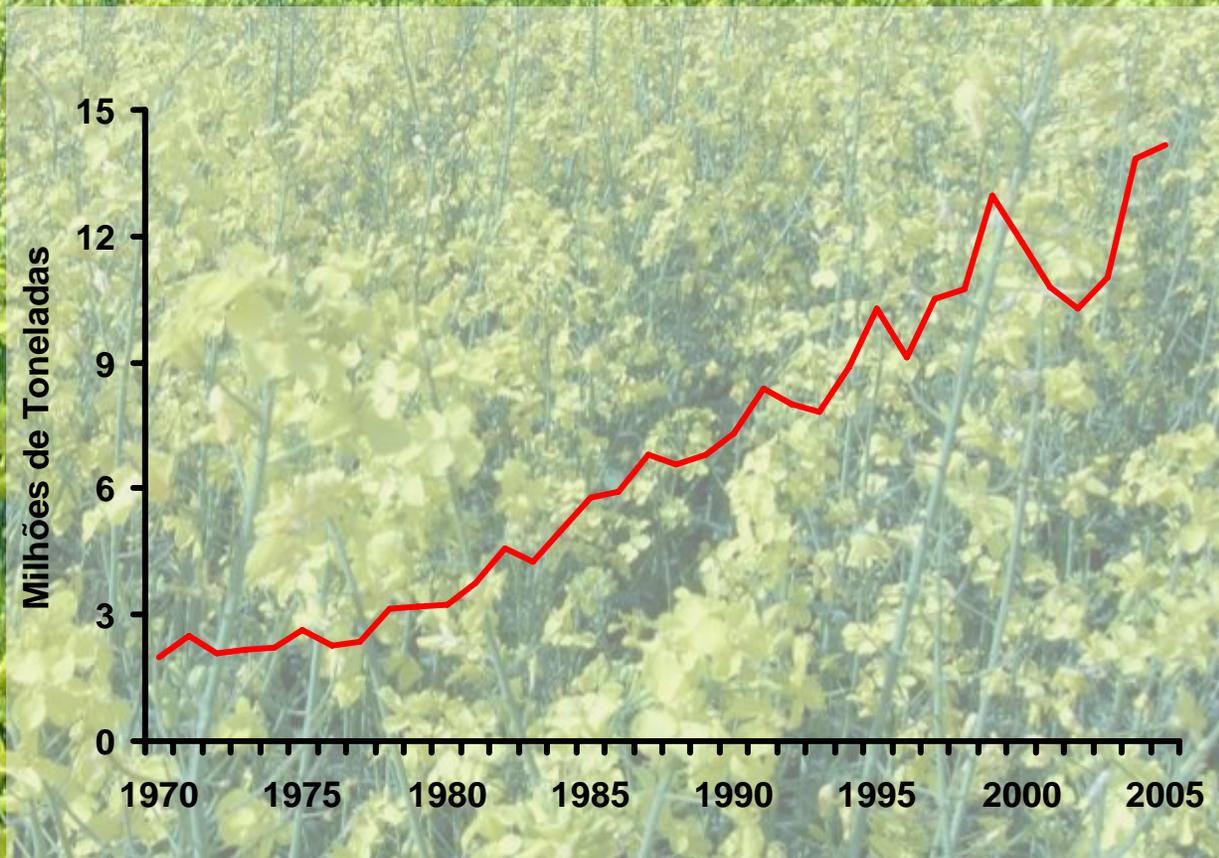
DENDÊ

Malásia, Indonésia,
Nigéria, Tailândia,
Colômbia



CANOVA

China, Canadá, Índia,
Alemanha, França,
Austrália, Polônia



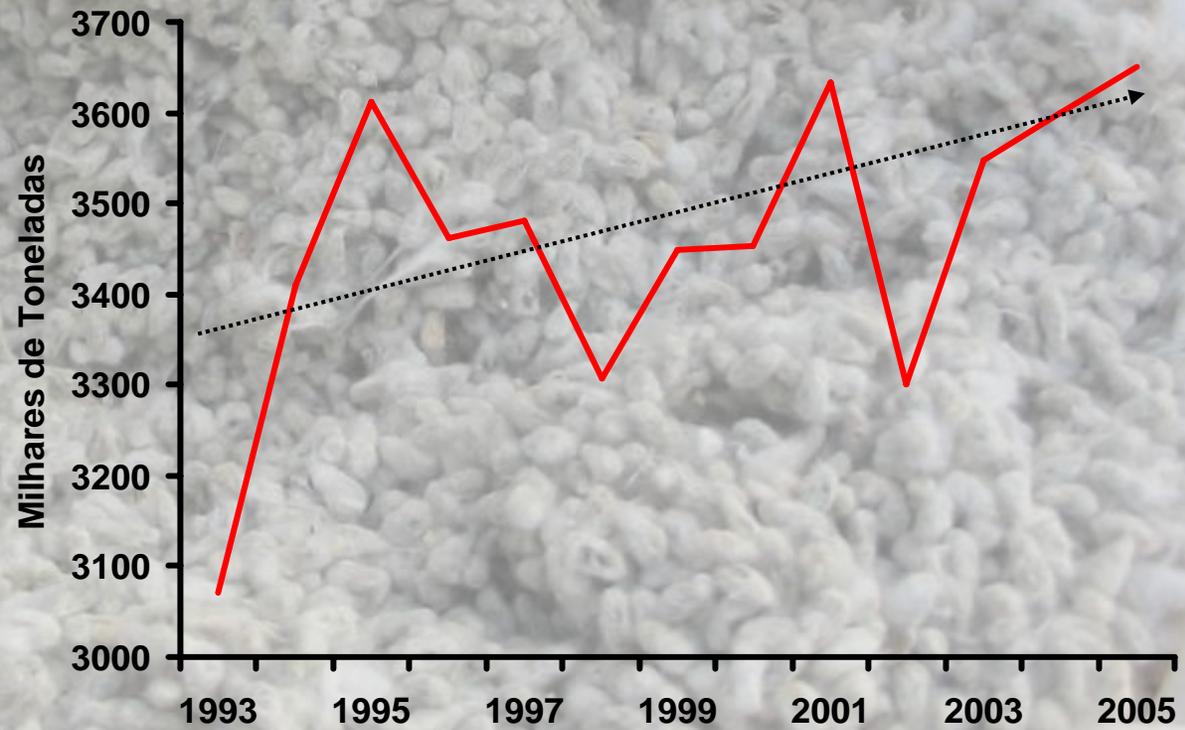
GIRASSOL

Argentina, Rússia,
Ucrânia, EUA, China,
França, Índia



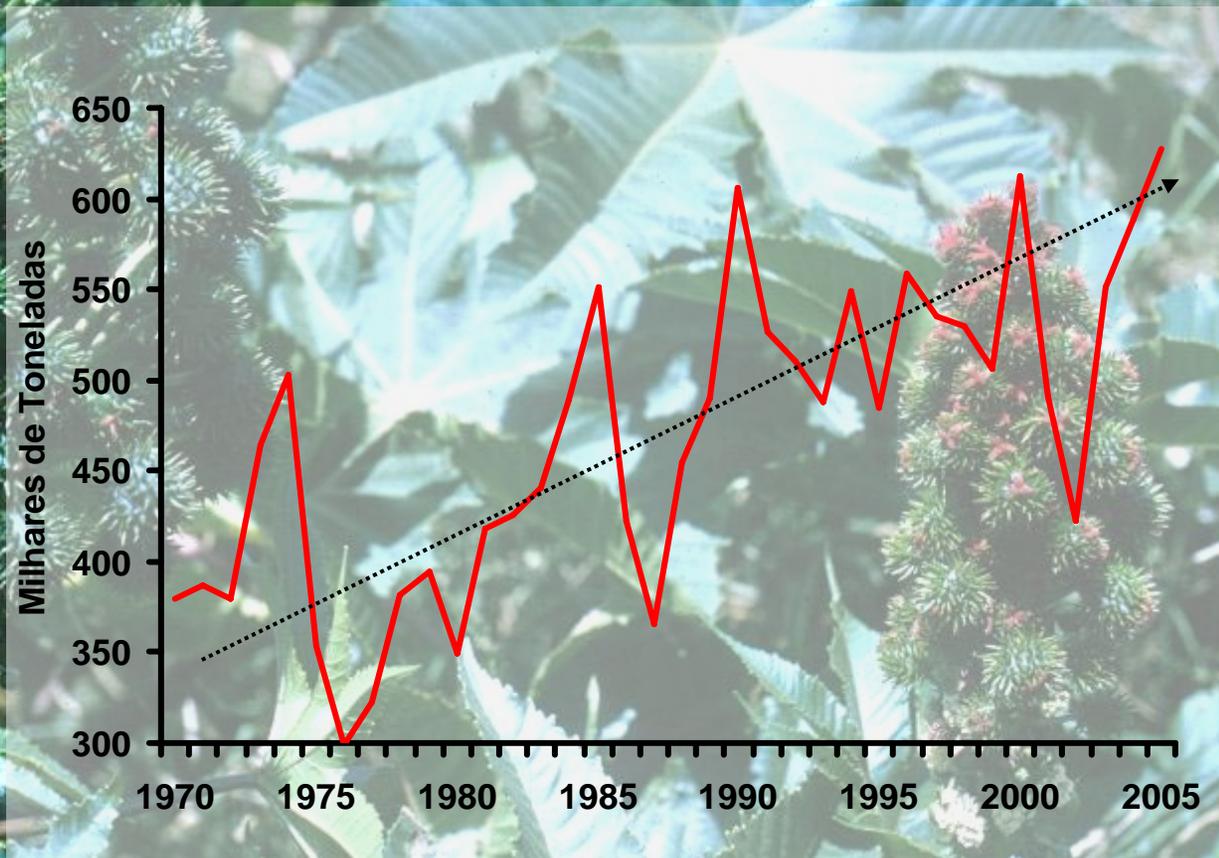
ALGODÃO

China, EUA, Índia, Paquistão,
Uzbequistão, Brasil



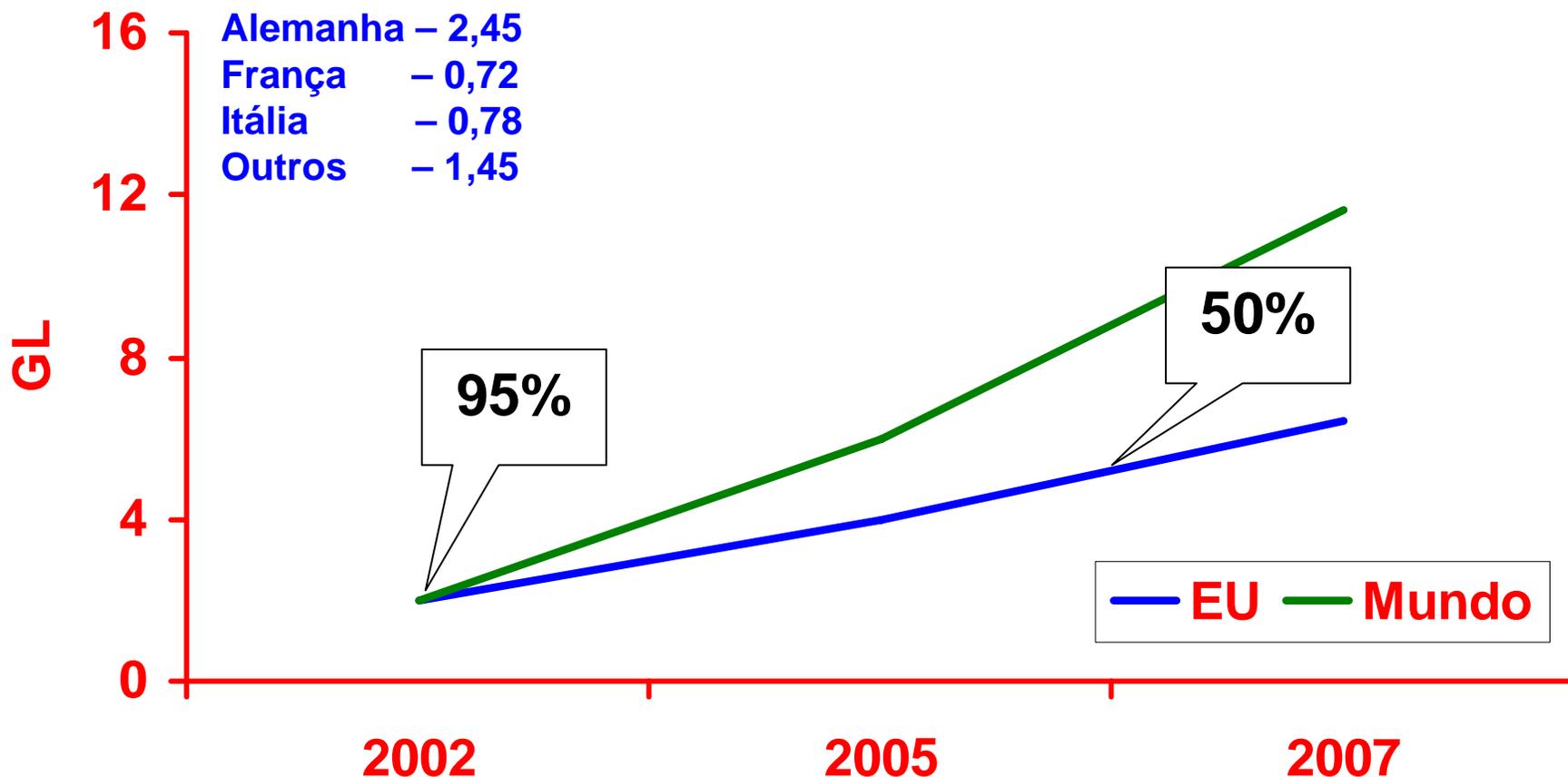
MAMONA

Índia, China, Brasil

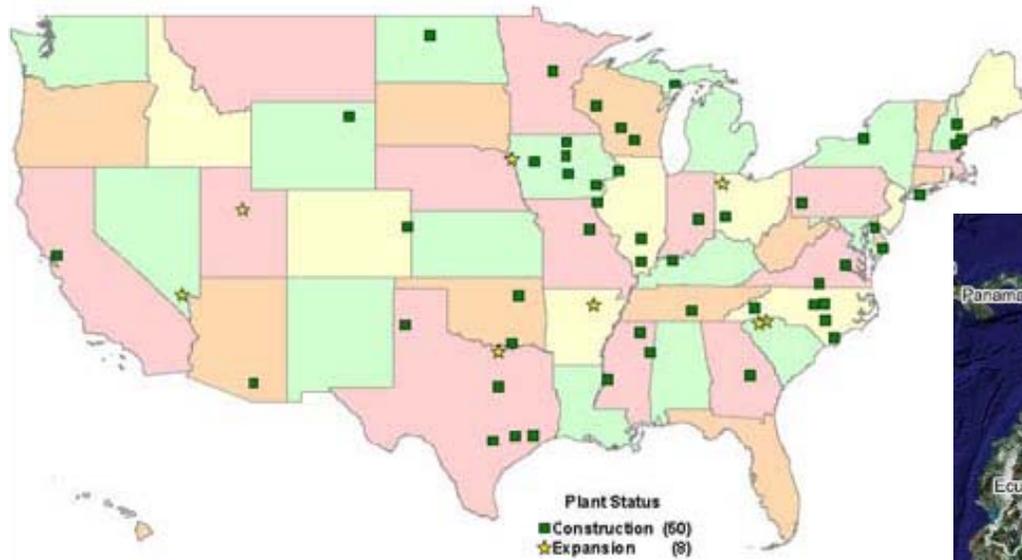


Capacidade
instalada,
produção e
demanda de
biodiesel

Capacidade de produção de biodiesel



Expansão da capacidade de produção de biodiesel



PRODUÇÃO MUNDIAL DE BIODIESEL

GL	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
UE	2000	3100	4200	5600	7600	9000	11000	13000
USA	150	250	500	1000	1500	2000	2500	3000
Brasil		250	250	1000	1500	2000	2500	3000
Argentina				250	500	750	1000	1400
Malasia			500	1500	2500	3500	5000	6000
Indonesia			250	750	1000	2000	3000	4000
India			100	250	300	400	500	600
Japão			200	300	400	500	750	1000
Outros		150	200	350	500	750	1000	1500
Total	2150	3750	6200	11000	15800	20900	27250	33500
Brasil/Mundo		6,7	4,0	9,1	9,5	9,6	9,2	9,0

Fonte: Ron Anderson - CBOT

Reflexões sobre a sustentabilidade

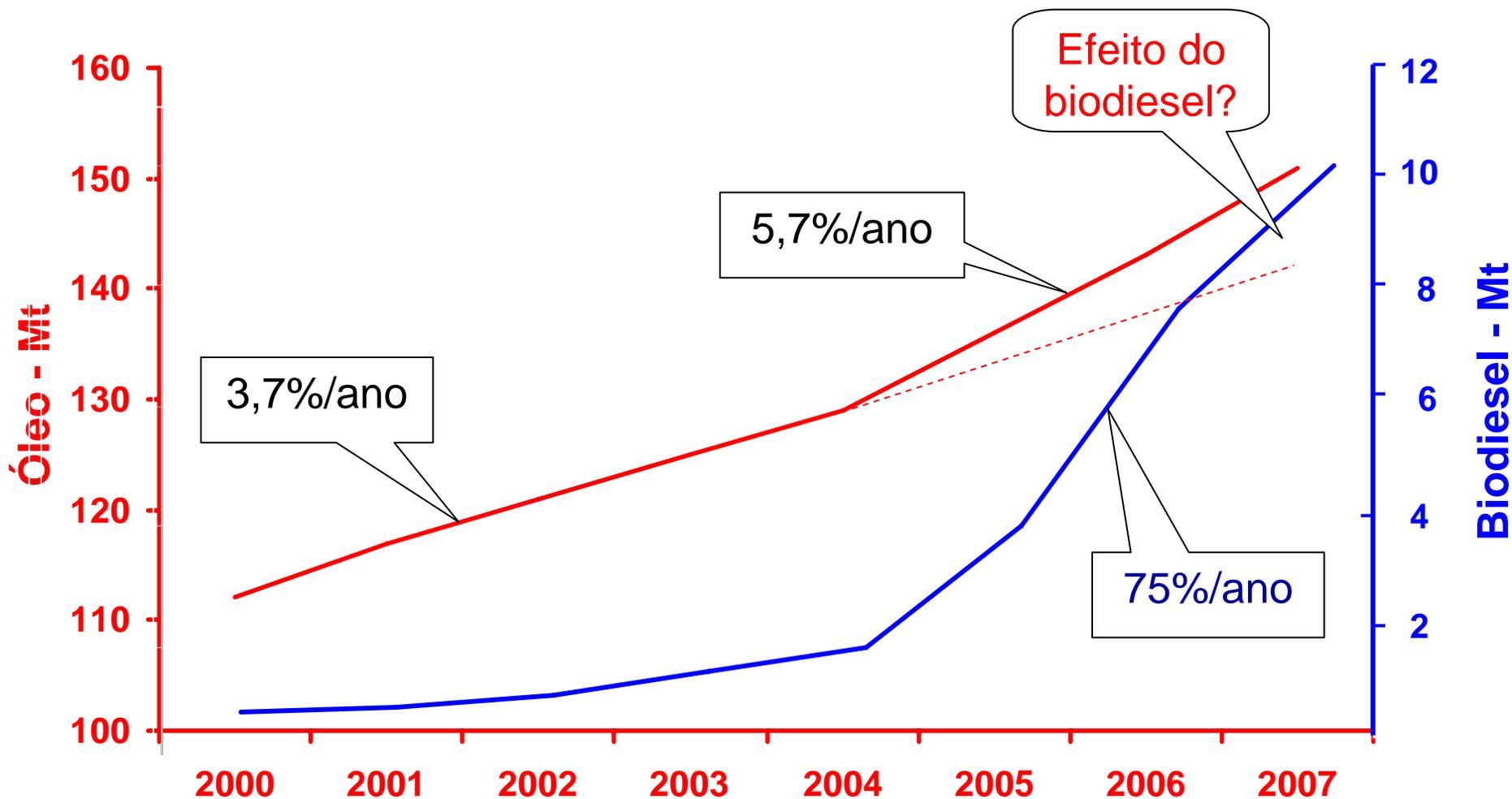
1. Onde e quanto expande a produção das culturas oleaginosas
2. Produzir com um balanço energético positivo
3. Tirar vantagem dos impactos ambientais positivos (Tratado de Kyoto)
4. Rentabilidade do biodiesel e curva de aprendizagem aceleradas
5. Investimentos em PD&I ocorrendo no tempo e no montante adequados

PRODUÇÃO MUNDIAL DE ÓLEO

	2001	2006	2011
Soja	28,9	35,4	42,5
Dendê	25,4	37,5	52,5
Canola	12,7	16,0	22,2
Girassol	7,4	10,1	10,9
Amendoim	5,1	5,1	5,7
Algodão	3,8	4,7	6,0
Coco	3,2	3,3	3,6
Palmiste	3,1	4,5	5,0
Oliva	2,8	2,9	3,5
Total	93	120	152

Fonte: Paul McAuliffe - WCA Corporation

Produção mundial de óleo



Fonte: Elaborado por D. L. Gazzoni baseado em dados do USDA

Mercado Potencial de Biodiesel

Milhões de tons

Países Selecionados	2010	2020
Alemanha	4,4	15,3
Canadá	1,8	6,3
EUA	14,8	51,5
França	3,3	11,5
Itália	2,1	7,3
Reino Unido	1,9	6,6
Brasil	2,0	20,0
Japão	4,4	15,3
Total	34,7	133,8

Previsão para 2020:

Demanda de óleo para biodiesel superior à produção mundial de óleo de 2006



World Oil Summit?



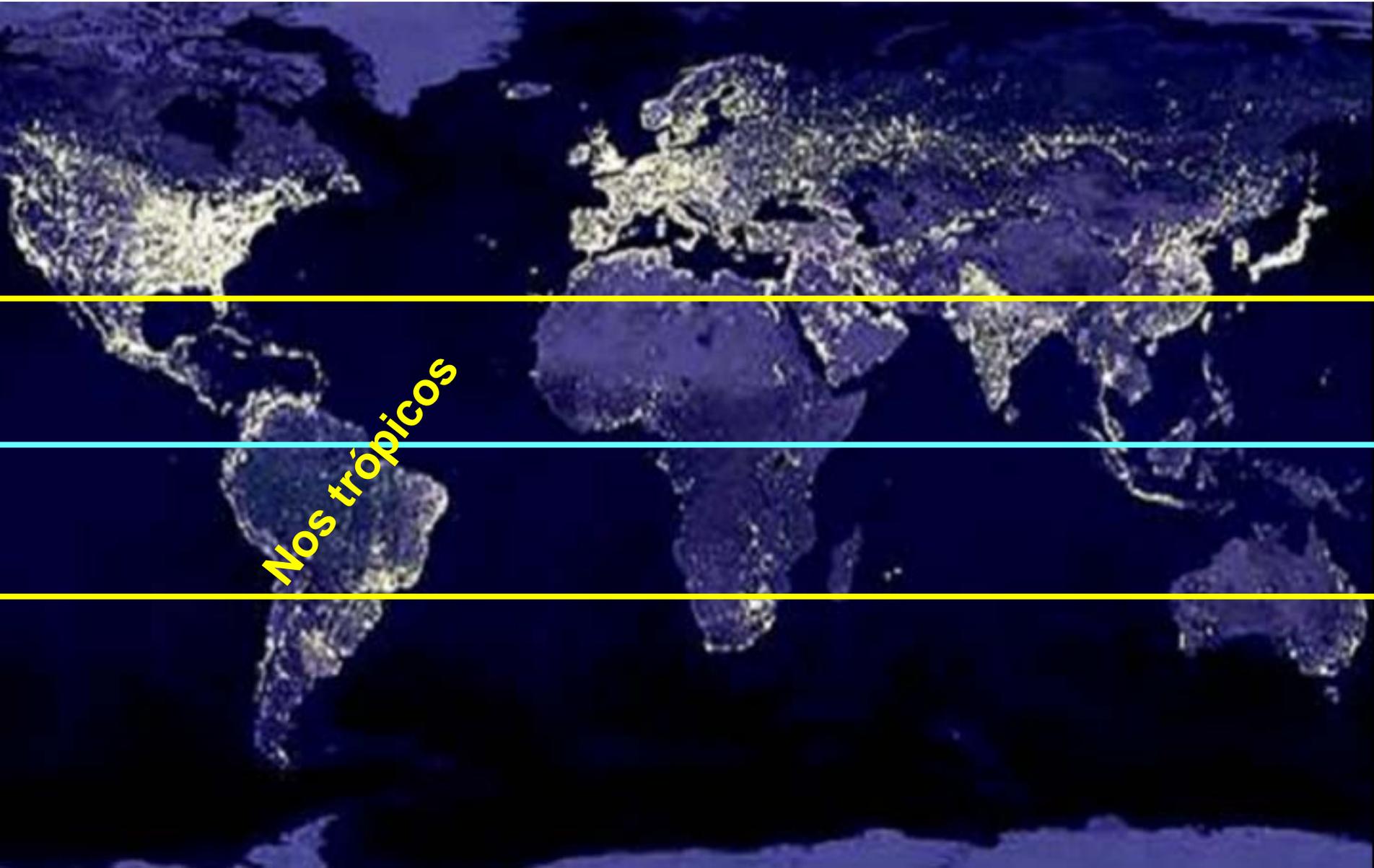
WORLD TRADE
ORGANIZATION



Onde expandir?

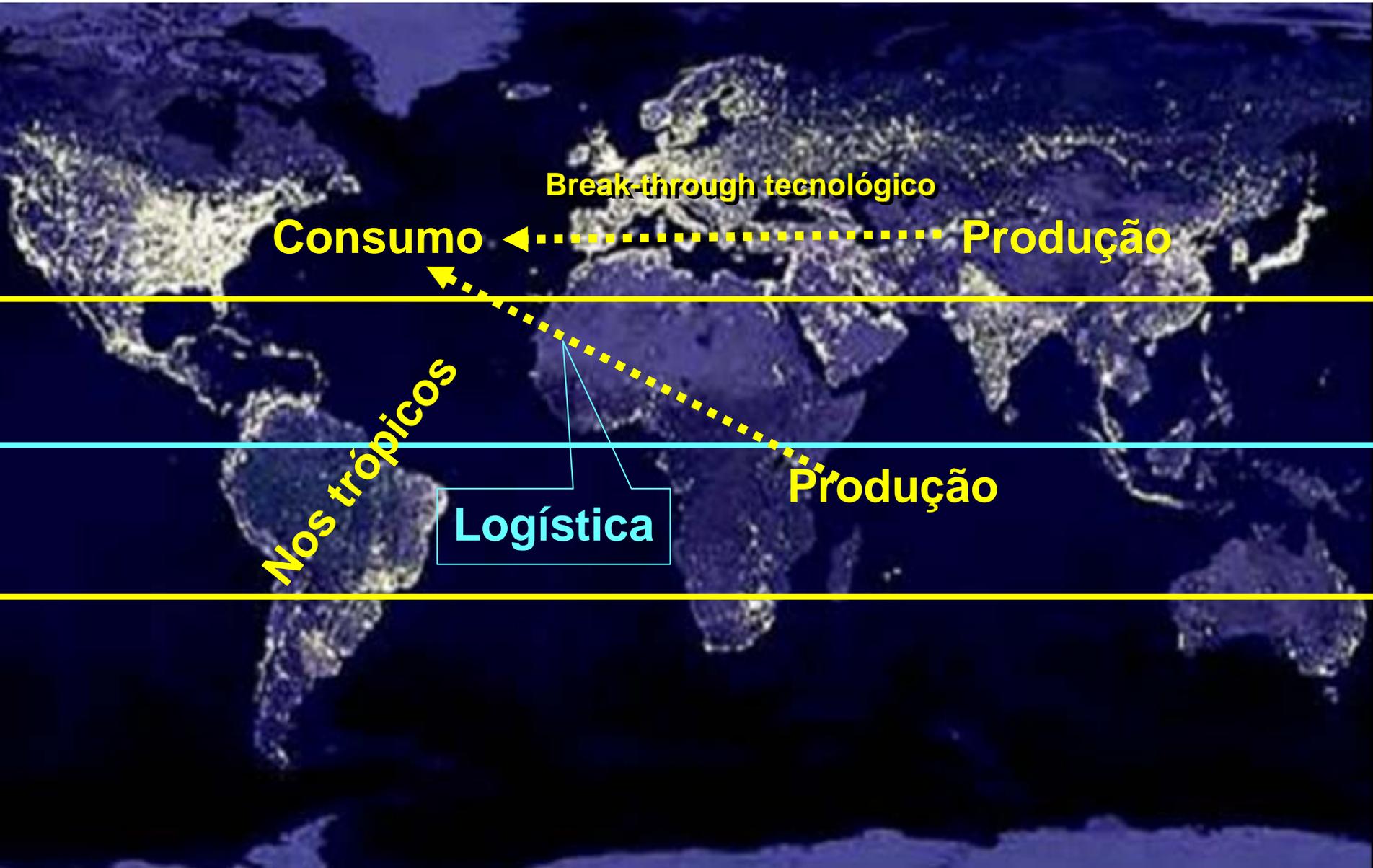


Onde expandir?



Nos trópicos

Onde expandir?



Break-through tecnológico

Consumo

Produção

Nos trópicos

Logística

Produção

PRODUÇÃO DE SOJA

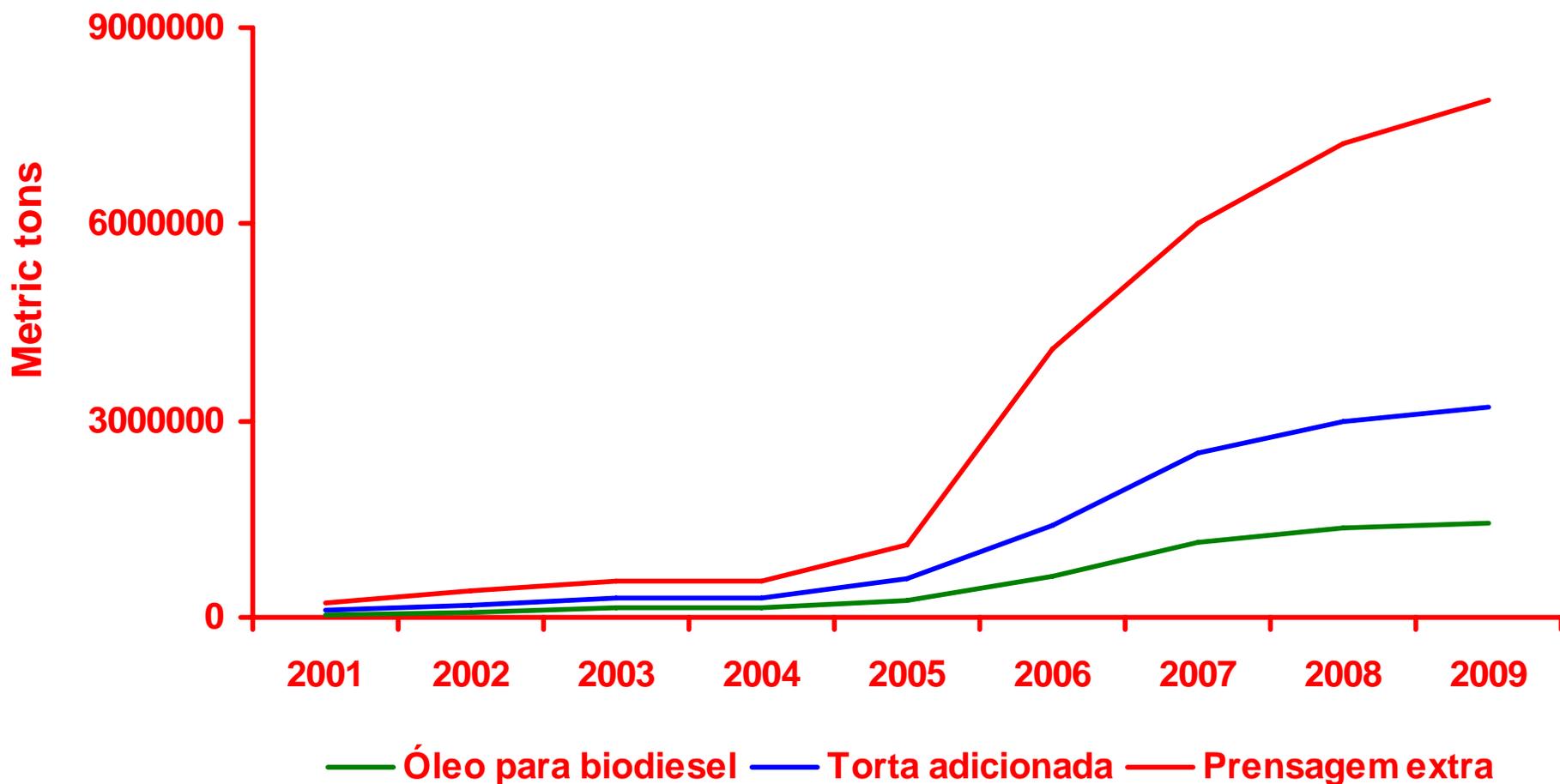
	EUA	Brasil	Argentina	China	Outros	Restante AL
1995	59		12	13	14	3
1996	65		11	13	14	3
1997	73		20	15	16	3
1998	75		20	15	15	4
1999	72		21	14	11	4
2000	75		26	15	11	5
2001	79		30	15	12	5
2002	75		35	16	14	6
2003	66		32	16	15	6
2004	84		40	17	15	6
2005	84		41	17	16	6
2006	84		42	17	16	7
2011	80		50	18	18	10

Fonte: Paul McAuliffe - WCA Corporation

PRODUÇÃO DE SOJA

	EUA	Brasil	Argentina	China	Outros	Restante AL
1995	59	24	12	13	14	3
1996	65	27	11	13	14	3
1997	73	33	20	15	16	3
1998	75	31	20	15	15	4
1999	72	34	21	14	11	4
2000	75	38	26	15	11	5
2001	79	42	30	15	12	5
2002	75	52	35	16	14	6
2003	66	50	32	16	15	6
2004	84	53	40	17	15	6
2005	84	55	41	17	16	6
2006	84	50	42	17	16	7
2011	80	85	50	18	18	10

Óleo de soja para biodiesel (USA)



Prensagem extra

O aumento da oferta de óleo irá aumentar também a oferta de torta. O que pode acontecer?

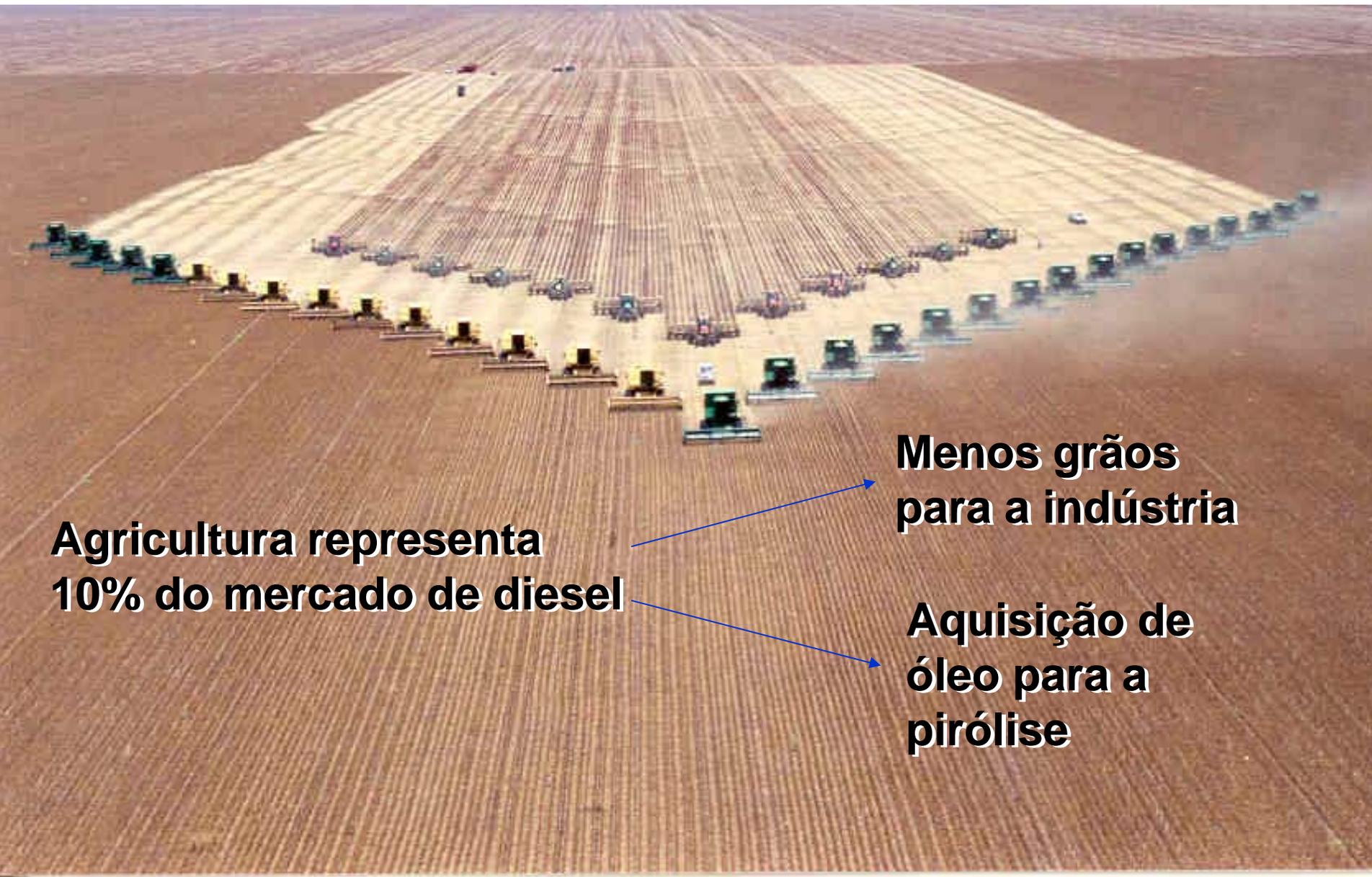
1. Redução dos custos de produção na cadeia produtiva de proteínas animais
2. Indução do desenvolvimento de novos produtos (alimentação humana)
3. Desenvolvimento de bioprodutos
4. Detoxificação de tortas (mamona, pinhão manso)

Auto-consumo de biocombustíveis

**Agricultura representa
10% do mercado de diesel**

**Menos grãos
para a indústria**

**Aquisição de
óleo para a
pirólise**



Posicionamento do Biodiesel no Mercado

1. Mercado cativo – políticas mandatórias:

Referencial: biodiesel

2. Mercado concorrencial

Referencial: óleo diesel (petróleo)

3. Auto-consumo

Referencial: *trade-off* venda da oleaginosa x compra do óleo diesel

Balanço energético positivo

Natural Resources Research, Vol. 14, No. 1, March 2005
DOI: 10.1007/s11053-005-4679-8

Energy outputs from ethanol produced using corn, switchgrass and wood biomass were each less than the respective fossil energy inputs.

Ethanol Production Using Corn, Switchgrass, and Wood; Biodiesel Production Using Soybean and Sunflower

David Pimentel^{1,3} and Tad W. Patzek²

Received and accepted 30 January 2005

Energy outputs from ethanol produced using corn, switchgrass, and wood biomass were each less than the respective fossil energy inputs. The same was true for producing biodiesel using soybeans and sunflower, however, the energy cost for producing soybean biodiesel was only slightly negative compared with ethanol production. Findings in terms of energy outputs compared with the energy inputs were: • Ethanol production using corn grain required 29% more fossil energy than the ethanol fuel produced. • Ethanol production using switchgrass required 50% more fossil energy than the ethanol fuel produced. • Ethanol production using wood biomass required 57% more fossil energy than the ethanol fuel produced. • Biodiesel production using soybean required 27% more fossil energy than the biodiesel fuel produced (Note, the energy yield from soy oil per hectare is far lower than the ethanol yield from corn). • Biodiesel production using sunflower required 118% more fossil energy than the biodiesel fuel produced.

KEY WORDS: Energy, biomass, fuel, natural resources, ethanol, biodiesel.

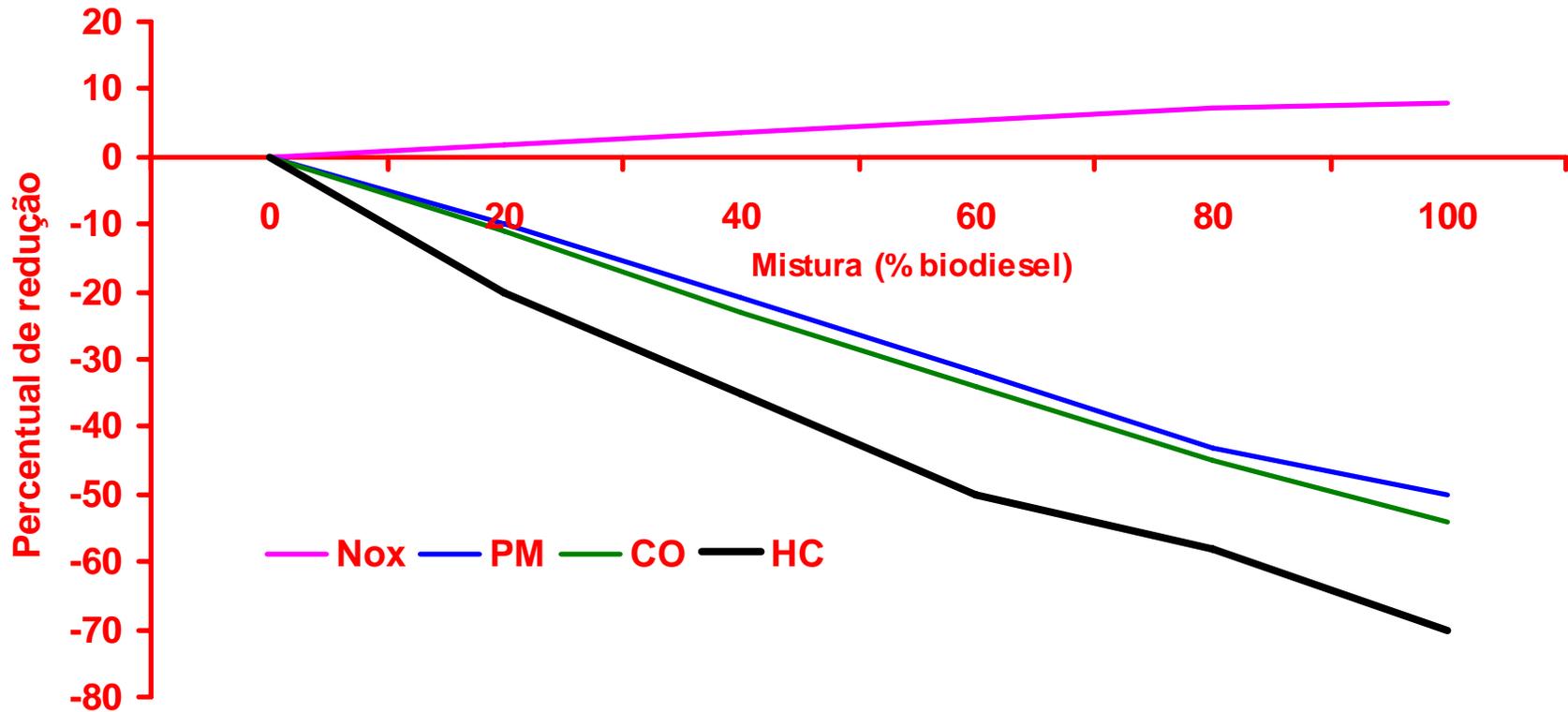
Mercado de Carbono



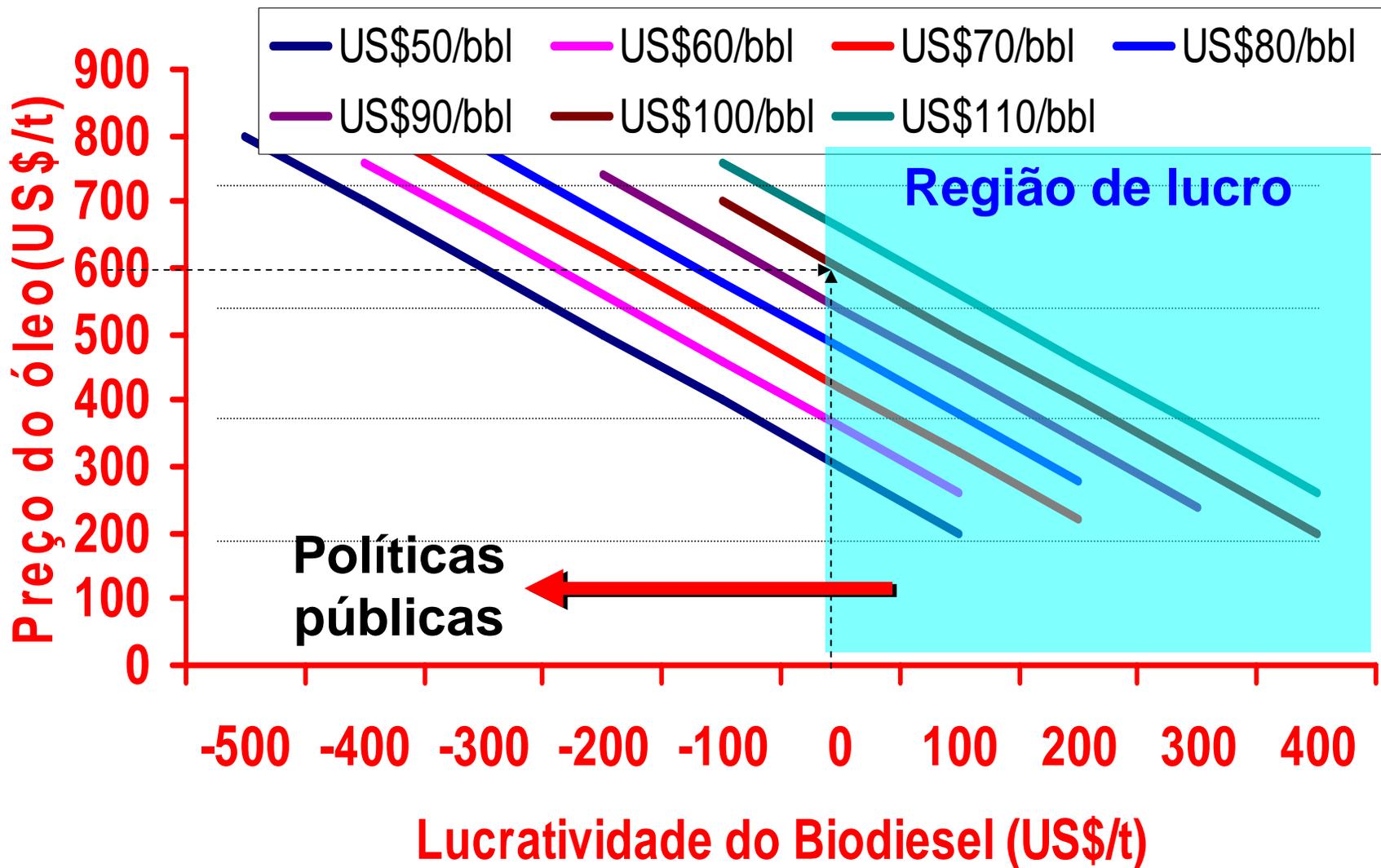
Emissões do Biodiesel

Emissões de CO₂ reduzidas em até 80%

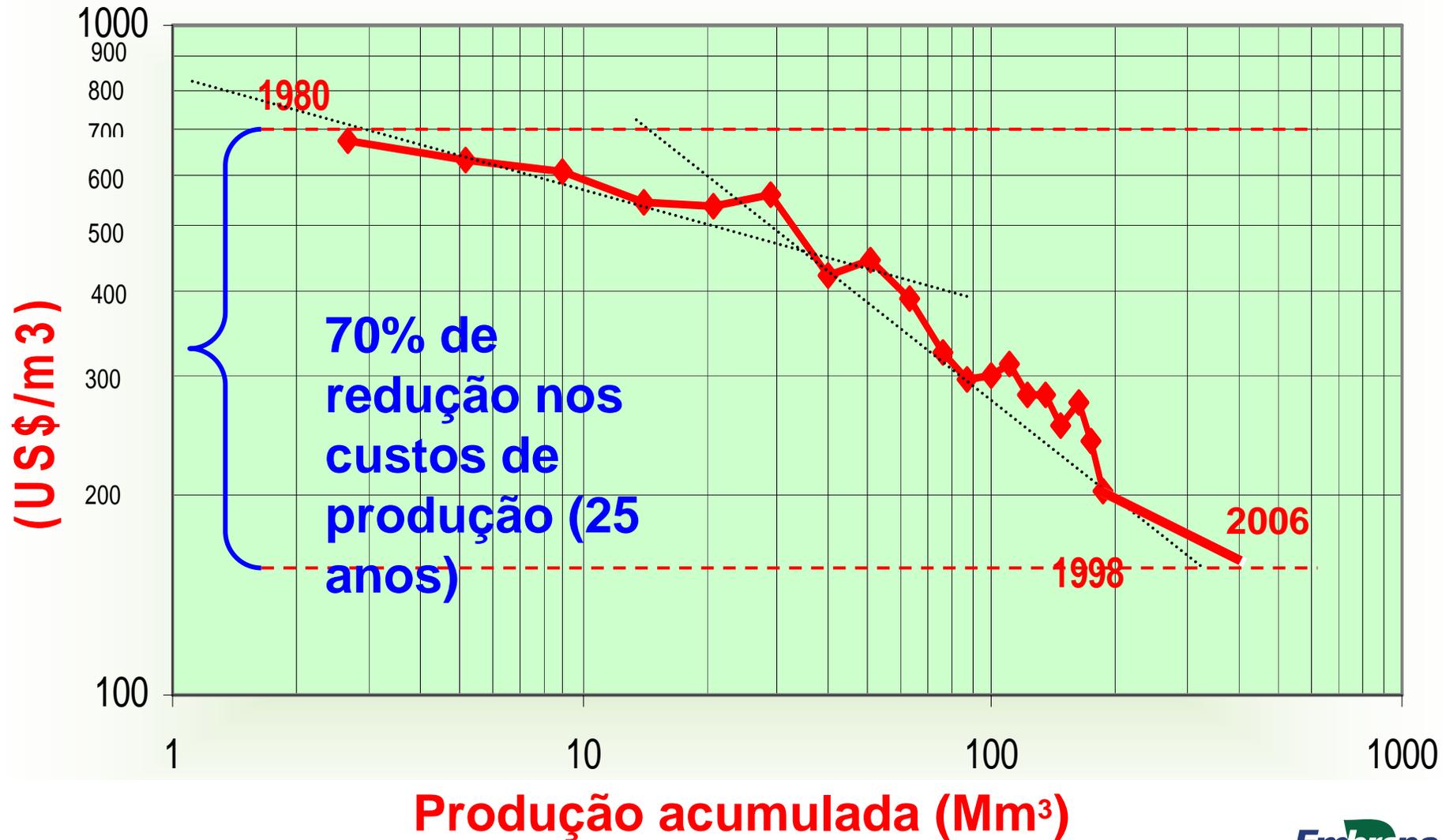
Não produz SO₂ (precursor do H₂SO₄)



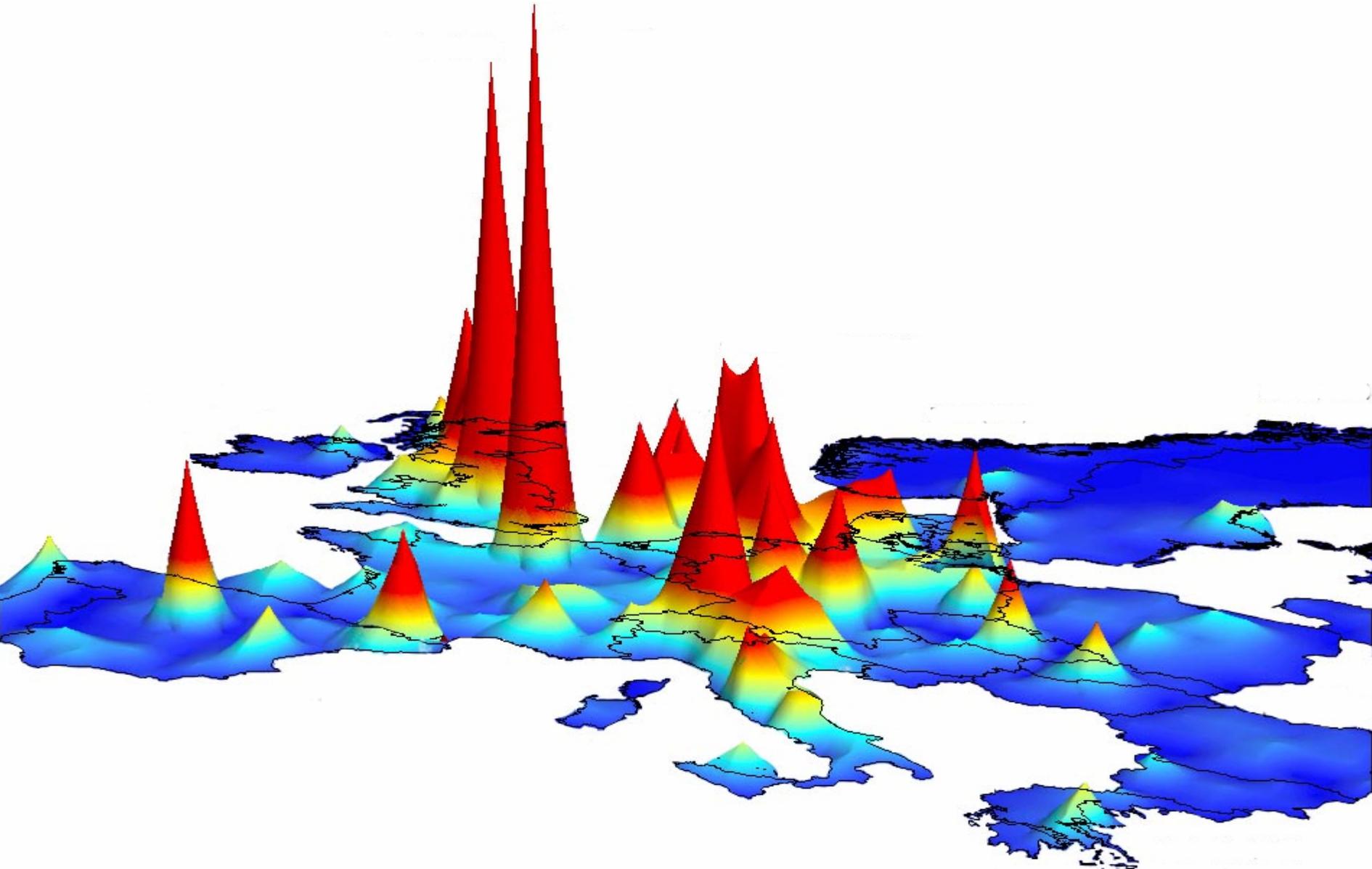
Biodiesel x óleo x petróleo



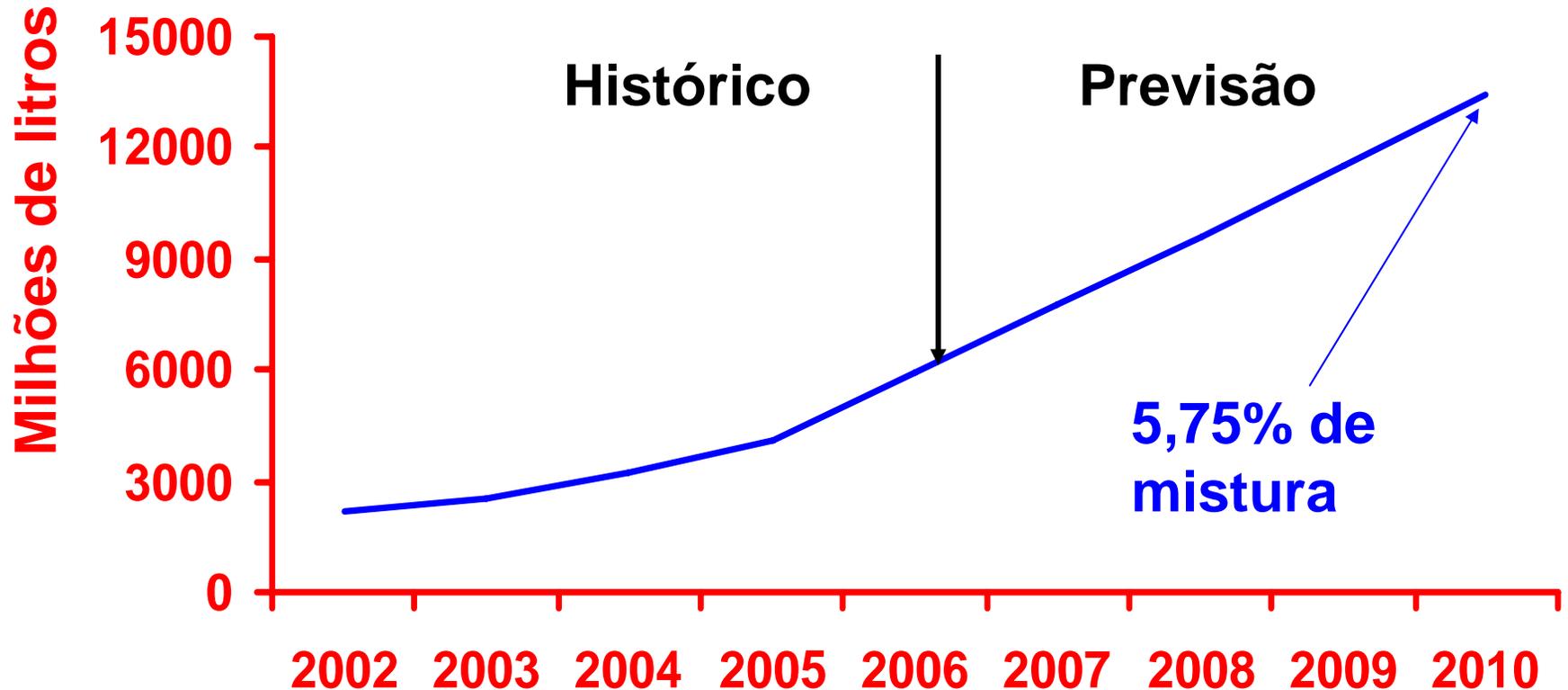
Curva de aprendizagem do etanol



Um olhar especial para a Europa



Demanda de Biodiesel - Europa 25



Fonte: Verband Deutscher Biodieselhersteller e. V. Am Weidendam

Matéria prima para o Biodiesel

	2000		2005		2006		2010	
	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton
Canola	91.0	779	81.2	2600	77.5	3487	55.0	7015
Soja/Girassol	2.4	20	11.1	355	15.0	675	27.5	3505
Palma	0	0	1.4	45	1.5	68	13.5	1720
Reciclagem	6.0	51	6.3	200	6.0	270	4.0	510
Total		850		3200		4500		12750

Crescimento

2005/2000 = 276%

2010/2005 = 298%

2010/2000 = 1400%

Fonte: von Wissel, 2006 (75th IASC WC)

Óleo de canola

	1990	2000	2005	2006	2010
Produção	2360	3740	5800	6700	9900
Importação	10	5	60	400	200
Usos Tradicionais	1330	2490	2750	2830	2700
Energia	0	809	2950	3900	7515
Exportação	940	360	50		
Energia (%)		21.5	50.3	54.9	74.4

Fonte: von Wissel, 2006 (75th IASC WC)

Óleo de soja

	1990	2000	2005	2006	2010
Produção	2310	2710	2600	2600	3200
Importação	10	20	150	150	2000
Usos Tradicionais	1585	1600	1730	1700	1730
Energia	0	0	505	910	4105
Exportação	940	360	465		
Energia (%)			18.4	31.8	72.2

Fonte: von Wissel, 2006 (75th IASC WC)

Óleo de Palma

	2005	2006	2010
Importação	4325	4850	7500
Usos Tradicionais	3780	3970	4650
Energia	580	848	3345
Aquecim./Eletricidade	12.1	15.9	18.0
Biodiesel	1.0	1.4	22.9
Energia (%)	13.2	17.3	41.0

Fonte: von Wissel, 2006 (75th IASC WC)

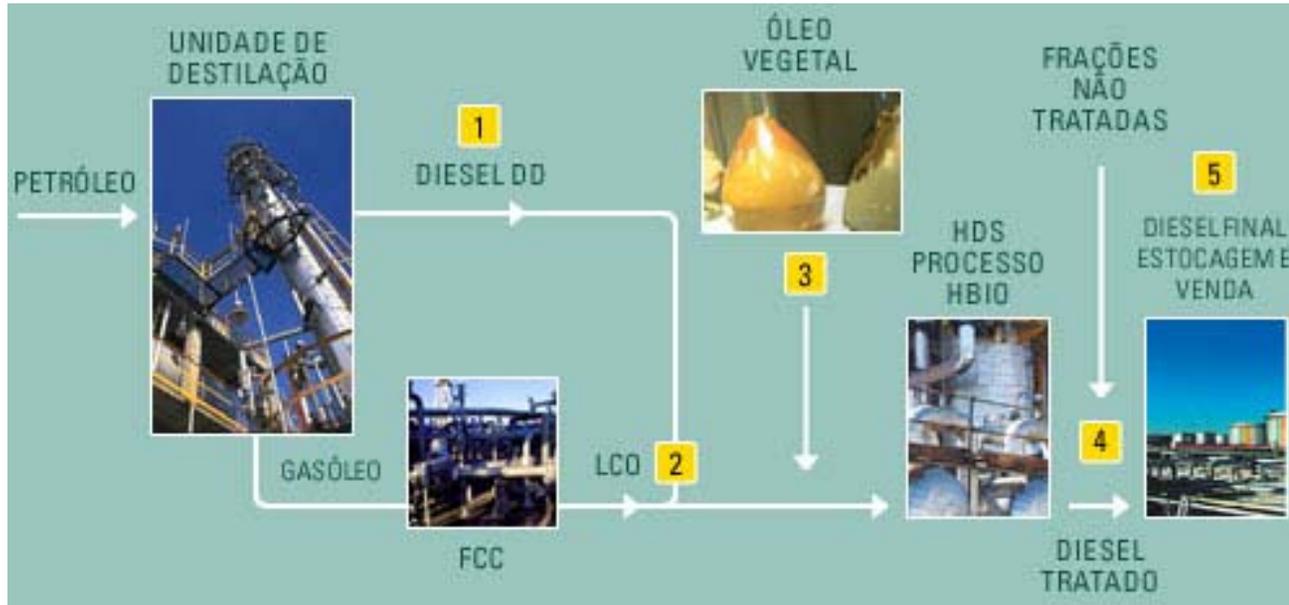
Um olhar especial para o Brasil



PRODUÇÃO BRASILEIRA DE ÓLEO

	2002	2003	2004	2005	2006
Soja	4937,0	5387,0	5571,0	5549,0	5709,0
Algodão	195,7	217,0	268,4	251,2	270,8
Dendê	118,0	129,0	140,0	147,0	152,0
Girassol	55,7	62,1	74,6	76,2	78,6
Milho	45,9	55,0	63,6	65,6	68,0
Mamona	40,1	39,7	60,8	68,1	69,8
Canola	16,9	20,4	22,8	24,0	26,2
Amendoim	28,1	21,8	21,8	22,3	23,8
Palmiste	13,3	14,5	15,8	17,0	19,2
Linhaça	1,7	2,0	2,1	2,2	2,2
Coco	1,9	1,9	1,9	2,0	2,1
Total	5454,3	5950,4	6242,8	6224,6	6421,7

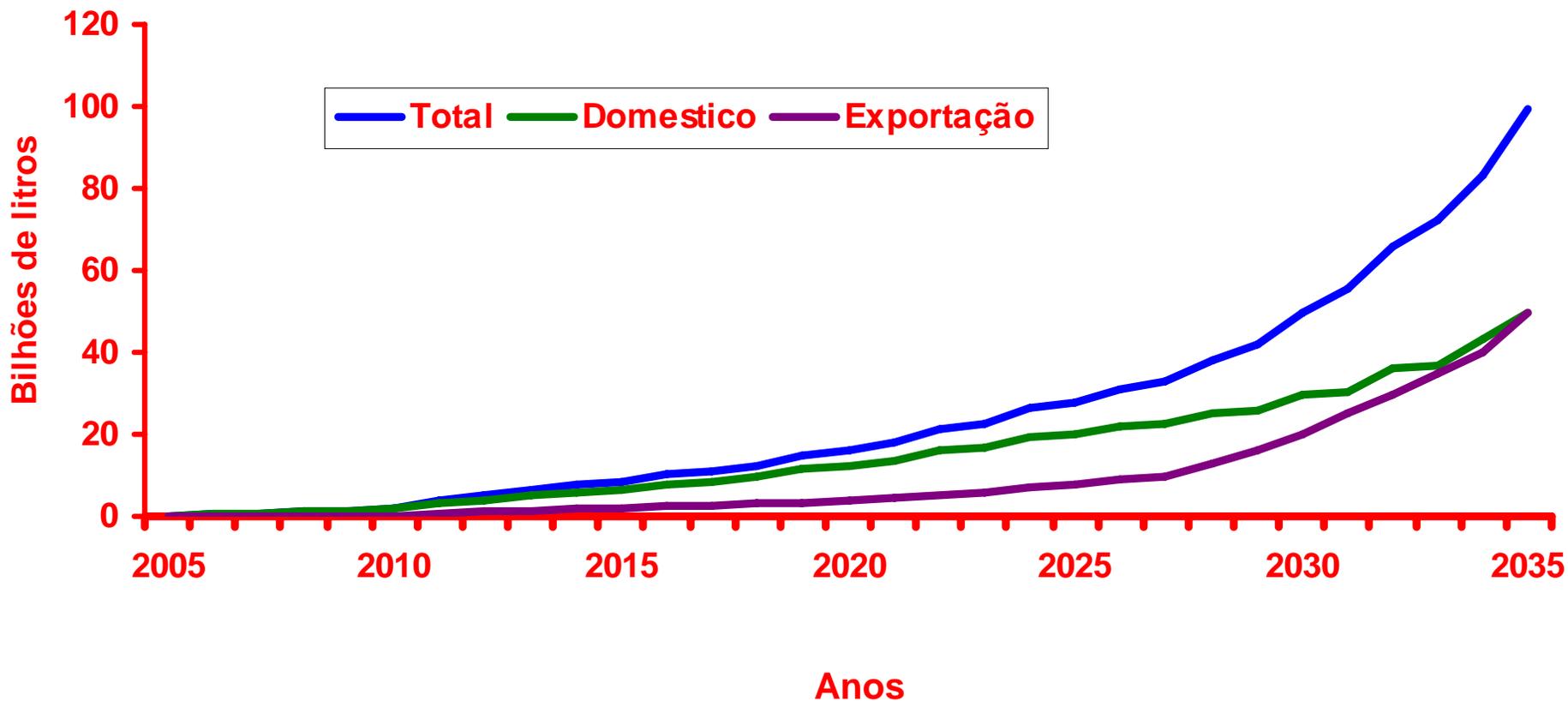
HBio



Demanda potencial : $40 \text{ Mt} \times 18\% = 7,2 \text{ Mt}$

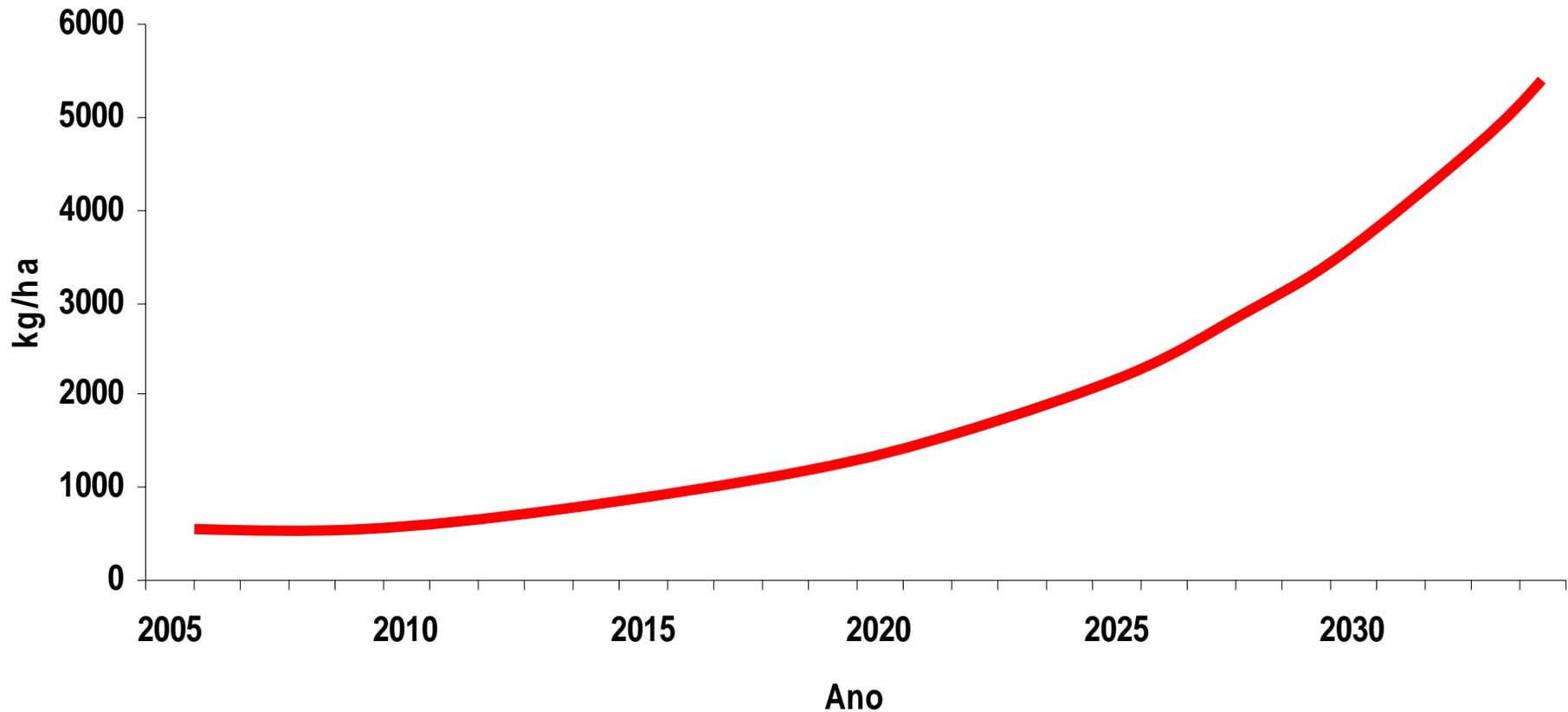
Produção de óleo 2006 = $6,4 \text{ Mt}$

Produção brasileira de biodiesel



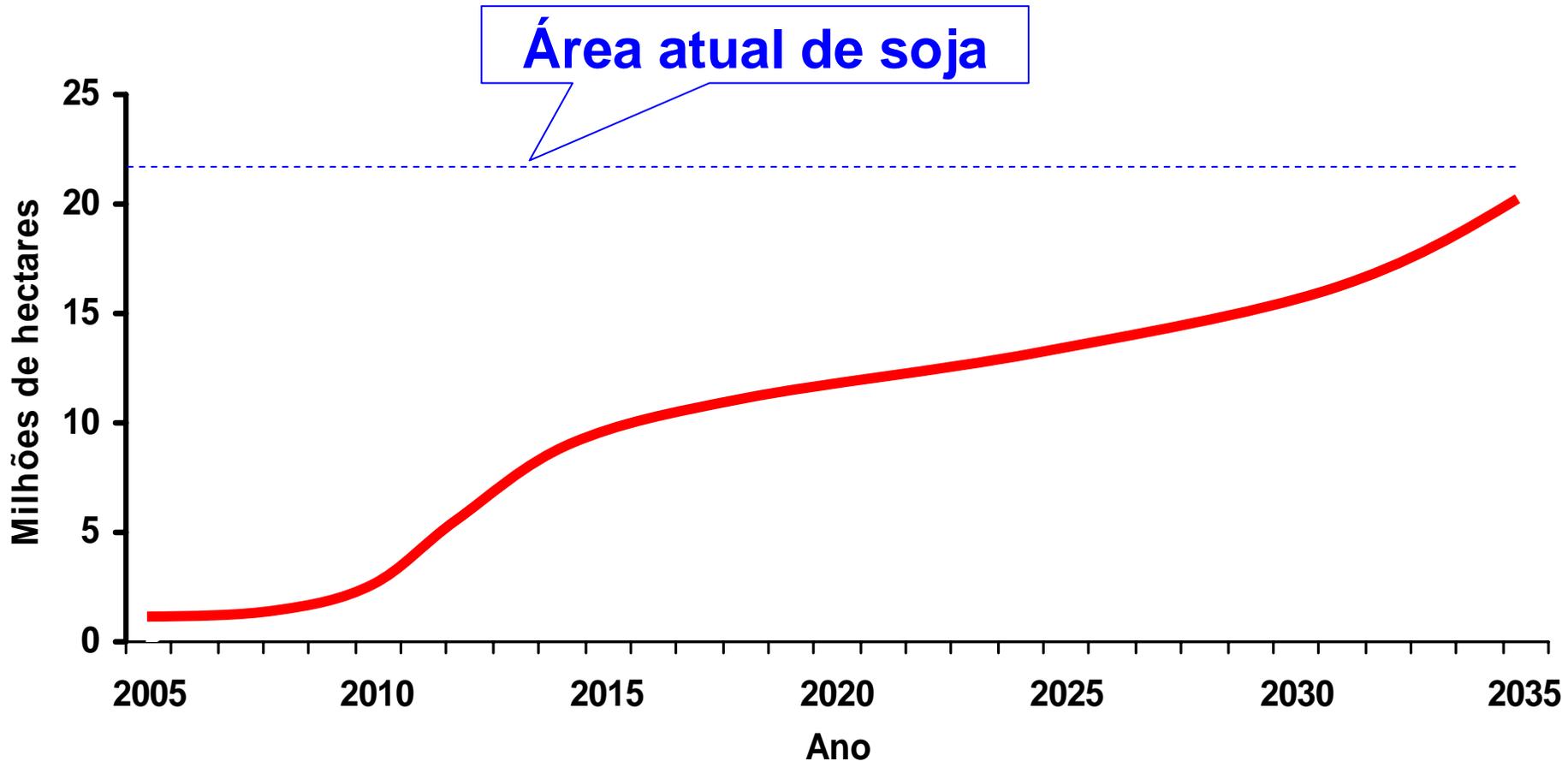
Elaboração: D. L. Gazzoni

Rendimento de óleo por hectare



Elaboração: D. L. Gazzoni

Área de oleaginosas para produção de biodiesel



Elaboração: D. L. Gazzoni

Culturas oleaginosas potenciais



Expansão das culturas oleaginosas no Brasil

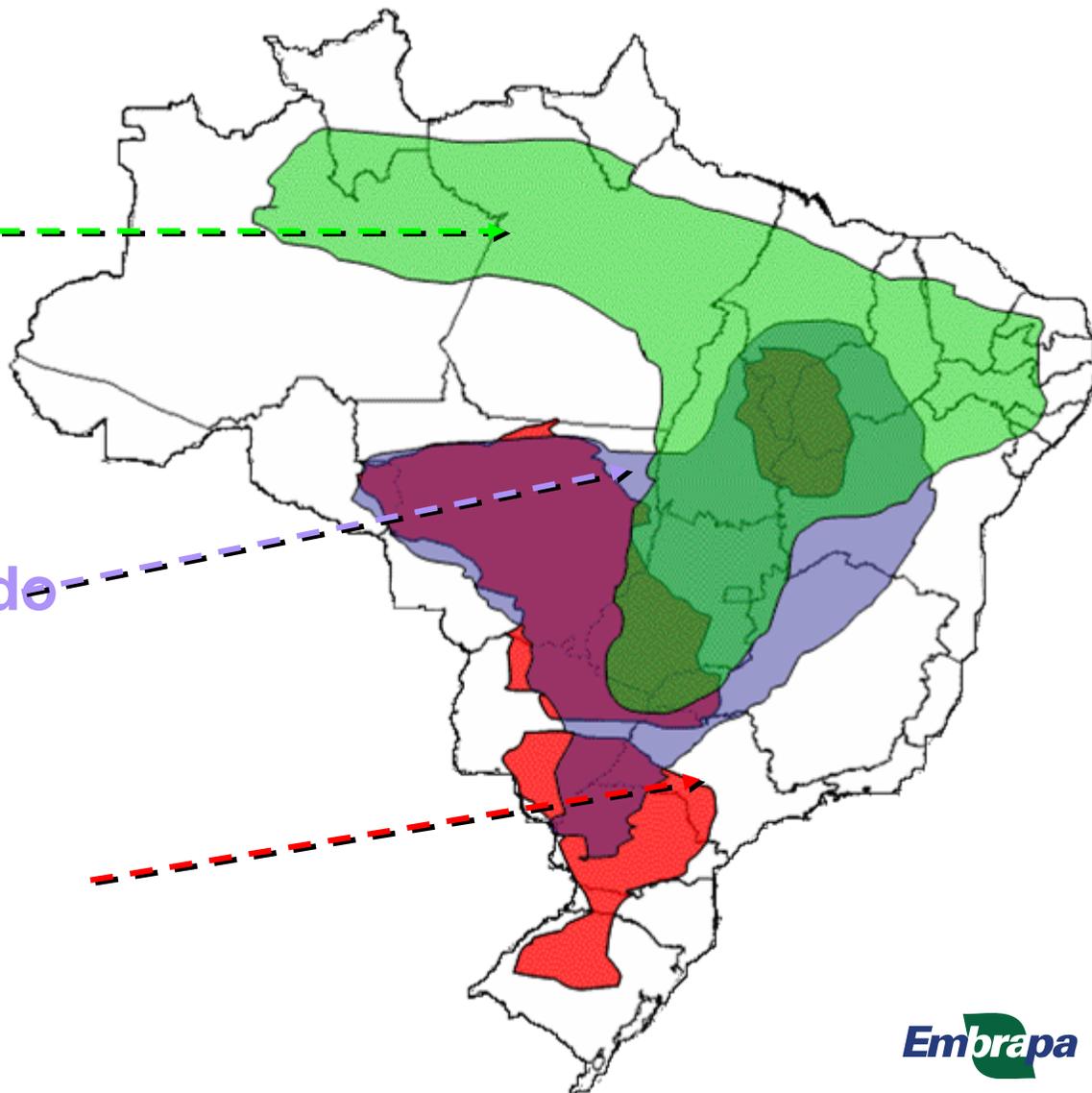
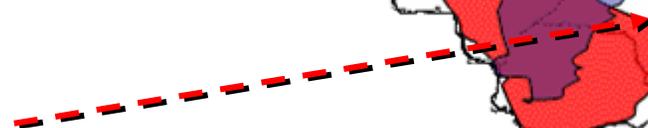
Culturas perenes



Expansão no Cerrado



Atual



Conclusões

1. No longo prazo, o biodiesel vai mudar o mercado de óleo/gorduras, de francamente nutricional para energético.
2. O movimento começará na Europa, seguido pelos EUA, Brasil, Japão, China, Índia, entre outros países.
3. O excesso de torta deve ser absorvido pela cadeia de alimentos e pela indústria de bioprodutos (necessita investimentos em P&D)
4. Os preços de energia serão influenciados pelos preços dos óleos vegetais e **v.v.** , mas o *break even* biodiesel x diesel vai diminuir no longo prazo

Conclusões (cont.)

5. Políticas públicas (energia, meio ambiente, social, taxas) influenciarão fortemente o mercado de oleaginosas.
6. A indústria de alimentos focará em óleos saudáveis ou com propriedades nutricionais, como canola, girassol e oliva.
7. Devido à densidade energética, o óleo de dendê aumentará a participação no mercado de óleo mundial, especialmente nos países tropicais e sub-tropicais.
8. No futuro essa posição será compartilhada com outras oleaginosas perenes que têm alta densidade energética (mais de 50 Gcal/ha).

Conclusões (cont.)

9. A UE 25 aumentará a área de canola e girassol até o limite, porém a proporção da participação como matéria-prima para biodiesel será reduzida.
10. A UE deixa de ser exportadora para a posição de importadora de óleo.
11. Aumenta a importação de óleo de dendê pela EU 25, uma vez solucionados problemas com os ácidos graxos saturados (sólidos abaixo de 20° C).
12. A competição biodiesel x nutricional aproximará os preços das diferentes matérias-primas oleaginosas.



Muito
Obrig

Embrapa Soja



ede