



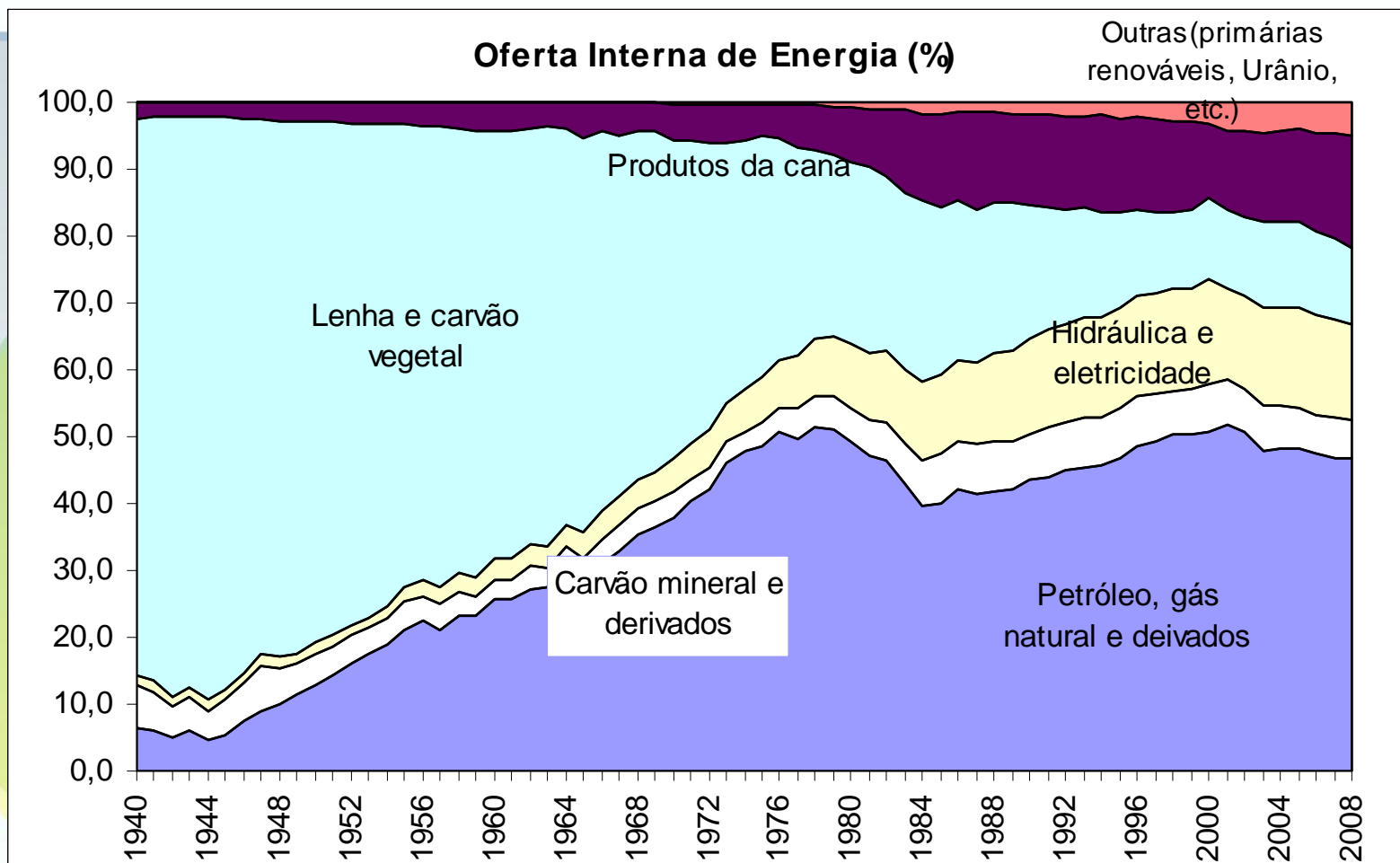
Disponibilização e consumo de energia: implicações sobre o meio ambiente

Ipea - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
Gesmar Rosa dos Santos
Antenor Lopes

Conteúdo

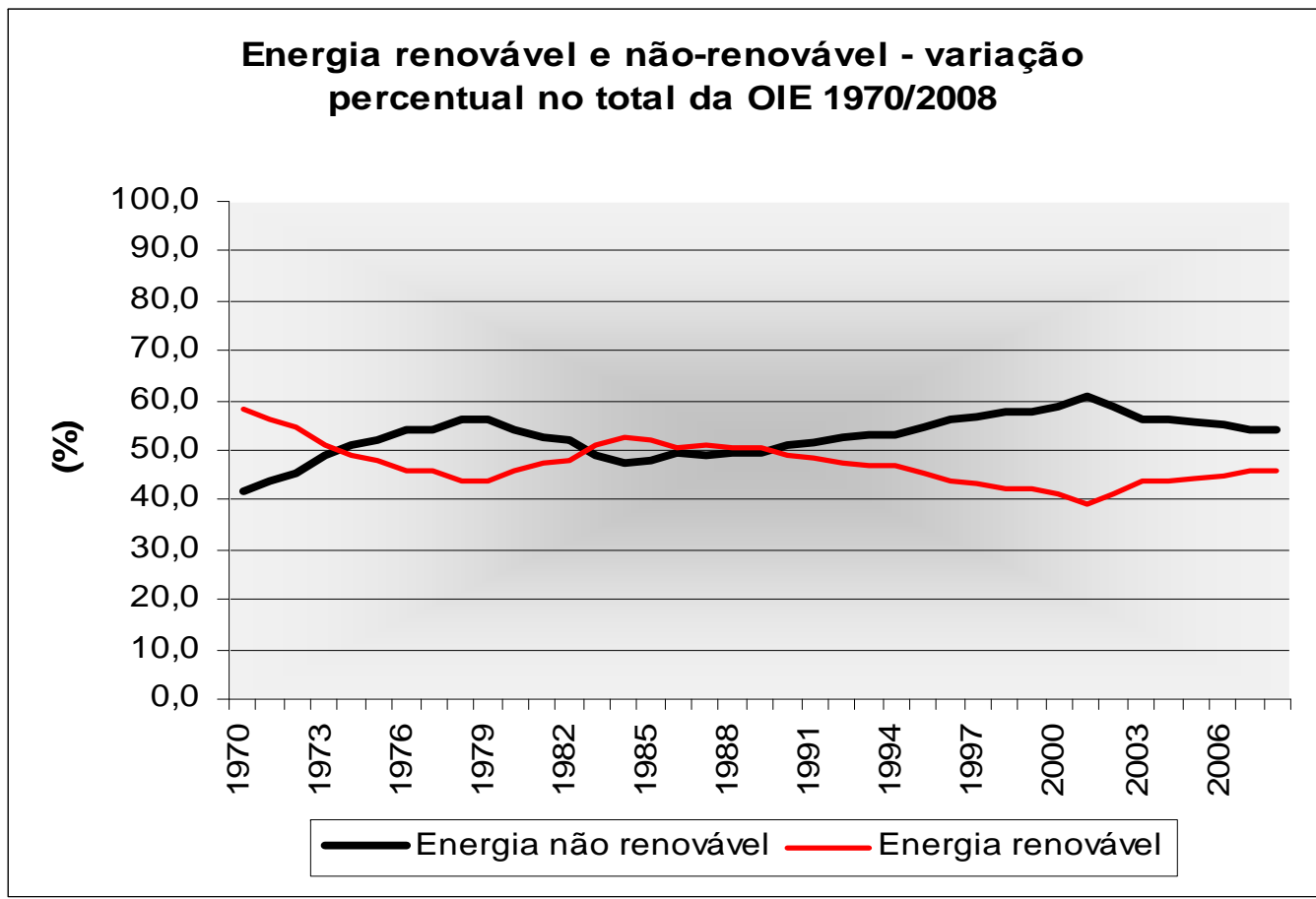
- ❖ Características gerais da Oferta Interna de Energia e relações com o meio ambiente (contexto BEN, PDE 2017 e PNE 2030, Estudos NAE)
- ❖ Perfil e evolução da intensidade energética por setor de consumo (Brasil e OCDE)
- ❖ Perfil dos maiores consumidores Brasil – transportes, indústrias
- ❖ Energia e sustentabilidade socioeconômica: o desafio dos biocombustíveis (Plano Nacional de Agroenergia)
- ❖ Políticas de eficiência energética no Brasil e as diretivas da sustentabilidade ambiental (Programas de Eficiência Energética, Procel, PBE, PROINFA)

Oferta Interna de Energia Brasil 1940-2008



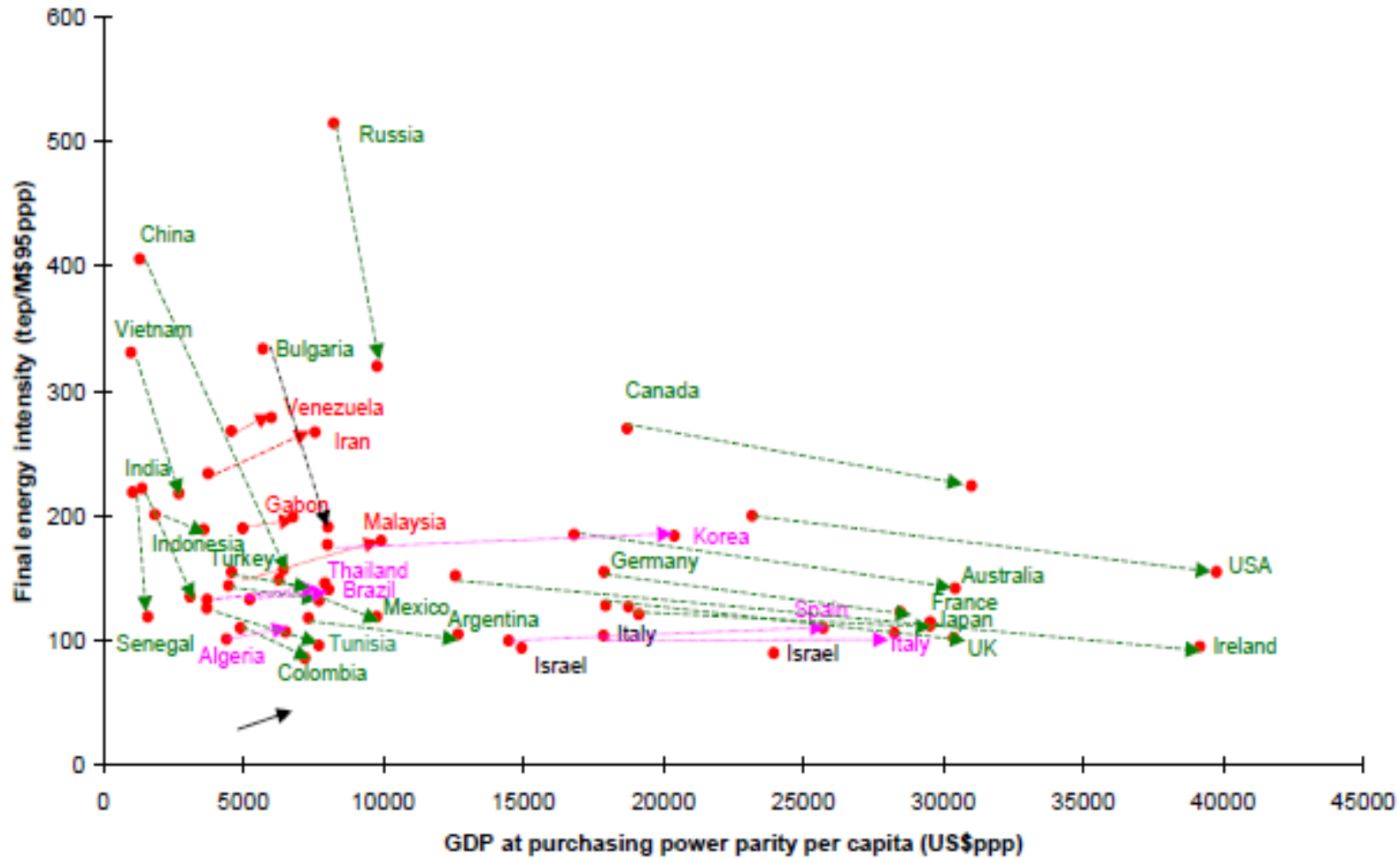
Fonte: BEN 2008.

Participação percentual das fontes fósseis e renováveis na matriz energética.



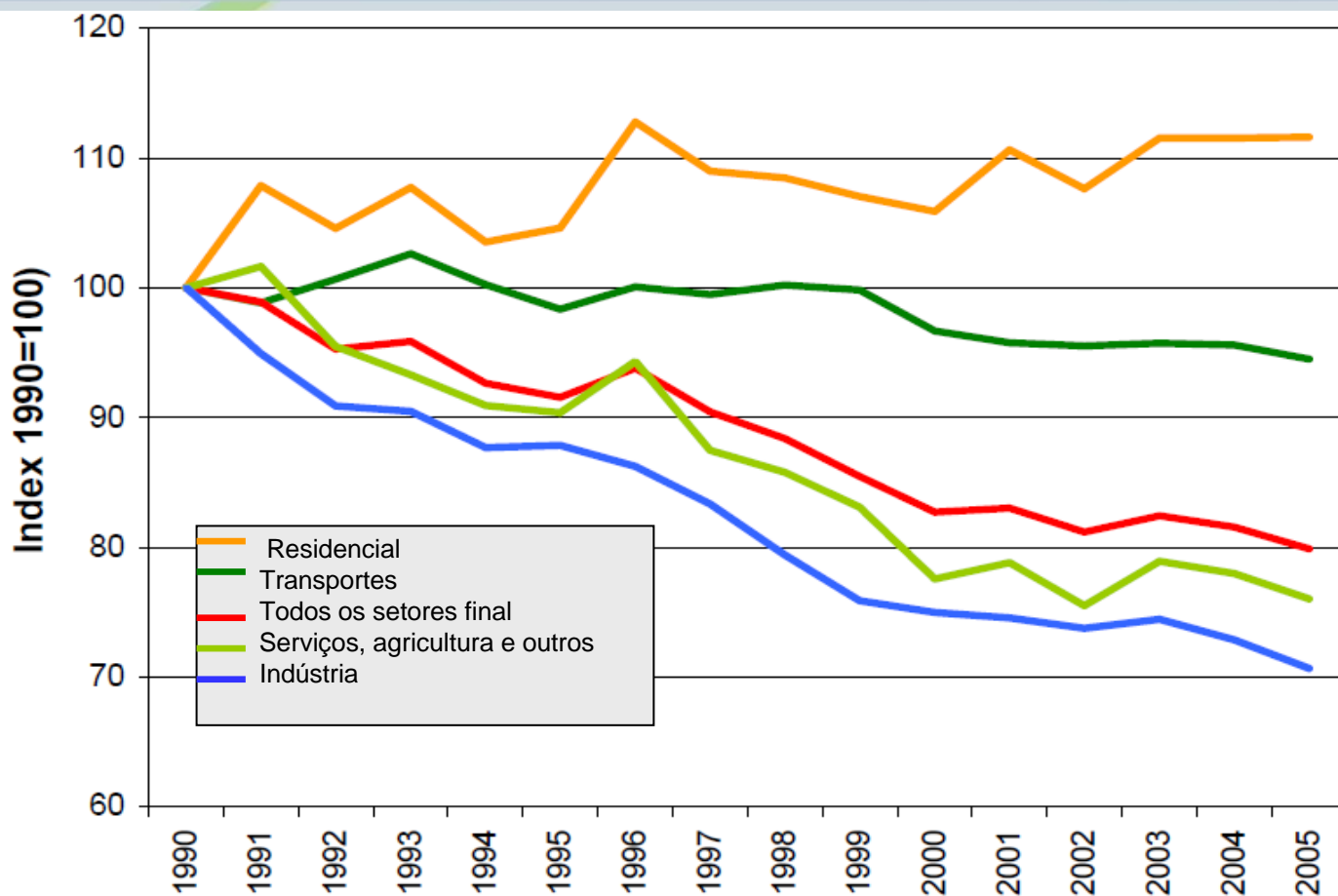
Fonte: BEM 2008.

Cenário de aumento da intensidade energética no Brasil (1990-2006) (demanda de energia/PIB)

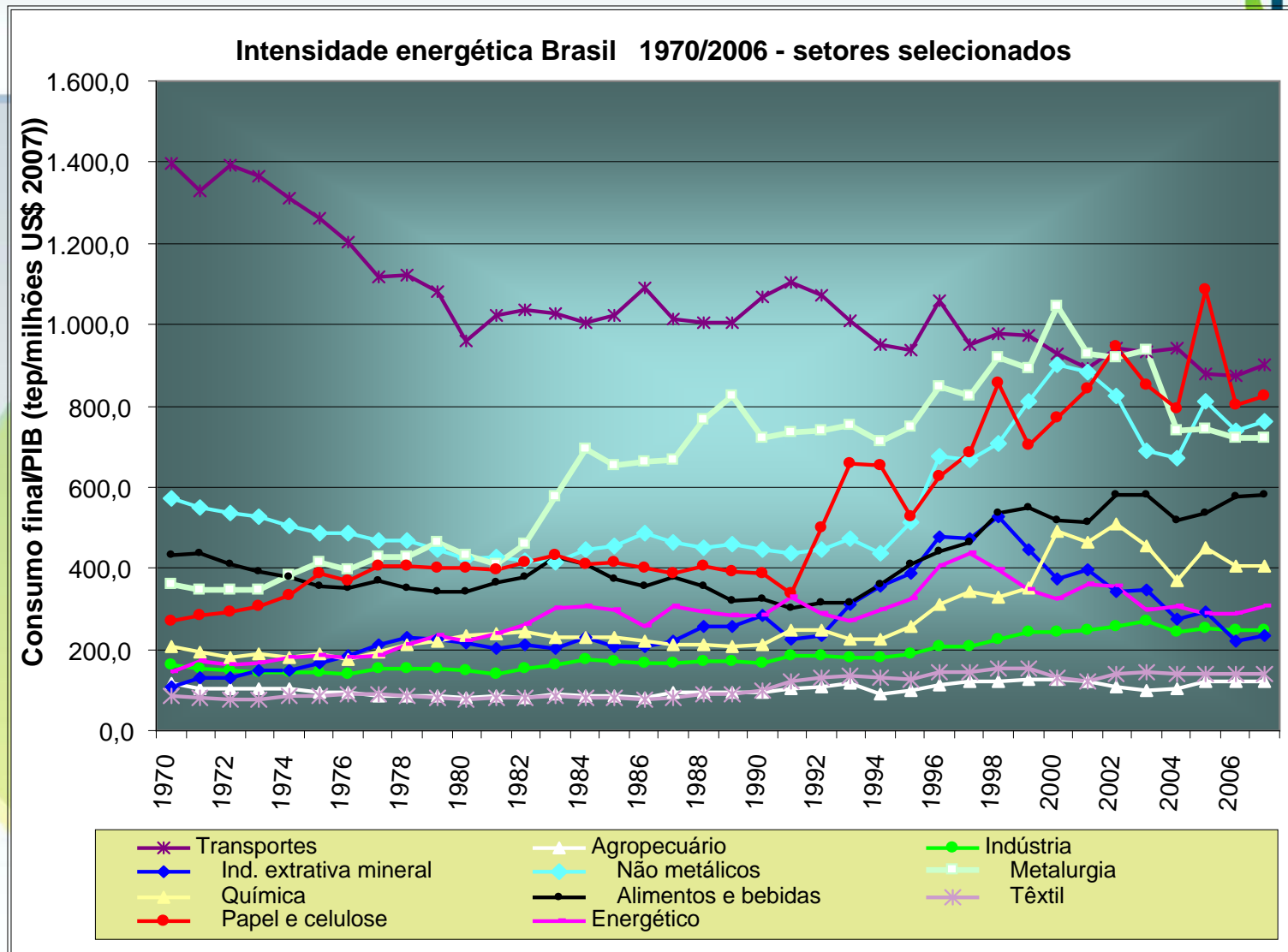


Fonte: World Council of Energy (2008)

Intensidade energética final e por setores – tendência conforme a União Europeia

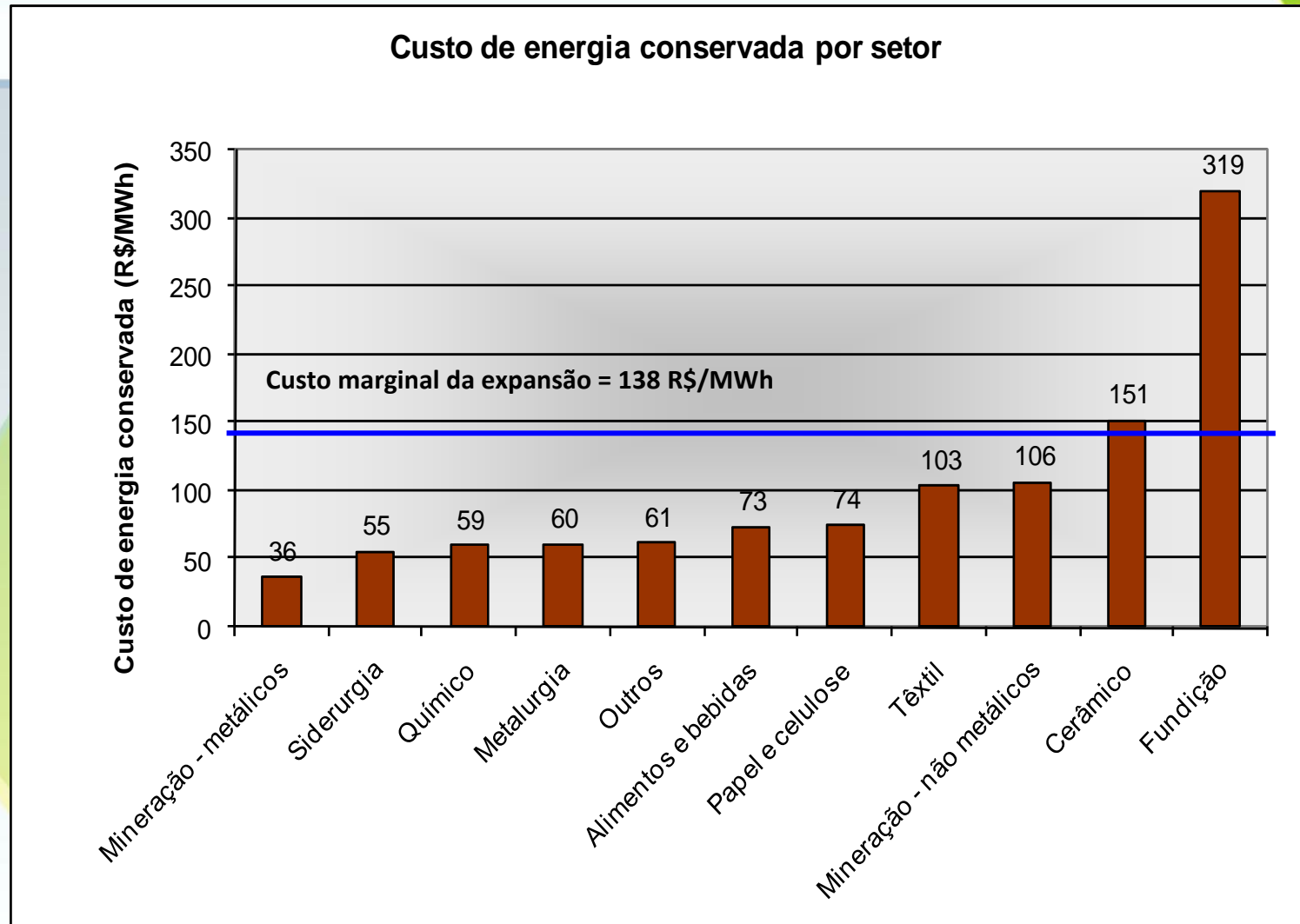


Evolução da intensidade energética: piora nos indicadores



Fonte: BEN 2008.

Economia com a conservação de energia



Investimentos necessários em energia Brasil – <u>2010-2019</u> (em R\$ bilhões)*			%
Energia elétrica - 22,5% (R\$ 214 bilhões)	Geração de 54 mil MW	175	18,4
	Transmissão em novas 36 mil km	39	4,1
Petróleo e gás natural – 70,6% (R\$ 672 bilhões)	Exploração e Pesquisa de petróleo e gás natural	506	53,1
	Oferta de derivados de petróleo	151	15,9
	Oferta de gás natural	15	1,6
Biocombustíveis líquidos 6,9% (R\$ 66 bilhões)	Etanol – usinas de produção	58	6,1
	Etanol – infra-estrutura dutoviária	5	0,8
	Biodiesel – usinas de produção	0,5	0,1
Total		951	100%

Carteira ambiental (para todos os setores e demandas, até 2017): ~ R\$ 83 bilhões até 2027 (Cedeplar/MPOG, 2008)

Fonte: EPE (2007). * Condição dos cálculos da EPE: taxa de crescimento do PIB foi considerada no nível de 5% ao ano ao longo do decênio, com exceção de uma queda para 4%, em 2009. Acréscimo de 15,5 milhões de habitantes no país, que teria, 204,1 milhões de hab. em 2017. Mesmo com taxas menores, estudo MPOG/Cedeplar, aumenta montante para R\$ 1 trilhão até 2027. **PNE 2019 = R\$ 1 trilhão**

Setor produtivo não decolou na cogeração de energia

Percentual na energia elétrica total:

Dinamarca (50%), Holanda (38%) e Finlândia (36,5%)

Brasil: produtos da cana (15,88%), potencial cogeração: 2 -15% OIE

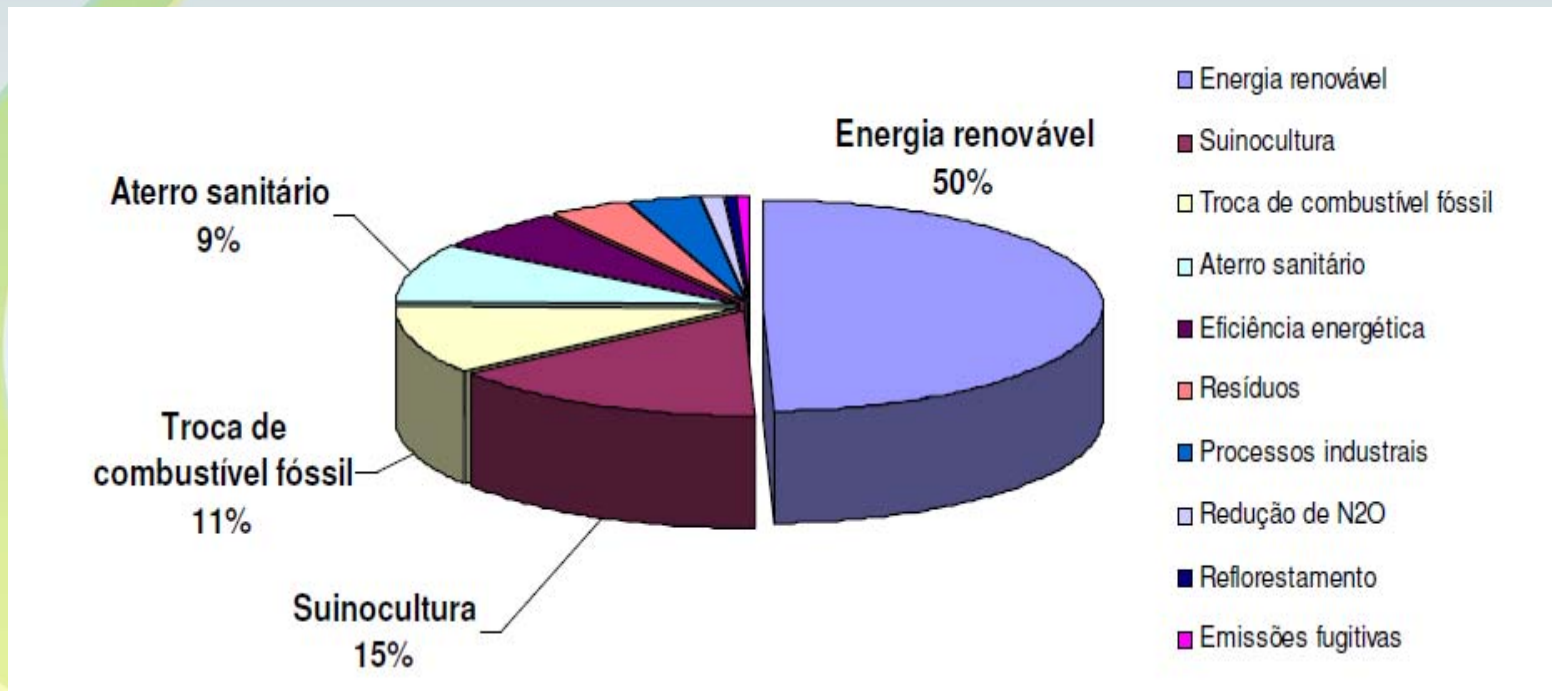


Figura GL2. Porcentagem do número de projetos de MDL por escopo setorial no Brasil.
Fonte: (MCT, 2009). Total de projetos aprovados:---- em operação: -----

Cenários e conclusões:

- ❖ Perspectivas de investimentos em energia é oportunidade de coordenação de ações entre MME, MMA, ANA, Transportes (viabilizar hidrovias)
- ❖ Energia e sustentabilidade socioeconômica: enfrentar os desafios ambientais na produção dos biocombustíveis
- ❖ Comércio internacional (teor de C nos produtos importados X exportados) – oportunidades para a indústria, além de commodities
- ❖ Geração de energia e licenciamentos na área ambiental: demora se deve a divergências entre o planejamento e a qualidade dos estudos
- ❖ Eficiência energética nos transportes e indústrias: com quais indicadores e incentivos?
- ❖ Eficiência energética: governo, concessionárias e indústrias devem ajustar o foco para a conservação, a seguir a expansão
- ❖ Instrumentos de incentivo ao mercado x comando e controle: papel do BNDES pode ser de maior indutor e direcionador da matriz

Matriz de geração elétrica no Brasil



Definição – Matriz Elétrica

- Conjunto de fontes distintas que ofertam internamente energia, ou mais precisamente a oferta interna discriminada quanto às fontes e setores de consumo.
- Instrumento técnico que permite a um país acompanhar os resultados das políticas e estratégias setoriais implantadas, e traduz de forma bastante fiel as respostas do mercado e da sociedade às opções encontradas.
- Com esse instrumento, pode-se reajustar o processo de planejamento do setor por meio, por exemplo, dos parâmetros de oferta e demanda, de forma que a matriz energética expresse os interesses da coletividade e reflita as políticas e estratégias setoriais em andamento.
- Com ele o acompanhamento da evolução das fontes de energia presentes na matriz elétrica pode certamente subsidiar a tomada de decisões no setor.

Tabela 1. Participação dos diferentes recursos energéticos na geração de energia elétrica (potência em MW).



	<i>Em Operação</i>		<i>Em Construção*</i>		<i>Total Parcial</i>
Tipos - Usinas	Nº de usinas	Potência (%)	Nº de usinas	Potência (%)	Potência (%)
Hidrelétricas**	852	79.182,3 (72,5)	311	15.336,7 (40,8)	94.519,0 (64,4)
Térmicas	1.341	27.262,0 (25,0)	216	18.820,5 (50,0)	46.082,5 (31,4)
Combustíveis fósseis	948	19.302,0 (17,7)	122	14.599,7 (38,8)	33.901,7 (23,1)
Biomassa	368	6.989,6 (6,4)	81	3.654,4 (9,7)	10.644,0 (7,2)
Outros***	25	970,4 (0,9)	13	566,4 (1,5)	1.536,8 (1,0)
Termonucleares	02	2.007,0 (1,8)	01	1.350,0 (3,6)	3.357,0 (2,3)
Eólicas	45	794,3 (0,7)	41	2.096,3 (5,6)	2.890,6 (2,0)
TOTAL	2.240	109.245,6 (100)	569	37.603,5 (100)	146.849,1 (100)

- * incluídos os empreendimentos licitados e autorizados que ainda não iniciaram a construção;
- ** incluindo as PCHs e as mini/micros hidrelétricas (até 1MW). Também estão contabilizadas as grandes UHEs como: Estreito – TO/MA (1.087 MW), Santo Antônio – RO (3.150 MW), Jirau – RO (3.300 MW) e Santa Isabel - TO/PA (1.087 MW), não sendo incluída a UHE Belo Monte – PA;
- *** Gás de Processo, Efluente Gasoso, Gás Siderúrgico, Óleo Ultraviscoso, Gás de Refinaria e Enxofre.
- Fonte: BIG-ANEEL, atualizado até 16/06/2010. Elaboração própria.

Tabela 2. Contribuições dos diferentes tipos de combustíveis em empreendimentos à base térmica (Potência em MW).



COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS

	<i>Em Operação</i>		<i>Em Construção*</i>		<i>Total Parcial</i>
Tipo - Combustíveis	N. de Usinas	Potência (%)	N. de Usinas	Potência (%)	Potência (%)
FÓSSEIS					
<i>Óleo Ultraviscoso</i>	1	131,0 (0,5)	-	-	131,0 (0,3)
<i>Gás Natural</i>	94	11.055,6 (40,6)	29	2.501,7 (13,3)	13.557,3 (29,4)
<i>Óleo Diesel</i>	808	3.903,4 (14,3)	52	394,4 (2,1)	4.297,8 (9,3)
<i>Gás de Refinaria</i>	8	305,0 (1,1)	-	-	305,0 (0,7)
<i>Óleo Combustível</i>	28	2.313,0 (8,5)	30	5.948,6 (31,6)	8.261,6 (17,9)
<i>Carvão Mineral</i>	9	1.594,0 (5,8)	11	5.755,0 (30,6)	7.349,0 (15,9)
Total (Fósseis):	948	19.302,0 (70,8)	122	14.599,7 (77,6)	33.901,7 (73,6)

Tabela 3. Contribuições dos diferentes tipos de combustíveis em empreendimentos à base térmica (Potência em MW).



BIOMASSA

		<i>Em Operação</i>		<i>Em Construção*</i>		<i>Total Parcial</i>
Tipo - Combustíveis	N. de Usinas	Potência (%)	N. de Usinas	Potência (%)	Potência (%)	
BIOMASSA						
<i>Licor Negro</i>	14	1.240,7 (4,6)	1	0,4 (0,0)	1.241,1(2,7)	
<i>Resíduos de Madeira</i>	35	302,6 (1,1)	11	108,6 (0,6)	411,2 (0,9)	
<i>Biogás</i>	9	44,6 (0,2)	5	30,2 (0,2)	74,8 (0,2)	
<i>Cana de Açúcar</i>	300	5.344,9 (19,6)	56	3.371,5 (17,9)	8.716,4 (18,9)	
<i>Carvão Vegetal</i>	3	25,2 (0,1)	1	2,0 (0,0)	27,2 (0,1)	
<i>Casca de Arroz</i>	7	31,4 (0,1)	3	17,8 (0,1)	49,2 (0,1)	
<i>Capim Elefante</i>			4	123,9 (0,7)	123,9 (0,3)	
Total (Biomassa):	368	6.989,4 (25,6)	81	3.654,4 (19,4)	10.643,8 (23,1)	

Tabela 4. Contribuições dos diferentes tipos de combustíveis em empreendimentos à base térmica (Potência em MW).



OUTROS

		Em Operação		Em Construção*		Total Parcial	
Tipo - Combustíveis	N. de Usinas	Potência (%)	N. de Usinas	Potência (%)	Potência (%)		
OUTROS							
<i>Gás de alto forno</i>	12	285,8 (1,0)	10	57,9(0,3)	343,7 (0,7)		
<i>Gás de processo</i>	5	138,4(0,5)	3	508,5(2,7)	646,9 (1,4)		
<i>Efluente gasoso</i>	2	211,3 (0,8)	-	-	211,3 (0,5)		
<i>Gás siderúrgico</i>	1	278,2 (1,0)	-	-	278,2 (0,6)		
<i>Enxofre</i>	5	56,6 (0,2)	-	-	56,6 (0,1)		
Total (Outros):	25	970,3 (3,6)	13	566,4 (3,0)	1.536,8 (3,3)		
TOTAL FINAL	1.341	27.261,7 (100)	216	18.820,5(100)	46.082,2 (100)		

E a ENERGIA SOLAR?

- Na contramão do bom desenvolvimento da fonte eólica a participação da fonte solar na matriz elétrica brasileira é bastante desprezível, não chegando a 0,1%.
- O custo é o principal impeditivo para o alastramento deste tipo de tecnologia. Devido ao incipiente estágio de desenvolvimento e sua produção em escala não industrial, ele não é atrativo de um ponto de vista estritamente econômico.
- Entretanto, se a forma tradicional de avaliação de energia considerar os custos ambientais das fontes convencionais e a vantagem das fontes alternativas renováveis ao meio ambiente, certamente esse quadro seria modificado.
- Porém deve-se pontuar o fato de que as ações em termos de políticas públicas nesse sentido também são diminutas, não alterando o cenário.

OBRIGADO!

gesmar.santos@ipea.gov.br
antenor.lobes@ipea.gov.br