Universidade de São Paulo

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

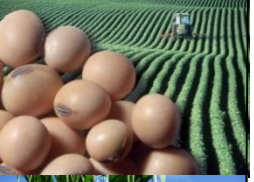
Departamento de Engenharia de Biossistemas

LEB 244 – Recursos Energéticos e Ambiente

Prof. Thiago L. Romanelli

romanelli@usp.br

18 de fevereiro de 2019







Programação

Data	Aula	Programação das Aulas
18/fev	1	Apresentação / Balanço Energético Nacional
25/fev	2	Questionário / videos e leitura
04/mar	-	Carnaval
11/mar	3	Conceitos de energia
18/mar	4	Fluxos de materiais
25/mar	5	Diagrama sistêmico - Teoria
01/abr	6	Diagrama sistêmico - Exercício
08/abr	7	Análise de fluxos de energia
15/abr	-	Semana Santa
22/abr	8	1a Prova
29/abr	9	Síntese de emergia
06/mai	10	Análise de Ciclo de Vida
13/mai	11	Energia nuclear + En. Solar
20/mai	12	Energia eólica + En. Hidráulica
27/mai	13	Etanol + Petróleo
03/jun	14	Biodigestor + Florestal
10/jun	15	2a Prova
17/jun	16	Prova Repositiva







Normas

- Aula das 20:50 às 22:20.
- Presença ≥ 70%;
- Média = 0,4* P1 + 0,4*P2 + 0,2*Sem;
- material disponibilizado no STOA/e-disciplinas.







Seminário

Apresentação trabalho científico sobre um dos seguintes temas tratados das aulas, aplicados à uma das fontes de energia abordadas (aulas 11 a 14).

- Fluxos de materiais
- Análises de energia
- Emergia
- Análise de Ciclo de Vida

O grupo deverá enviar o arquivo do trabalho a ser apresentado até 06/05/19.

Matriz energética - Brasil

Fonte: www.ben.epe.gov.br

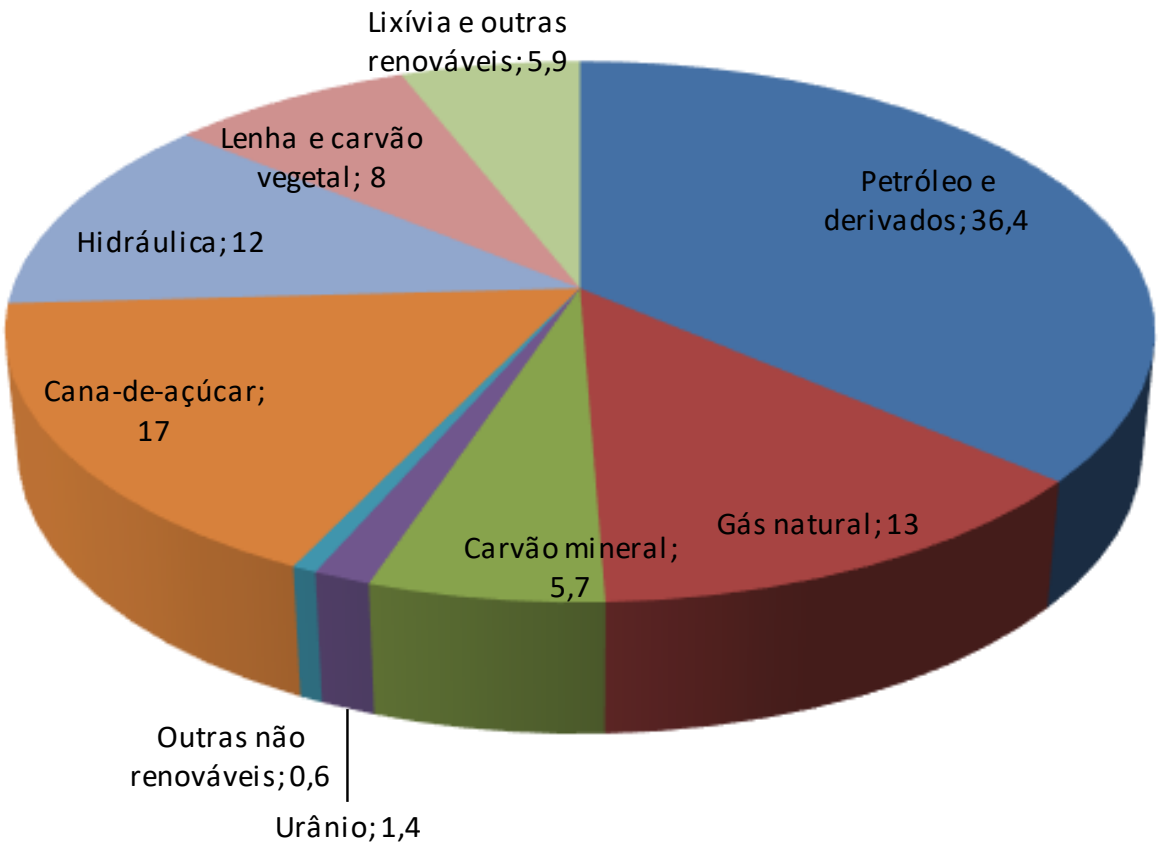






Matriz energética – ano base 2016

Recursos renováveis
42,9%



EPE (2018)

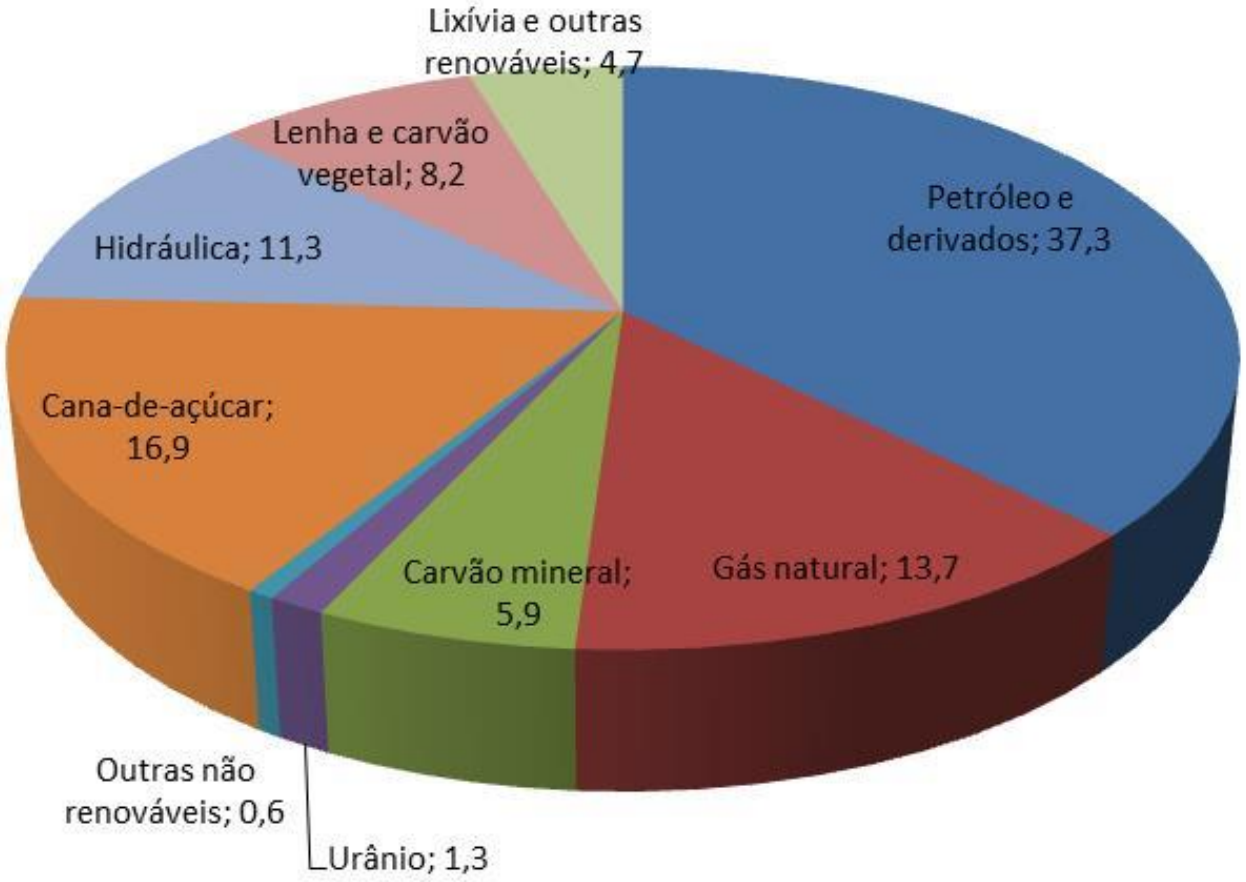






Matriz energética – ano base 2015

Recursos renováveis
41,2%

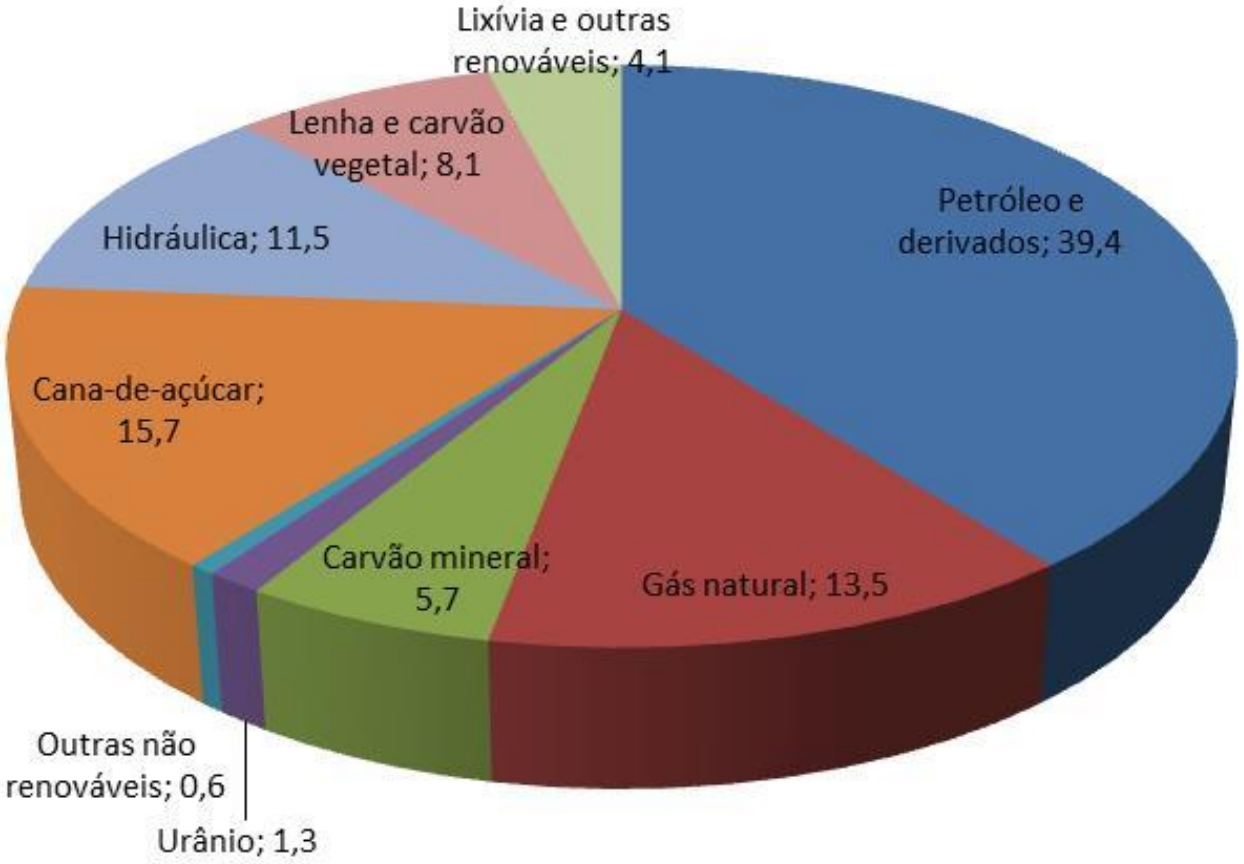


EPE (2016)



Matriz energética – ano base 2014

Recursos renováveis
39,4%



EPE (2015)

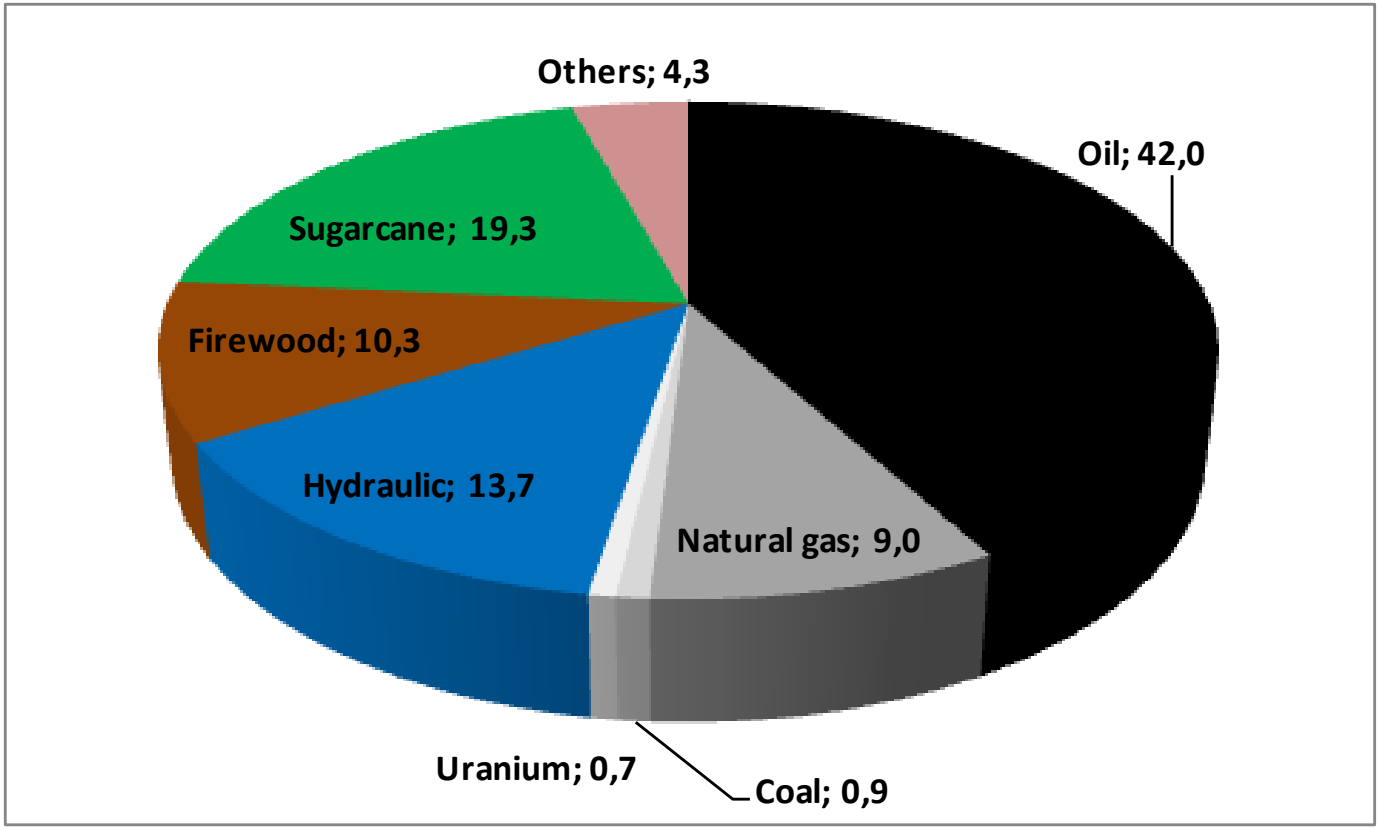






Matriz energética – ano base 2010

Renewable sources
47.5 %



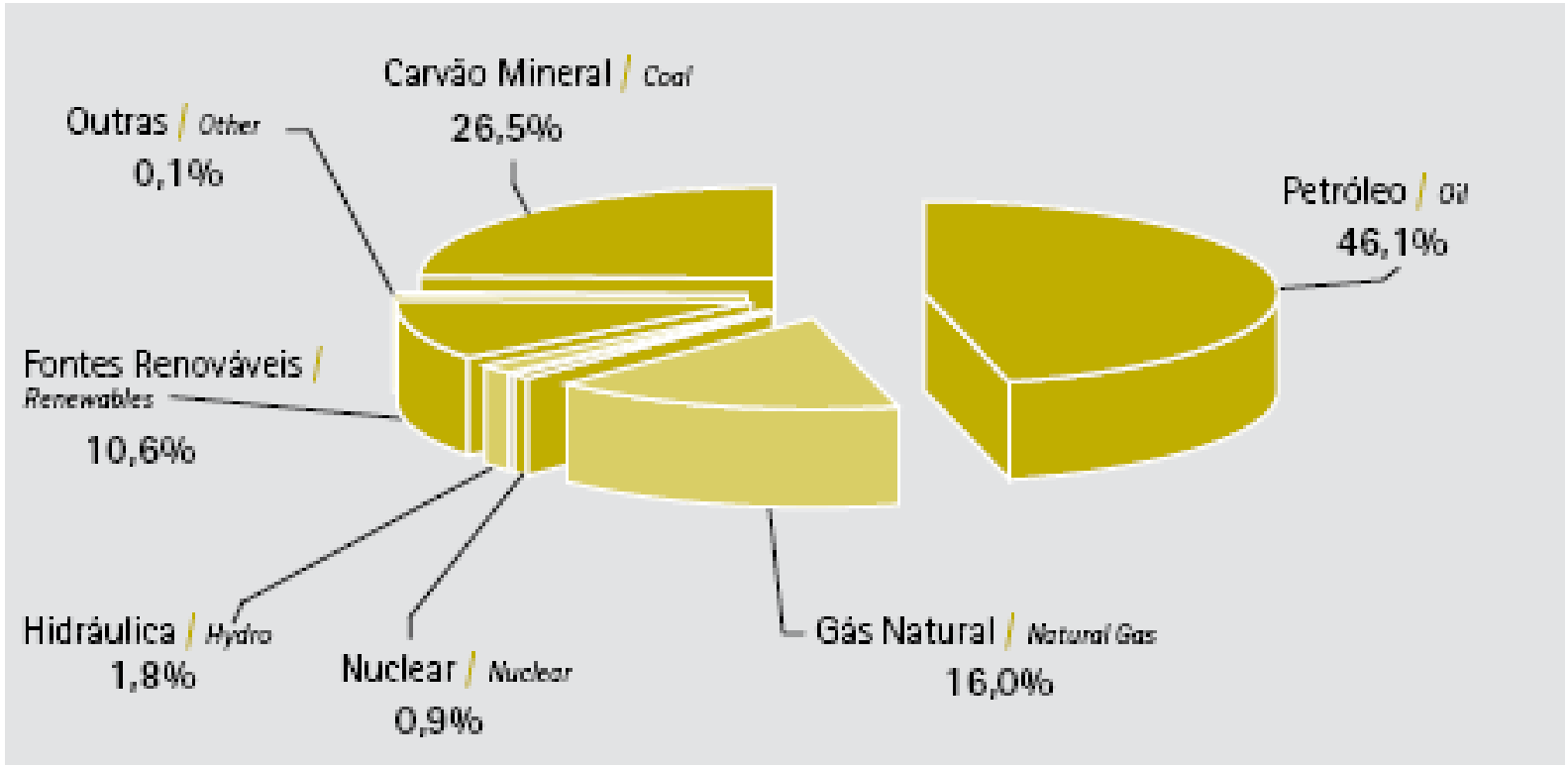
EPE (2011)







Em 1973 ????

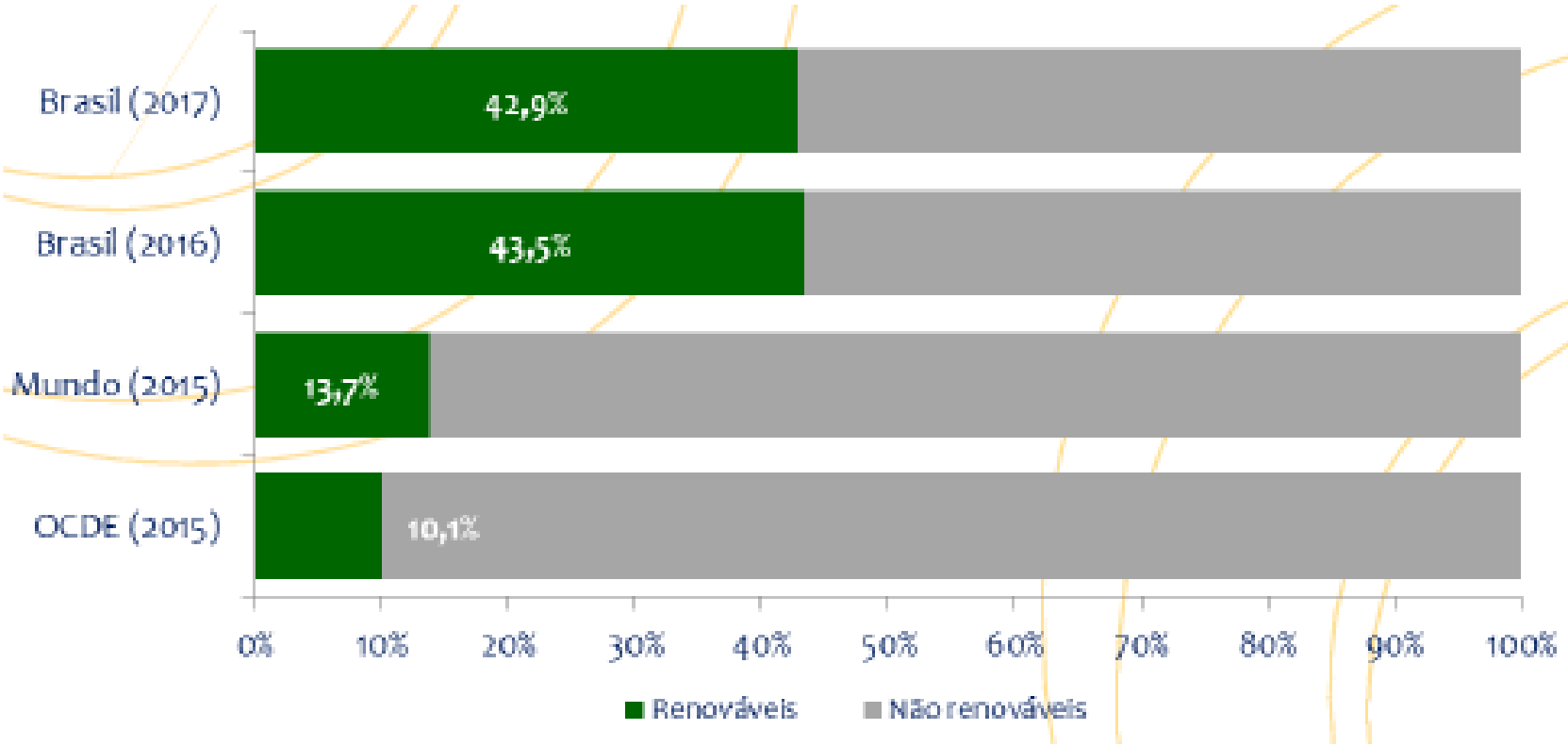

Carvão Mineral / Coal
26,5%
Outras / Other
0,1%
Petróleo / Oil
46,1%
Fontes Renováveis / Renewables
10,6%
Hidráulica / Hydro
1,8%
Nuclear / Nuclear
0,9%
Gás Natural / Natural Gas
16,0%







Matriz energética

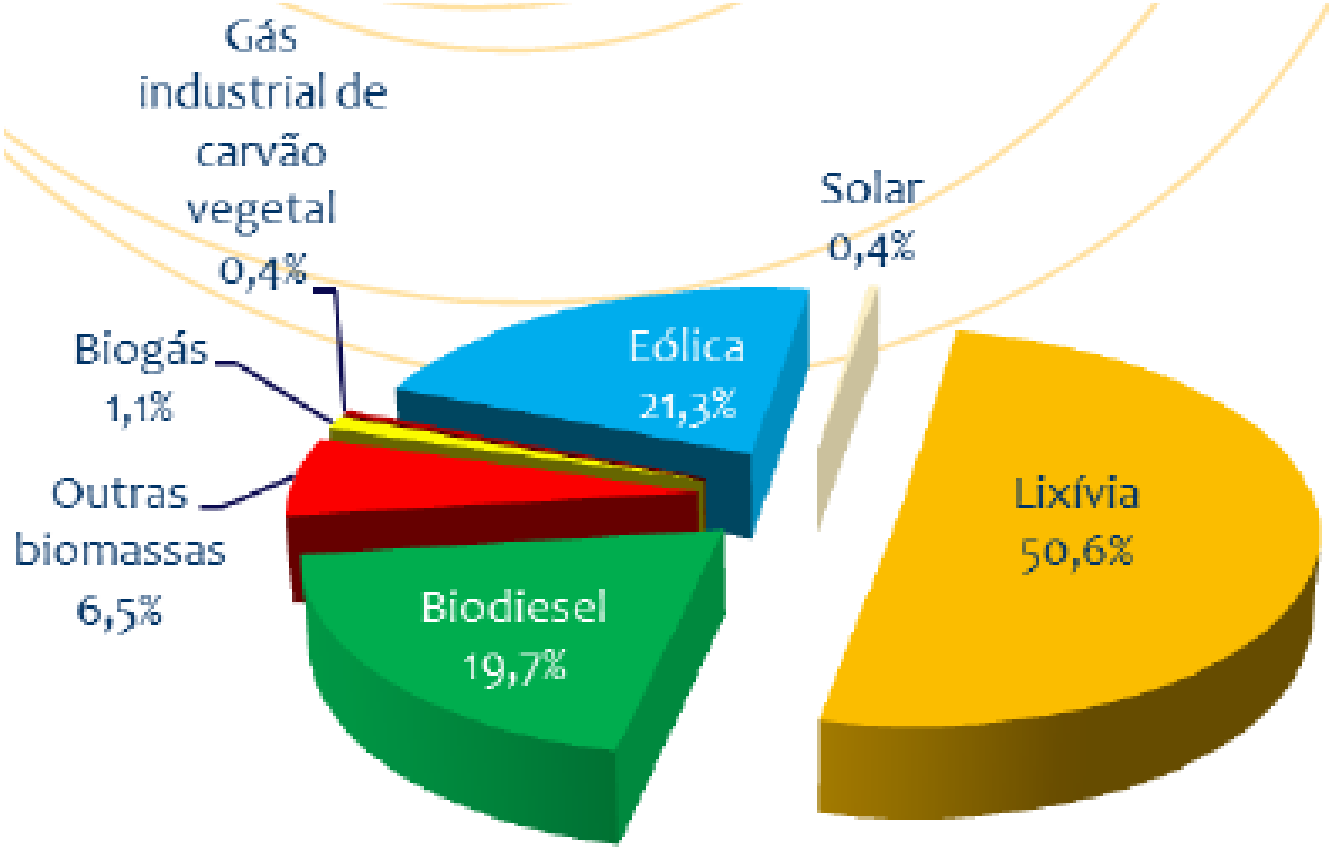


2015 – 41,2%
2014 – 39,4%
2013 – 40,4%
2012 – 42,3%
2011 – 44,0%
2010 – 47,5%

EPE (2018)



Composição de "Outras renováveis"



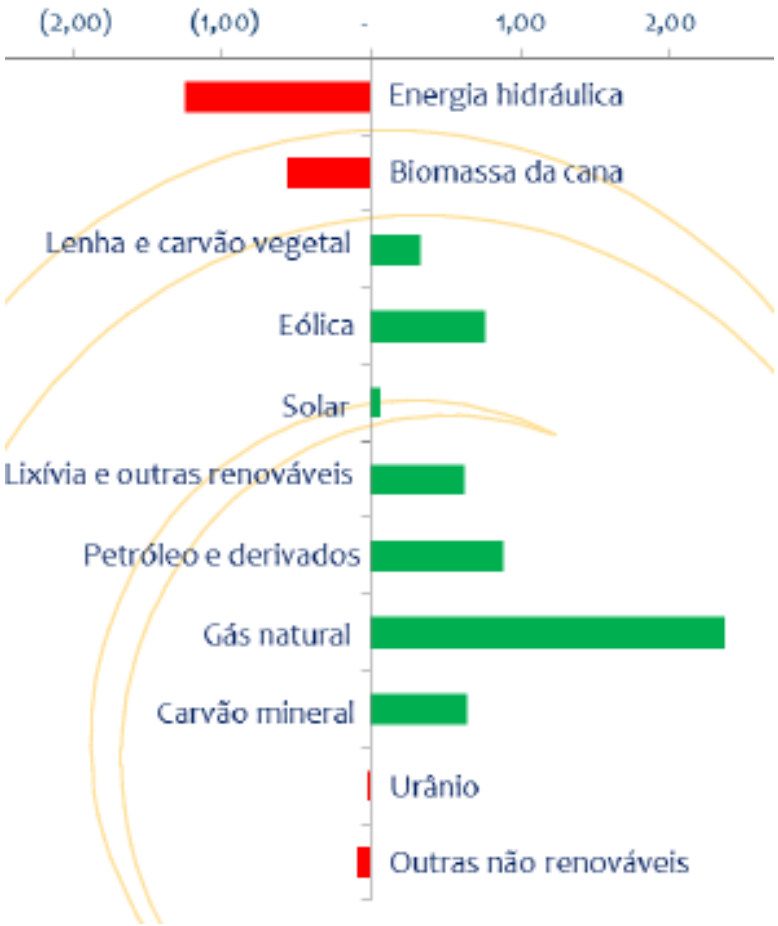
EPE (2018)







Variação anual



EPE (2018)



EPE (2017)







Consumo por setor

indústrias
32,9%



transportes
32,7%



residências
9,7%



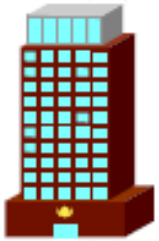
setor energético
10,1%



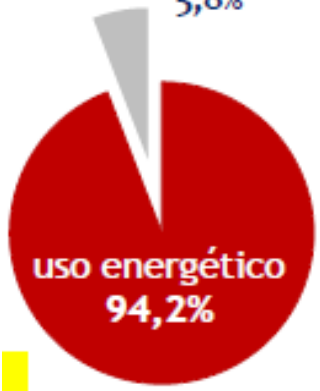
agropecuária
4,0%



serviços
4,8%



uso não energético
5,8%



2017	258,7 Mtep
2016	255,5 Mtep
	1,2%

EPE (2018)

Indústria

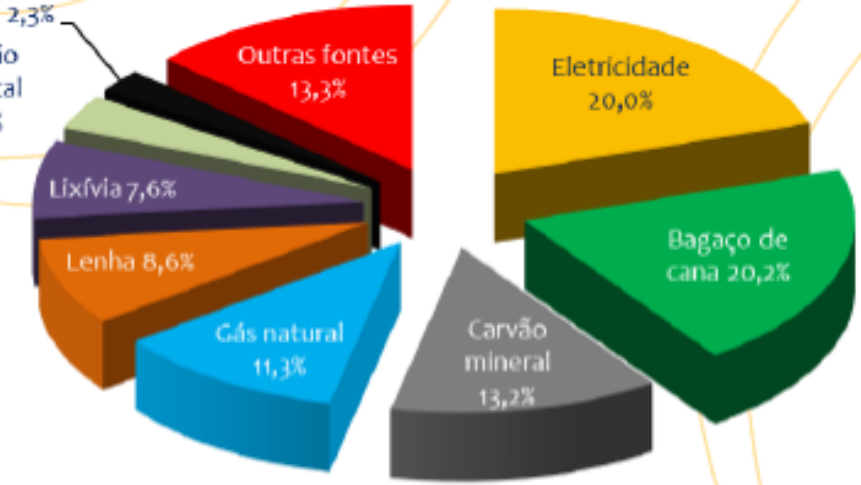
Carvão mineral +8,4% (aço de redução a coque de carvão mineral)

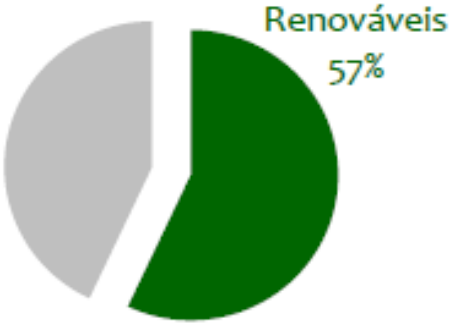
Lixívia +3,6% (Celulose)

Carvão vegetal -4,1% (aço de redução a coque carvão vegetal)

Bagaço de cana -2,0% (açúcar)

2017	85,1 Mtep
2016	84,3 Mtep
	1,0%





EPE (2018)

Transportes

Gasolina[1] +2,6%

Etanol -0,2%

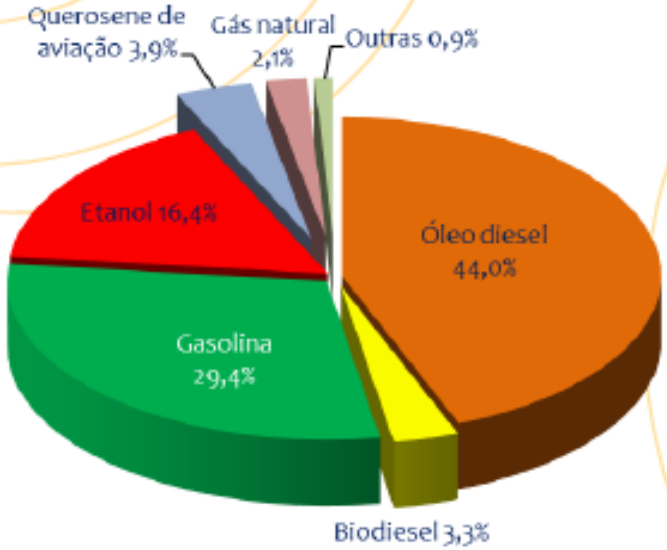
Produtos substitutos

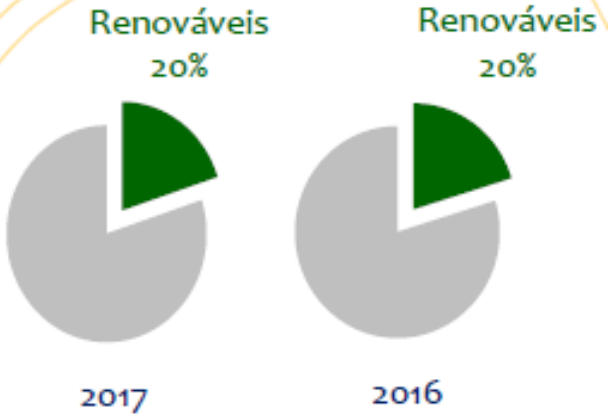
Óleo diesel +2,7%; biodiesel +2,8%

Gás Natural +8,9%



2017	84,6 Mtep
2016	82,6 Mtep
↑	2,3%





EPE (2018)







Quatro anos antes...

Consumo de energia nos transportes

- ↑ Gasolina, +17,3% (redução oferta etanol)
- ↑ Diesel +6,1%
- ↓ Etanol hidratado - 7,5%
- ↓ Etanol anidro -8,0% (redução proporção etanol anidro na gasolina de 25% para 20%)

Renováveis 13%



EPE (2014)

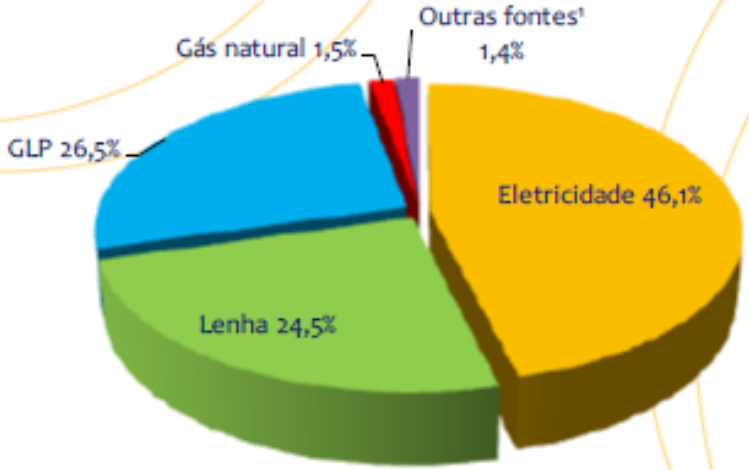
Residencial

- Gás natural +6,3%
- Eletricidade +0,8%
- Lenha +0,8%
- GLP +0,5%

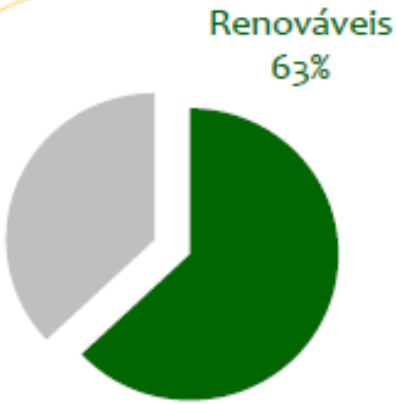
Heterogeneidade no perfil de consumo das famílias. Famílias de renda mais alta aumentaram o consumo de fontes modernas (GLP e eletricidade). Por outro lado, famílias de baixa renda, principalmente em áreas rurais, ainda são dependentes de biomassa tradicional.



2017	25,0 Mtep
2016	24,8 Mtep
↑	0,5%

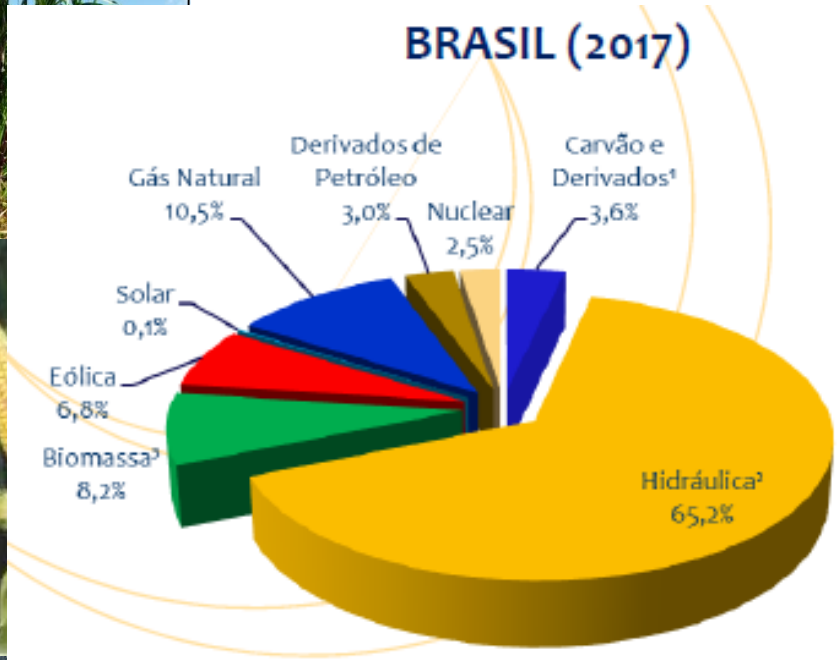


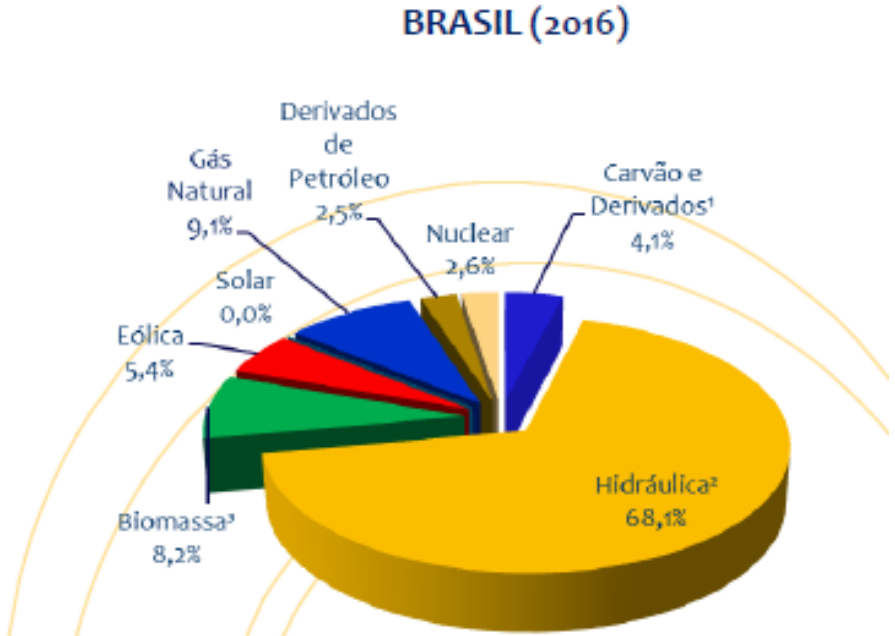
¹ Querosene e carvão vegetal



EPE (2018)

Matriz elétrica





oferta hidráulica² em 2017: **407,3 TWh**

oferta total² em 2017: **624,3TWh**

oferta hidráulica² em 2016: **421,7 TWh**

oferta total² em 2016: **619,7 TWh**

EPE (2018)







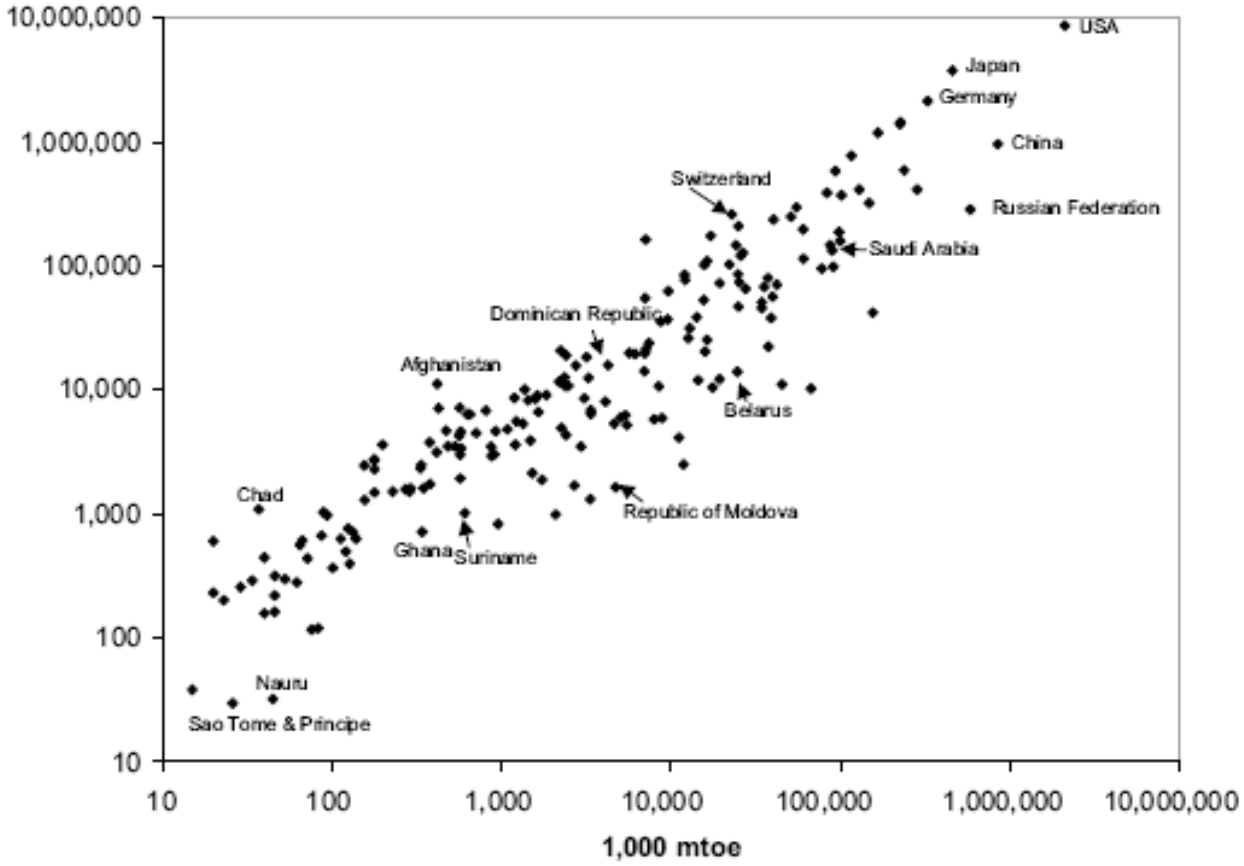


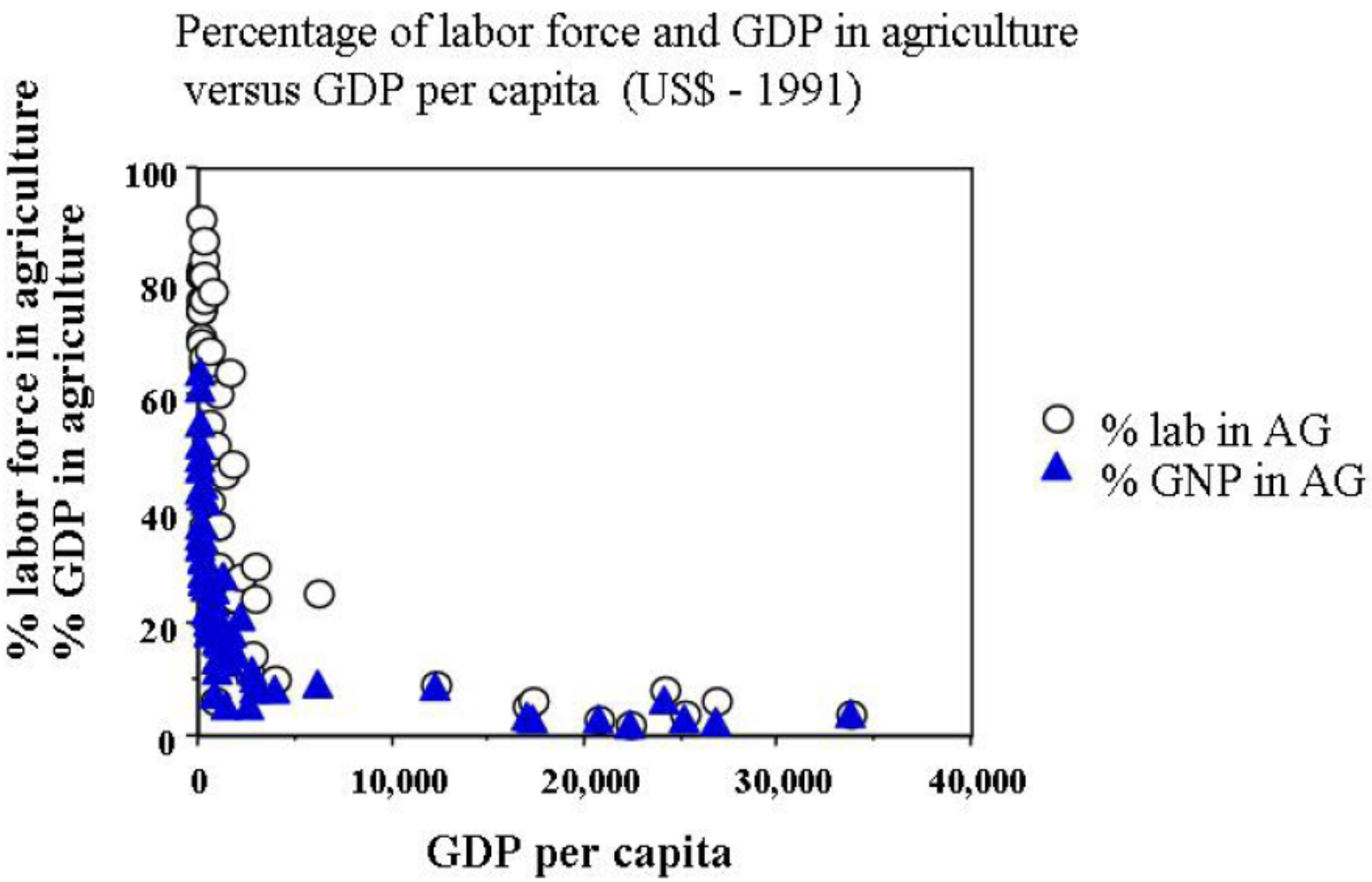
Figure 2. The international relationship between energy use (1000 million tonnes of oil equivalent) and GDP (million US dollars, 1998) (WRI, 2002).

Najam & Cleveland (2003)









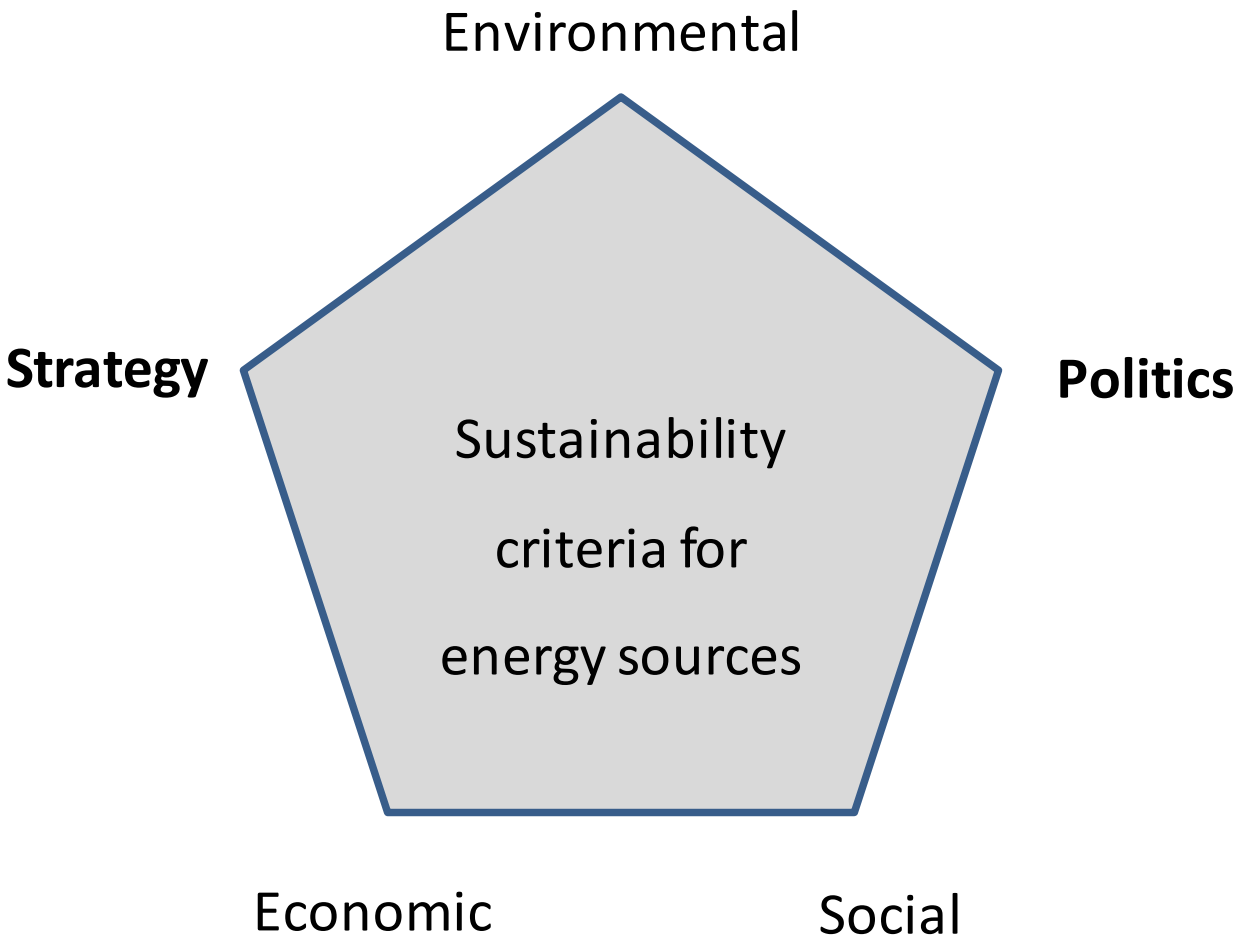
Cleveland (1999)







Sustentabilidade – recursos energéticos



Romanelli (2009)







Tarefa

Trabalho em grupo:

Analise com os setores mudaram seu consumo de energia de 2008 a 2017. (BEN 2009 a BEN 2018 – www.ben.epe.gov.br)

Setores: Indústrias, transportes, residencial, energético, agropecuária, e serviços.

Um relatório (1 página) e até 3 slides tem que ser enviado para romanelli@usp.br até 24/02/19. Os grupos discutirão suas conclusões na próxima aula.