



Recursos e Oferta de Energia

Aula 1 (1ª parte)

Prof. Célio Bermann e Prof^a Virginia Parente

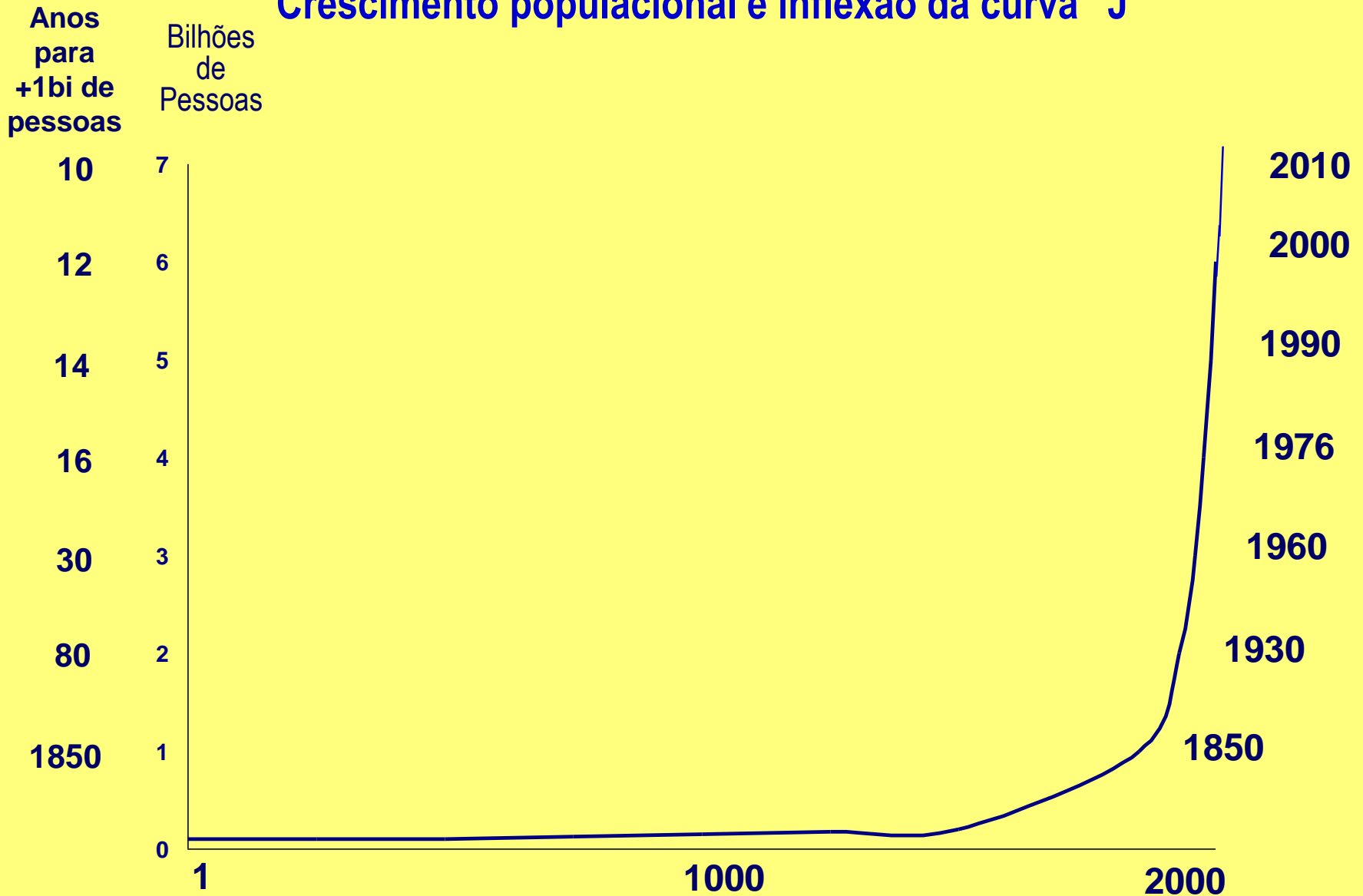
2021

Sumário de hoje

(Primeira Parte com a Profa. Virginia)

- ✓ Evolução do consumo energético
- ✓ Fontes renováveis e não-renováveis
- ✓ Discussões e próximas tarefas

Crescimento populacional e inflexão da curva "J"



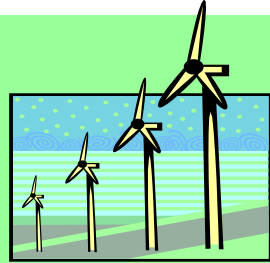
Fonte: World Energy Assessment, 2000.

Fontes Renováveis e Não-Renováveis de Energia

Renováveis

Hidroelétrica

Pequena escala
Grande escala



Biomassa

Rejeitos agrícolas, bagaço de cana
“Fazendas” energéticas
Lixo urbano (RSU)
Biogás

Oceânica

Marés (Maremotriz)
Térmica oceânica (OTEC)

Eólica

Geotérmica

Hidrotérmica
Geopressurizada
Rochas secas quentes
Magma

Célula a Hidrogênio/Combustível

Solar

Térmica solar
Fotovoltaica

Não-Renováveis

Combustíveis fósseis

Petróleo

Gás Natural

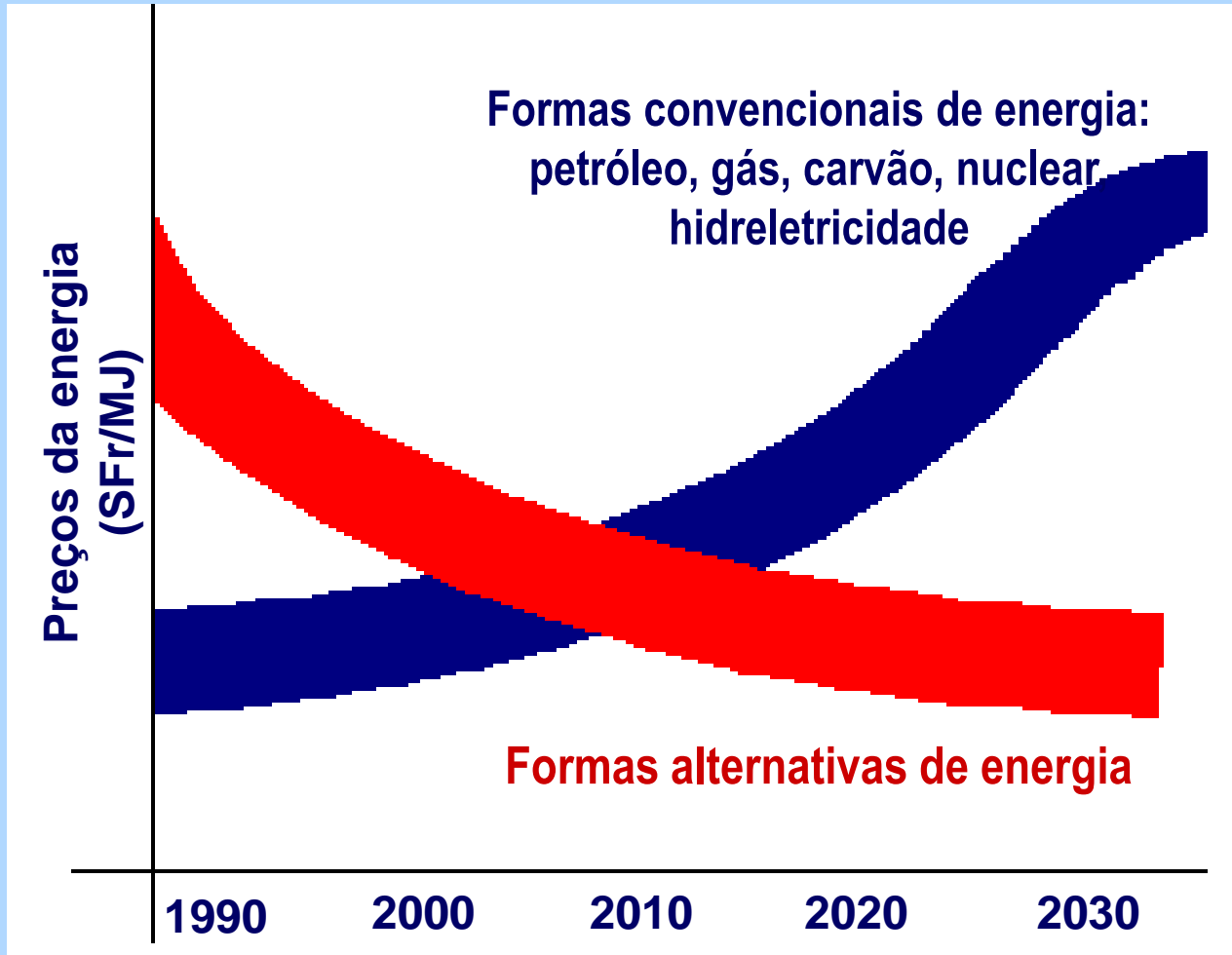
Carvão Mineral

Nuclear

Reservas de urânio (m. radioativos)



Tendência de preços: Formas convencionais X Fontes alternativas

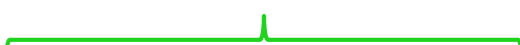






Fonte: Swiss Development Corporation.

Produção Energética Mundial na Virada do Século (em Quads)

Ano	Carvão	Gás Natural	Óleo Crú	Líquido de Gás Natural	Hidroeletricidade	Eletricidade Nuclear	Geotérmica & Outras	Bioeletricidade	Combustíveis Renováveis & Resíduos	TOTAL	Eletricidade	Não-Eletricidade
1990	92,3	75,9	129,5	6,9	22,6	20,4	1,5	3,0	29,5	381,5	129,9	251,6
1991	87,7	76,7	128,8	7,1	23,0	21,3	1,6	3,4	30,0	379,5	132,3	247,2
1992	88,4	76,8	129,1	7,4	23,0	21,4	1,7	3,3	31,0	382,0	131,0	251,0
1993	85,7	78,4	128,9	7,7	24,3	22,1	1,8	3,7	31,5	384,0	136,8	247,2
1994	87,5	79,2	130,5	7,8	24,5	22,5	1,9	4,1	33,0	391,0	140,1	250,9
1995	89,9	80,2	133,3	8,1	25,7	23,4	2,0	4,1	35,0	401,6	142,7	258,9
1996	90,8	84,0	136,6	8,3	26,1	24,2	2,1	4,5	35,5	412,0	145,3	266,7
1997	90,6	84,0	140,5	8,5	26,8	24,0	2,2	4,9	37,0	418,4	146,1	272,3
1998	88,5	85,4	143,2	8,7	26,6	24,5	2,3	5,2	38,5	423,0	150,8	272,2
1999	87,9	85,9	145,2	8,9	26,5	26,4	2,4	5,7	40,0	428,7	153,0	275,7
2000	87,5	88,9	150,4	8,9	27,0	27,0				437,9		
2001	91,5	91,0	150,1	8,8	25,9	27,8				442,6		
2002	98,5	92,5	149,2	8,7	26,1	28,2				457,5		
2003	104,3	95,7	154,7	8,5	26,2	27,7				470,9		
									Média: 1990 a 99	400,2	140,8	259,4
									Média em %	100%	35%	65%

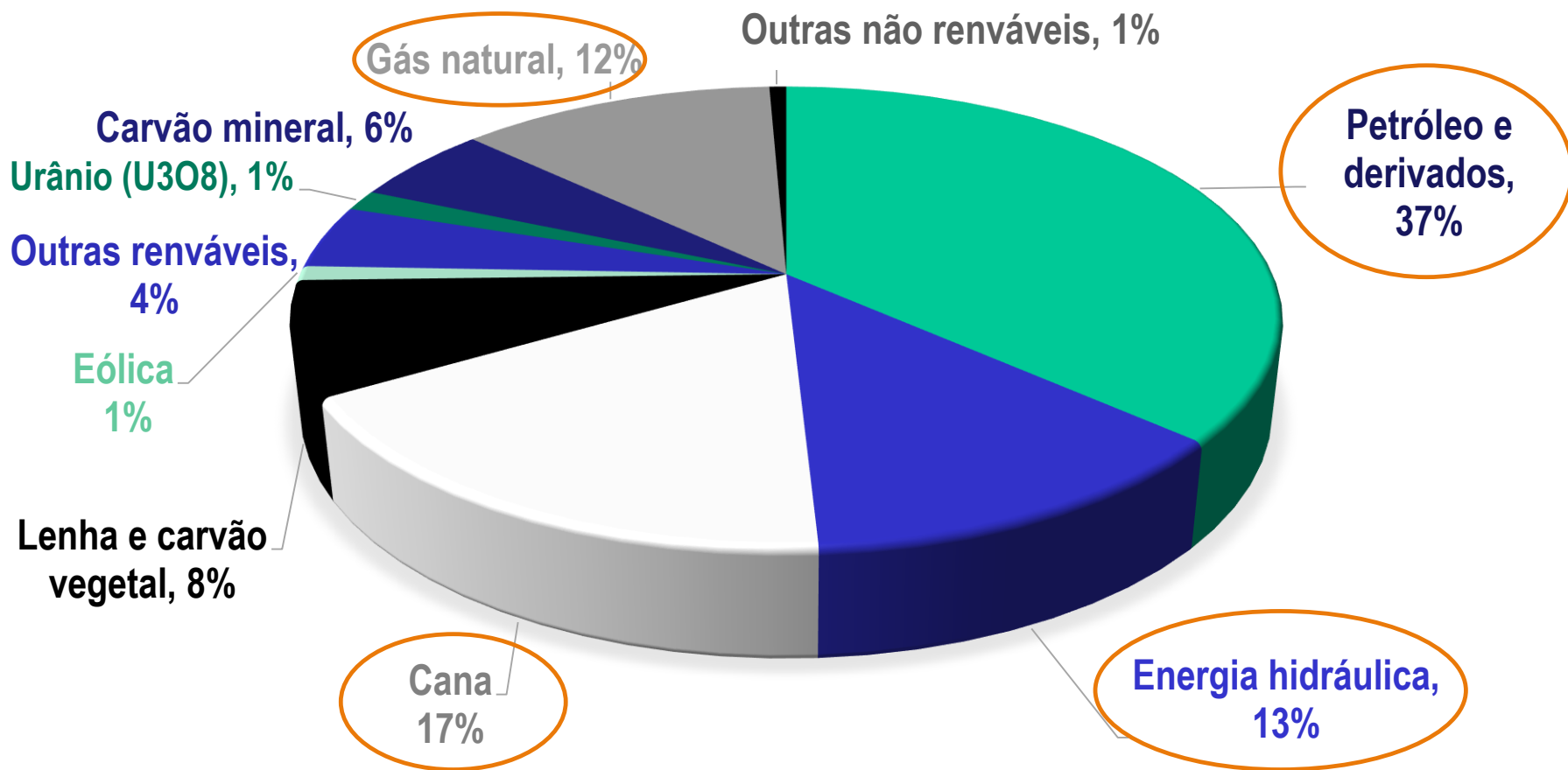
Participação Percentual das Fontes de Energia na Produção Energética Mundial na virada do século

Ano	Carvão	Gás Natural	Óleo Crú	Líquido de Gás Natural	Hidro-eletrici-dade	Eletrici-dade Nuclear	Geotér-mica & Outras	Bio-eletrici-dade	Combus-tíveis Re-nováveis & Resí-duos	TOTAL	Eletrici-dade	Não-Eletrici-dade
1990	24%	20%	34%	1,8%	5,9%	5,3%	0,4%	0,8%	7,7%	100%	34%	66%
1991	23%	20%	34%	1,9%	6,1%	5,6%	0,4%	0,9%	7,9%	100%	35%	65%
1992	23%	20%	34%	1,9%	6,0%	5,6%	0,4%	0,9%	8,1%	100%	34%	66%
1993	22%	20%	34%	2,0%	6,3%	5,7%	0,5%	1,0%	8,2%	100%	36%	64%
1994	22%	20%	33%	2,0%	6,3%	5,8%	0,5%	1,0%	8,4%	100%	36%	64%
1995	22%	20%	33%	2,0%	6,4%	5,8%	0,5%	1,0%	8,7%	100%	36%	64%
1996	22%	20%	33%	2,0%	6,3%	5,9%	0,5%	1,1%	8,6%	100%	35%	65%
1997	22%	20%	34%	2,0%	6,4%	5,7%	0,5%	1,2%	8,8%	100%	35%	65%
1998	21%	20%	34%	2,1%	6,3%	5,8%	0,5%	1,2%	9,1%	100%	36%	64%
1999	21%	20%	34%	2,1%	6,2%	6,2%	0,5%	1,3%	9,3%	100%	36%	64%
2000	20%	20%	34%	2,0%	6,2%	6,2%				100%		
2001	21%	21%	34%	2,0%	5,8%	6,3%				100%		
2002	22%	20%	33%	1,9%	5,7%	6,2%				100%		
2003	22%	20%	33%	1,8%	5,6%	5,9%				100%	<i>(atualizar!)</i>	
												
Média	22%	20%	34%	2,0%	6,1%	5,8%	0,5%	1,0%	8,5%	100%	35%	65%

Oferta de energia no Brasil

(Todas as fontes, com destaque às 4 mais importantes atualmente)

En.Renov.= Hidr. + Cana + Lenha e Carv.Veg.+ Eol.+ OutrasRenov. = 43%

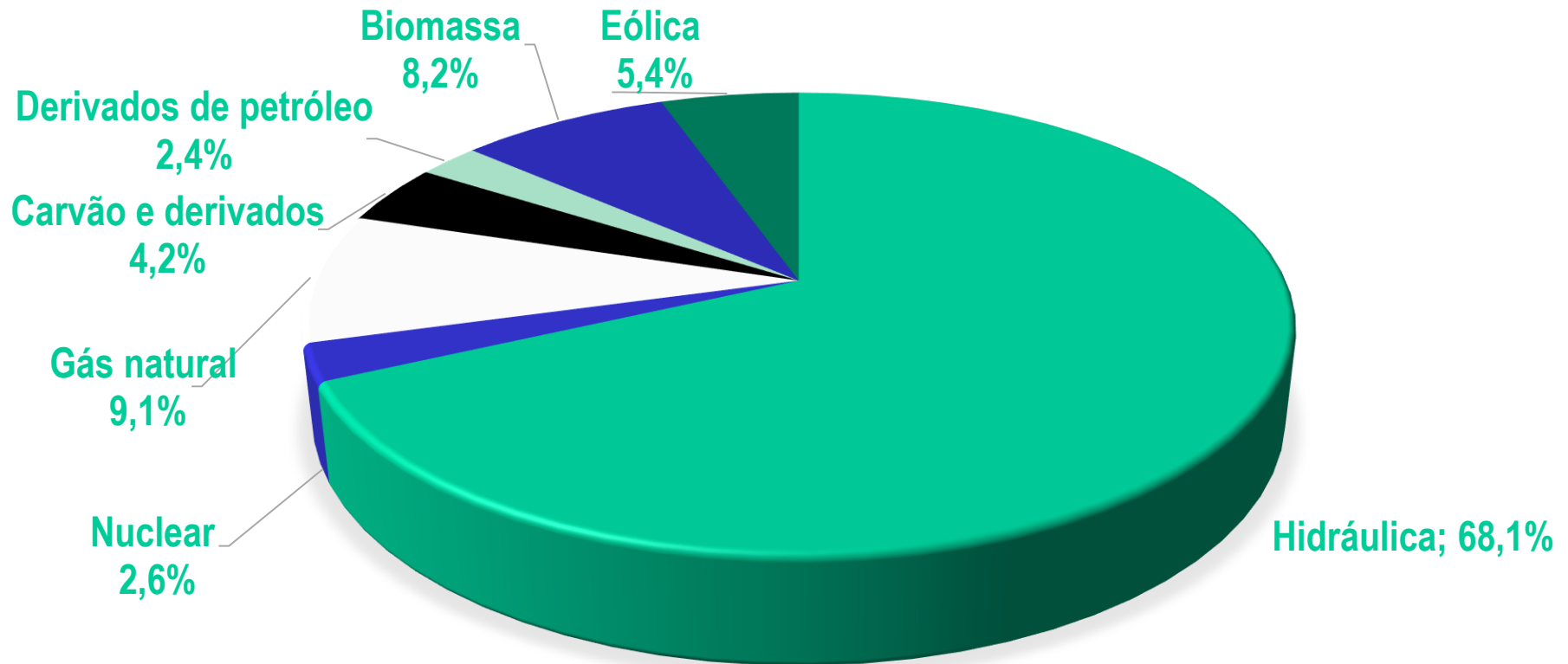


Fonte: EPE (2018).

Oferta de energia elétrica no Brasil

(em % de cada fonte de energia elétrica)

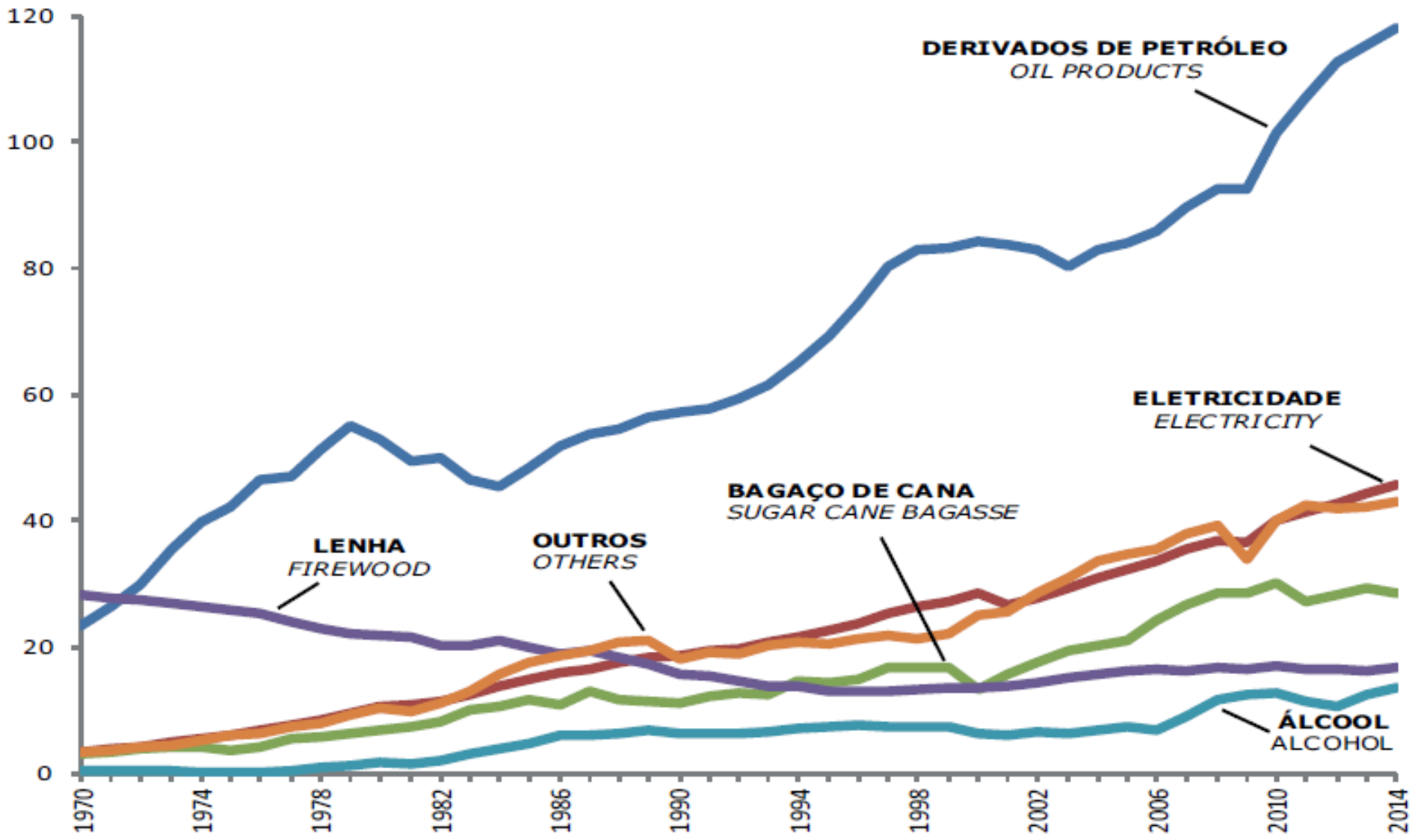
(em % relativo à capacidade instalada)



Fonte: EPE (2018).

Consumo final por fonte de energia primária no Brasil entre os anos 1970 e 2014

10⁶ tep (toe)



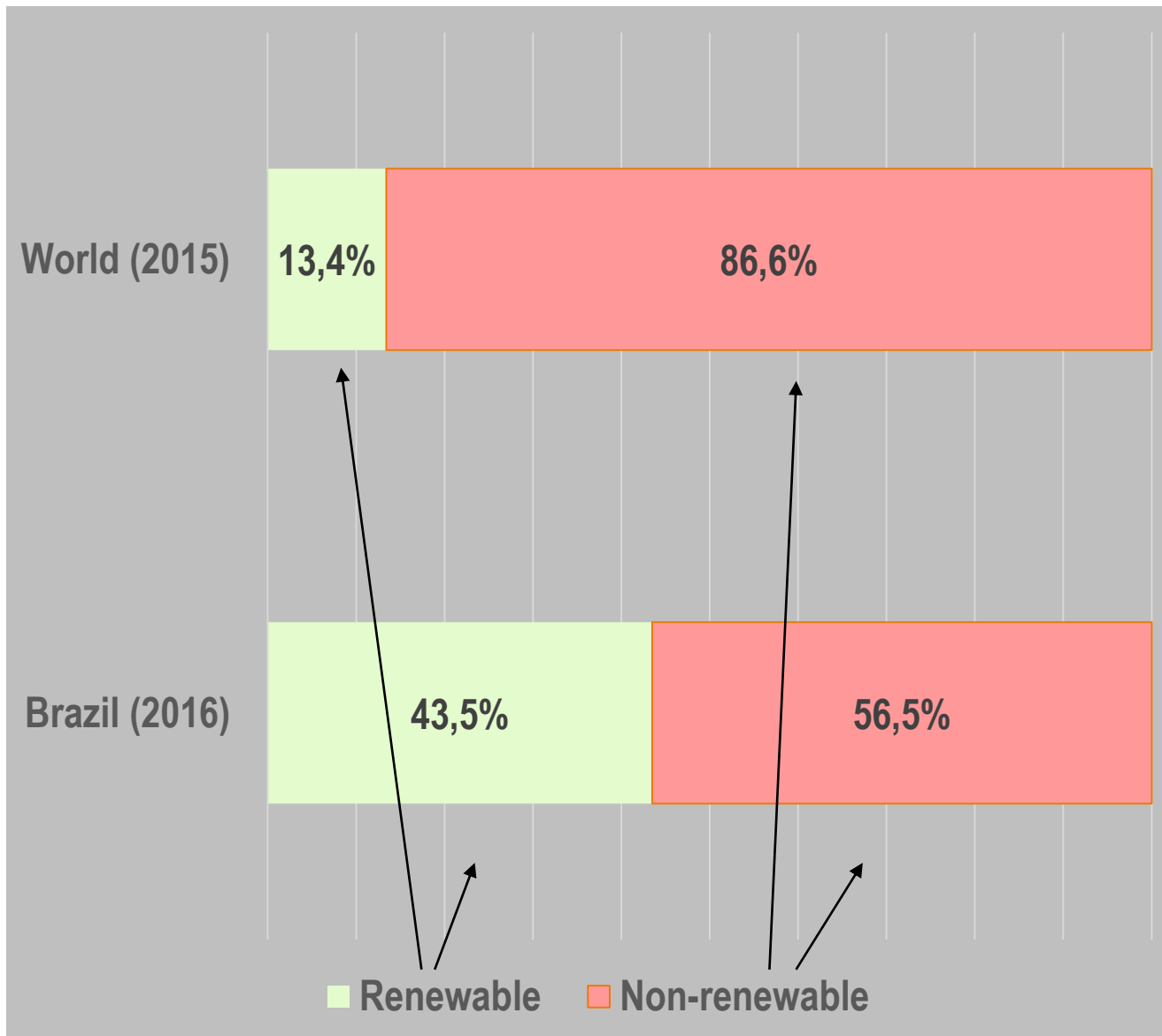
Fonte: EPE, 2015.

Oferta de Energia (todas as fontes)

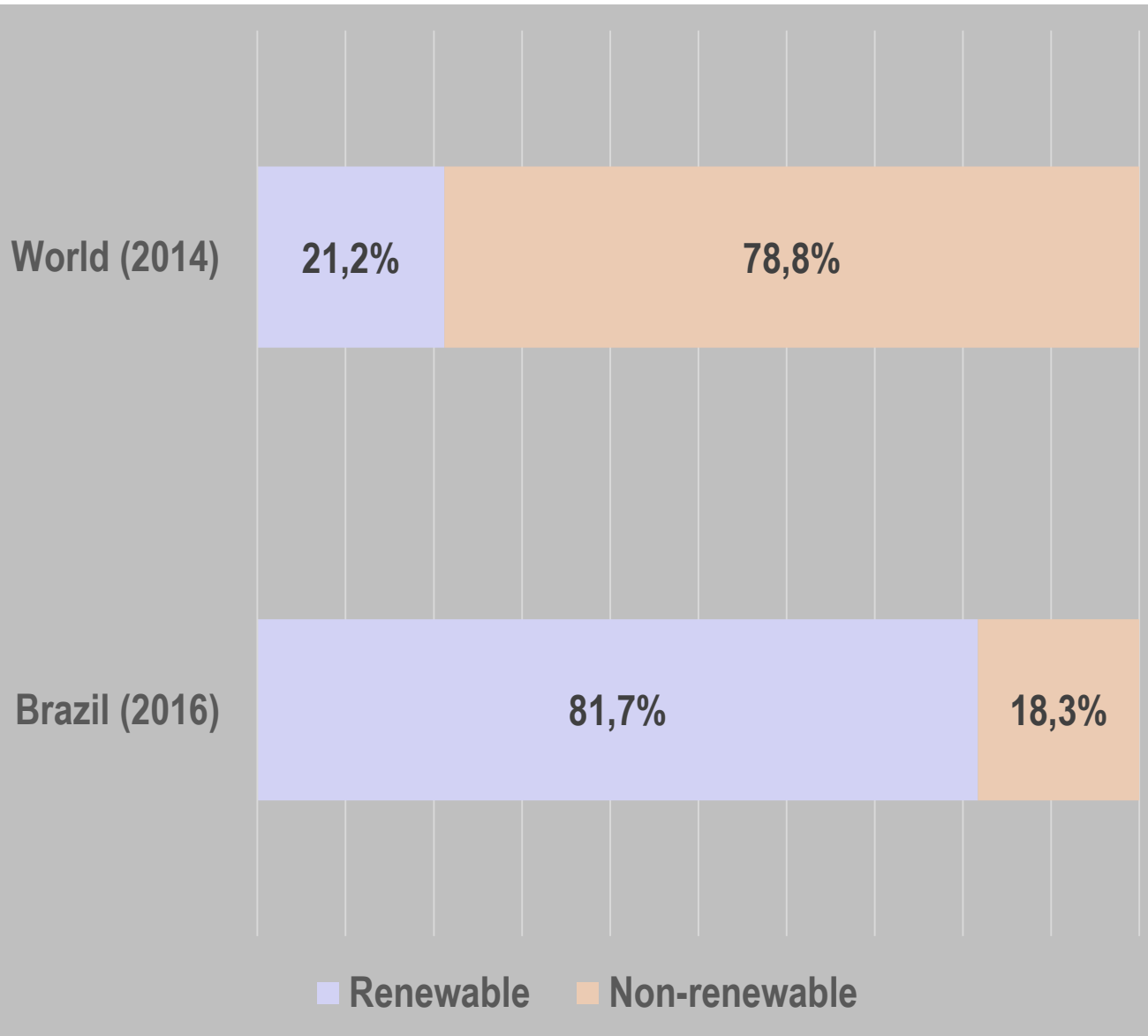
→ há predominância das fontes não-renováveis

→ o percentual de fontes renováveis Brasil é + que o triplo da média mundial (13,4% vs 43,5%)

Fonte: EPE (2018) e IEA(2018).



Oferta de Energia Elétrica



→ no Brasil ocorre praticamente o inverso do que ocorre no mundo

Fonte: EPE (2018) e IEA(2018).

Alguns sites com dados sobre energia no mundo

- ✦ World Factbook → <http://www.cia.gov/cia/publications/factbook/index.html>
- ✦ WCIA orld Energy Council → <https://www.worldenergy.org/>
- ✦ Energy - Information Administration (EIA) is a statistical agency of the U.S. Department of Energy, created by the US Congress in 1977 → <http://www.eia.doe.gov/>
- ✦ World Energy Balances → <http://www.eia.doe.gov/emeu/world/country/countrybal.html>
<http://www.eia.doe.gov/emeu/iea/contents.html>
- ✦ Country Analysis Brief) → <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/>
- ✦ International Energy Annual → <http://www/eia.doe.gov/iea>
- ✦ International Energy Agency (que é das Nações Unidas/ONU) → <http://www.iea.org/>
- ✦ Quick Links:
[Statistics](#) | [Oil Market Report](#) | [IEA Online Bookshop](#) | [The World Energy Outlook](#)

Alguns sites com dados sobre energia no Brasil

- + <http://www.mme.gov.br>
- + <http://www.epe.gov.br>
- + <http://www.aneel.gov.br>
- + <http://www.anp.gov.br>
- + <http://www.ons.org.br>
- + <http://www.eletronbras.com>
- + <http://www.petrobras.com.br>

Tarefas para a próxima aula da Prof^a. Virginia em 08/04

Enviar suas tarefas para o e-mail, vparente@uol.com.br, até as 19h do dia 07/04, dia anterior à aula do 08/04, indicando no Assunto: 'Tarefa de R&O da aula de 25/03'

- ✚ Ler o Cap.1 do livro 'Energia e Meio Ambiente', cujos autores são R. Hinrichs e M. Kleinbach, e resolver os exercícios de 1 a 6.
- ✚ Levantar os dados das matrizes energéticas do Brasil e de outro país de sua escolha em dois momentos do tempo afastados por cerca de 10 anos. Compará-las informando quais são as suas principais fontes primárias e a evolução de suas participações (gráficos de pizza ou barras). Escrever 1 ou 2 parágrafos comparando-os. (Verificar se os dados coletados se referem à capacidade instalada ou à energia efetivamente gerada/consumida.)

Obs: Trazer uma cópia do Cap. 1 para a próxima aula comigo no dia 08/04, pois teremos a resolução de mais alguns exercícios em classe em duplas).

Dúvidas: Virginia Parente 11 99972-8711 (Vivo ou WhatsApp)