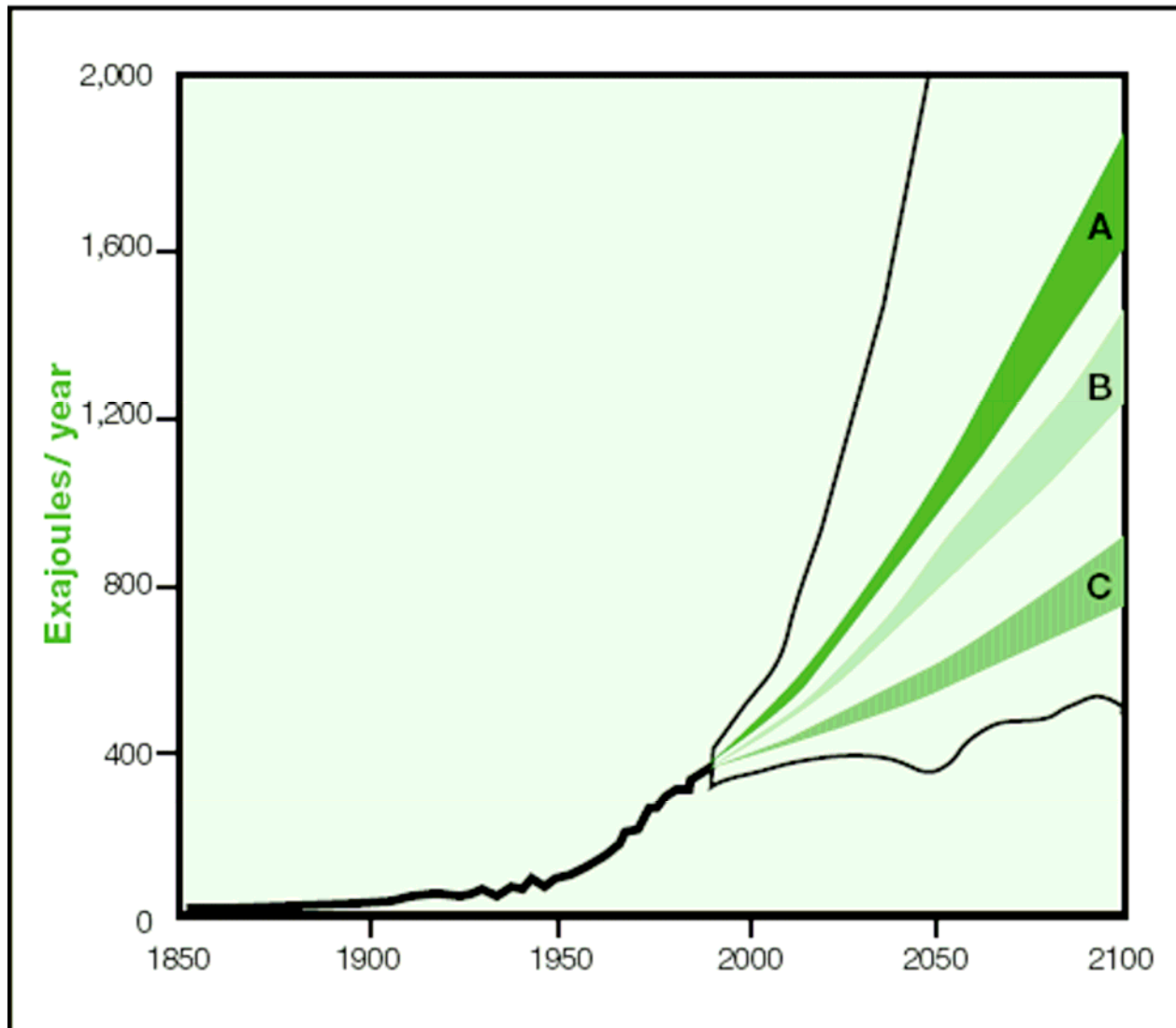


Geração de Conhecimento e Construção de Cenários

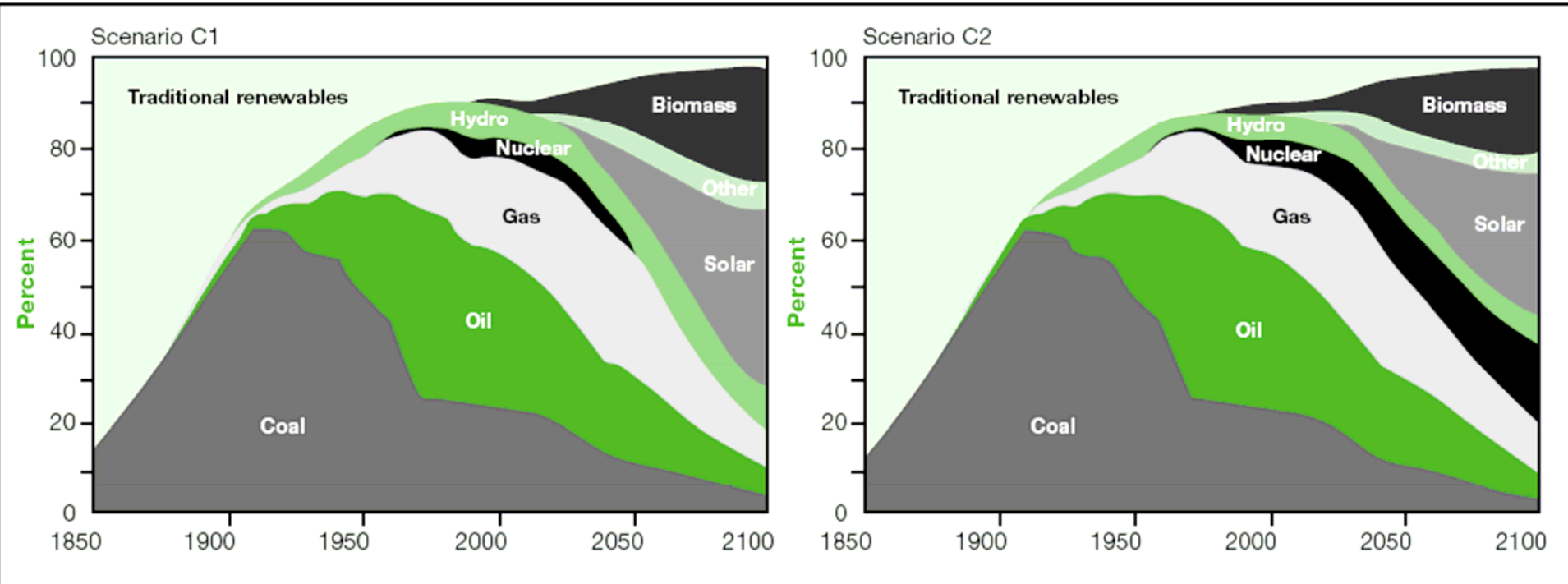
Prof. José Goldemberg

São Paulo, 6 de junho de 2007

NECESSIDADE GLOBAL DE ENERGIA PRIMÁRIA, 1850–1990, E EM TRÊS CASOS, 1990–2100



PERCENTUAL DE PARTICIPAÇÃO DAS DIFERENTES FONTES DE ENERGIA PRIMÁRIA, 1850–1990, E NOS CENÁRIOS C1 E C2 PARA 2100



CARACTERÍSTICAS DOS 3 CENÁRIOS IIASA-WEC EM 2010 E 2100 COMPARADOS COM 1990

	A	Caso B	C
	Crescimento alto	Curso mediano	Ecologicamente dirigido
População em bilhões			
1990	5,3	5,3	5,3
2050	10,1	10,1	10,1
2100	11,7	11,7	11,7
Produto mundial bruto, em trilhões US\$ (1990)			
1990	20	20	20
2050	100	75	75
2100	300	200	220
Produto mundial bruto, taxa de crescimento, percentagem por ano			
1990 a 2050	Alto 2,7	Médio 2,2	Médio 2,2
1990 a 2100	2,5	2,1	2,2
Intensidade de energia primária, MJ por US\$ (1990)			
1990	19	19	19
2050	10,4	11,2	8
2100	6,1	7,3	4

Intensidade de energia primária, melhoria da taxa,			
percentagem por ano	Médio	Baixo	Alto
1990 a 2050	-0,9	-0,8	-1,4
1990 a 2100	-1,0	-0,8	-1,4
Consumo de energia primária, EJ			
1990	379	379	379
2050	1 041	837	601
2100	1 859	1 464	880
Consumo de energia primária acumulada, 1990 a 2100, ZJ (1 000 EJ)			
Carvão	8,9 – 30,7	17,5	7,1 – 7,2
Óleo	27,6 – 15,7	15,3	10,9
Gás natural	18,4 – 28,7	15,8	12,2 – 12,9
Energia nuclear	6,2 – 11,2	10,5	2,1 – 6,2
Hidroeletricidade	3,7 – 4,2	3,6	3,6 – 4,0
Biomassa	7,4 – 14,3	8,3	9,1 – 10,1
Energia solar	1,8 – 7,7	1,9	6,3 – 7,4
Outros	3,0 – 4,7	4,3	1,4 – 2,2
Total global	94,0 – 94,9	77,2	56,9
Disponibilidade de recurso de energia			
Fóssil	Alto	Médio	Baixo
Não fóssil	Alto	Médio	Alto
Tecnologia de energia – Reduções de custo (por aprender)			
Fóssil	Alto	Médio	Baixo
Não fóssil	Alto	Médio	Alto

Taxas de difusão de tecnologia de energia			
Fóssil	Alto	Médio	Médio
Não fóssil	Alto	Médio	Alto
Impostos ambientais			
(excluindo taxaço de CO ₂)	Não	Não	Sim
Emissões de SO ₂ , MtS			
1990	58,6	58,6	58,6
2050	44,8 – 64,2	54,9	22,1
2100			
Constrangimento de emissões			
de CO ₂ e impostos	Não	Não	Sim
Emissões netas de CO ₂ , GtC			
1990	6	6	6
2050	9–15	10	5
2100	6–20	11	2
Emissões de CO ₂ acumuladas, GtC			
1990 a 2100	910–1450	1 000	540
Concentrações de CO ₂			
partes por milhão de volume (ppmv)			
1990	358	358	358
2050	460–510	470	430
2100	530–730	590	430
Descarbonização, gC/US\$ (1990)			
1990	280	280	280
2050	90–140	130	70
2100	20–60	60	10
Investimentos em fornecimento			
de energia em trilhões US\$ (1990)			
1990 a 2020	15,7	12,4	9,4
2020 a 2050	24,7	22,3	14,1
2050 a 2100	93,7	82,3	43,3
Numero de cenários	3	1	2

CARACTERÍSTICAS DE SUSTENTABILIDADE NOS 3 CENÁRIOS DE DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO EM 2050 E 2100 COMPARADO COM 1990

Indicador de Sustentabilidade	1990	Cenário A3	Cenário B	Cenário C1
Erradicação da pobreza	Baixo	Muito alto	Médio	Muito alto
Redução relativa da desigualdade de renda	Baixo	Alto	Médio	Muito alto
Oferecer acesso universal à energia	Baixo	Muito alto	Alto	Muito alto
Aumentar a possibilidade de compra de energia	Baixo	Alto	Médio	Muito alto
Reduzir impactos adversos à saúde	Médio	Muito alto	Alto	Muito alto
Reduzir a poluição do ar	Médio	Muito alto	Alto	Muito alto
Limitar radionuclídeos de longa vida	Médio	Muito baixo	Muito baixo	Alto
Limitar materiais tóxicos	Médio	Alto	Baixo	Alto
Limitar as emissões de gases de “efeito estufa”	Baixo	Alto	Baixo	Muito alto
Aumentar o uso de energia local	Médio	Alto	Baixo	Muito alto
Melhorar a eficiência de suprimento	Médio	Muito alto	Alto	Muito alto
Aumentar a eficiência no uso final	Baixo	Alto	Médio	Muito alto
Acelerar a difusão de tecnologia	Baixo	Muito alto	Médio	Médio