

VIII Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha

Eletricidade no Brasil: Desafios e Perspectivas do Planejamento Estratégico



COPPE
UFRJ

Luiz F. L. Legey
legey@ppe.ufrj.br

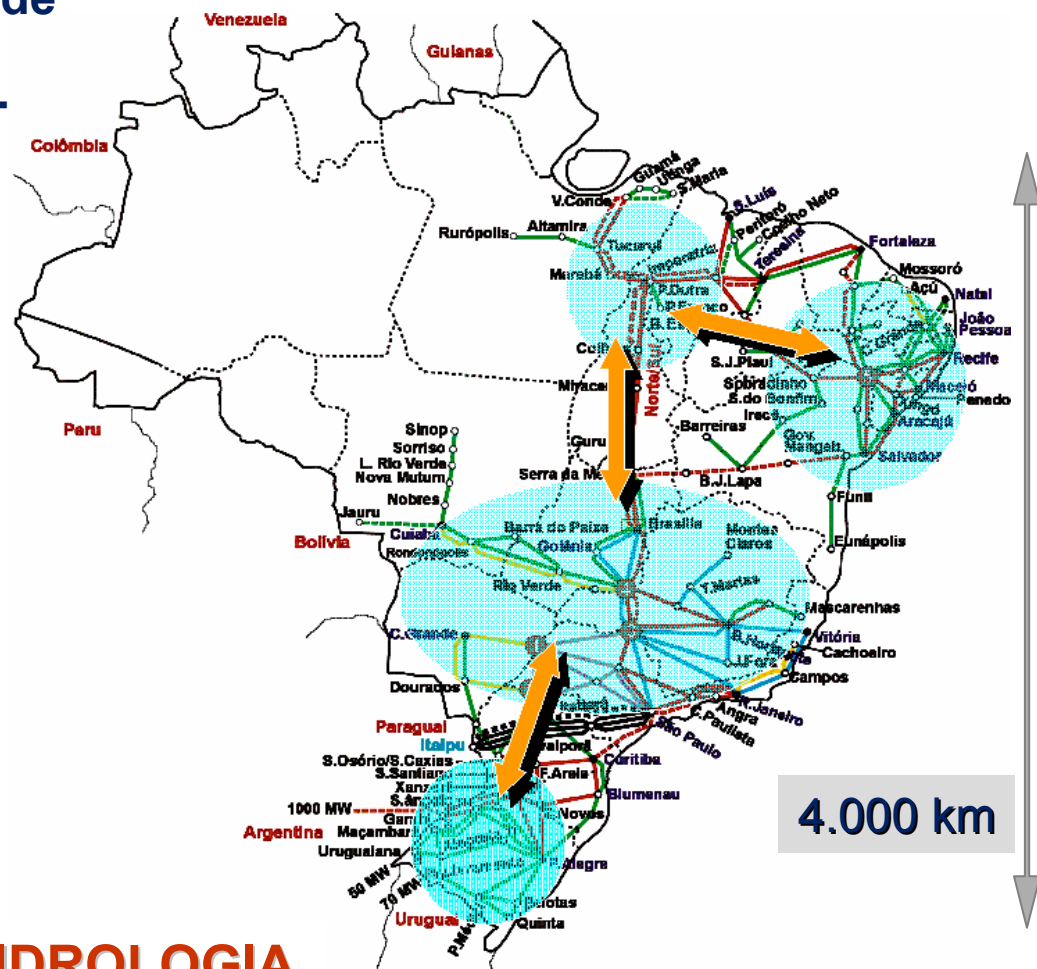
Programa de Planejamento Energético

Sumário

- **O Sistema Elétrico Brasileiro (SEB)**
- **Diversos Modelos Institucionais**
 - Controlado pelo Estado (até 1995)
 - Orientado para o Mercado (1995 – 2004)
 - Enfoque Híbrido (2004 – hoje)
- **Principais Características do Modelo Híbrido**
- **Perspectivas e Desafios**

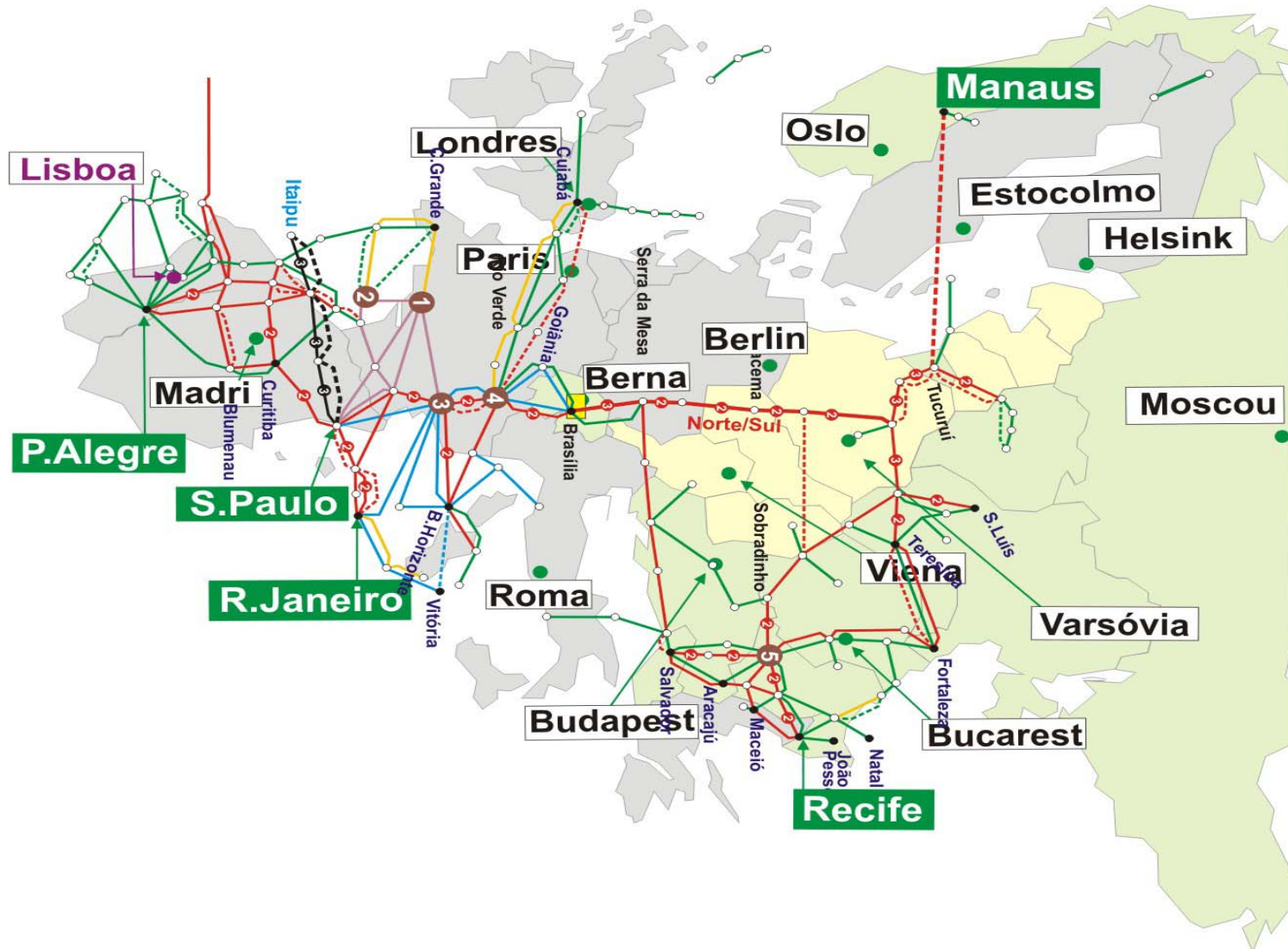
Sistema Interligado Nacional (SIN)

- Reservatórios de grande capacidade — localizados em 7 bacias com regimes hidrológicos diferentes — distribuídos em 4 sub-sistemas elétricos.
- Geração nas diversas bacias interligadas por de linhas de transmissão muito extensas, em alguns casos ultrapassando 1.000 km.
- Demanda (pico): 56 GW
- Capacidade instalada: 82 GW
 - ▶ Hidrelétrica: 71 GW (> 85%)
 - ▶ Térmica: 10 GW
 - ▶ Nuclear: 2 GW
 - ▶ Mais de 75,672 km de linhas de transmissão (≥ 230 kV)



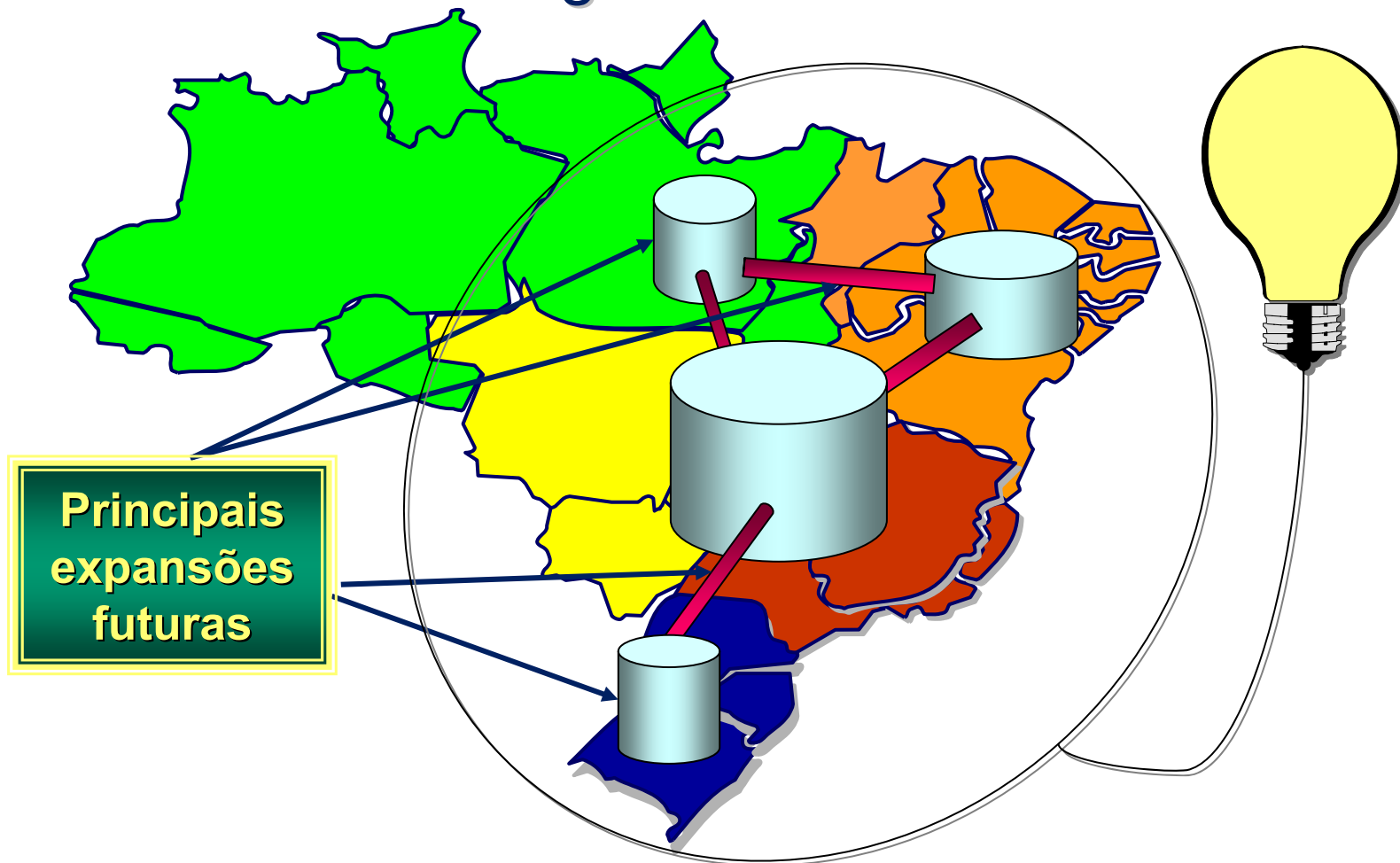
➔ ALTA DEPENDENCIA NA HIDROLOGIA

Comparação entre os Sistemas de Transmissão Brasileiro e Europeu

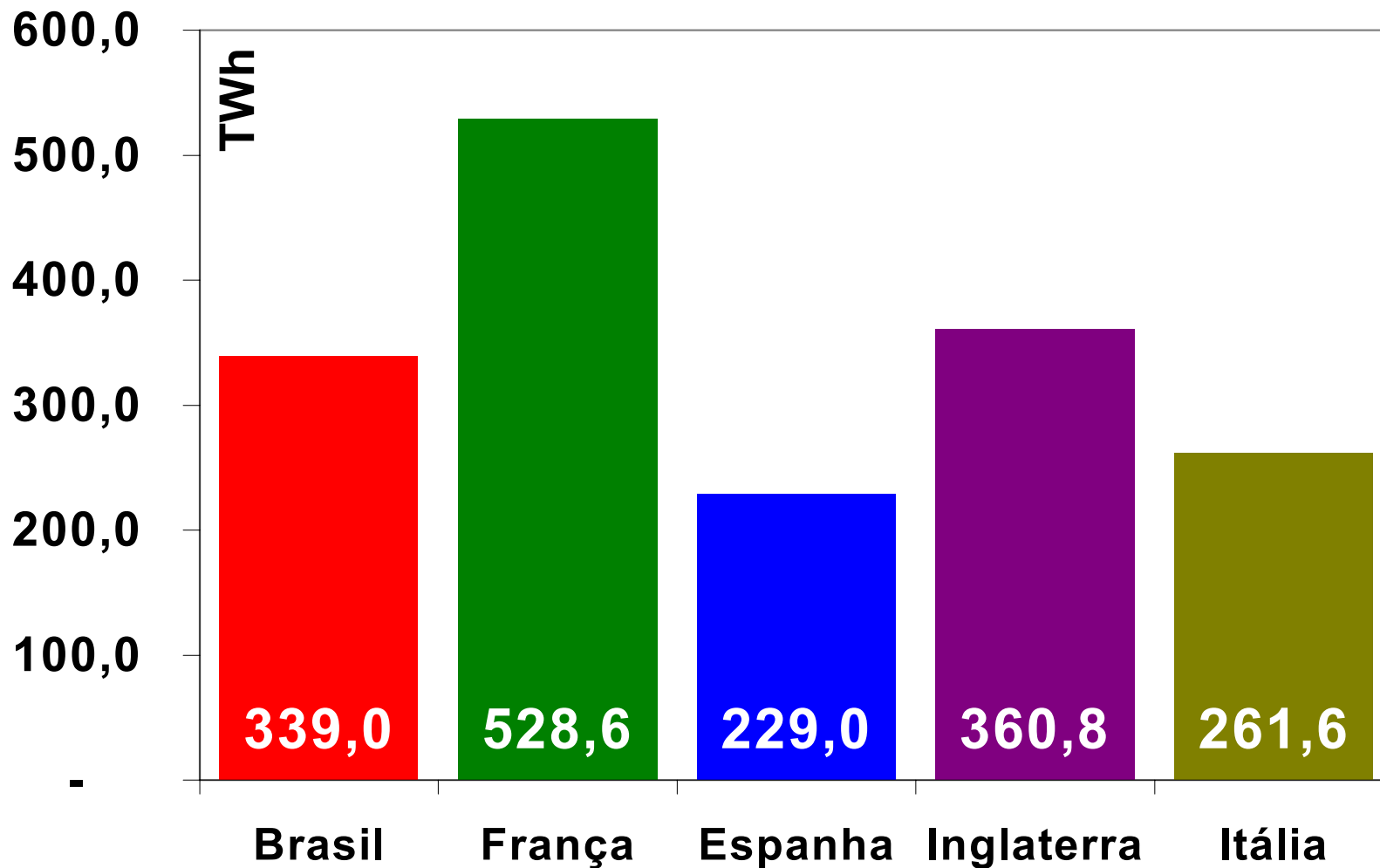


Sistema Interligado Nacional (SIN)

Reservatórios interligados “eletricamente”

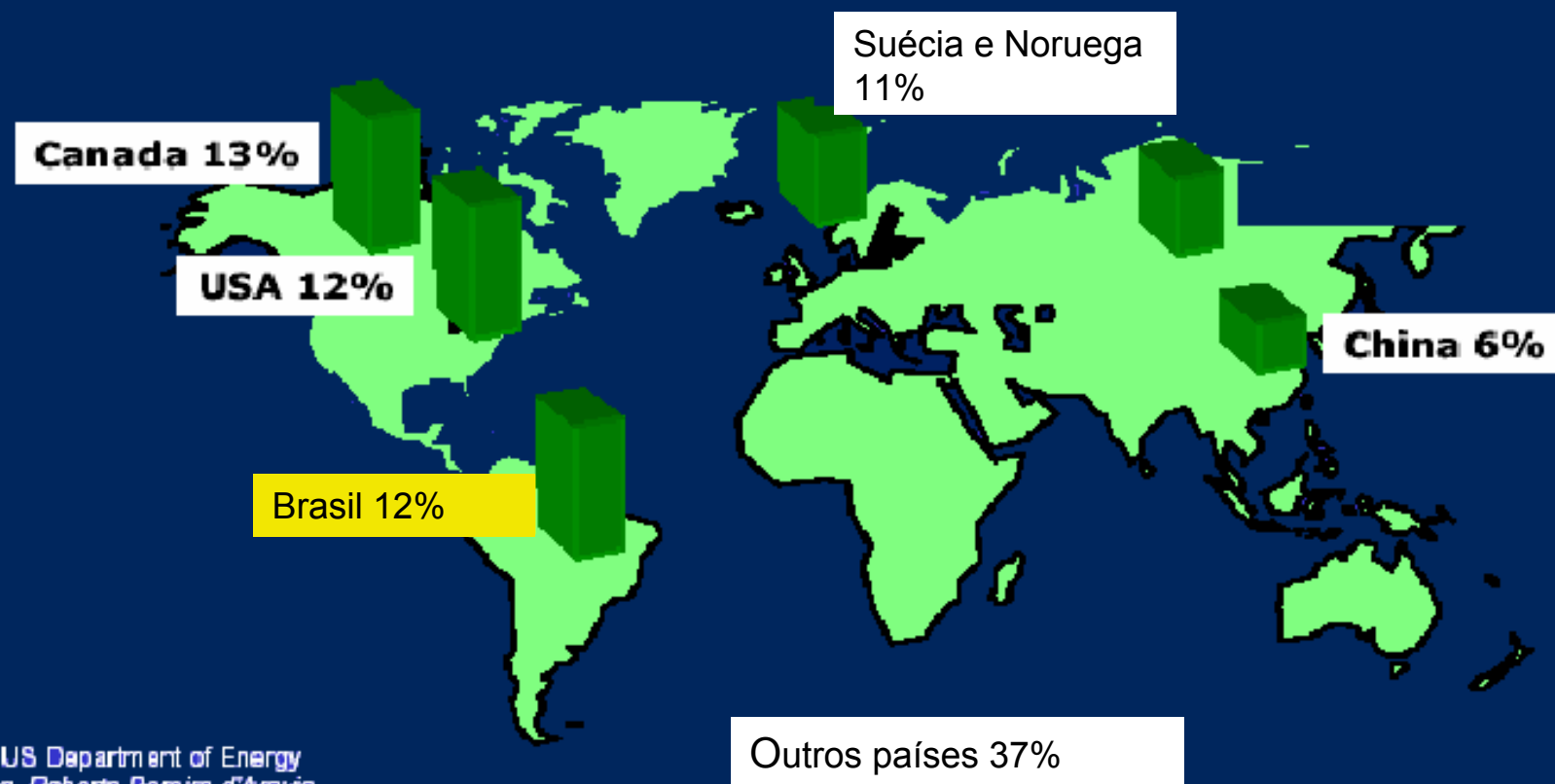


Produção de Energia – 2002



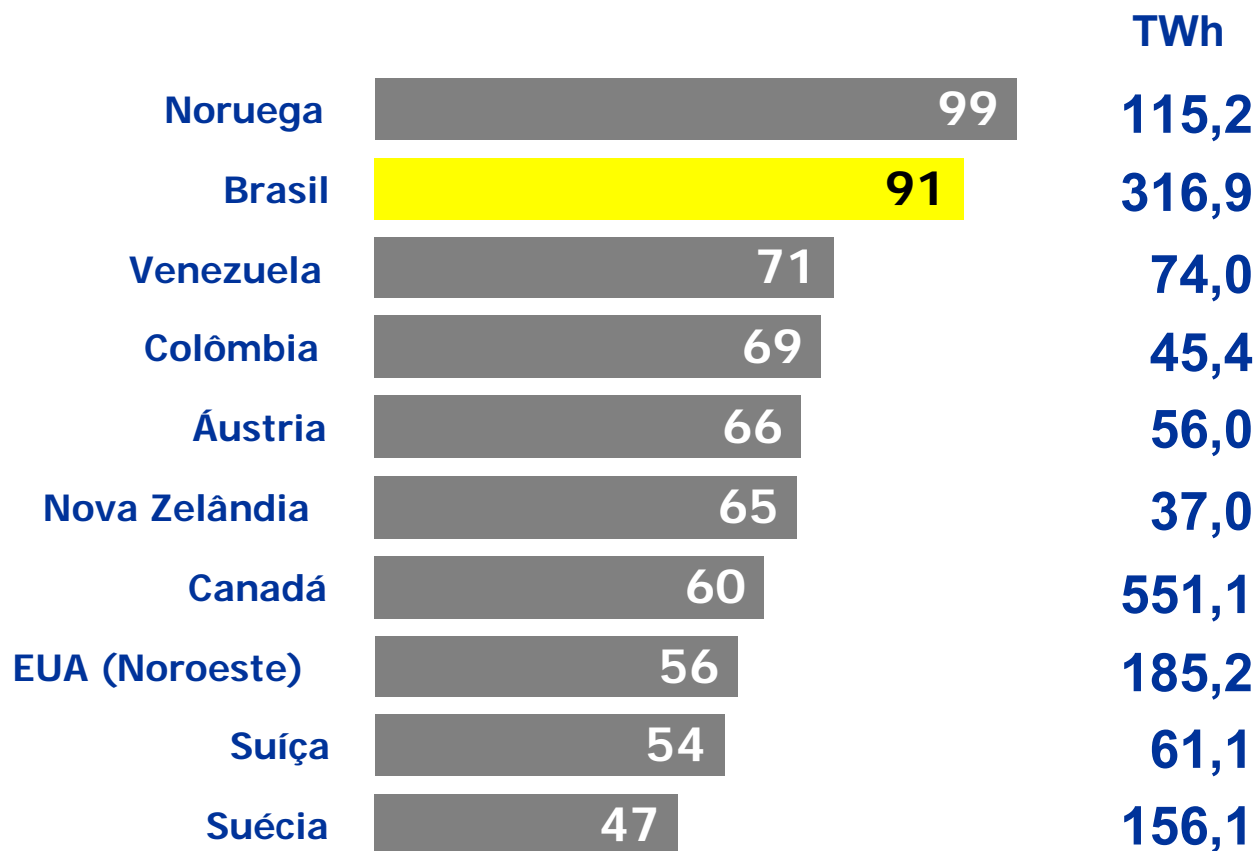
Sistemas de Base Hidrológica

Hidreletricidade no Mundo



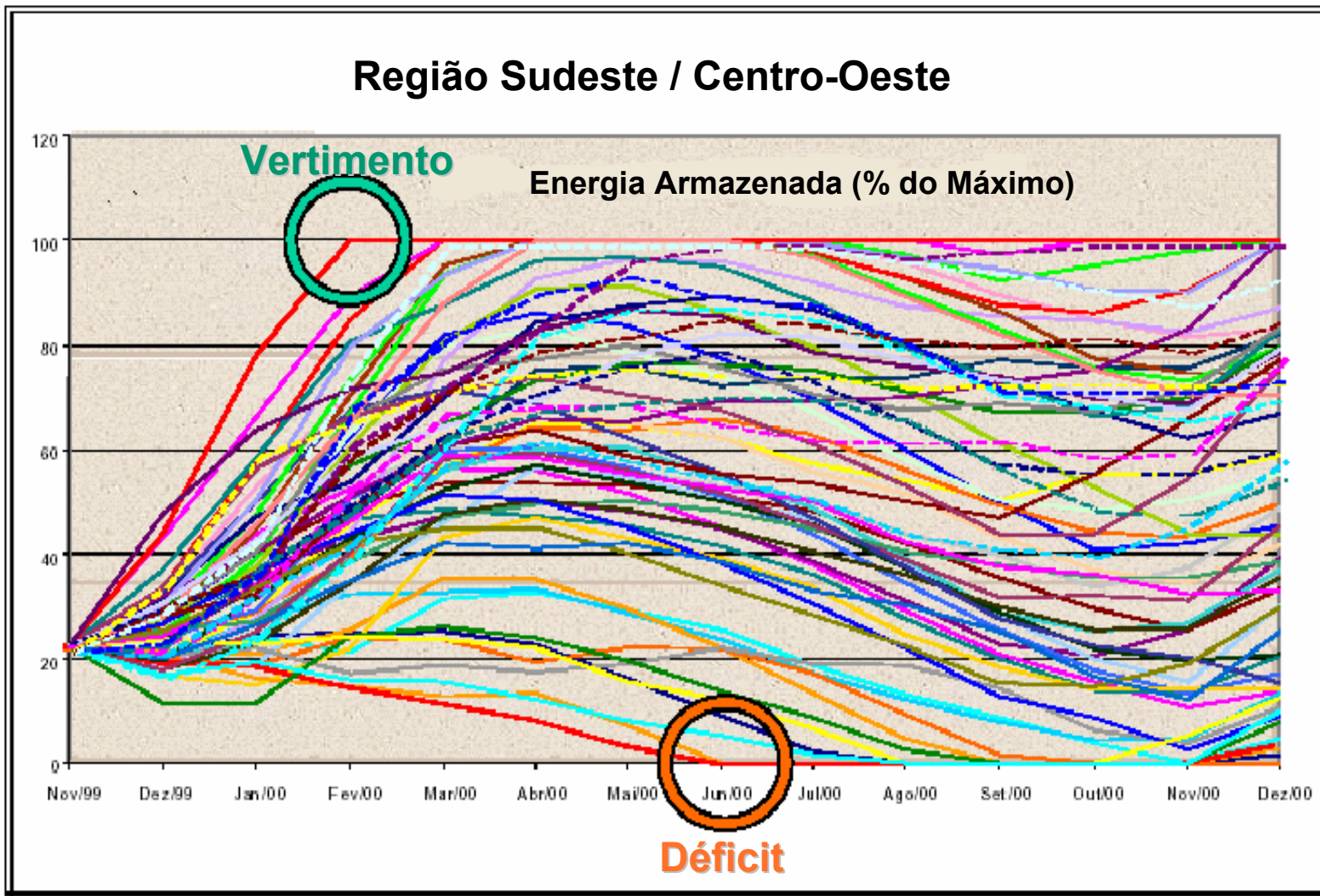
Base Hidrelétrica

Percentual da geração hidrelétrica em relação ao total

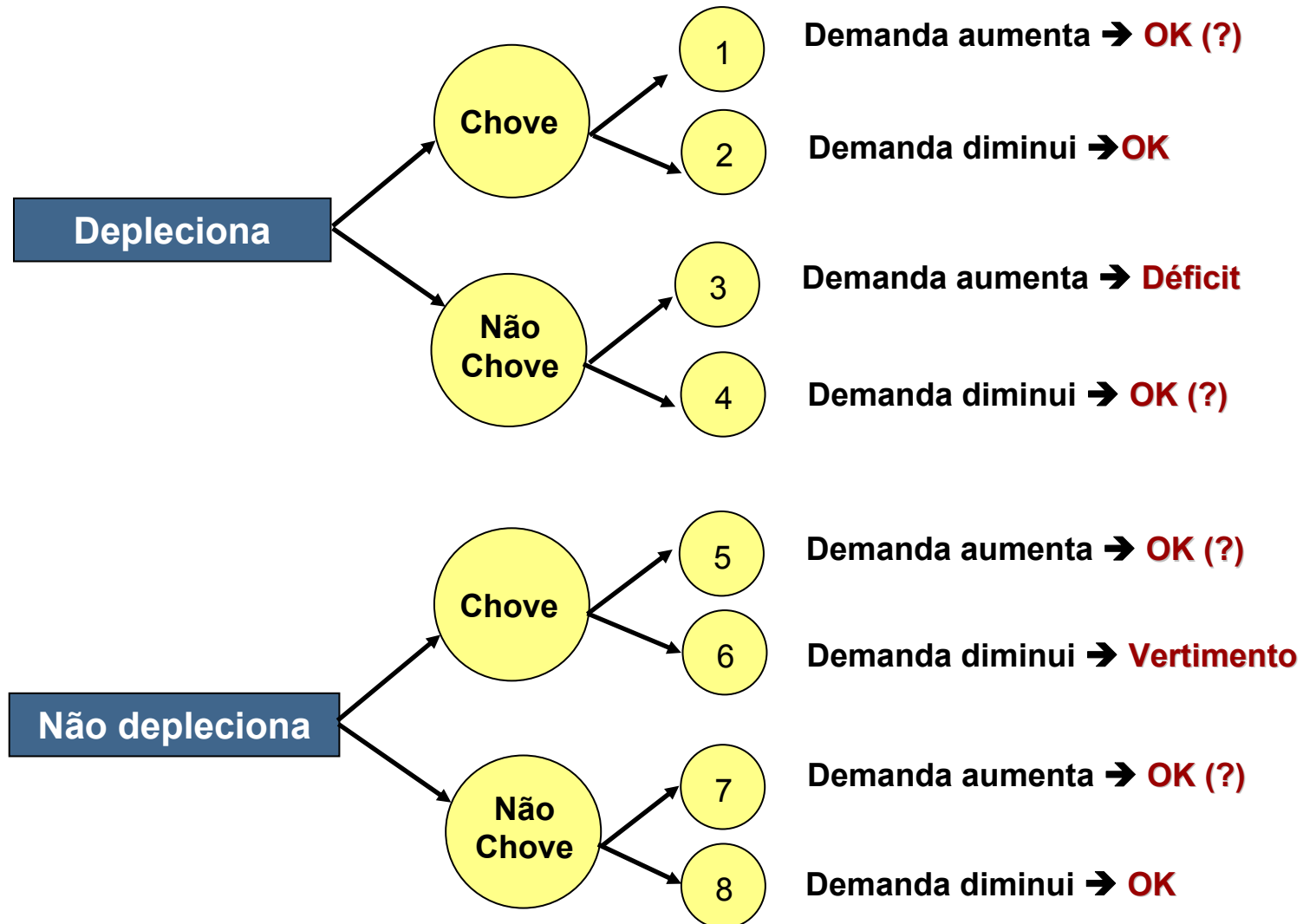


Fonte: EIA/DOE (EUA)

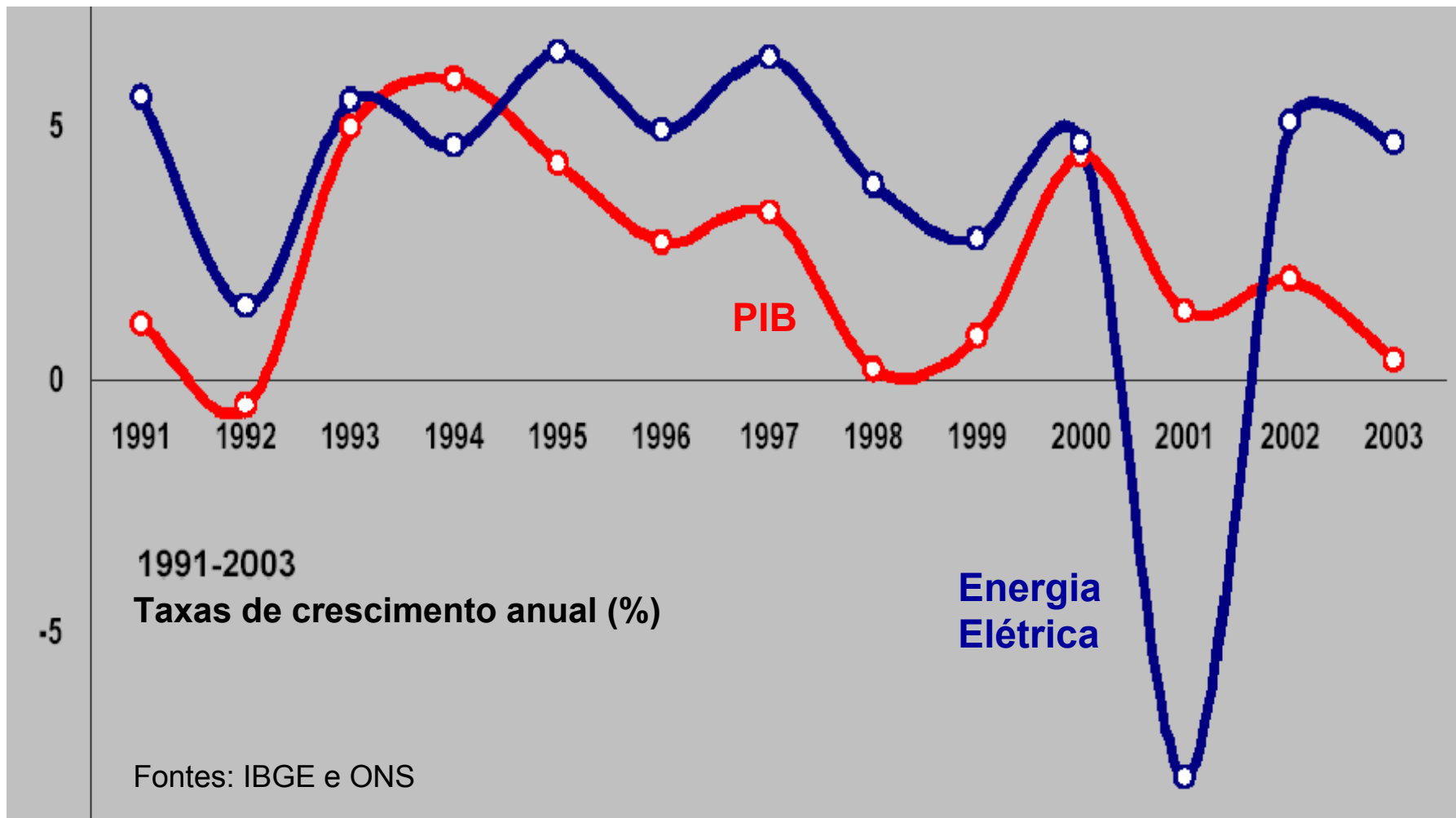
Incerteza Hidrológica – Possíveis Afluências nos Reservatórios



Sistema Elétrico Brasileiro - Incertezas



Consumo de Energia Elétrica e Crescimento Econômico



Sistema Elétrico Brasileiro

- Como gerenciar – operar e expandir – um imenso sistema elétrico sob severas condições de incerteza, de forma a aproveitar as diferentes condições hidrológicas das diversas bacias e a interligação entre os subsistemas?
- Diferentes respostas, diferentes modelos institucionais → **diferentes opções estratégicas.**

Diferentes Modelos Institucionais

Modelo de Controle pelo Estado (até 1995)

- Planejamento Centralizado da Expansão
- Operação Centralizada
- Geradoras de propriedade do Governo Federal
- Distribuidoras de propriedade dos Governos Estaduais
- Equilíbrio entre oferta e demanda

Principais Problemas:

- Ineficiências produtivas
- Esgotamento da capacidade financeira do Governo
⇒ necessidade de investimentos extra-governo

Diferentes Modelos Institucionais

Modelo Orientado para o mercado (1995 – 2004)

- Competição na geração e comercialização
- Regulação na Transmissão e Distribuição
- Ênfase no investimento privado
- Criação de uma agência reguladora independente, com o objetivo de criar condições para um equilíbrio adequado entre concessionárias e consumidores

Principais Problemas:

- Incapacidade do governo para implementar plenamente o modelo ⇒ a geração permaneceu essencialmente estatal, enquanto a distribuição foi 80% privatizada)
- O mercado atacadista não funcionou adequadamente ⇒ preços no mercado spot apresentavam grande volatilidade
- Desequilíbrio entre oferta e demanda, que levou à crise de 2001 (acionamento) ⇒ O racionamento impôs severas perdas financeiras a geradores e distribuidoras

Racionamento: A Dimensão da Crise

Redução total da demanda Período de Racionamento: jun/2001 a fev/2002	Região		
	Norte	Nordeste	Sudeste
Redução da carga (base: mai/jun/jul 2000)	(*)	15.7%	15.6%
Redução da carga (base: jan/fev 2000/01)	18.3%	19.5%	19.8%
Redução da carga (base: estimativas iniciais para 2001/02)	24.6%	20.7%	21.2%

(*) Para a região nordeste, o período base não foi mai/jun/jul 2000

Diferentes Modelos Institucionais

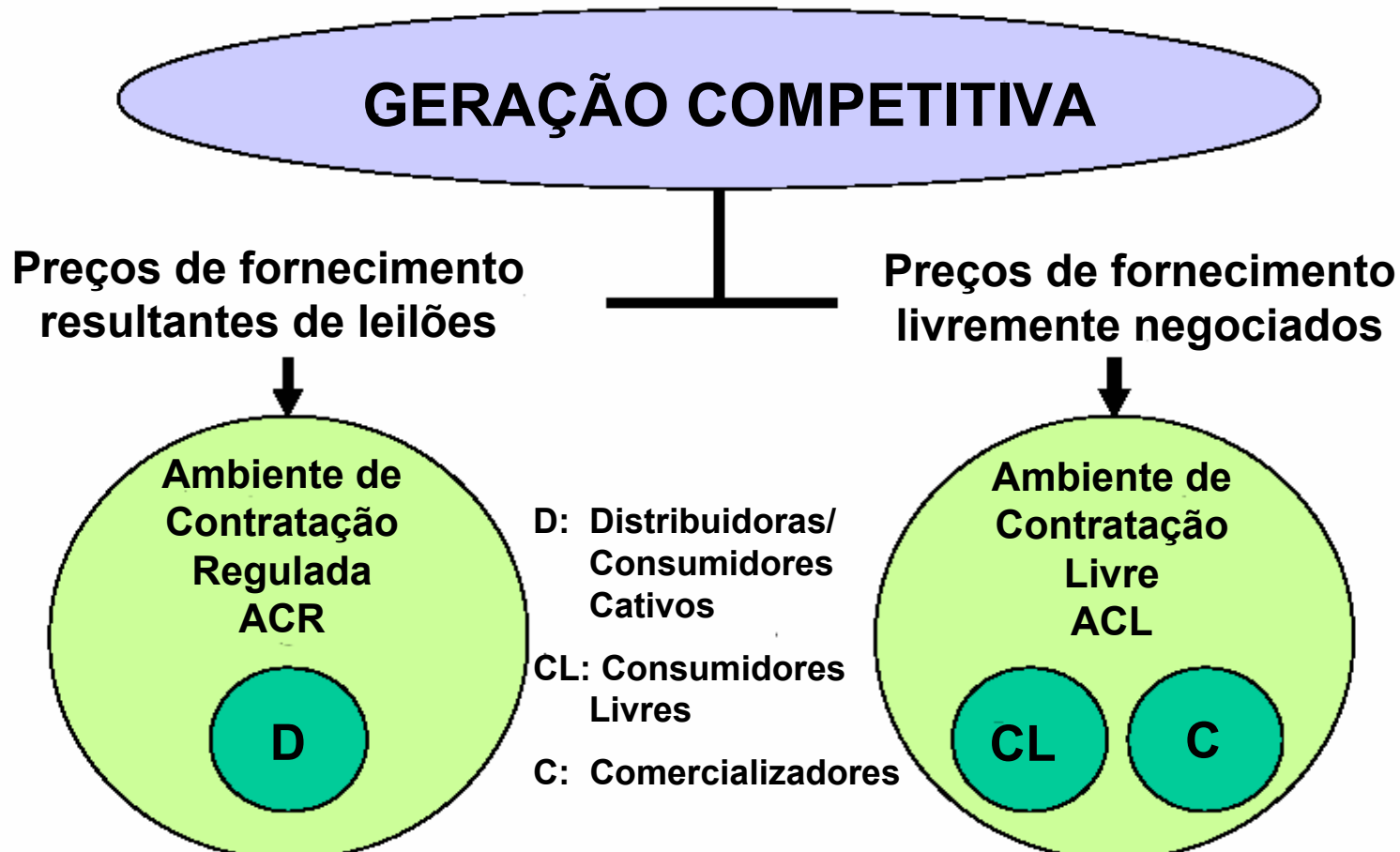
O Modelo Híbrido (2004 – hoje)

- Revitalização dos processos de planejamento da expansão
- Geração competitiva
- Distribuição regulamentada
- Contratos de longo prazo
- Dois ambientes de contratação (livre e regulado)

Principais Problemas:

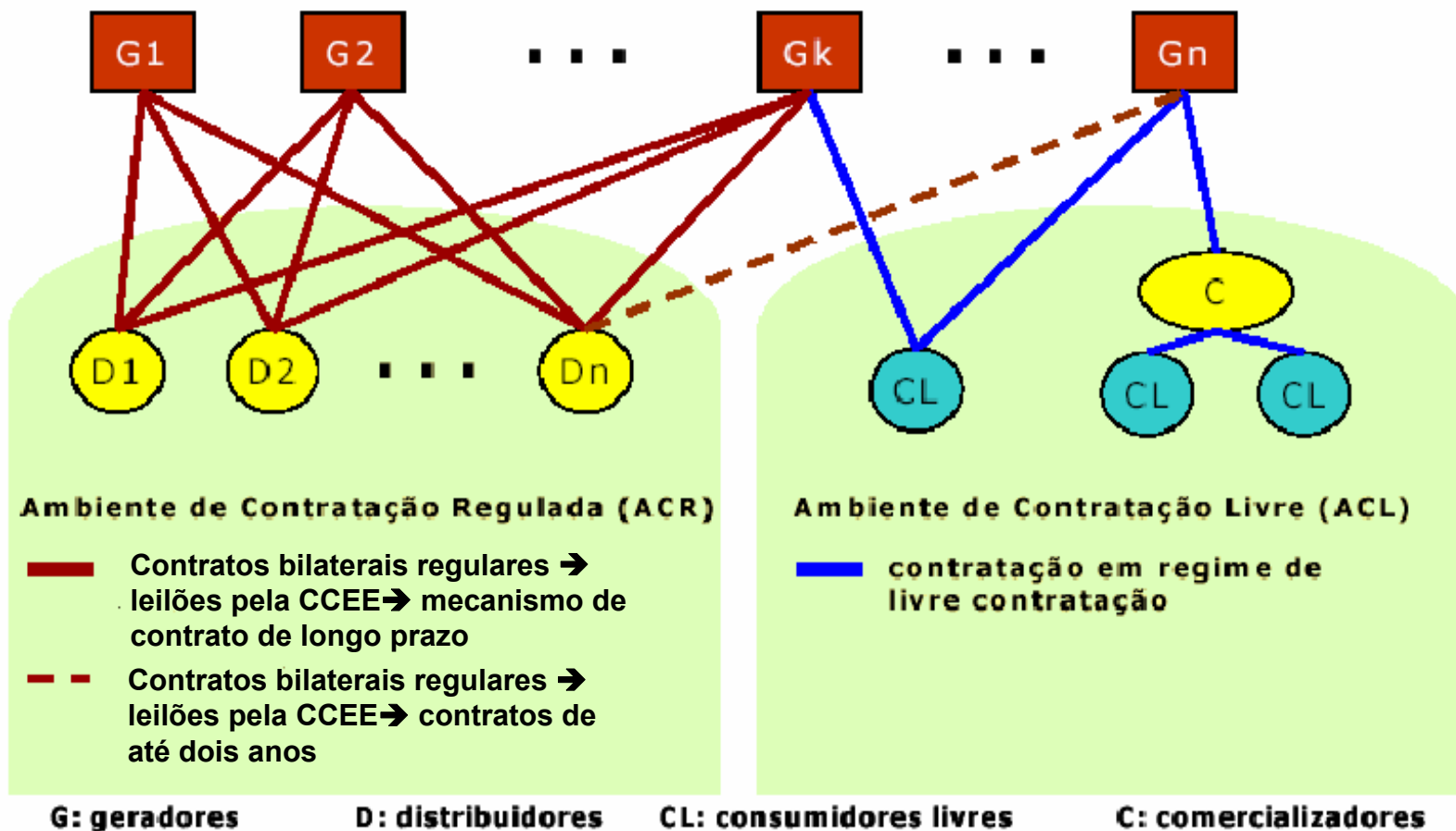
- Desconfiança dos agentes, sobretudo dos investidores privados
- Possível desequilíbrio entre oferta e demanda futuras, como consequência da retração de investimentos causada por incertezas políticas, econômicas e ambientais

O Modelo Híbrido



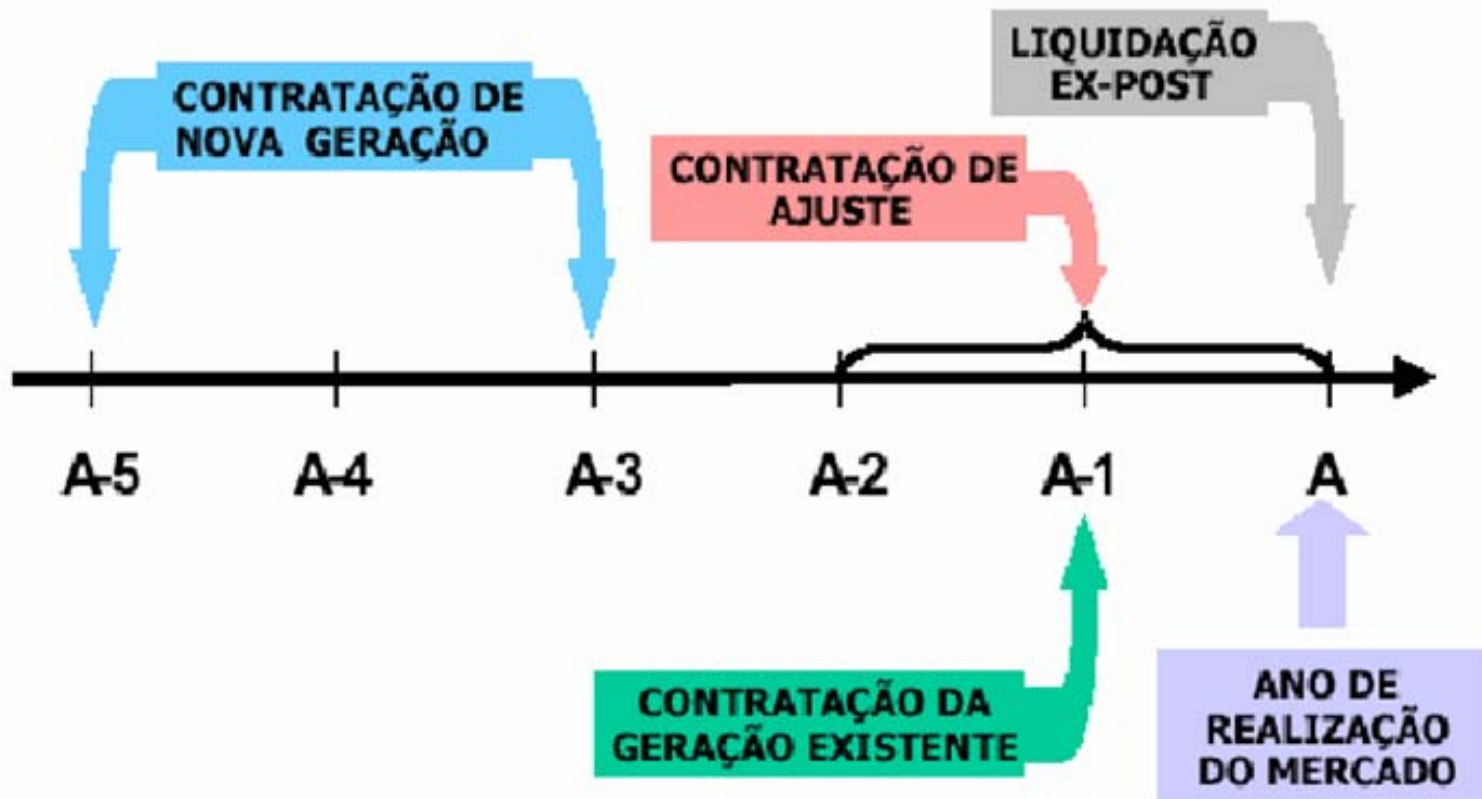
RELAÇÃO ESTREITA ENTRE OS MERCADOS REGULADO E LIVRE

O Modelo Híbrido



CCEE: Câmara de Comercialização de Energia Elétrica

Contratação no Modelo Híbrido



O Modelo Híbrido

Desafios a enfrentar pelo novo (híbrido) modelo:

- Motivar investimentos do setor privado
⇒ risco x retorno
- Como tratar as incertezas
- Expansão do Sistema
- Modicidade tarifária
- Universalização

A Questão da Universalização

A ENERGIA COMO VETOR DE DESENVOLVIMENTO

- 2,5 milhões de famílias sem eletricidade
- 90% dessas famílias com renda inferior a 3 salários mínimos
- 12,5 milhões de pessoas excluídas (80% rural)

VIII Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha

Obrigado a Todos!