



IAG MASTER EM DESENVOLVIMENTO GERENCIAL 2007

Fundamentos de Economia de Energia
Mônica Barros, D.Sc.
Marina Figueira de Mello, D.Sc.
Aula 1
27/07/2007

monica@mbarros.com

1



Quem somos?

■ Mônica Barros



- Doutora em Séries Temporais – PUC-Rio
- Mestre em Estatística – University of Texas at Austin, EUA
- Bacharel em Matemática – University of Washington, Seattle, EUA
- Professora da PUC-Rio (Depto. de Eng. Elétrica) e Pesquisadora do IE-PUC
- e-mails: monica@ele.puc-rio.br, monica@mbarros.com
- Home page: <http://www.mbarros.com>

monica@mbarros.com

2

Quem somos?



■ Marina Figueira de Mello

- Doutora em Economia, USP
- Mestre em Economia, PUC-Rio
- Bacharel em Administração Pública pela EBAP - Fundação Getúlio Vargas
- Professora do Departamento de Economia da PUC-Rio e Pesquisadora do IE-PUC

monica@mbarros.com

3



**Um histórico recente do setor
elétrico brasileiro desde a
década de 1990**

monica@mbarros.com

4

Introdução



- O processo de **privatização** foi iniciado nos anos 90 no governo Collor antes mesmo da estruturação de um marco regulatório apropriado.
- No setor elétrico, o programa conseguiu transferir a maior parte das distribuidoras existentes para o setor privado, mas o mesmo não aconteceu no segmento de geração.

Introdução



- Na transmissão, um novo modelo de licitação conseguiu mitigar os riscos no negócio, ao oferecer uma receita garantida, atraindo novos investimentos.
- O processo de privatização ocorreu durante um período de demanda crescente, como aliás na maior parte dos últimos 30 anos, em que o crescimento médio do consumo de energia tem sido da ordem de 7% a.a.

Introdução



- A privatização brasileira foi inspirada no modelo inglês, com uma grande (e fundamental diferença) – o processo de desestatização na Inglaterra ocorreu num período de demanda praticamente estagnada.
- Este fato é essencial para entender o processo incompleto de privatização brasileiro e a crise que se abateu sobre o setor em 2001/2002.

Introdução



- Antes das privatizações, o planejamento do setor elétrico era centralizado e os investimentos efetuados pelo governo.
- A propriedade e o controle estatais levaram a uma rápida expansão da capacidade de geração hidroelétrica e de distribuição.
- O controle estatal também implicou na manipulação dos preços, em geral corroídos pela inflação e incapazes de refletir os custos marginais de longo prazo.

Introdução



- A incapacidade de recuperar custos impediu o setor de investir na expansão da capacidade na velocidade necessária para acompanhar a demanda.
- O modelo estatal não poderia ser mantido por causa do alto nível de endividamento e dos déficits fiscais do governo brasileiro.

Introdução



- As necessidades de investimento eram feitas a partir de previsões de demanda que só levavam em conta a **elasticidade-renda** do consumo, e **NUNCA** a elasticidade-preço.
- Isso até poderia fazer sentido num contexto de inflação alta e preços sempre crescentes, mas no contexto atual ignorar o efeito dos preços parece ser um procedimento bastante limitado (e arriscado).

Introdução



- A capacidade de geração crescia adiante da demanda (no modelo estatal), preços eram equalizados por todo o país e as tarifas contaminadas por subsídios cruzado, sem qualquer relação com os preços.
- Desde o modelo estatal, os agentes do setor elétrico têm por hábito ignorar a elasticidade-preço da demanda, Na nossa visão, este procedimento é inadequado no contexto atual.

Governo Collor



- As origens do processo de privatização estão no Governo Collor (1990-1992). Seu sucessor, Itamar Franco, era um severo opositor do processo de desestatização, que teve seu auge no governo seguinte (Fernando Henrique Cardoso, 1995-2002).
- As mudanças regulatórias no setor elétrico nos governos FHC e Lula foram substanciais, o que nos leva a pensar que o processo de regulamentação ainda não está terminado.
- Entre 1995 e 2000, as privatizações do setor elétrico arrecadaram US\$ 11.8 bilhões. No entanto, a transferência de débitos para permitir que as empresas do setor fossem privatizadas implicou num custo para o Tesouro de cerca de US\$ 26 bilhões.

Obstáculos à Privatização



■ Tecnologia de Produção

- O gerenciamento do sistema elétrico brasileiro sempre demandou a colaboração de diversos agentes, dada a necessidade de otimização da produção. A privatização não alterou este cenário (como não poderia tê-lo feito!).
- A introdução da competição na geração que, em geral, faz parte do processo de desestatização teve, no Brasil, que ser limitada aos preços cobrados. As decisões de produção continuam a ser tomadas de acordo com critérios sociais. Os produtores vendem sua capacidade de produção ao mercado, e não sua efetiva geração.

Obstáculos à Privatização



■ Tecnologia de Produção

- As grandes diferenças de custos de geração de diferentes tecnologias são um obstáculo à competição na geração.
- Novas plantas hidro têm custos mais elevados que as já existentes, pois as primeiras usinas hidro construídas no país têm custos de produção muito baixos, por diversos fatores: localização privilegiada, depreciação do investimento e proximidade aos centros de carga.

Obstáculos à Privatização



■ Tecnologia de Produção

- As plantas mais recentes têm sido construídas em locais menos produtivos e mais distantes dos centros de carga, e apresentam custos de geração crescentes.
- Problemas ambientais, virtualmente ignorados no passado, têm se tornado uma preocupação adicional, aumentando a incerteza e os custos de novos empreendimentos hidro.

Obstáculos à Privatização



■ Tecnologia de Produção

- Outras tecnologias coexistem na matriz da geração com importância crescente como a biomassa, as plantas a gás natural, nucleares, a carvão, PCHs e plantas eólicas.
- Cada uma destas tecnologias e projetos tem diferentes custos de geração.

Obstáculos à Privatização



- **Tecnologia de Produção**
- As plantas a gás têm sido construídas para servir como o **hedge** contra circunstâncias hidrológicas desfavoráveis.
- Como a **eletricidade é um produto homogêneo**, a competição através do preço neste ambiente é sensivelmente impedida porque plantas com custos mais elevados seriam empurradas para fora do mercado sempre que houvesse queda na demanda.

Obstáculos à Privatização



- **Conflito entre interesses federais e estaduais**
- No passado, o governo federal possuía a maior parte da capacidade da geração do país, a maioria das linhas da transmissão e algumas companhias da distribuição.
- Os governos estaduais detinham a maioria das distribuidoras (algumas integradas verticalmente) cujas áreas de concessão coincidiam com os territórios do estado.
- A privatização exigiu a colaboração destas duas esferas do governo que frequentemente tiveram interesses opostos.
- Hoje em dia, na maioria dos estados existem agências regulatórias que trabalham paralelamente à federal.

Obstáculos à Privatização



- **Fragilidade do ambiente regulatório**
- O presidente Collor começou o programa de privatização como meio de levantar recursos para reduzir o déficit público.
- Logo, o processo de privatização começou antes que todas as estruturas regulatórias estivessem devidamente estabelecidas, e o modelo empregado nas privatizações (do direito de explorar monopólios) era aquele que oferecesse o preço mais elevado ao governo.
- Este modelo certamente conduziria a uma elevação dos preços ao consumidor, que foram ignoradas em função de argumentos macroeconômicos.

Obstáculos à Privatização



- **Fragilidade do ambiente regulatório**
- Desde o princípio, o processo de privatização enfrentou severa resistência.
- As tensões eram abundantes e prejudicaram o desenvolvimento de programa.
- Em setembro de 1992, quando Collor foi acusado, a privatização gradualmente abandonou seu foco macroeconômico.
- Pouco foi feito no setor elétrico no período Collor. Duas distribuidoras estaduais, Light e Escelsa, foram preparadas para a venda.

Governo FHC



- A mudança principal durante o período do presidente Fernando Henrique Cardoso foi a transferência do foco do programa às questões microeconômicas.
- Reconheceu-se que os benefícios de longo prazo do programa seriam consideravelmente reduzidos se a privatização continuasse a ser tratada apenas como meio de gerar dinheiro para um governo altamente endividado.

monica@mbarros.com

21

Governo FHC



- Uma nova lei das concessões indicou o preço mais baixo como um critério alternativo ao maior preço pago ao governo.
- As primeiras privatizações no setor elétrico foram a Escelsa (maio de 1995) e Light (Novembro de 1996), ainda no modelo de preço mais elevado pago ao governo federal.

monica@mbarros.com

22

Governo FHC



- A Coopers & Lybrand, consultoria internacional, foi contratada para sugerir um novo modelo para o setor.
- Sua proposta sugeria a separação das empresas (desverticalização) e a introdução da competição na geração.
- Recomendou-se que a privatização fosse iniciada pelo setor de distribuição, pois os agentes privados não investiriam na geração ou na transmissão enquanto as companhias da distribuição estivessem nas mãos do setor público.

monica@mbarros.com

23

Governo FHC



- A opinião era que a competição na geração não floresceria se as distribuidoras não tivessem credibilidade no pagamento para a energia vendida.
- A transmissão, a distribuição e a geração foram separadas.
- Entretanto, conciliar os interesses dos governos estaduais e federal foi difícil.
- Muitos governadores se opunham à privatização, e sua resistência teve que ser contornada através de medidas excepcionais, inclusive a renegociação de expressivos débitos estaduais.

monica@mbarros.com

24

Governo FHC



- Alguns dos mais ferrenhos opositores à privatização mantiveram suas companhias estaduais, como CEMIG e Copel.
- Nos estados onde a privatização ocorreu, o governo federal decidiu não mudar a política de preços da distribuidora, tentando evitar problemas adicionais ao já enfrentados pela privatização.
- Como resultado, transferiu-se ao setor privado uma política de preços oriunda do modelo estatal, altamente ineficiente e cheia de subsídios cruzados.
- Isso foi consolidado num regime de preços do tipo “price cap” (preço teto).

monica@mbarros.com

25

Governo FHC



- O sistema de “price cap” dividiu os custos das distribuidoras em “controláveis” e “não controláveis”.
- As despesas controláveis seriam corrigidas de acordo com o IGP-M - Índice Geral de Preços.
- As despesas não controláveis, dentre as quais os custos de aquisição de energia, poderiam ser repassadas.
- Foi também adotado um fator de eficiência (fator X), mas esta regra de “pass-through” de preços tornou-se uma fonte de problemas futuros.

monica@mbarros.com

26

Governo FHC



- Os preços da eletricidade no Brasil não são indexados ao dólar, exceto pela energia de Itaipu.
- Em 1999, a considerável desvalorização do Real provocou um substancial aumento dos custos da energia desta usina, que prejudicaria os consumidores das distribuidoras que adquirem energia de Itaipu.
- O regulador não permitiu que estes preços mais elevados fossem repassados aos consumidores.

monica@mbarros.com

27

Governo FHC



- **Indexação**
- O modelo de “price cap” era (e ainda é) baseado no Índice Geral de Preços (e não no Índice de Preços ao Consumidor).
- O IGP apresenta maior sensibilidade às variações cambiais que os IPCs, e isso levou a muitas discussões sobre a substituição dos índices.
- Além disso, os preços da energia e outros preços regulados fazem parte da chamada “core inflation” (núcleo da inflação) e um aumento dos preços da energia implica em maiores taxas de inflação e, conseqüentemente, em maiores taxas de juros.

monica@mbarros.com

28

Governo FHC



- O modelo regulatório do presidente FHC não conseguiu atrair novos investimentos.
- Distribuidores tinham a responsabilidade de comprar diretamente dos geradores toda a energia necessária para suas áreas de concessão.
- Logo, implicitamente, os distribuidores tinham a responsabilidade de encontrar formas de atrair investimentos privados de geração.

Governo FHC



- Como já dito, as novas plantas geradoras têm custos mais altos que as já existentes, e então o risco dos novos investimentos em geração teria que ser mitigado através de PPAs - Power Purchase Agreements.
- Distribuidores não tinham incentivos para oferecer PPAs aos geradores pois no sistema brasileiro os preços spot são baixos na maior parte do tempo. A existência desta alternativa barata servia como incentivo para os distribuidores sub-contratarem energia.

Governo FHC



- E como conseguir PPAs? Quase sempre apenas através de transações dentro do mesmo grupo econômico, que não beneficiavam o consumidor final!
- Como os custos de aquisição da energia poderiam ser totalmente repassados aos consumidores, PPAs assinados com geradores no mesmo grupo econômico criaram uma oportunidade de lucros para o segmento não regulado da geração. Algumas plantas foram viabilizadas através deste mecanismo.

Governo FHC



- Em resumo...
- As oportunidades de compra de energia eram diferentes para diferentes distribuidores.
- Todas as empresas gostariam de ter o privilégio de adquirir a energia estatal "barata", e não desejariam comprar a energia de novas plantas (mais caras), exceto quando integradas verticalmente.
- As empresas integradas tinham incentivos para comprar energia de geradores do mesmo grupo econômico porque tinham o direito de repassar custos de aquisição de energia.
- As empresas estaduais integradas não queriam que os consumidores de outras áreas de concessão tivessem acesso às suas geradoras já amortizadas, que produziam energia barata.
- Tudo isso, em conjunto com um ano hidrológico ruim em 2001, culminou com o racionamento de 2001/2002.

Governo FHC



- O racionamento foi, sem dúvida, causado por uma conjunção de fatores:
 - Expansão insuficiente na geração, pelos motivos já expostos
 - Atraso em obras, particularmente nas usinas do PPT (Programa Prioritário de Termelétricas)
 - Hidrologia ruim (mas...se o sistema não estivesse funcionando “no limite” isso não teria sido um problema, ou pelo menos não tão grave)
 - Restrições de transmissão entre os subsistemas

monica@mbarros.com

33

Resultado do Programa de Privatizações (1990-2002)



- Fonte: BNDES

Período	Receita de Venda	Dívidas Transferidas	US\$ milhões	
			Resultado Total	%
1990-1994	8.608	3.266	11.874	11.2 %
1995-2002	78.614	14.810	93.424	88.8 %
Total	87.222	18.076	105.298	100.0%

Nota: inclui todos os setores, não só o setor elétrico

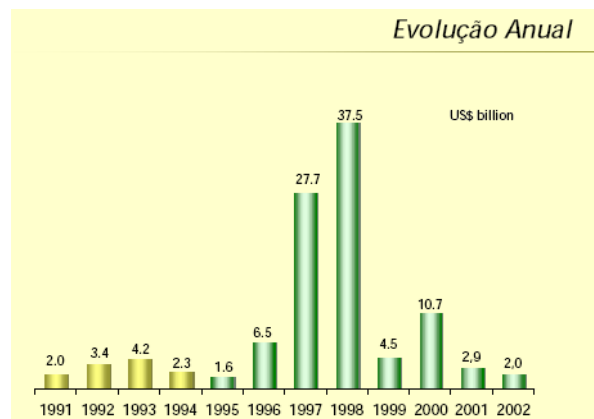
monica@mbarros.com

34

Resultado do Programa de Privatizações (1990-2002)



- Fonte: BNDES

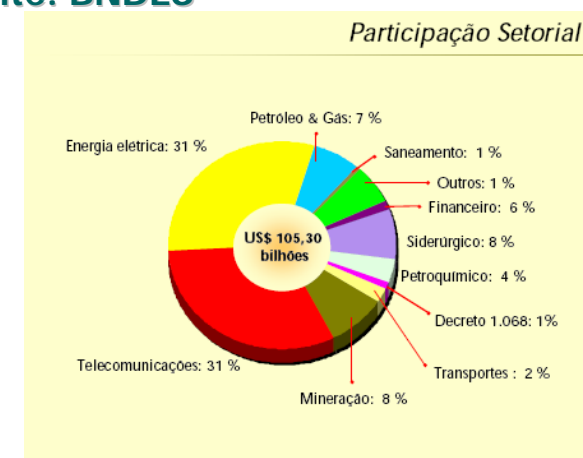


35

Resultado do Programa de Privatizações (1990-2002)



- Fonte: BNDES



36

Resultado do Programa de Privatizações (1990-2002)



■ Fonte: BNDES

Privatizações no Brasil

Setores	US\$ milhões		
	Receita de Venda	Dívida Transferida	Resultado Total
Indústria	10.852	4.265	15.117
• Petroquímica	816	706	1.522
• Petróleo	4.840	-	4.840
• Mineração	5.196	3.559	8.755
Infra-Estrutura/Serviços	63.281	10.545	73.826
• Financeiro	6.329	-	6.329
• Elétrico	22.238	7.510	29.748
• Transporte	2.321	-	2.321
• Portuário	421	-	421
• Gas/Saneamento	2.111	88	2.199
• Telecomunicações	29.811	2.947	32.758
• Informática	50	-	50
Participações Minoritárias	4.481	-	4.481
• Decreto 1.068	753	-	753
• Estaduais	3.728	-	3.728
Total	78.614	14.810	93.424

Apenas
Governo
FHC

37

Resultado do Programa de Privatizações (1990-2002)



■ Fonte: BNDES

■ Empresas Federais do Setor Elétrico Privatizadas

O quadro resume a venda das empresas federais privatizadas no setor de energia elétrica, no âmbito do PND:

US\$ milhões		
Empresa	Data da Oferta	Valor da Receita
Escelsa	11/07/1995	519
Light	21/05/1996	2.509
Gerasul	15/09/1998	880
Total		3.908

Apenas
Governo
FHC

38

Resultado do Programa de Privatizações (1990-2002)



■ Fonte: BNDES

■ Geradoras Estaduais

No âmbito estadual, foram privatizadas 20 empresas do setor elétrico, sendo 17 distribuidoras e três geradoras.

O quadro mostra o resumo das vendas das empresas estaduais geradoras de energia elétrica:

US\$ milhões		
Empresa Geradora	Data da Oferta	Valor da Receita
Cachoeira Dourada	05/09/1997	714
CESP Paranapanema	28/07/1999	682
CESP Tietê	27/10/1999	472
Total		1.868

Apenas
Governo
FHC

39

Resultado do Programa de Privatizações (1990-2002)



■ Fonte: BNDES

■ Distribuidoras Estaduais (quadro I)

O quadro mostra o resumo de venda das empresas estaduais distribuidoras de energia elétrica:

US\$ milhões		
Empresa Distribuidora	Data da Oferta	Receita de Venda
Cerj	20/11/1996	587
Coelba	31/07/1997	1.598
CEEE-Norte-NE	21/10/1997	1.486
CEEE-Centro-Oeste	21/07/1997	1.372
CPFL	05/11/1997	2.731
Enersul	19/11/1997	565
Cemat	27/11/1997	353
Energipe	03/12/1997	520

Apenas
Governo
FHC

40

Resultado do Programa de Privatizações (1990-2002)



- Fonte: BNDES
- Distribuidoras Estaduais (quadro II)

Continuação do quadro anterior

Empresa Distribuidora	Data da Oferta	Receita de Venda
Cosern	12/12/1997	606
Coelce	02/04/1998	868
Eletropaulo Metropolitana	15/04/1998	1.777
Celpa	09/07/1998	388
Elektro	16/07/1998	1.273
EBE	17/09/1998	860
Celpe	17/02/2000	1.004
Cernar	15/06/2000	289
Saelpa	30/11/2000	185
Total		16.462

Apenas
Governo
FHC

41

monica@mbarros.com



Governo Lula

- Quando o presidente Lula assumiu o governo em 2002, havia uma preocupação sobre a pequena quantidade de novos investimentos privados em geração causados pelo modelo de privatização anterior.
- O racionamento de 2001/2002 expôs claramente as fraquezas do processo de privatização.
- Uma incerteza adicional foi criada pelo declínio acentuado do consumo no período pós-acionamento.
- As elasticidades do preço provaram ser muito maiores do que originalmente se pensava.
- Ao final do racionamento, o consumo não voltou aos níveis originais pré-acionamento, implicando em perdas consideráveis para as distribuidoras.

42

Governo Lula



- Com o objetivo de atrair novos investimentos, Lula propôs um novo modelo, com as seguintes características:
 - Retomada do planejamento da expansão sob responsabilidade do governo que estimará as necessidades de investimento e indicará os projetos a serem leiloados.
 - Assinatura de PPAs de longo prazo por um pool de distribuidores.
 - Necessidade de contratação de toda a demanda CATIVA prevista no mercado regulado.
 - Coexistência de dois ambientes de contratação (ACR – mercado regulado) e ACL (mercado livre), com a obrigatoriedade das distribuidoras contratarem a carga de seus consumidores cativos no ACR.

monica@mbarros.com

43

Governo Lula



- O regulador é responsável por manter o balanço entre oferta e demanda e construir uma margem de segurança para a oferta.
- O Governo Federal torna-se responsável pela atração de novos investimentos (esta responsabilidade deixa de ser dos distribuidores privados).
- A aquisição de energia no mercado regulado é centralizada sob a responsabilidade do regulador e do MME.
- A energia é vendida em leilões no mercado regulado a todos os distribuidores (proporcionalmente às suas participações na demanda total naquele leilão).
- Os custos de aquisição de energia variam de acordo com os leilões e fontes de energia.

monica@mbarros.com

44

Governo Lula



- Existem leilões diferentes para plantas “novas” e “velhas” com preços teto diferenciados.
- Também, no caso de novas usinas, existem leilões separados de acordo com o tipo de tecnologia – plantas térmicas requerem maiores preços teto.
- O repasse de preços aos consumidores neste modelo é feito pelos custos médios de aquisição. As diferenças entre estes preços e as estratégias usadas pelos distribuidores criam oportunidades para lucros das empresas distribuidoras. A estratégia ideal seria só adquirir energia nos leilões de energia “velha”, mas isso não é possível.

Governo Lula



- As principais instituições no novo modelo são:
 - MME – Ministério das Minas e Energia
 - ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
 - CNPE - Conselho Nacional de Política Energética
 - CMSE - Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico
 - EPE - Empresa de Pesquisa Energética
 - CCEE - Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
 - ONS – Operador Nacional do Sistema

Governo Lula



- No novo modelo regulatório, a responsabilidade pela compra de energia foi integralmente transferida dos distribuidores para o governo federal.
- Os distribuidores são obrigados a informar sua demanda prevista nos próximos 5 anos e o governo compra toda a energia necessária para satisfazer esta demanda em leilões.
- Existem penalidades severas para as distribuidoras que ficarem subcontratadas, mas existem mecanismos para reduzir o risco de subcontratação.
- Em geral, o modelo incentiva as empresas distribuidoras a um ligeiro viés de **SOBRECONTRATAÇÃO**, já que as penalidades a que elas estão sujeitas são assimétricas.

Governo Lula



- Existem duas “classes” de leilões de energia – leilões de capacidade existente (energia “velha”) e leilões de nova capacidade (energia “nova”).
- Os participantes (geradores) nos leilões de energia existente são quase todas empresas estatais (federais e estaduais), que controlam plantas totalmente depreciadas. A energia vendida nestes leilões tem recebido preço bem mais baixo que nos leilões de energia nova (aproximadamente a metade).
- Nos leilões de energia “nova”, os participantes são quase exclusivamente geradores privados, que exploram novas áreas e tecnologias, e requerem preços mais altos.

Governo Lula



- Compras centralizadas e a existência de PPAs de longo prazo permitem que estas novas plantas sejam viabilizadas.
- Também, o impacto dos preços mais altos destas novas usinas é diluído no preço médio de aquisição de energia pago pelos distribuidores.
- Logo, este sistema acaba sinalizando ao consumidor preços errados – o consumidor paga o preço médio ao invés do preço marginal. A questão fundamental que está por trás disso é: será que a sociedade deve subsidiar os preços de energia?

Governo Lula



- O novo modelo foi implementado respeitando os contratos vigentes.
- No entanto, o risco regulatório ainda persiste.
- Qual será o comprometimento de um futuro governo com este modelo? E devemos lembrar que os PPAs assinados para os novos empreendimentos têm duração de 15 ou 30 anos, o que de certa forma “engessou” o modelo e impede qualquer modificação sem a quebra de contratos....
- O modelo atual impede o “self-dealing”, reduzindo as vantagens de companhias integradas. Também, as companhias integradas estaduais foram forçadas a colocar suas geradoras no “pool”, dividindo com outras áreas de concessão os benefícios de suas geradoras já amortizadas.
- Nota: a proibição do self-dealing foi instituída em 2004 (Lei 10847)

Governo Lula



- A economia brasileira tem apresentado em anos recentes sensível melhora nos fundamentos macroeconômicos, com baixa inflação, juros declinantes e atração de capital estrangeiro.
- No entanto, o compromisso político com relação às reformas estruturais ainda é limitado. A interferência governamental aumenta o risco político e parece haver pouco compromisso do governo com essenciais reformas econômicas.
- Além disso, a privatização do setor elétrico parou na metade, e convivem no mesmo ambiente empresas privadas, públicas (federais e estaduais), consórcios...
- A chave para a atração de investimentos de longo prazo está em melhorar o ambiente regulatório.