



# NOVAS TECNOLOGIAS E SEGURANÇA ELÉTRICA NA AMÉRICA LATINA

INTEGRAÇÃO ELÉTRICA NA AMÉRICA LATINA  
RIO DE JANEIRO, 26 DE AGOSTO DE 2016.

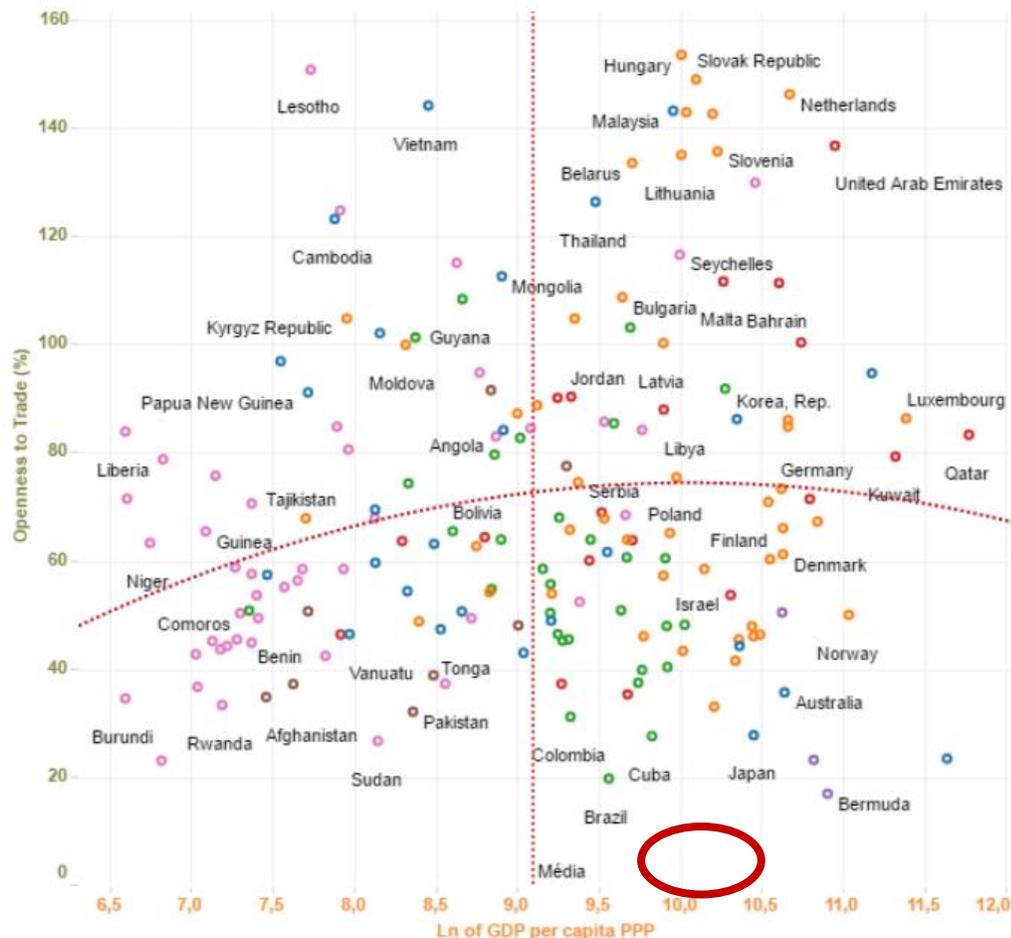
JOISA DUTRA  
CENTRO DE ESTUDOS EM REGULAÇÃO E INFRAESTRUTURA (CERI/FGV)

# ESTRUTURA DESSA APRESENTAÇÃO

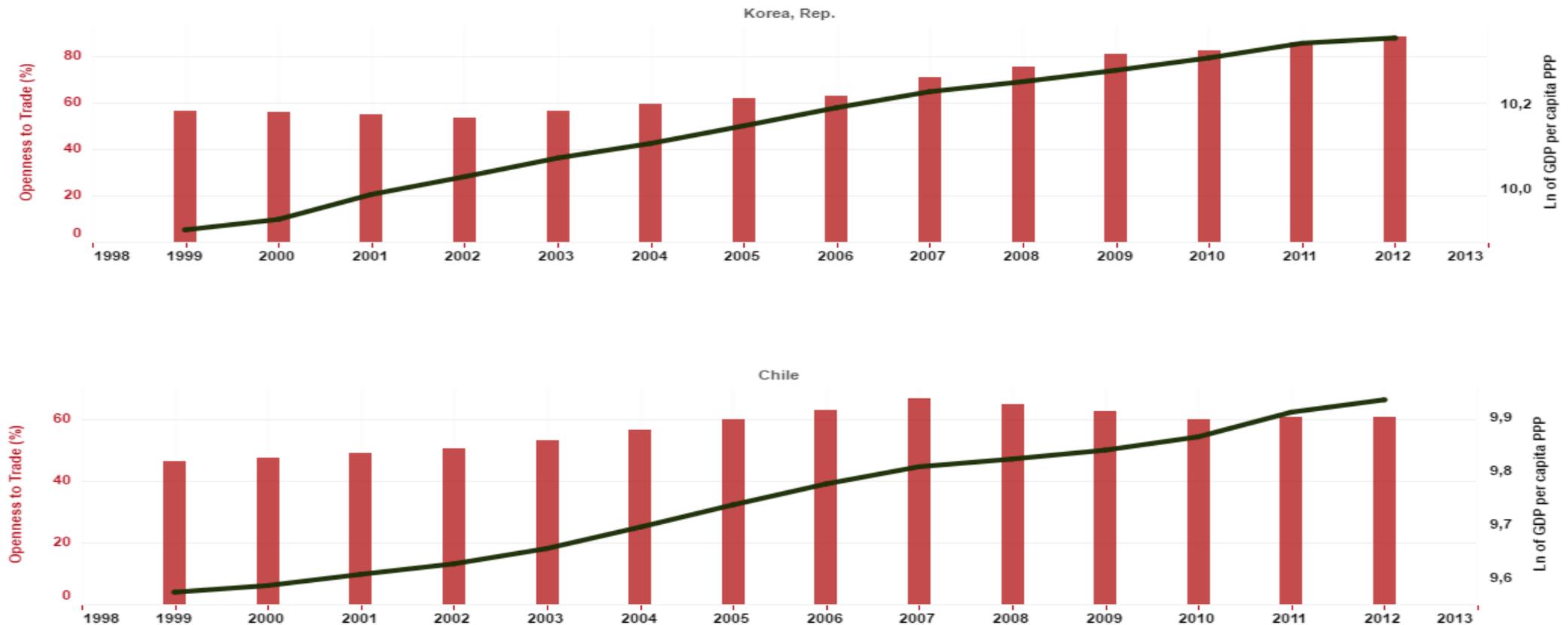
- A Inserção do Brasil no Comércio Internacional
- A Inserção do Brasil na Cadeia Regional de Valor
- O Papel do Brasil no Processo de Integração
- Instrumentos de Integração
- Casos e Lições de Integração na Região
- Desafios do Setor Elétrico no Mundo e no Brasil Decorrentes de DER
- Considerações Finais

# A INSERÇÃO DO BRASIL NO COMÉRCIO INTERNACIONAL

Openness to Merchandise Trade and GDP per Capita (Average 2010-2012)



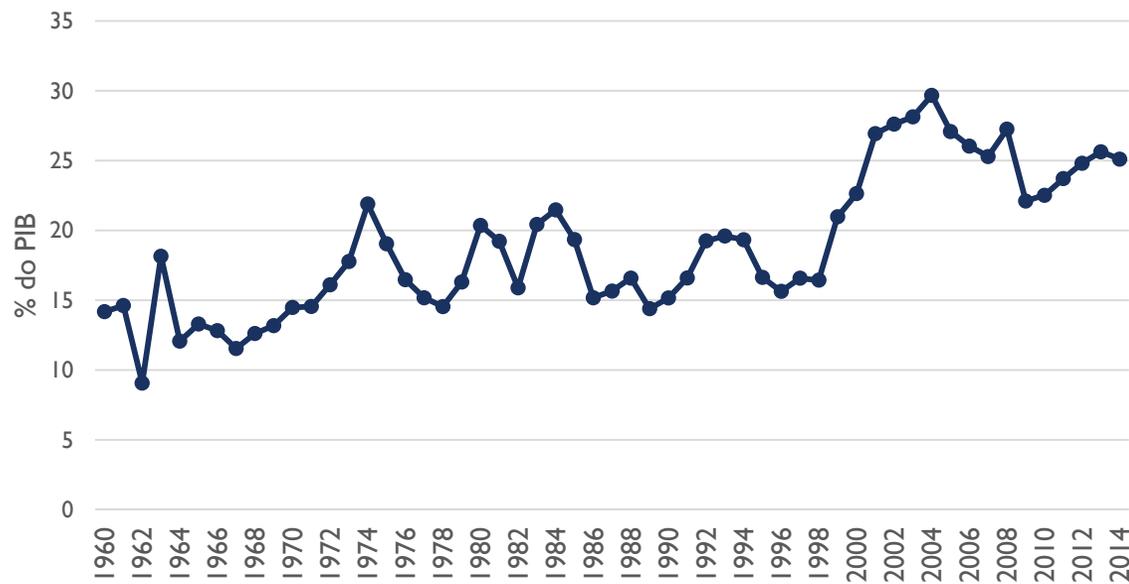
# PARA ALGUNS PAÍSES, É POSSÍVEL OBSERVAR UMA RELAÇÃO ENTRE ABERTURA AO COMÉRCIO E GDP DE MODO MAIS CLARO.



Fonte: Banco Mundial

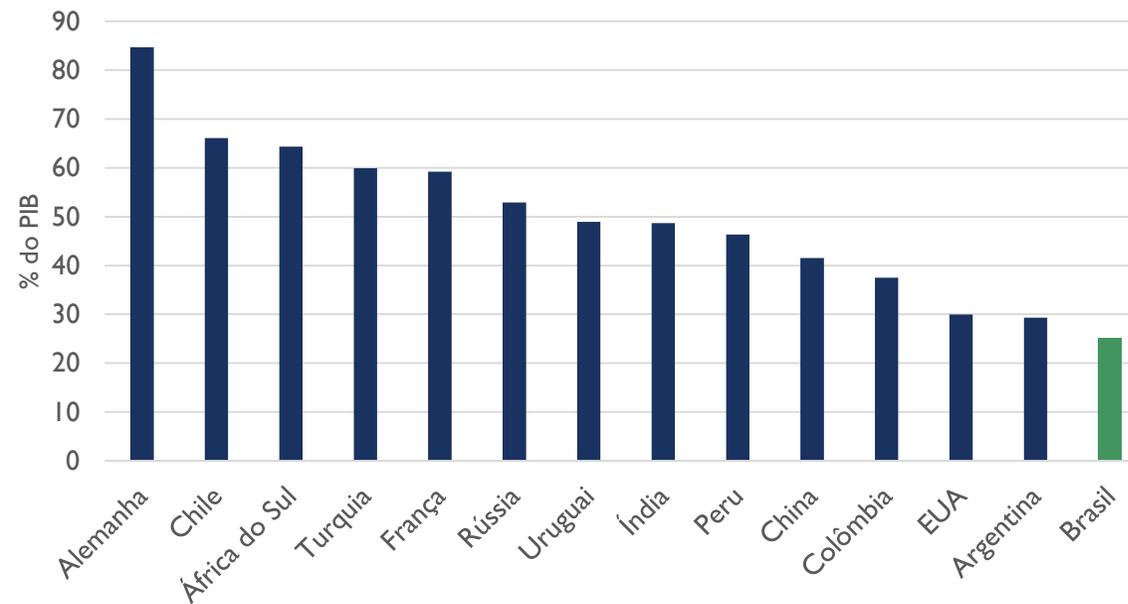
# A INSERÇÃO DO BRASIL NO COMÉRCIO INTERNACIONAL

## Participação do Comércio Exterior no PIB Brasileiro (1960 - 2014)



Fonte: Banco Mundial

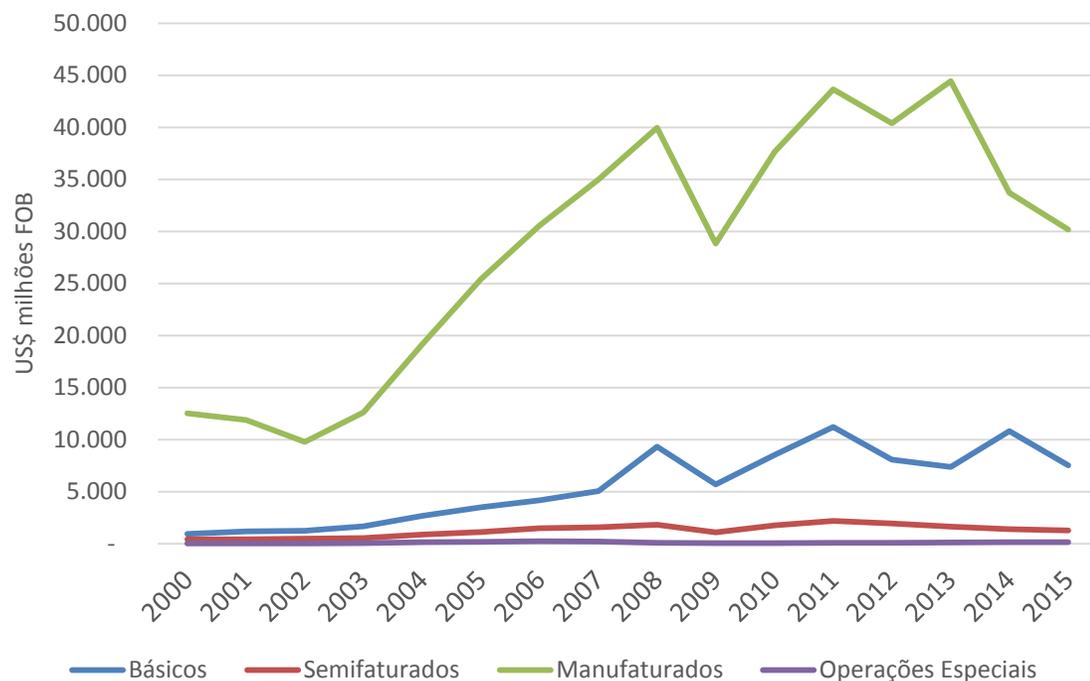
## Participação do Comércio Exterior no PIB (2014)



Fonte: Banco Mundial

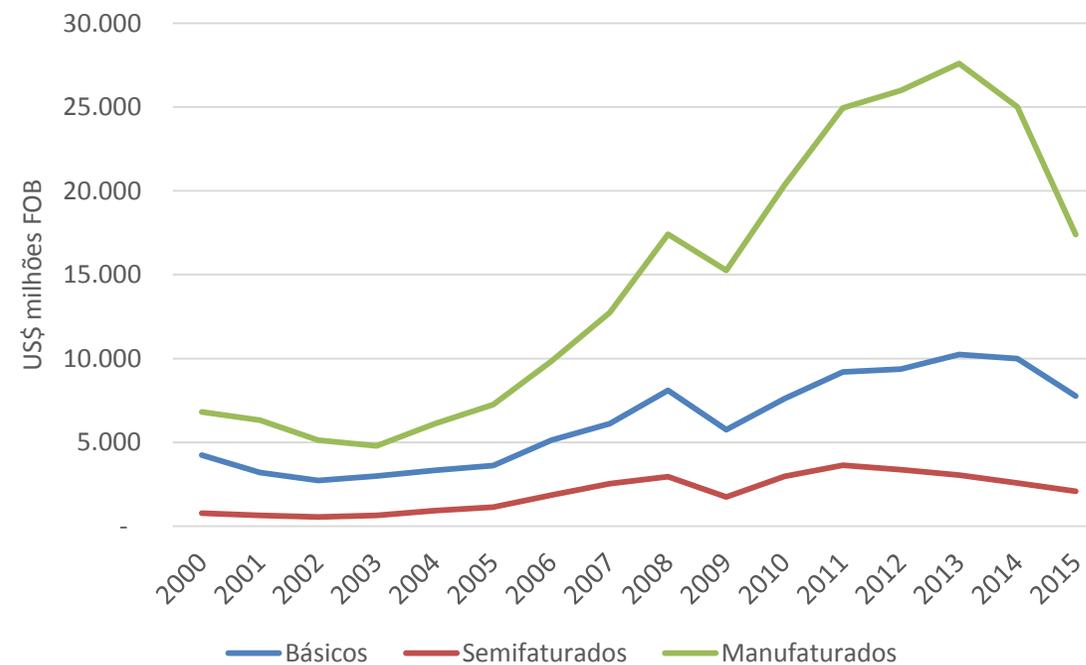
# A INSERÇÃO DO BRASIL NO COMÉRCIO INTERNACIONAL

## Exportações para a América Latina & Caribe (US\$ milhões)



Fonte: Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços

## Importações da América Latina & Caribe (US\$ milhões)



Fonte: Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços

# A INSERÇÃO DO BRASIL NA CADEIA REGIONAL DE VALOR

## Absorção, reflexão e redirecionamento do comércio no Mercosul

Exportações do Brasil à Argentina	
Argentina	77,2%
Brasil	5,5%
Uruguai	0,4%
Paraguai	0,3%

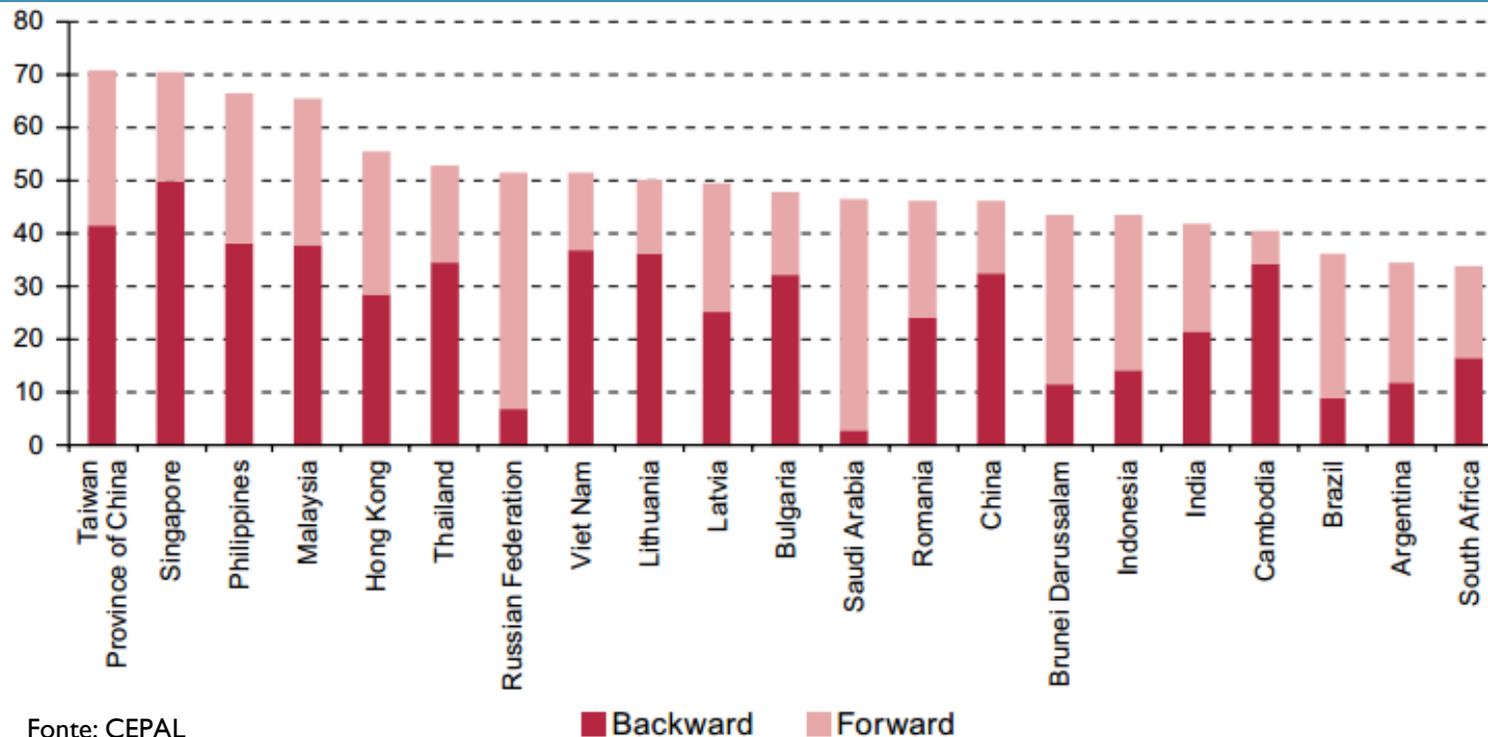
Exportações da Argentina ao Brasil	
Brasil	83%
Argentina	2%
Uruguai	0,2%
Paraguai	0,2%

## Absorção, reflexão e redirecionamento do comércio na Europa

Exportações da Alemanha para a República Tcheca	
República Tcheca	51,8%
Alemanha	11,5%
Reino Unido	3,4%
França	3,3%

# A INSERÇÃO DO BRASIL NA CADEIA REGIONAL DE VALOR

**Índice de Participação nas Cadeias Globais de Valor (2009)**  
(Insumos estrangeiros (backward participation) e insumos produzidos internamente utilizados nas exportação de outros países (forward participation), como porcentagem das exportações)

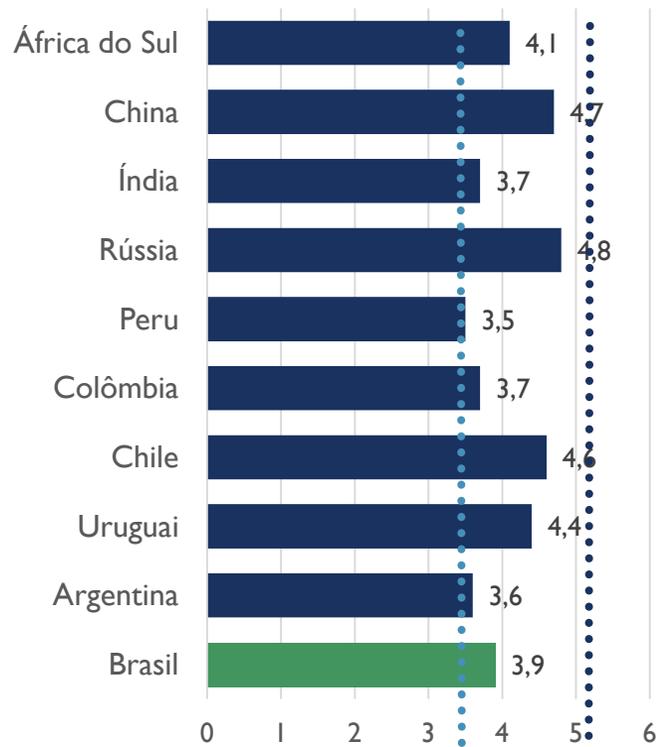


Fonte: CEPAL

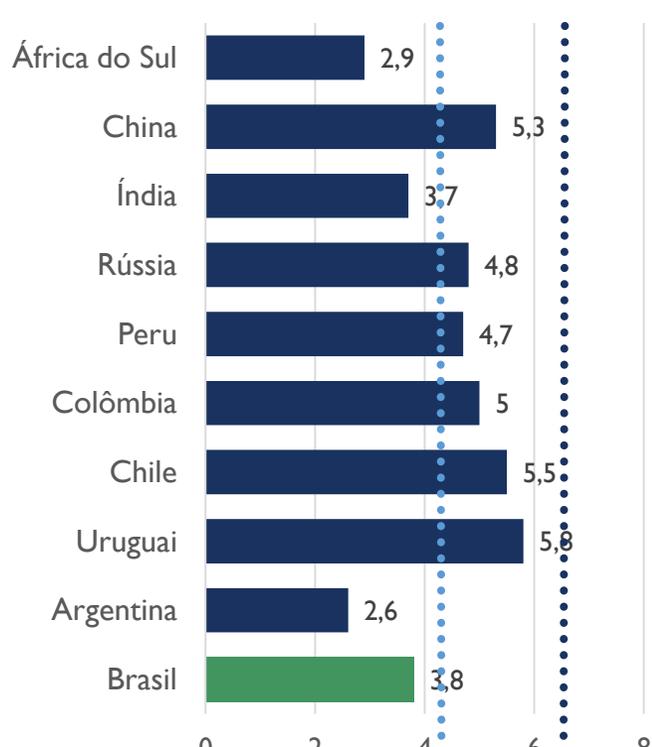
# O PAPEL DO BRASIL NO PROCESSO DE INTEGRAÇÃO

## Global Competitiveness Report

### Índice Infraestrutura



### Qualidade de Fornecimento de Eletricidade



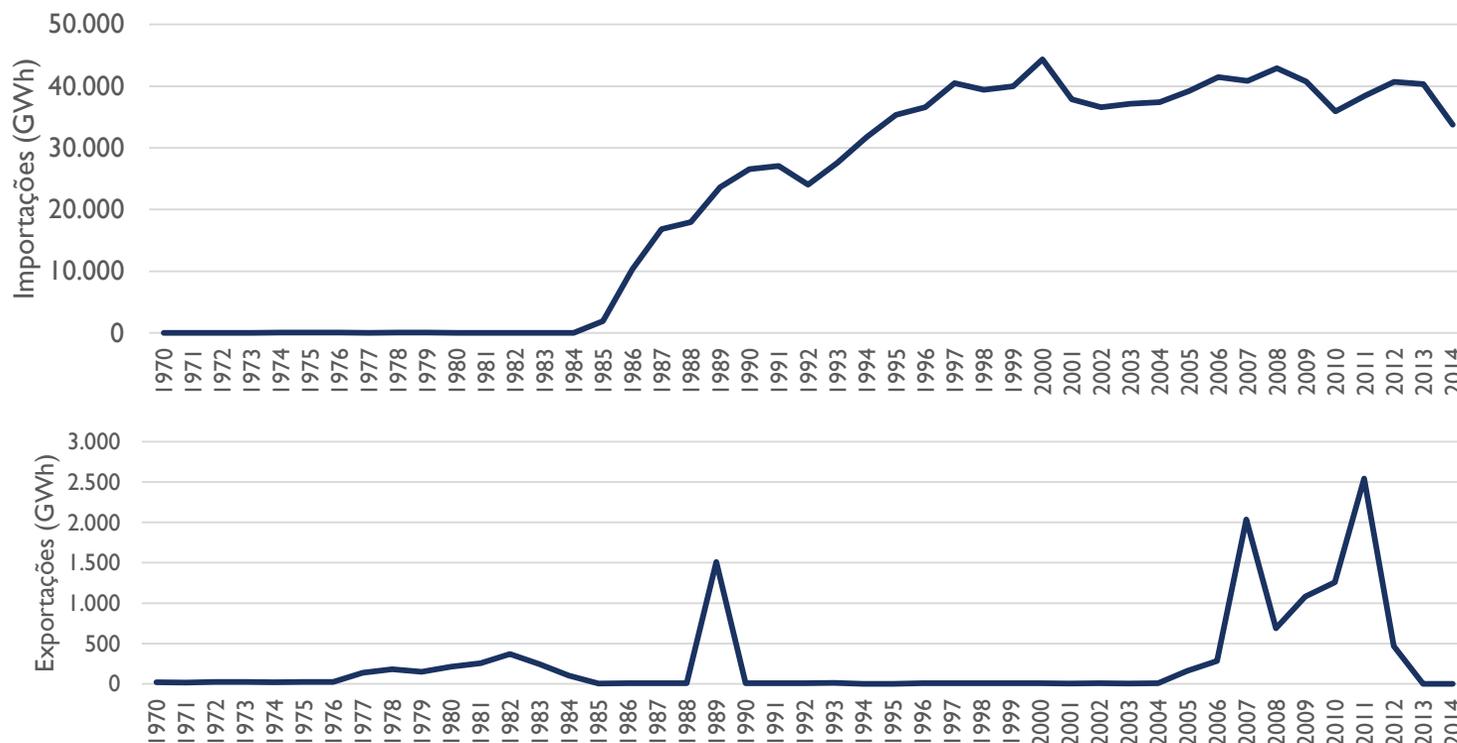
● Média América Latina

● Média OECD

# O PAPEL DO BRASIL NO PROCESSO DE INTEGRAÇÃO

- Brasil se posiciona tradicionalmente como importador de energia

## Importações e Exportações de Energia no Brasil



Fonte: EPE



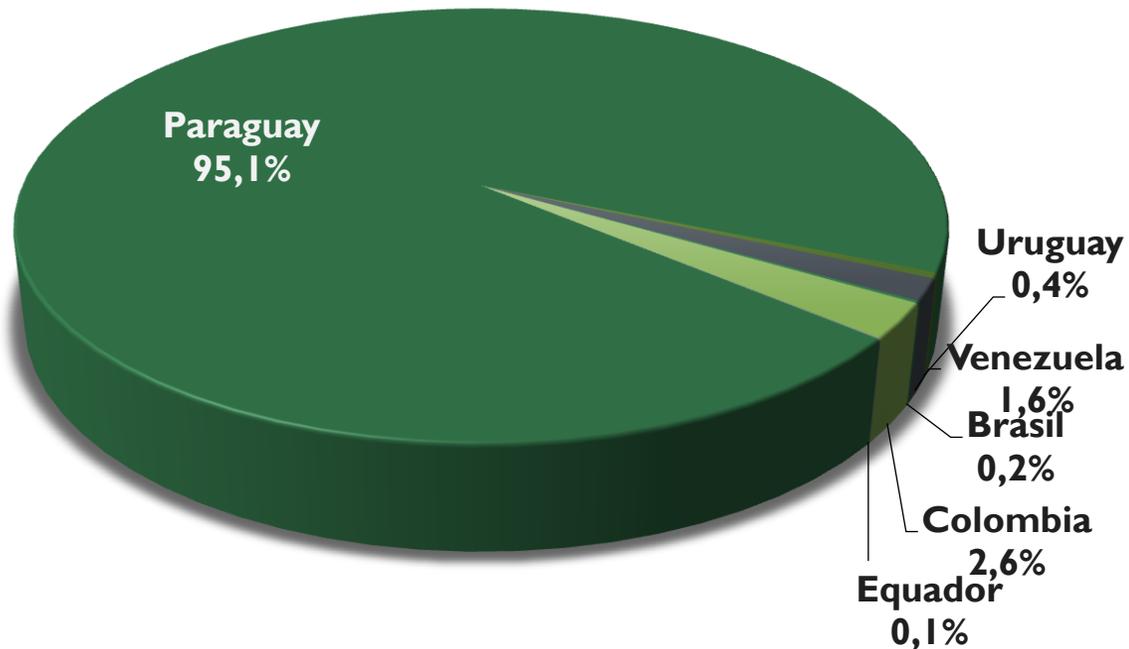
# O PAPEL DO BRASIL NO PROCESSO DE INTEGRAÇÃO

Importação e Exportação de Eletricidade entre os Países da América do Sul - 2013 (GWh)

		EXPORTADOR					Total Importado	
		Brasil	Colômbia	Equador	Paraguay	Uruguai		Venezuela
IMPORTADOR	Argentina	77	-	-	7835	210	-	8122
	Brasil		-	-	39528	-	806	40334
	Colômbia	-		29	-	-	-	29
	Equador	-	592		-	-	-	592
	Venezuela	-	715	-				715
Total Exportado		77	1307	29	47363	210	806	49792

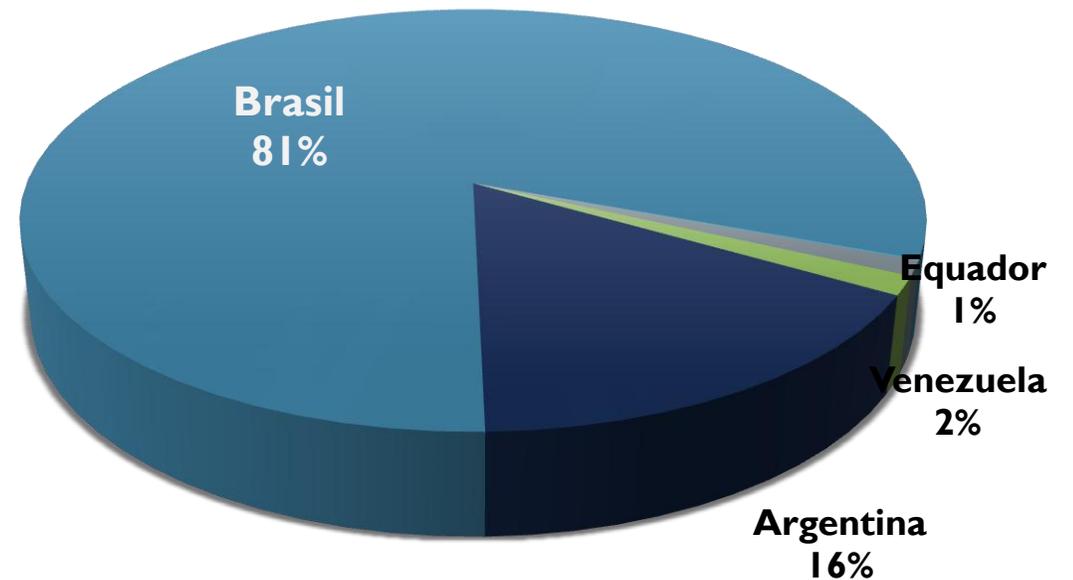
# O PAPEL DO BRASIL NO PROCESSO DE INTEGRAÇÃO

Exportação de Eletricidade entre os Países da América do Sul 2013 (GWh)



Fonte: CIER

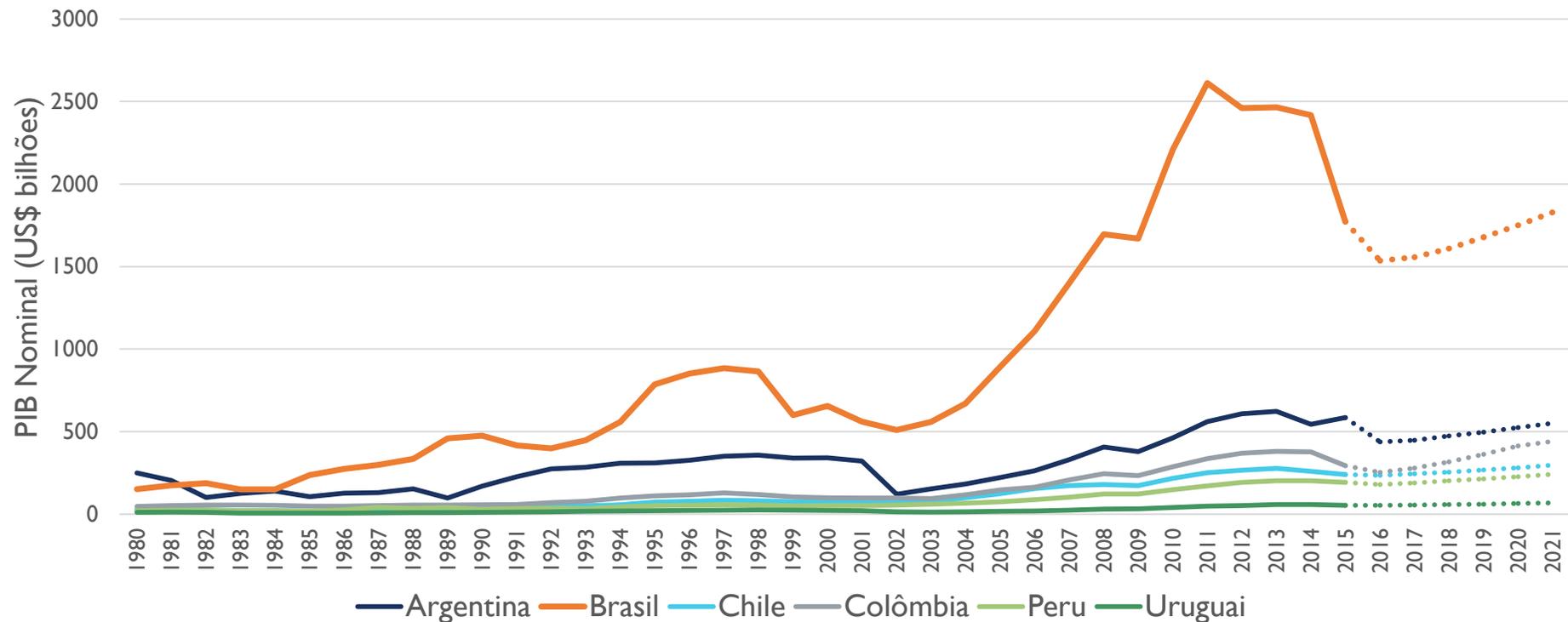
Importação de Eletricidade entre os países da América do Sul 2013 (GWh)



Fonte: CIER

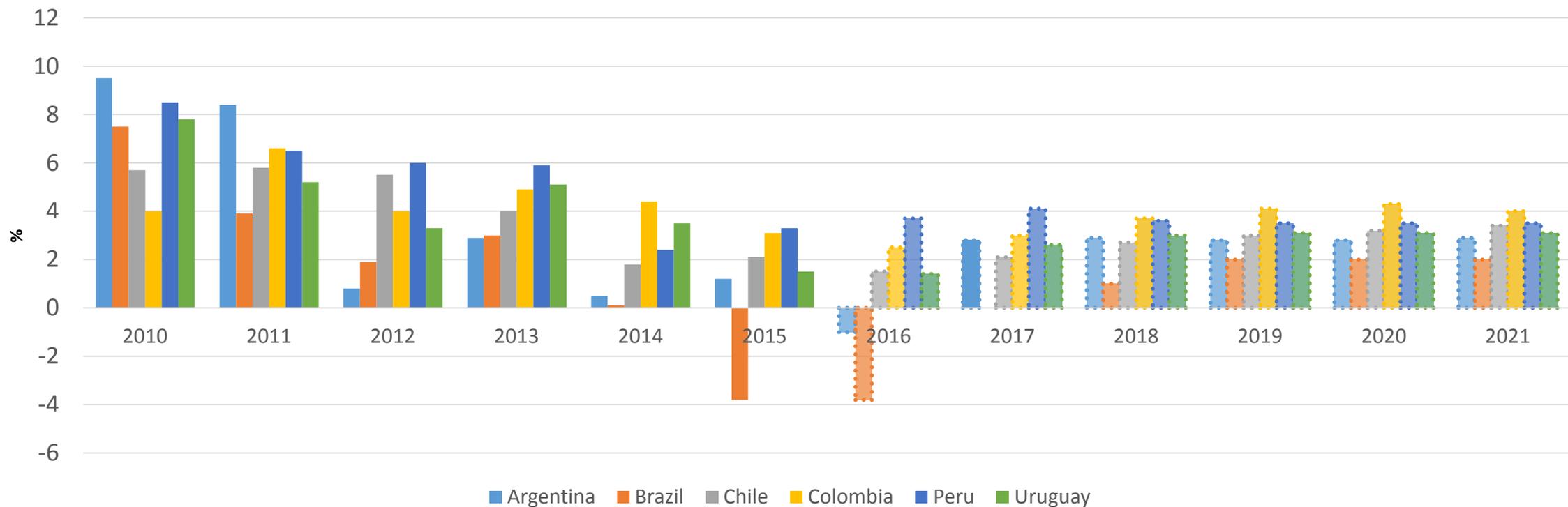
# O PAPEL DO BRASIL NO PROCESSO DE INTEGRAÇÃO

- Entretanto o país pode lidar com cenários econômicos que lhe permitem exportar energia (como o atual) enquanto alguns países vizinhos mantêm sua trajetória de crescimento



# O PAPEL DO BRASIL NO PROCESSO DE INTEGRAÇÃO

## Taxa de Crescimento do PIB Real (%)



Fonte: FMI

# INSTRUMENTOS PARA A INTEGRAÇÃO

## Instrumentos legais e institucionais

- Harmonização Regulatória
- Procedimentos de Arbitragem
- Operador Regional

## Instrumentos operacionais

- Planejamento regional
- Operação regional do intercâmbio de energia

## Instrumentos comerciais

- Contratos de curto e longo prazo
- Mecanismos de transação e compensação financeira
- Definição de preços

# BENEFÍCIOS E BARREIRAS À INTEGRAÇÃO

## Benefícios da Integração

Segurança do Suprimento

Ganhos de Confiabilidade

Ganhos ambientais decorrentes do aumento do despacho de plantas com tecnologias menos emissoras de GHG

Aumento da competição no mercado integrado.

Possibilidade de despacho de plantas de menor custo e/ou mais eficientes no mercado integrado

Alegada perda de soberania dos países membros

• Integração pressupõe isonomia no tratamento dos participantes-membros.

Assimetrias Institucionais

Assimetrias Regulatórias

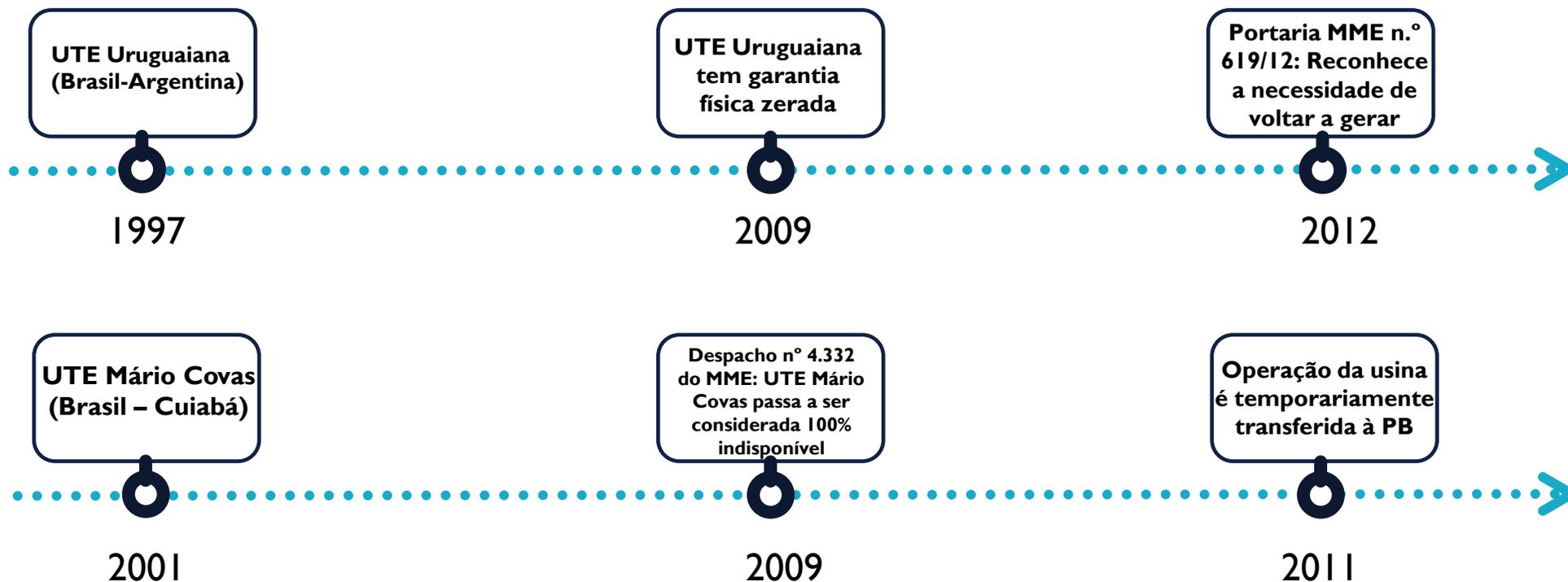
Distribuição das Rendas de Congestão

Capacidade de Investir/restrições financeiras

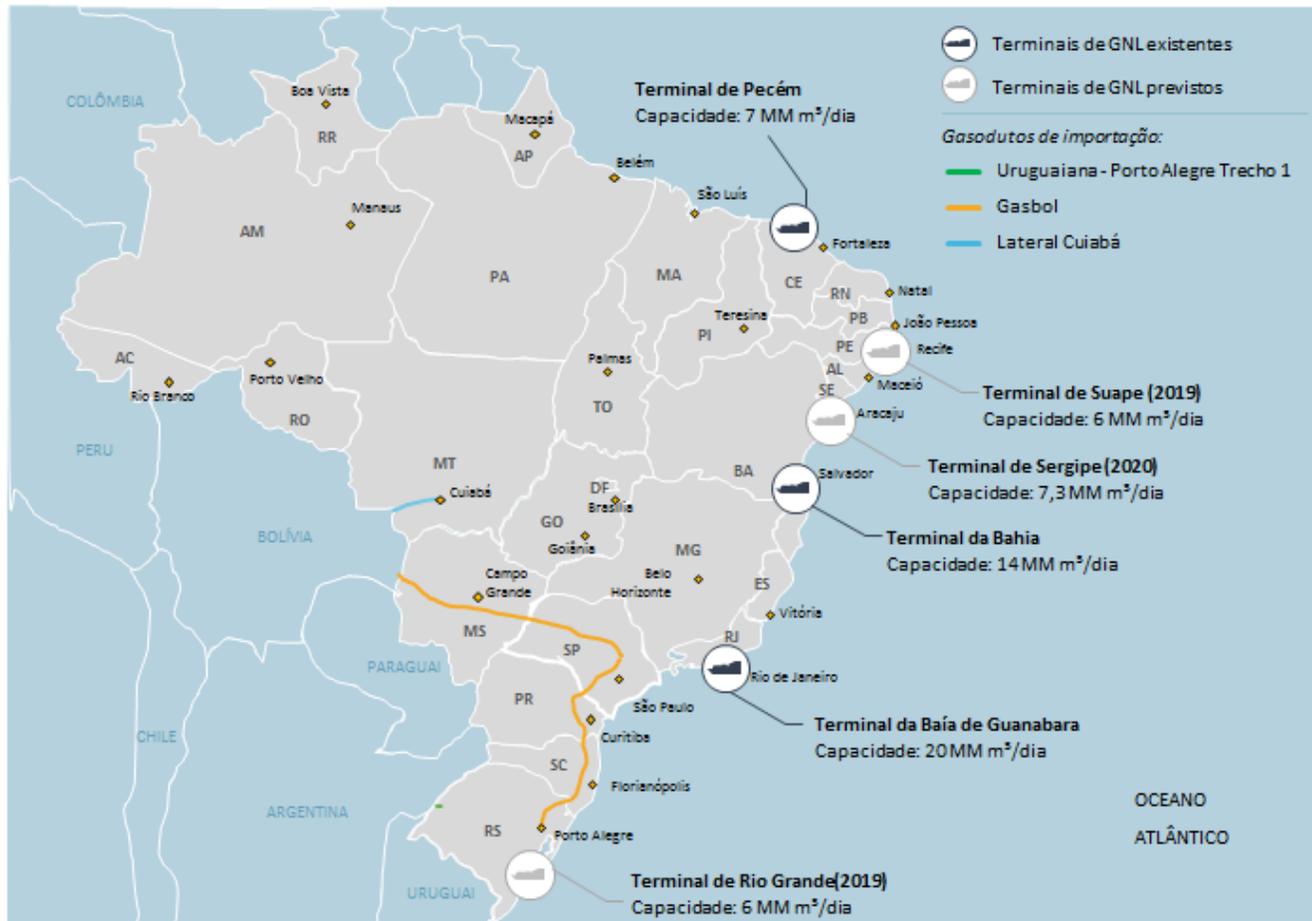
Aumento de preços nos países exportadores de energia

## Barreiras à Integração

# INTEGRAÇÃO VIA EMPREENDIMENTOS DE GERAÇÃO TERMELÉTRICA A GÁS (CASOS DE URUGUAIANA E MÁRIO COVAS)



# FIM DO CONTRATO DE FORNECIMENTO DE GÁS COM A BOLÍVIA

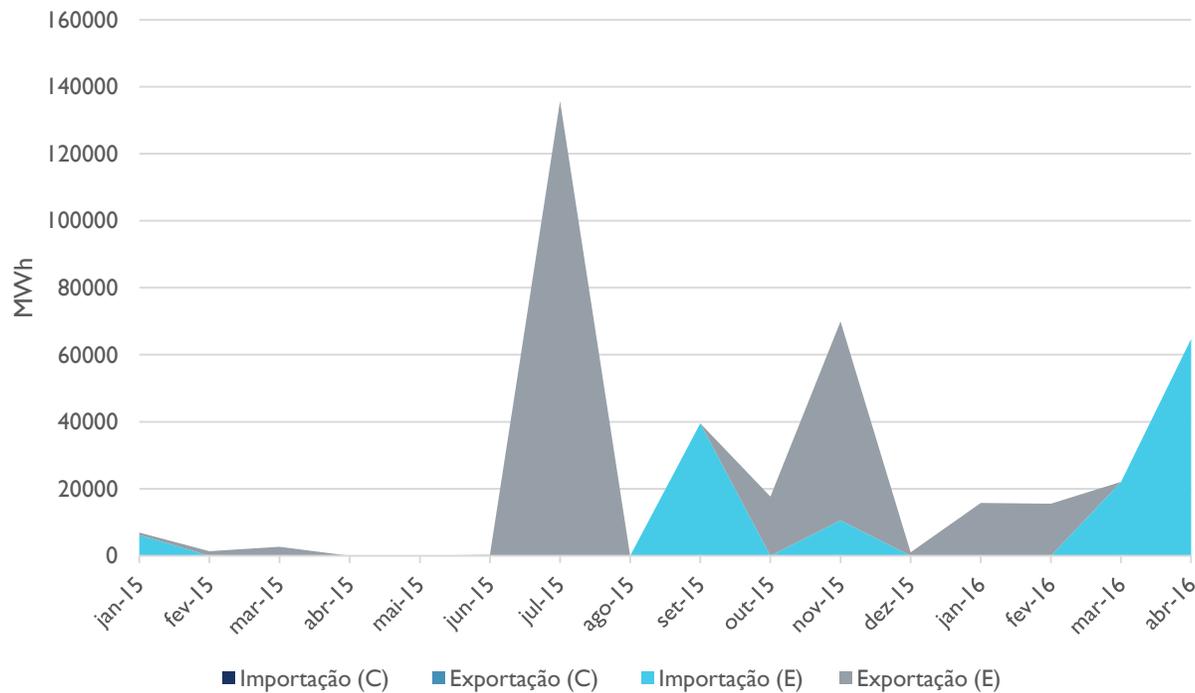


- ❑ Fim do contrato com a Bolívia em 2019 coloca desafios importantes sobre as condições de fornecimento do gás boliviano
- ❑ Petrobras não mais será o agregador da contratação
- ❑ Agentes privados negociando individualmente a compra de gás com a YPFB
- ❑ Condições de negociação do contrato ainda não estão claras

# EXPORTAÇÃO DE ENERGIA PARA ARGENTINA

- Memorando de entendimentos firmado entre Brasil e Argentina em Maio de 2016: possibilidade de exportação com devolução (hidráulica) e sem devolução (termelétrica)
  - Portaria MME n.º 271/16: TRADENER autorizada a exportar energia para a Argentina
- Ambos os casos o suprimento é interruptível
- Comercialização eventual e de sobras
- Inexiste um arcabouço para efetiva integração e comercialização de energia entre os países
- Agente exportador é responsável na CCEE pela carga exportada
- Importador não acessa o mercado brasileiro: caso não haja geração vinculada de um determinado (ou determinados empreendimentos) o fornecimento é cortado

# INTERCÂMBIOS COM A ARGENTINA VIA GARABI



Legenda:

Importação e Exportação C: Intercâmbio feito com base em contratos

Importação e Exportação E: Intercâmbio feito em base emergencial

Fonte: ONS



# DESAFIOS DO SETOR ELÉTRICO NO MUNDO

UMA TRANSFORMAÇÃO EM CURSO

# DESAFIOS PARA REGULAÇÃO DE ENERGIA

Desafios  
regulatórios

Digitalização

Desafios  
ambientais

Fortalecimento  
do consumidor

- As profundas inovações tecnológicas que estão transformando a indústria de eletricidade em âmbito internacional envolvem grandes volumes de capital e dependem de novos mecanismos de financiamento.
  - O modelo de negócio, baseado em economias de escala, passa a ter que acomodar um grande nível de descentralização – grande penetração de geração distribuída, a exemplo de painéis solares e tecnologias de armazenamento.
  - A remuneração desses investimentos é incompatível com os mecanismos tradicionais de determinação de tarifas, de price cap e remuneração por taxa de retorno.
  - Setores tradicionalmente isolados em silos têm que ser hoje encarados conjuntamente, com uma abordagem econômico-ambiental coerente.
  - A capacidade de pagamento dos consumidores já encontra limites; torna-se necessário questionar a forma de pagamento dos custos da transição energética (consumidores ou contribuintes? Que tipo de subsídios?), estabelecer mecanismos complementares de compensação para consumidores vulneráveis e viabilizar e potencializar os impactos positivos dessa transformação.

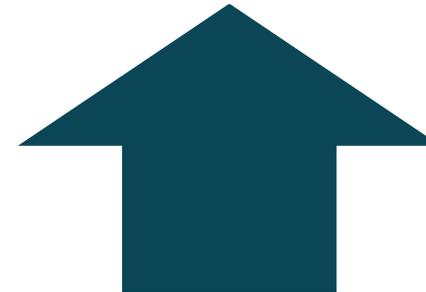
AS NOVAS TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS PERMITEM QUE O CONSUMIDOR TENHA PARTICIPAÇÃO MAIS ATIVA NESSE PROCESSO ...  
E ESSE PROCESSO TEM SIDO ESTIMULADO POR MEIO DE POLÍTICAS

## Digitalização e Resposta da Demanda



**Consumidores cada vez mais capazes de armazenar, produzir, comprar e vender energia**

**Novas plataformas inteligentes**



# POLÍTICAS PARA O CLIMA ESTABELECEM REQUISITOS EXPRESSIVOS PARA AUMENTO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Há um potencial de Eficiência Energética pouco aproveitado no Brasil.



Source:ACEEE

# O AUMENTO DA PENETRAÇÃO DE DER IMPÕE UM CONJUNTO DE DESAFIOS PARA O FUNCIONAMENTO DO SETOR ELÉTRICO

## Definição de Metas de Política

- Definir objetivos baseados em resultados em termos de acesso, emissões e eletrificação

## Regulação

- Adequação para que sejam feitos os investimentos numa matriz energética renovável mais limpa

## Abertura dos mercados de energia e plataformas

- Estrutura/Arquitetura de Mercado

## Mecanismos de financiamento claros

- Mitigar riscos é crucial para viabilizar grandes projetos
- Devem ser adotados mecanismos tais como Power Purchase Agreements; redirecionamento dos subsídios aos combustíveis fósseis para energias limpas; Green bonds; Multilateral Investment Guarantee Agencies

# O AUMENTO DA PENETRAÇÃO DE DER IMPÕE UM CONJUNTO DE DESAFIOS PARA O FUNCIONAMENTO DO SETOR ELÉTRICO (CONT.)

## Modelos de negócio e monetização

- Desenvolver mecanismos de recuperação de custos para as *utilities*, permitindo e/ou viabilizando o desenvolvimento de novos modelos e tecnologias
- A participação na rede deve ser aberta para diferentes agentes: desenvolvedores de projetos, empresas de tecnologia da informação e telecomunicações e consumidores (O Papel dos Agregadores).

## Participação dos consumidores

- Consumidores e comunidades engajadas em aproveitar as vantagens geradas pelo novo modelo

## Elementos para assegurar o acesso universal

- Criar Modelos de Negócio viáveis e estáveis
- Possibilitar uma regulação independente e subsidiar a eletrificação rural



# DESAFIOS DO SETOR ELÉTRICO NO BRASIL

VISÃO DE FUTURO

# FUTURO DO SETOR ELÉTRICO NO BRASIL

- Em que medida as preocupações que se aplicam à realidade de economias como a norte-americana e nações europeias são relevantes para o setor energético na região?
  - Oportunidade para

# FUTURO DO SETOR ELÉTRICO NO BRASIL

- Em economias maduras (Estados Unidos e Europa), a descarbonização da matriz energética é uma diretriz que pauta o desenvolvimento dos sistemas elétricos.
- Essa descarbonização demanda uma revisão do desenho dos mercados elétricos.
  - Referidas políticas precisam ser incorporadas na estrutura desses mercados.
  - A avaliação geral é de que terá lugar um reequilíbrio entre regulação e mecanismos de mercado.

# DESCARBONIZAÇÃO DOS SISTEMAS ELÉTRICOS

- O mercado de energia está experimentando transformação na direção de uma maior complexidade.
  - Diante dessa maior complexidade, como desenhar mercados capazes de produzir sinais apropriados?
  - Como compensar geradores termelétricos que produzem energia apenas durante algumas horas por ano?
  - Como remunerar capacidade?
  - Como remunerar os diferentes serviços providos pelos Recursos Distribuídos de Energia?



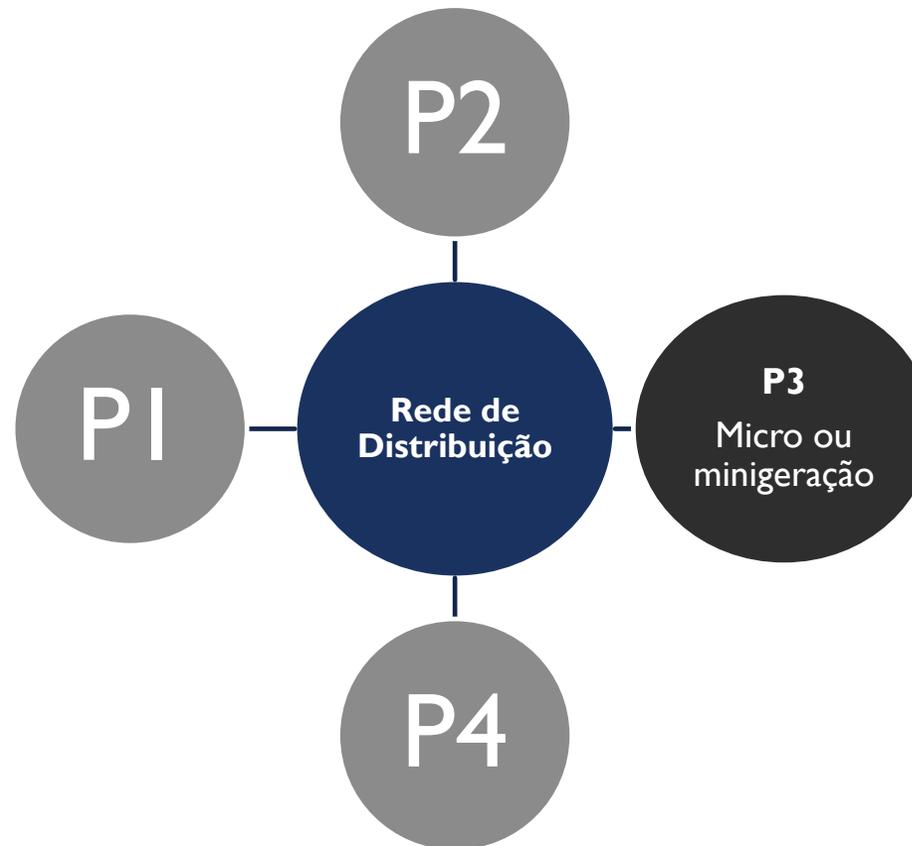
# MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO BRASIL

## RESOLUÇÃO N° 687/2015

- Introdução dos conceitos de autoconsumo remoto e geração compartilhada(ou micro GD virtual)

### Autoconsumo Remoto

Permite que o consumidor gere energia em alguma das suas propriedades e utilize tal energia para abater o consumo em outra propriedade



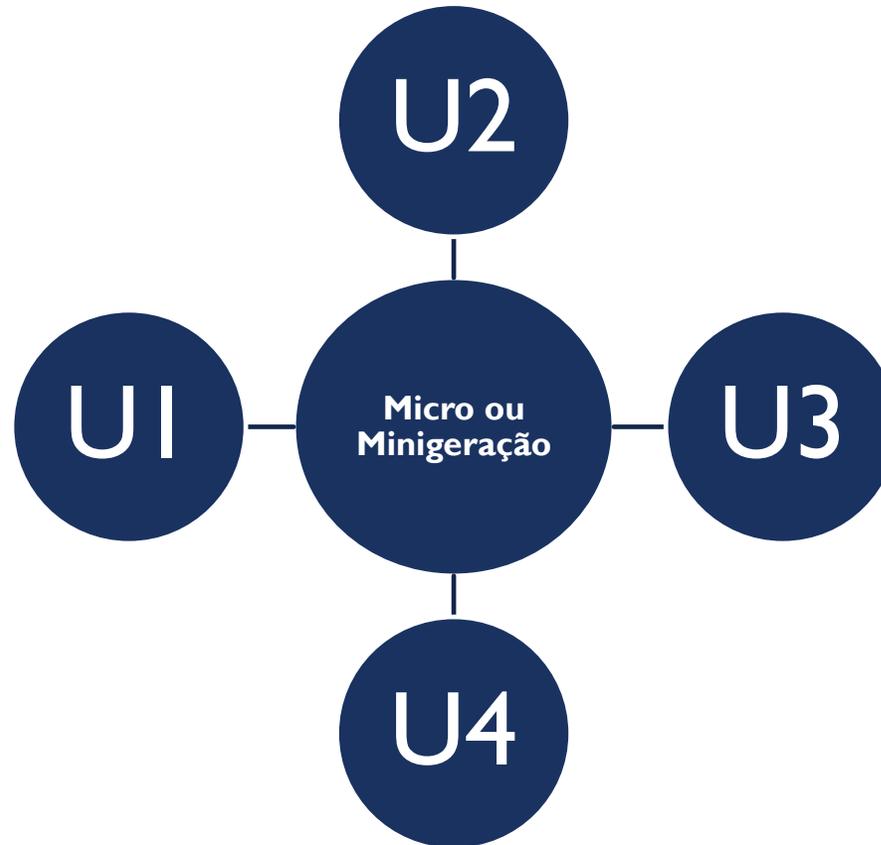
# MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO BRASIL

## RESOLUÇÃO N° 687/2015

- Introdução dos conceitos de autoconsumo remoto e geração compartilhada

### Geração Compartilhada

Permite que partes interessadas se reúnam num consórcio ou numa cooperativa, instalem uma micro ou mini geração distribuída e utilizem a energia gerada para redução de faturas



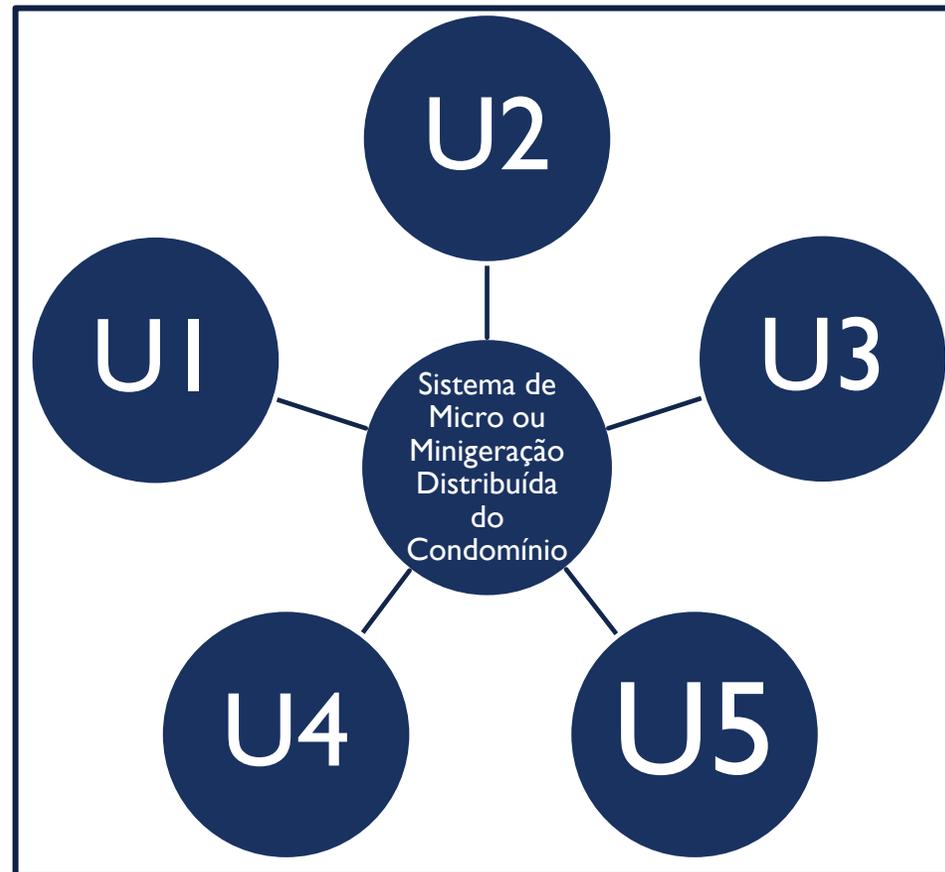
# MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO BRASIL

RESOLUÇÃO Nº 687/2015

■ Micro e Minigeração em Condomínios (residenciais, comerciais ou industriais)

Unidades consumidoras localizadas em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas

Neste caso, é vedada a utilização de vias públicas, de passagem aérea ou subterrânea e de propriedade de terceiros não integrantes do empreendimento



# MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO BRASIL

RESOLUÇÃO Nº 687/2015 - SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA

## Faturamento de microgeração ou minigeração distribuída

Unidade consumidora  
Integrante de Empreendimento de  
Múltiplas Unidades consumidoras

OU

Demais unidades  
consumidoras

Situada em local diferente da geração

Energia consumida  
- % Energia excedente alocado a essa  
unidade consumidora  
- Crédito de energia acumulado em ciclos  
anteriores por posto tarifário

Energia consumida  
- Energia injetada  
- Crédito de energia  
acumulado em ciclos  
anteriores



# CONSIDERAÇÕES FINAIS

## CONSIDERAÇÕES FINAIS (1/2)

- ❖ Integração (energética) regional é objetivo de política energética e fator de promoção de desenvolvimento. Permite melhor aproveitar dotação de recursos energéticos disponíveis na região com benefícios ambientais
- ❖ A partir da infraestrutura existente, é possível criar mecanismos que permitam desenvolver um mercado regional de energia
- ❖ Os aspectos cruciais neste contexto concernem o desenvolvimentos das devidas ferramentas legais e institucionais, comerciais e operativas.
  - ❖ As “ferramentas” a serem utilizadas dependem do tipo de integração que se pretende obter: Aonde se quer chegar? Qual é o nível de integração pretendido?

## CONSIDERAÇÕES FINAIS (2/2)

- Existe uma importante transformação em curso na indústria de eletricidade em âmbito mundial, com potencial de geração de valor ao longo de toda a cadeia.
- Um dos pilares dessa transformação são os recursos distribuídos de energia, que estão experimentando crescimento importante em sua penetração.
- Essa descentralização acarreta um aumento na complexidade do sistema. Requer revisão do desenho e da estrutura dos mercados de eletricidade para que os preços resultantes sejam capazes de produzir os sinais adequados do ponto de vista alocativo.
- Representa oportunidade para avançar no processo de integração energética regional, com benefícios para a economia da região que transcendem a atividade do setor.



**OBRIGADA!**

[JOISA.DUTRA@FGV.BR](mailto:JOISA.DUTRA@FGV.BR)