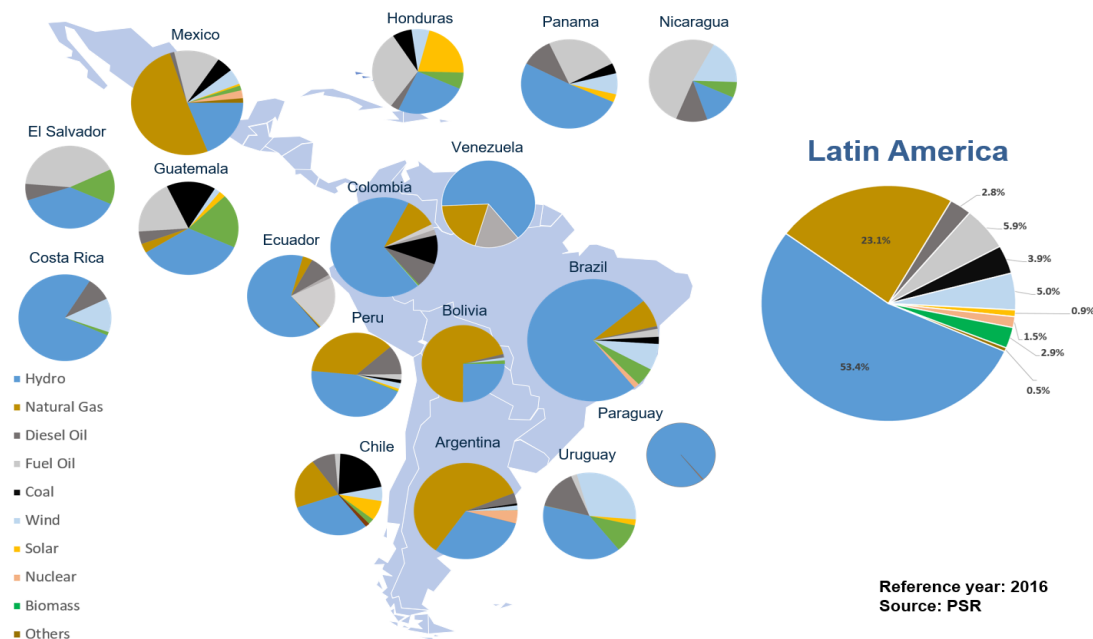


Integração Energética da América Latina

Silvio Binato

[silvio@psr-inc.com]



Reference year: 2016
Source: PSR

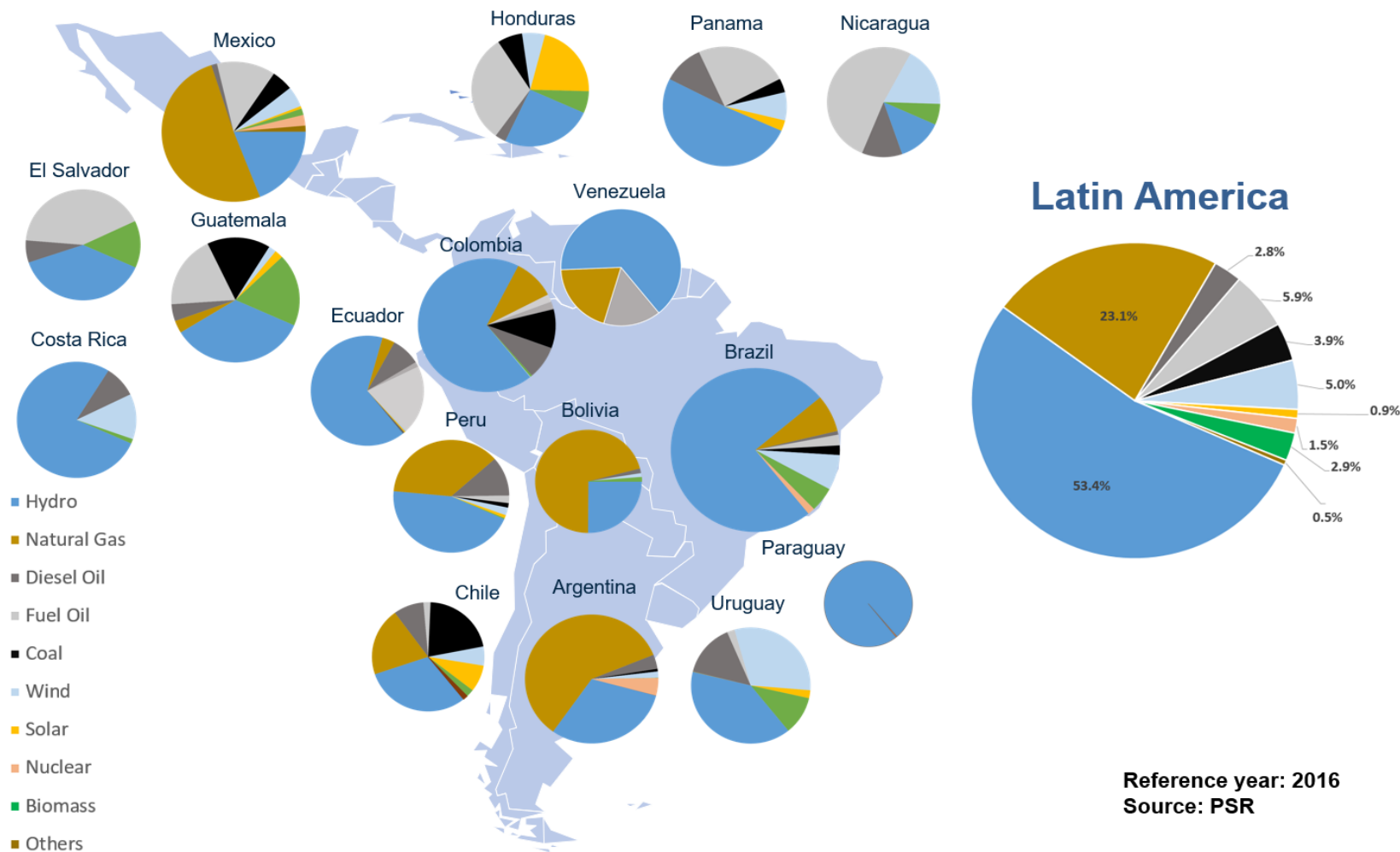


Demanda na América Latina

Pais	TWh
Argentina	145.5
Bolivia	8.5
Brasil	581.7
Chile	75.4
Colombia	69.0
Equador	25.8
Guiana	0.9
Guiana Francesa	0.9
Paraguai	14.5
Peru	48.2
Suriname	2.3
Uruguai	13.7
Vezezuela	117.5
Total	1103.8

Pais	TWh
Costa Rica	10.8
El Salvador	7.0
Guatemala	11.0
Honduras	8.9
Nicaragua	4.6
Panamá	10.3
México	311.0
Total	363.6

Capacidade Instalada na América Latina



Sistemas existentes - transmisión



Longitud Líneas Sistema Existente [km]				
Tensión [kV]	> 500 kV	> 150 - < 500 kV	< 150 kV	Total
Argentina	14,192	2,792	17,309	34,293
Bolivia	-	2,640	1,838	4,478
Brasil	58,121	70,946	-	129,067
Chile	1,597	-	13,150	14,747
Colombia	2,437	11,680	10,283	24,400
Ecuador	264	2,569	2,133	4,966
Peru	1,822	6,259	445	
Uruguay	500	230	230	960
Total	78,933	97,116	45,388	221,437

Interconexões atuais



Interconexões – Visão de Longo Prazo

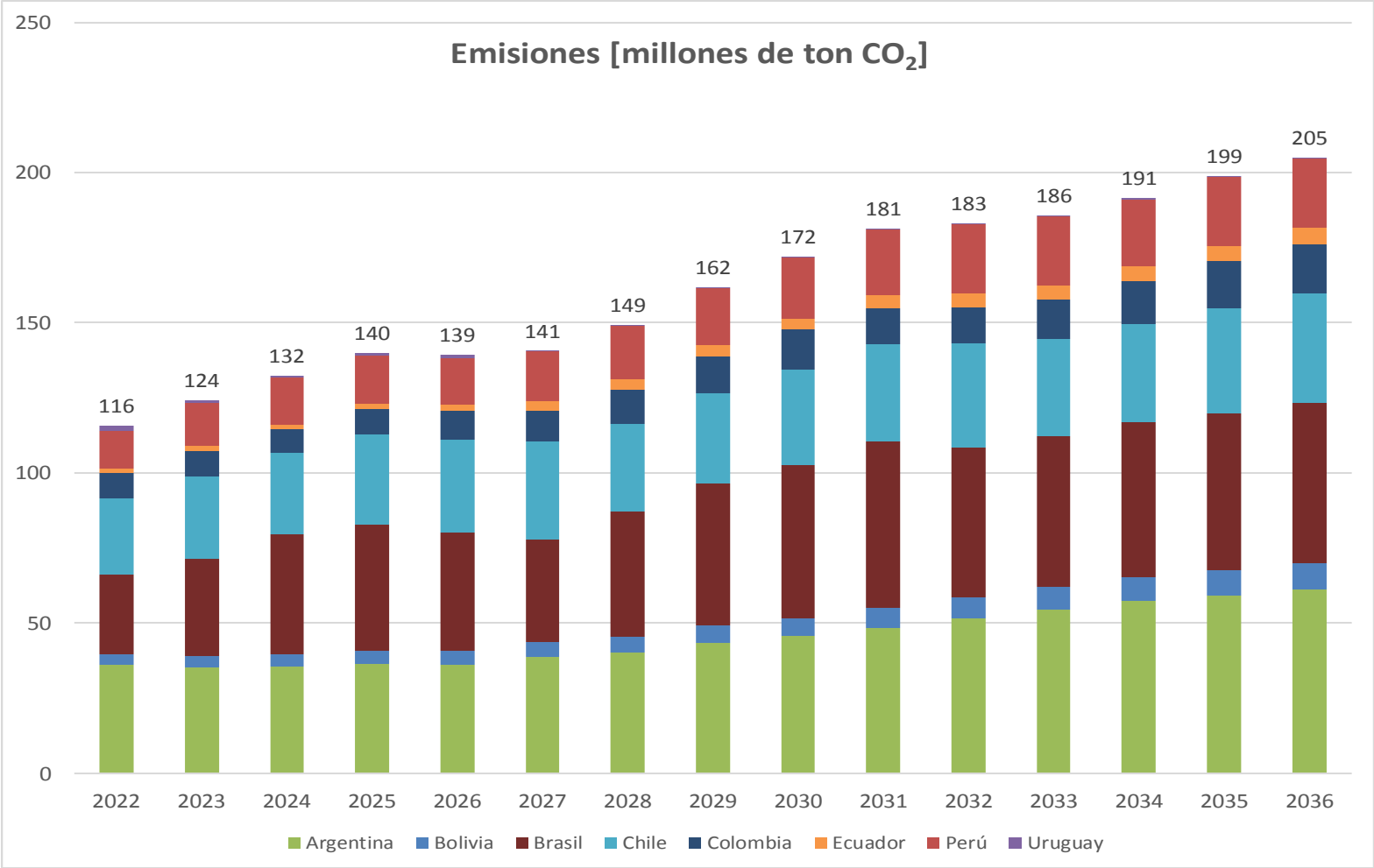


Expansão G&T – longo prazo

► Resultados de um estudo recente para o BID

Año	GN-CC	GN-CA	Carbón	Bunker	Diésel	Eólica	Solar	Hidro	Biomasa	Total
2022	850	0	0	720	0	1,750	0	287	49	3,655
2023	3,150	0	0	0	0	1,250	1,000	0	0	5,400
2024	1,700	0	0	0	-231	6,420	0	961	0	8,850
2025	2,850	0	500	-294	-345	3,158	0	1,867	0	7,735
2026	1,050	0	0	-1,039	0	2,179	2,245	4,874	0	9,309
2027	950	0	0	-30	260	1,083	2,000	3,939	-97	8,104
2028	3,100	100	0	-381	0	3,850	2,873	4,345	-294	13,593
2029	5,450	100	0	0	0	4,553	1,000	934	666	12,703
2030	3,000	200	0	560	320	2,525	4,000	0	131	10,736
2031	1,650	200	250	0	0	1,635	4,131	2,217	431	10,515
2032	3,700	200	0	0	0	891	4,000	3,217	431	12,439
2033	1,300	100	0	0	160	3,262	566	3,563	862	9,813
2034	1,400	200	250	0	0	1,629	954	3,784	0	8,217
2035	2,350	0	250	0	480	2,640	3,000	1,772	431	10,923
2036	3,500	200	0	0	640	3,765	3,336	750	862	13,053
Total	36,000	1,300	1,250	-465	1,283	40,591	29,105	32,511	3,472	145,046
Total (%)	25%	1%	1%	0%	1%	28%	20%	22%	2%	100%

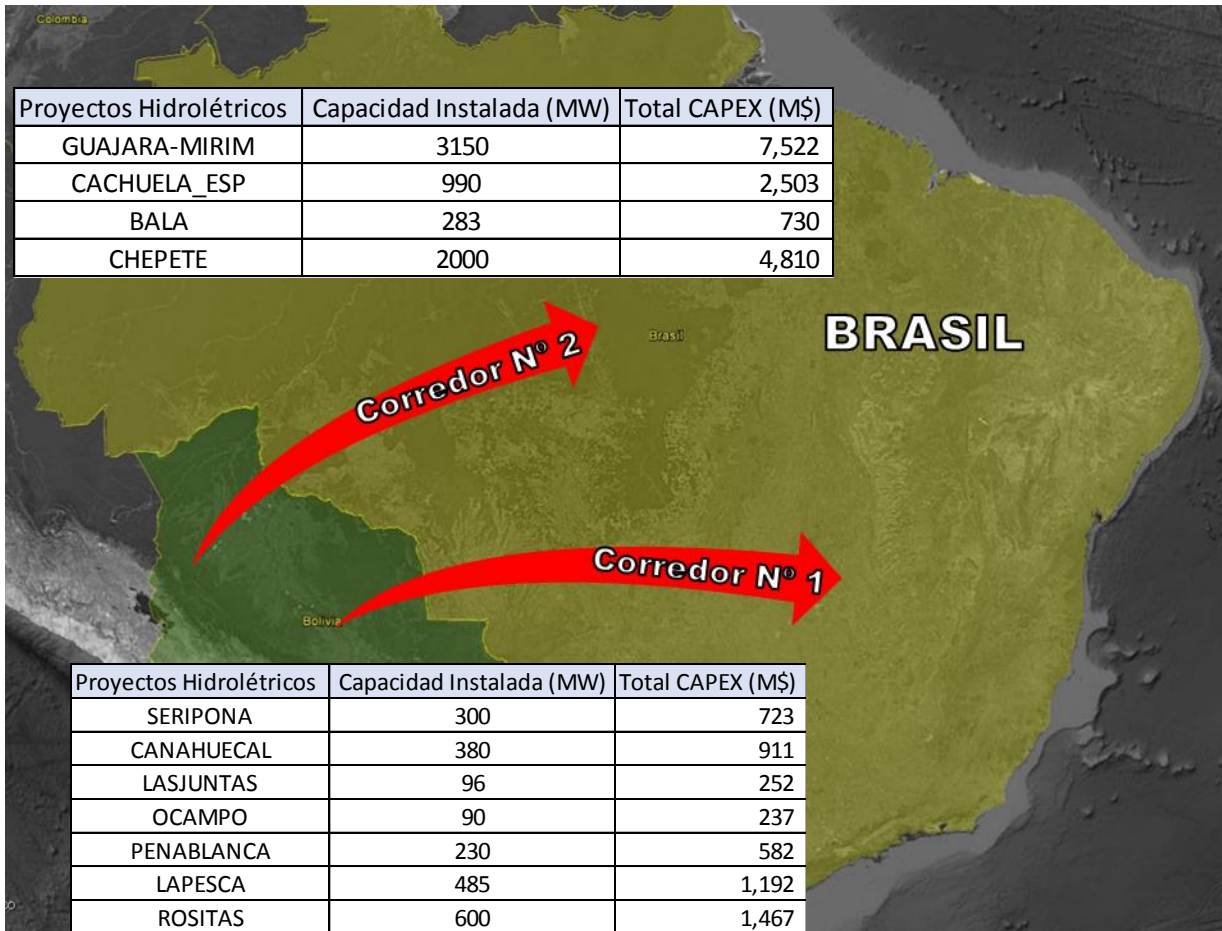
Sumário – emissões de CO₂



Conclusões

- ▶ Possibilidades de interconexão (estudo recente para o BID):
 - *Argentina y Chile* – LT de 345 kV – ampliação para 600 MW, +2018
 - *Colômbia y Equador* – LT de 500 kV – 1,500 MW, +2022
 - *Equador y Peru* – LT de 500 kV – 1,000 MW, +2022
 - *Peru y Chile I* – LT HVDC – +200 MW, +2025
 - *Bolívia y Peru* – LT HVDC – 1,000 MW, +2025
 - *Peru y Chile II* – LT HVDC – +800 MW, +2028
 - *Argentina y Chile* – LT de 500 kV – 1,000 MW, +2028
 - *Argentina y Bolívia* – LT de 500 kV – 1,000 MW, +2028
 - *Bolívia y Brasil* – corredores norte y centro - +6,000 MW, +2028
 - *Peru y Bolívia* – Bolívia y Argentina, Bolívia y Brasil, +2025

Interconexão Bolívia - Brasil



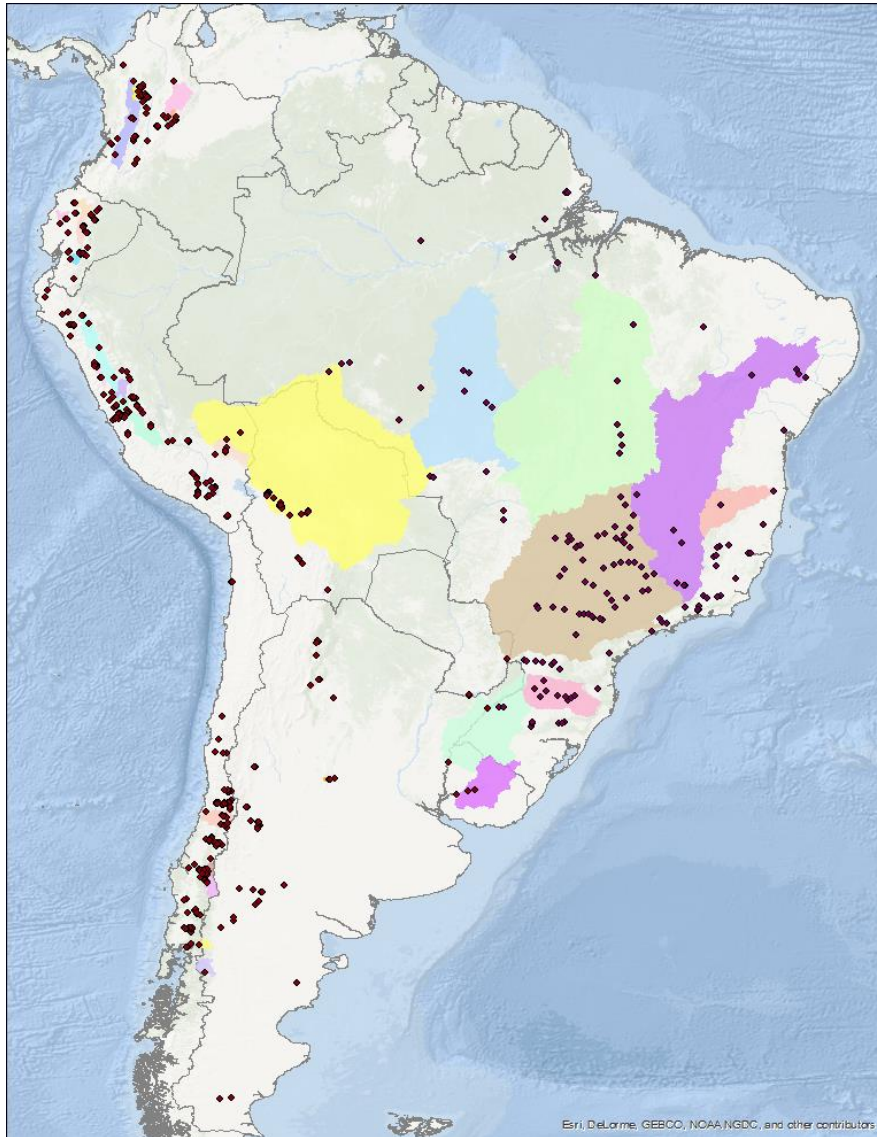
Benefícios interconexões

- ▶ **Redução de custos operativos** – estimados em função da diferença entre os custos operativos de ambos sistemas (com e sem a linha de interconexão) durante o horizonte de planejamento
- ▶ **Reduções de emissões de CO₂** – em função de diferenças nas expectativas de emissões de CO₂ durante o horizonte de planejamento
- ▶ **Aumento da capacidade (potencial) “firme”** – estimado a partir do custo marginal de longo prazo em função da máxima demanda (“demanda crítica”) que pode ser atendida nos sistemas (com e sem a linha de interconexão)
- ▶ **Reduções das necessidades de reserva operativa** – em função dos requisitos de reserva dos sistemas com e sem o projeto de interconexão. Este benefício está cada vez mais importante em função da grande inserção de energias renováveis

Benefício adicional – impactos de mudanças climáticas

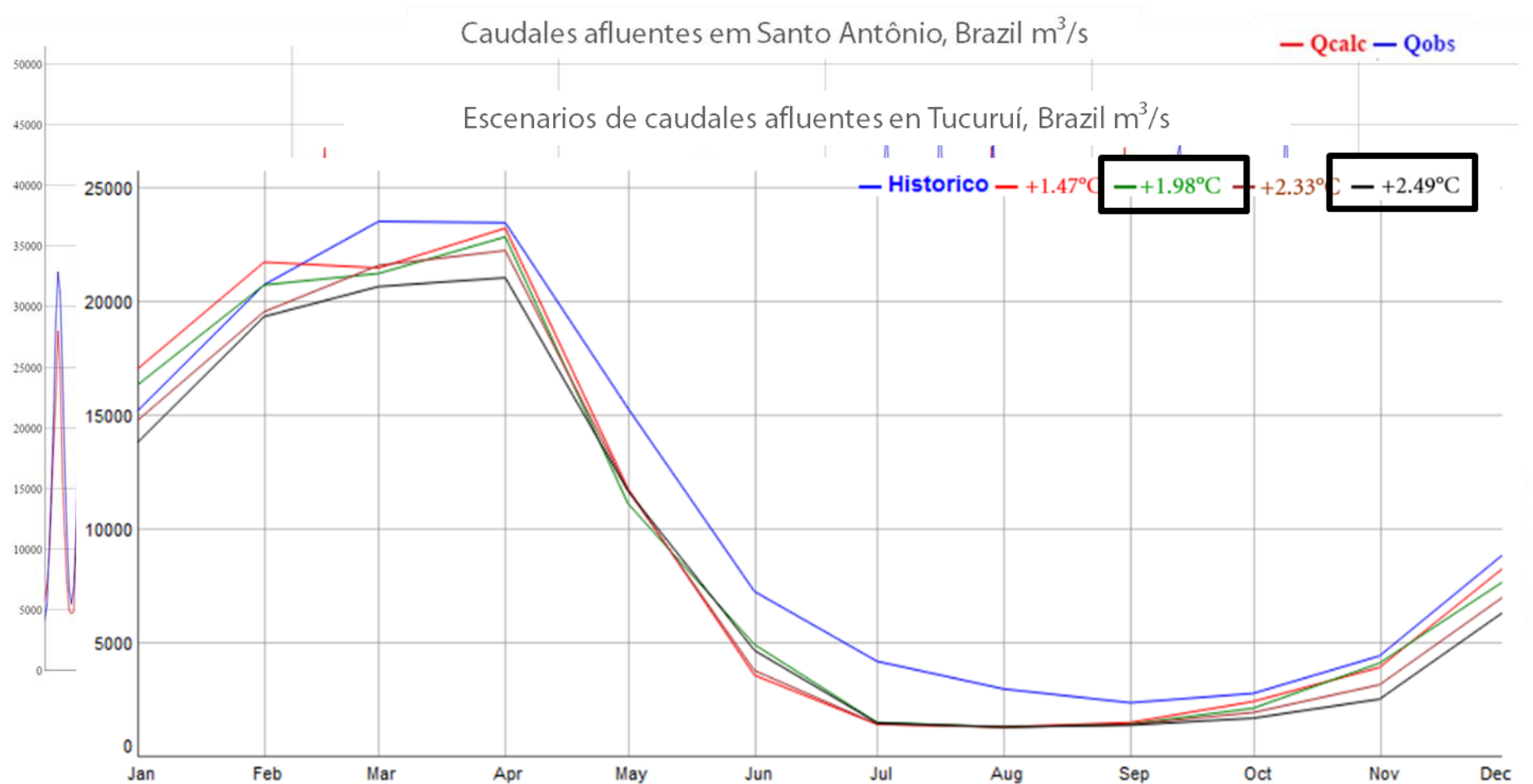
- ▶ Estima-se que com o processo de aquecimento global modificará de forma significativa as precipitações e, conseqüentemente, as afluências às hidroelétricas no futuro
 - A fonte hidroelétrica tem uma participação muito importante na matriz de geração de eletricidade
- ▶ Uma interconexão internacional pode trazer grandes benefícios, reduzindo possíveis impactos negativos de mudanças climáticas sobre a produção de eletricidade em cada país

Impacto de mudanças climáticas



- Em um estudo recente a PSR delimitou bacias importantes na América do Sul com base no modelo digital de elevação NASA SRTM

Modelo Chuva-Vazão



Conclusões

- ▶ A região latino-americana é rica em recursos energéticos, que incluem hidroeletricidade, biocombustíveis e renováveis não convencionais, biocombustíveis e combustíveis fósseis (gás natural, carvão, petróleo, etc.)
- ▶ A existência de complementaridades entre as fontes energéticas somadas ao fato de que estes recursos não estão desenvolvidos por igual em todas as regiões cria um ambiente ideal para a implementação de interconexões e políticas para otimizar a utilização destas fontes para o benefício de toda a região
- ▶ Os benefícios de integrações energética serão ainda maiores com a maior inserção das renováveis não convencionais (VRE) e impactos de mudanças climáticas

Integração Energética da América Latina

Silvio Binato

[silvio@psr-inc.com]



www.psr-inc.com



+55 21 3906-2100

Passos para um estudo de interconexão

- ▶ Definir uma alternativa de expansão dos sistemas para cada um dos países observando um horizonte adequado
 - Representação dos elementos existentes e em construção
 - Estabelecer projeções de demanda, preços dos insumos para a produção energética e projetos candidatos para a expansão
 - Determinar um plano de expansão para os sistemas de produção e transporte utilizando modelos de simulação detalhada que representem de forma adequada a operação de cada elementos (resolução horaria)

Passos para um estudo de interconexão

- ▶ Simular a operação dos países de forma integrada para calcular os benefícios da integração energética
 - Benefícios incluem:
 - a) Redução de custos operativos
 - b) Redução de emissões
 - c) Aumento de energia firme
 - d) Redução de necessidades de reserva operativa
 - Custos:
 - Investimentos necessários para implementação do projeto de interconexão – custos diretos (para construção do projeto) e custos indiretos (para reforços internos em cada país)

Estudios de expansión Geração Transmissão

Todos los modelos representan sistemas de energía complejos con renovables (hidro, eólica, solar etc.), generación térmica (gas, carbón, nuclear etc.), CHP, redes de transmisión, gaseoductos y almacenaje de combustible

