

Forward curve analytics in the context of hourly prices: a framework for hydrothermal power systems

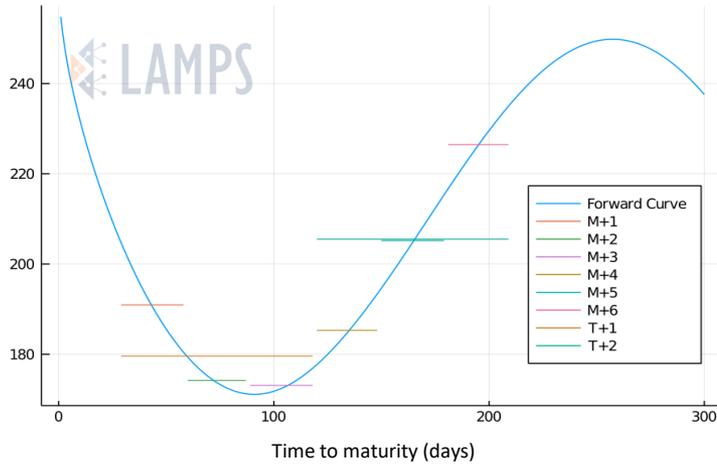
P&D Eneva/LAMPS-PUC-Rio

Rio de Janeiro, August 2020

Análise da Curva Forward

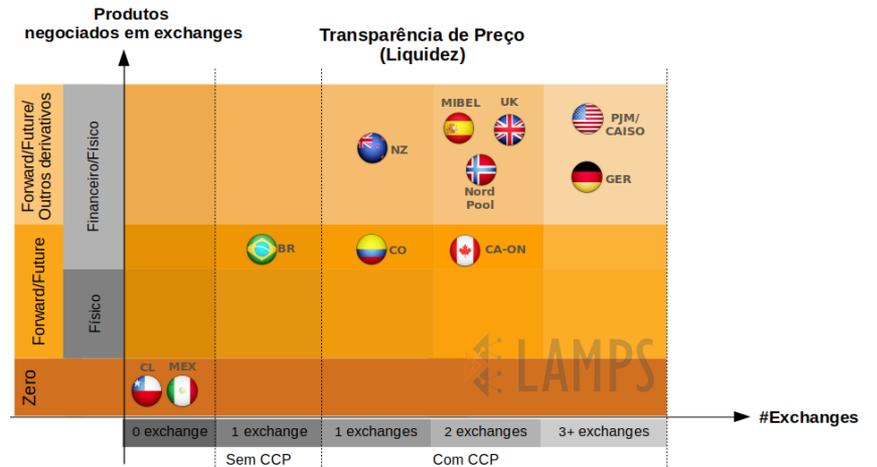
- Contexto Atual
- Preços Horários

Deterministic Forward Curve: 1 Month Ahead

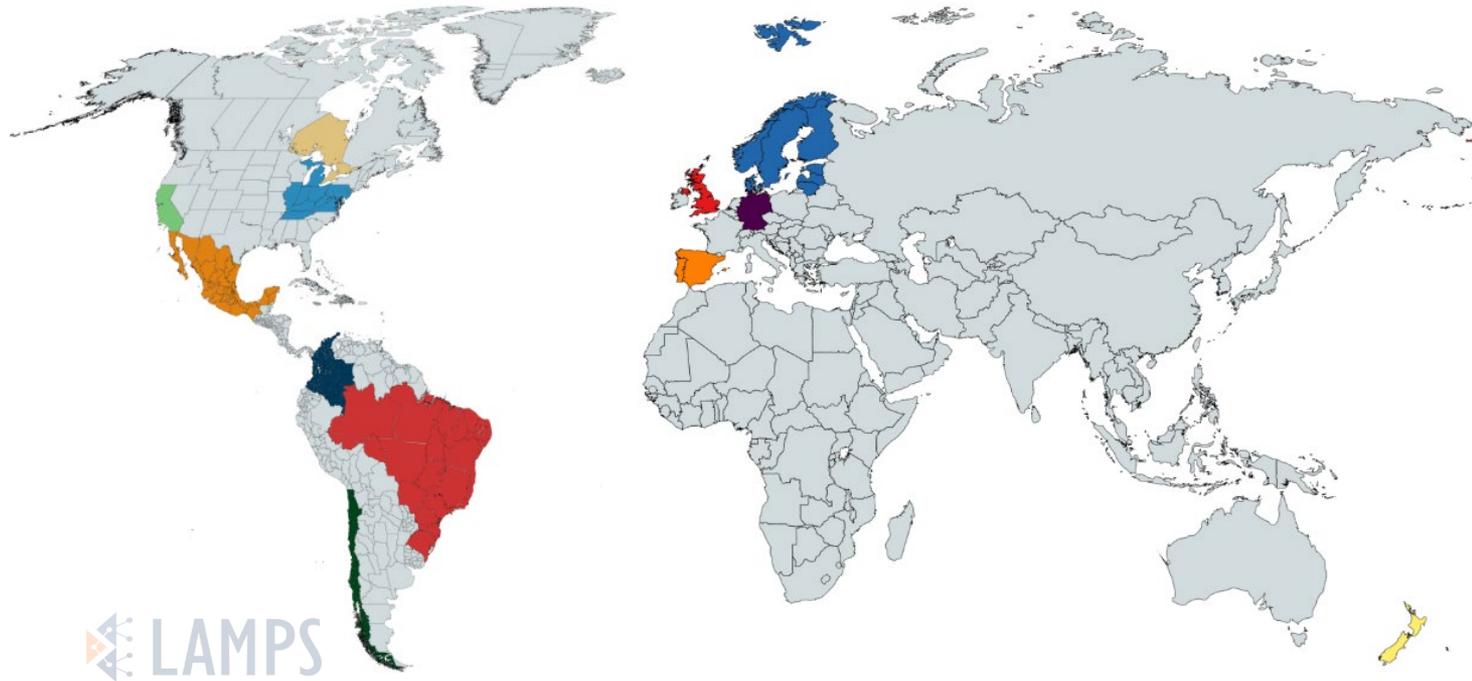


Benchmark Internacional

- Operação
- Comercialização



- i. Brasil;
- ii. Chile;
- iii. Colômbia;
- iv. México;
- v. Ontario;
- vi. PJM;
- vii. Nova Zelândia
- viii. CAISO;
- ix. Alemanha;
- x. Nordpool;
- xi. Reino Unido;
- xii. MIBEL.



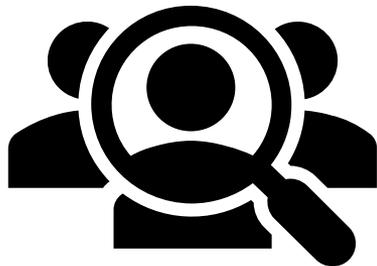
Comparação Física

Sistemas Selecionados	Capacidade Instalada (GW)				Linha de Transmissão (Km)				Matriz Energética (%)			Sistemas Selecionados
	70<	70-90	100-120	150-220	20.000<	30.000-42.000	50.000-70.000	100.000>	Hidro	Térmicas	Renováveis	
Brasil				✓				✓	62	18	20	Brasil
Chile	✓					✓			25	52	23	Chile
Colômbia	✓				✓				68	31	1	Colômbia
México		✓						✓	17	73	10	México
Ontario	✓					✓			24	62	14	Ontario
Nova Zelândia	✓				✓				58	24	18	Nova Zelândia
PJM				✓				✓	3	90	7	PJM
CAISO		✓				✓			15	55	29	CAISO
Nordpool			✓				✓		45	38	16	Nordpool
MIBEL			✓						22	48	30	MIBEL
Alemanha				✓		✓			5	43	52	Alemanha
UK		✓			✓				5	72	23	UK

Sistemas com tamanho e/ou matriz energética similares ao do Brasil (PJM e Nordpool) já possuem mercados mais liberalizados.

Planejamento do Despacho

Custos vs Oferta

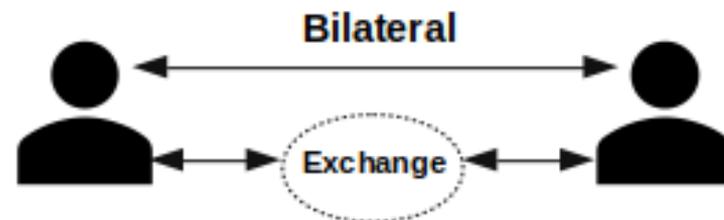
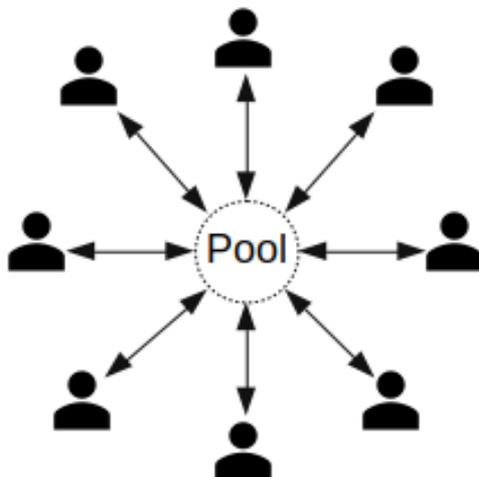


Custos Auditados

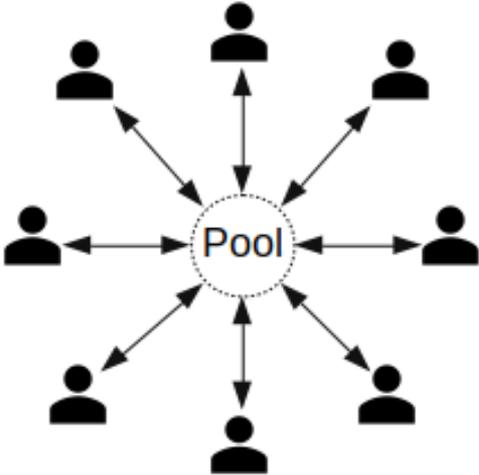
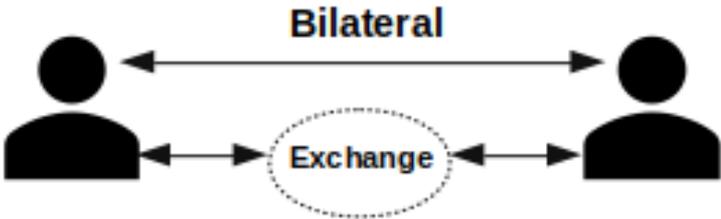


Oferta de Preços

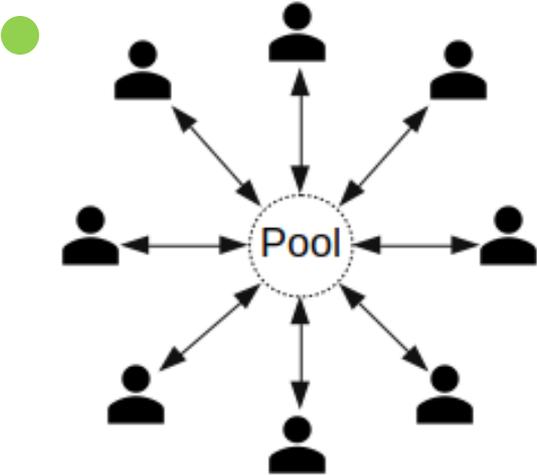
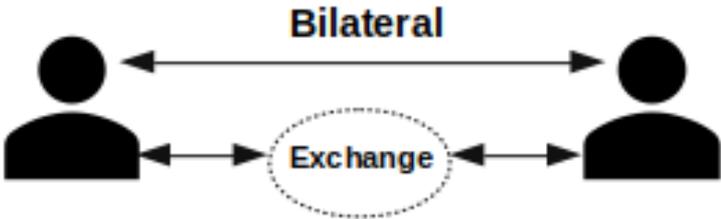
Pool vs Bilateral



Planejamento do Despacho

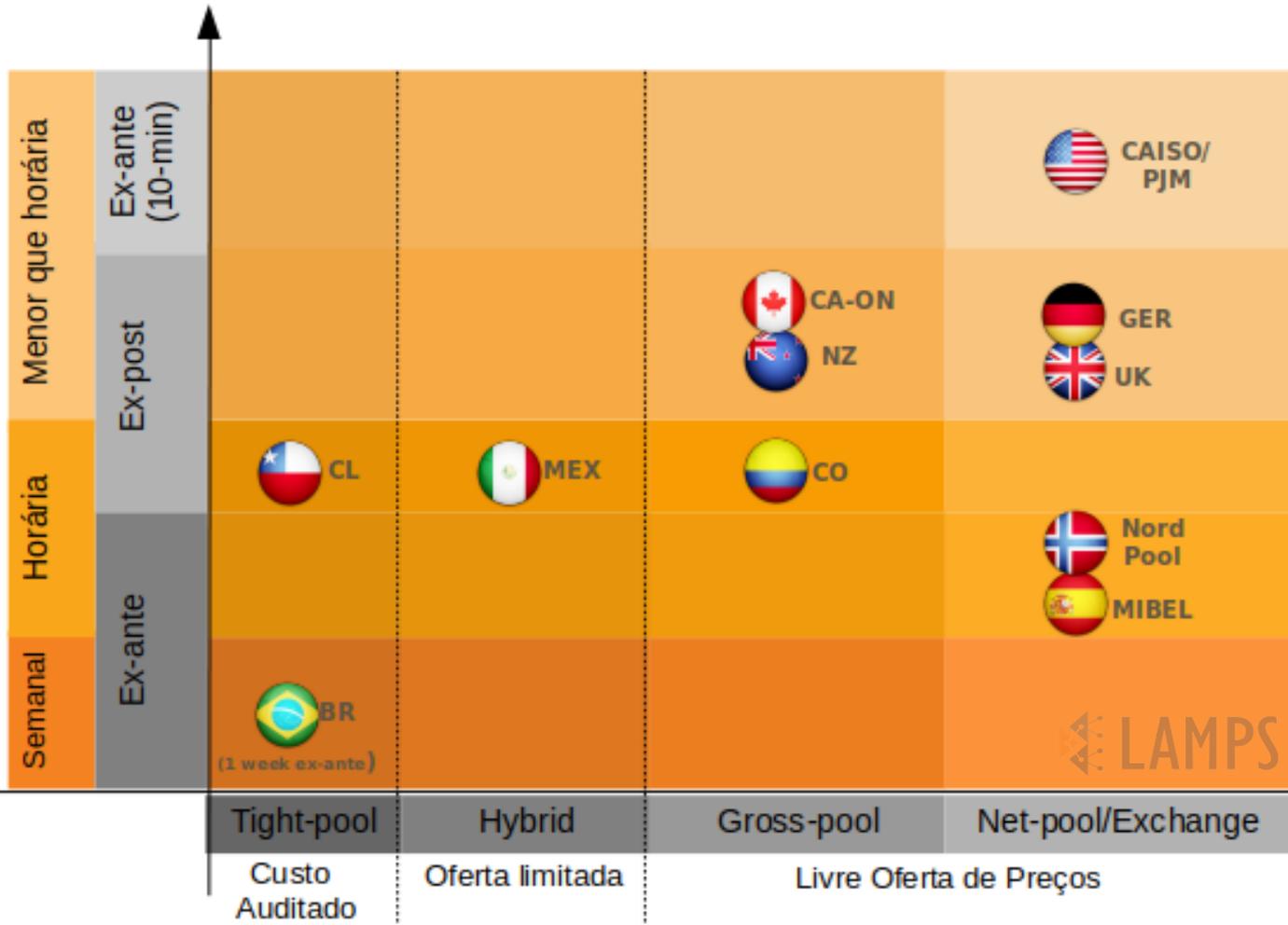
Custos vs Oferta	 <p>● Custos Auditados</p>  <p>Oferta de Preços</p>
Pool vs Bilateral	<p>●</p>   

Planejamento do Despacho

Custos vs Oferta	 <p>Custos Auditados</p>  <p>● Oferta de Preços</p>
Pool vs Bilateral	 <p>●</p>  <p>●</p> 

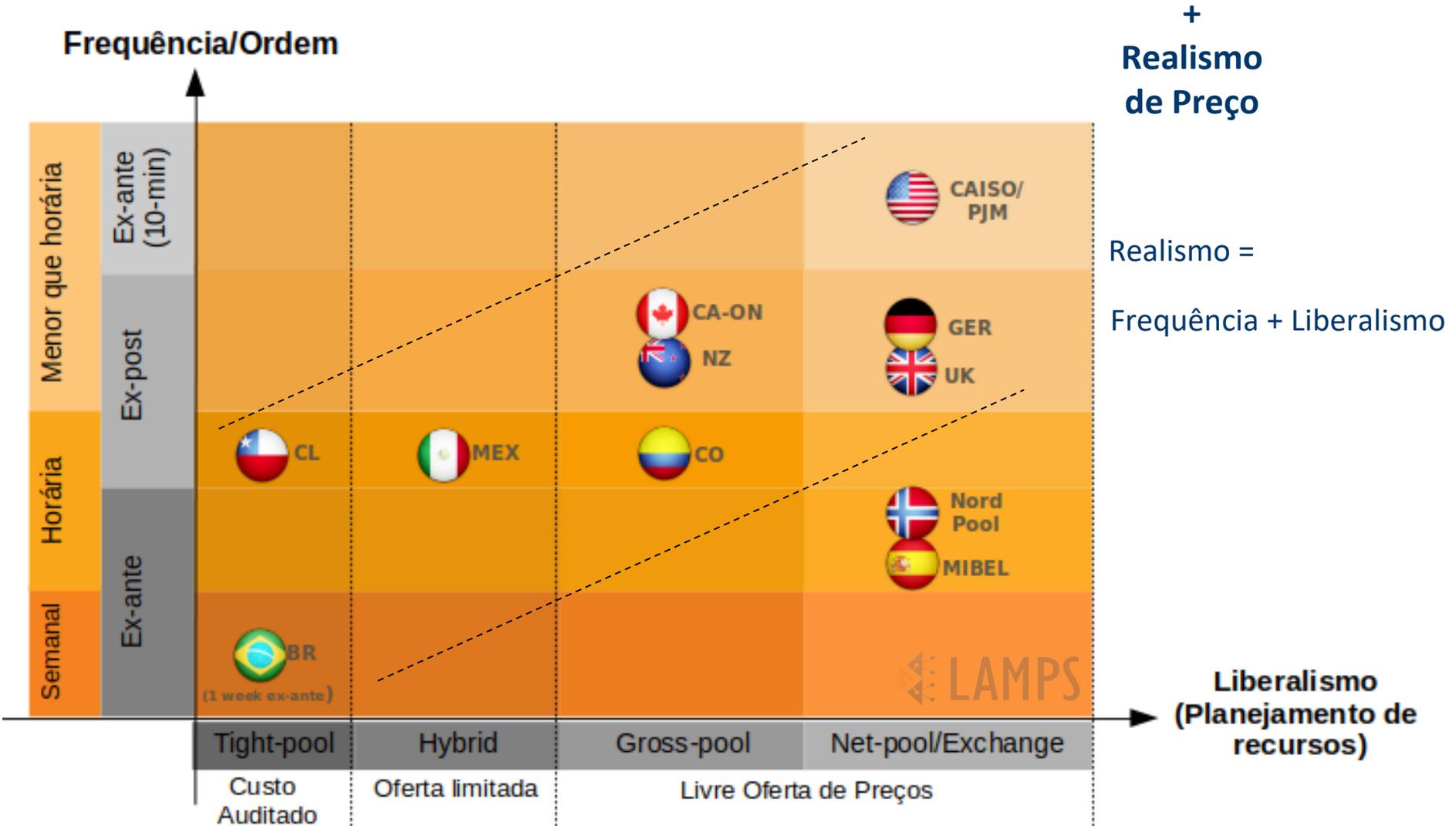
Benchmark Internacional - Operação

Frequência/Ordem



Liberalismo
(Planejamento de recursos)

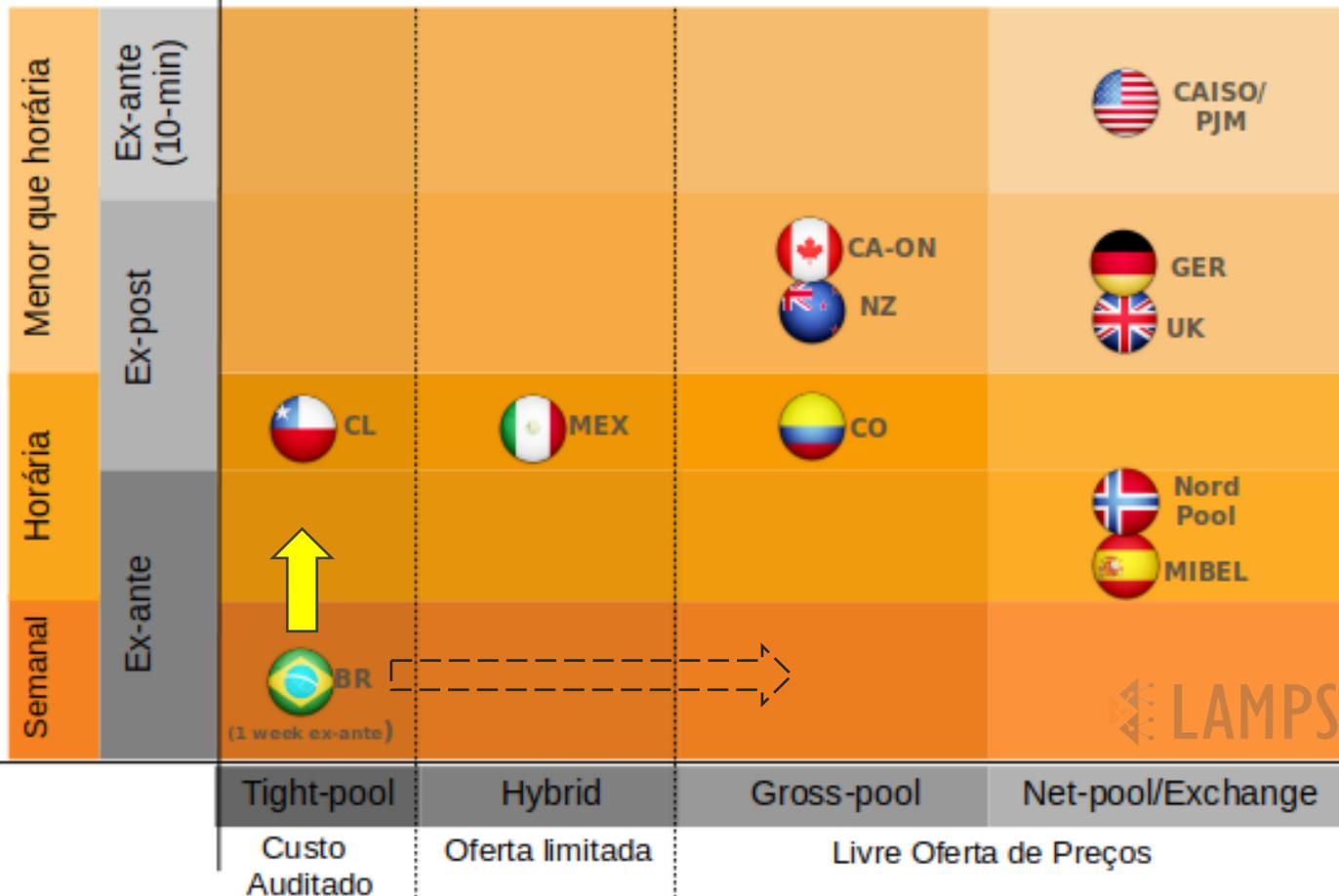
Benchmark Internacional - Operação



Benchmark Internacional - Operação

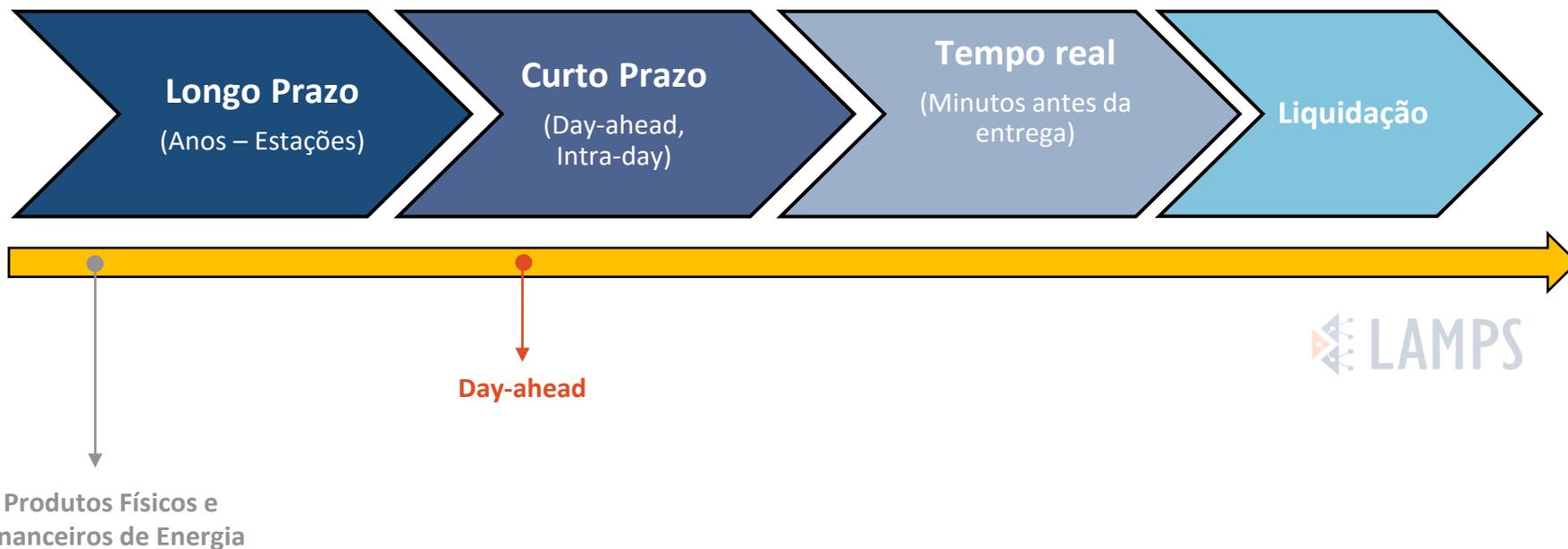
Frequência/Ordem

Realismo de Preço

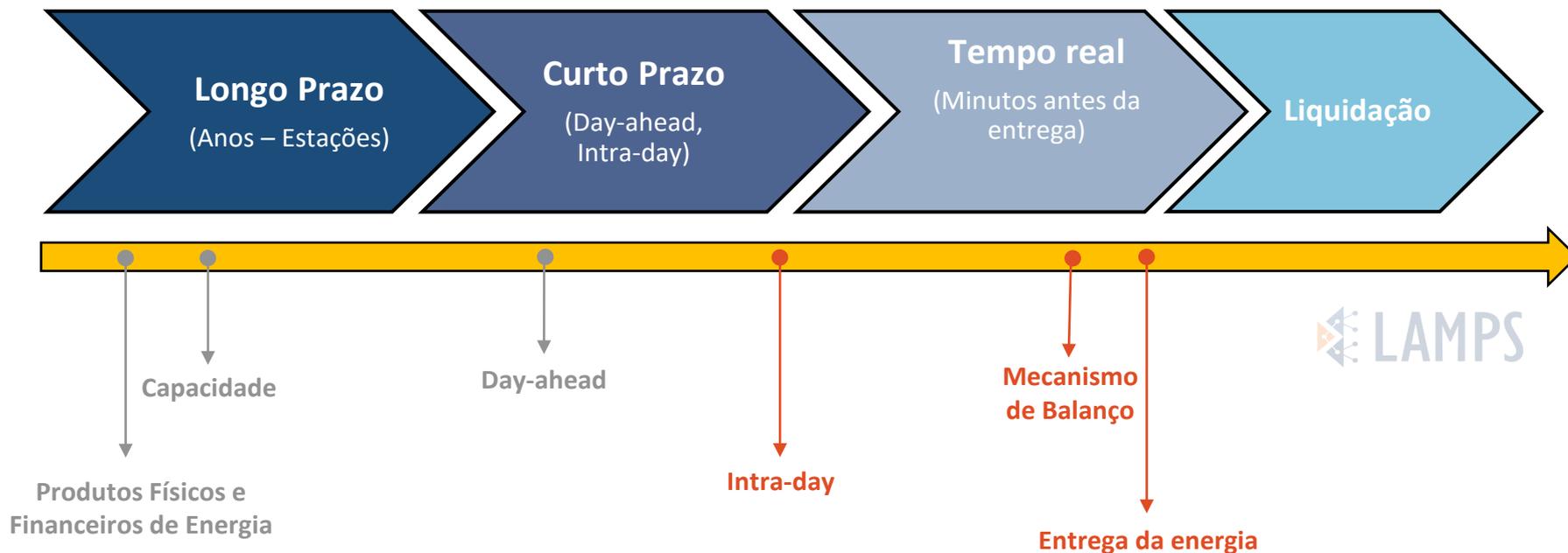


- ↑ Realismo
- Novas oportunidades
- Alinhadas com a resolução dos problemas reais do sistema
- Demanda por novos produtos para hedge

Liberalismo (Planejamento de recursos)



Linha do Tempo (Estruturas de Mercado)





Mercados de longo prazo



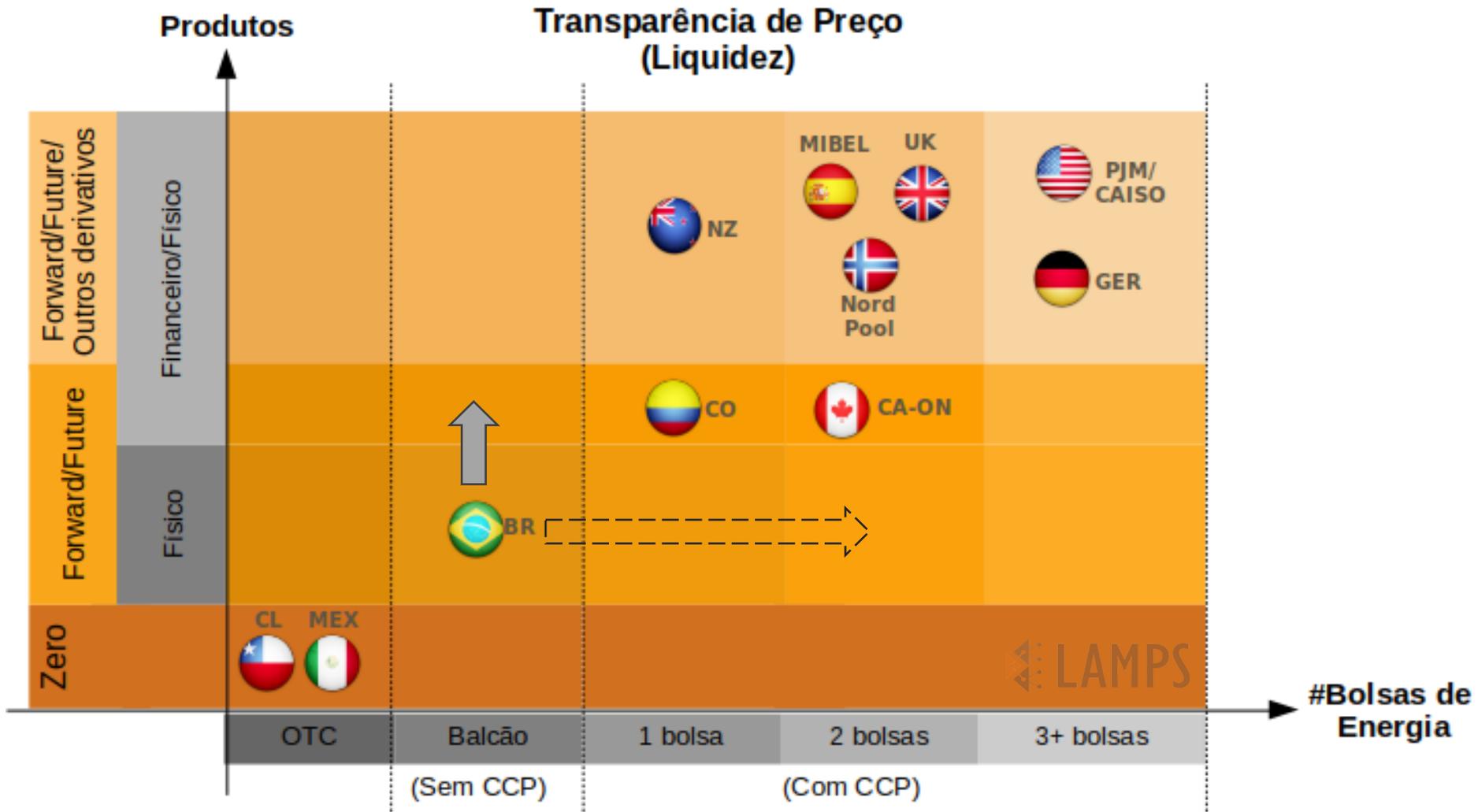
- Over-the-counter (OTC)
- Balcões Organizados (sem contraparte central – sem CCP)
- Bolsas de Energia (com contraparte central – com CCP)

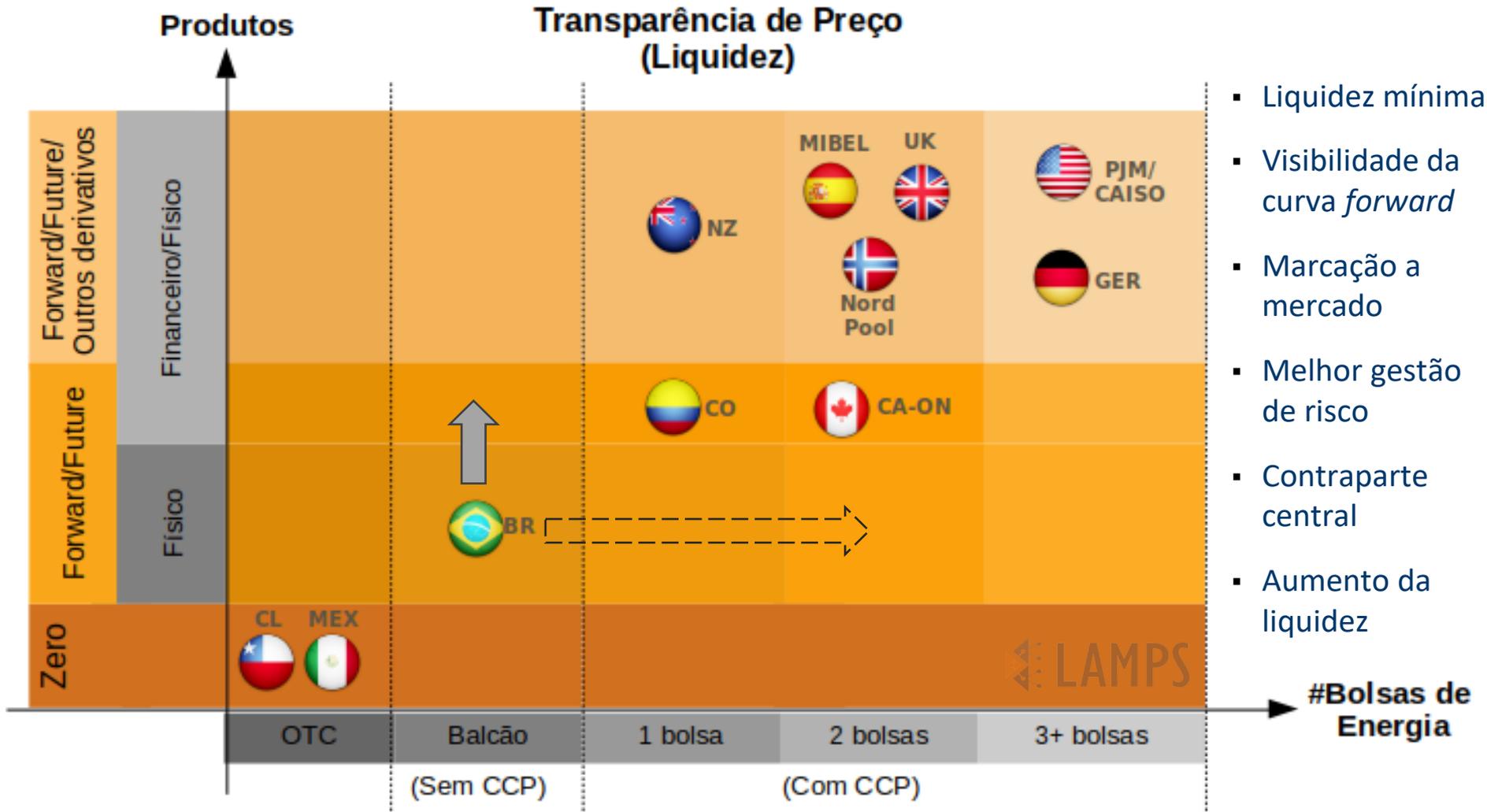


Produtos de Energia



- **Tipo:** Financeiro/Físico
- **Produtos principais:** Forward/Future
- **Outros produtos:** Opções, Spreads, e Swaps





- Liquidez mínima
- Visibilidade da curva *forward*
- Marcação a mercado
- Melhor gestão de risco
- Contraparte central
- Aumento da liquidez

LAMPS