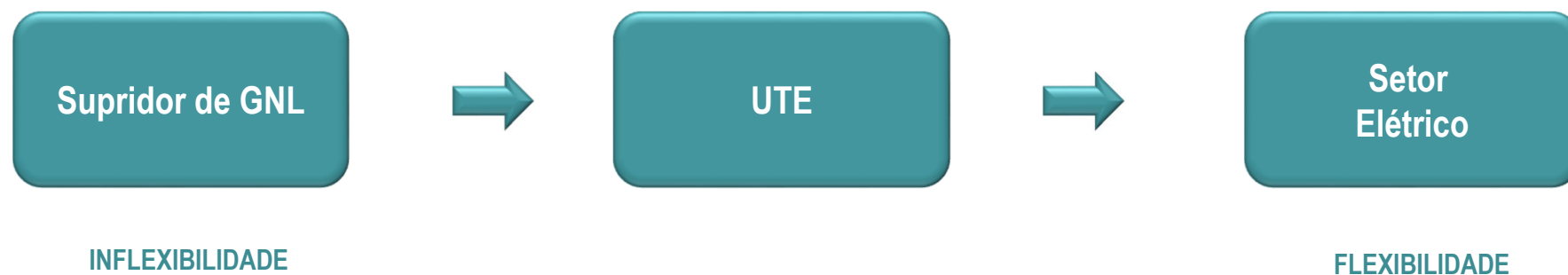


# Alocação de riscos no suprimento de GNL para a geração termelétrica

# Suprimento de GNL ao Setor Elétrico

---



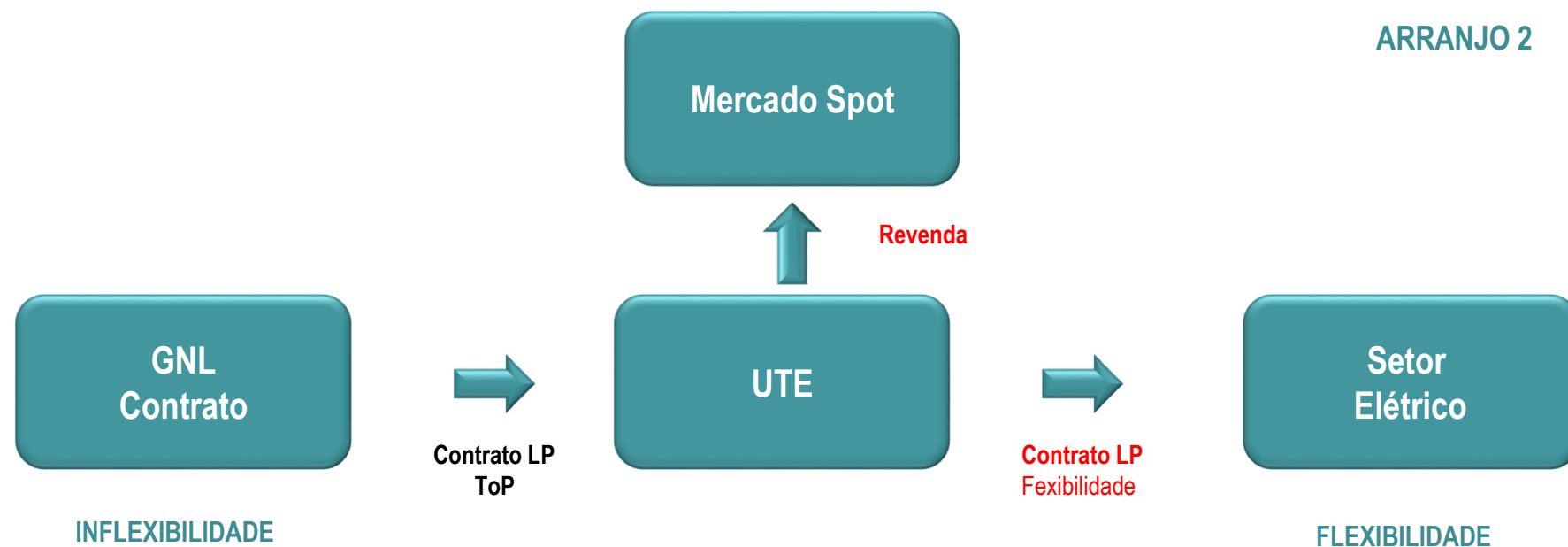
# Suprimento de GNL ao Setor Elétrico



## Dificuldades:

- a) Elevado custo, que pode afetar a competitividade
- b) Alocação de recursos ineficiente

# Suprimento de GNL ao Setor Elétrico

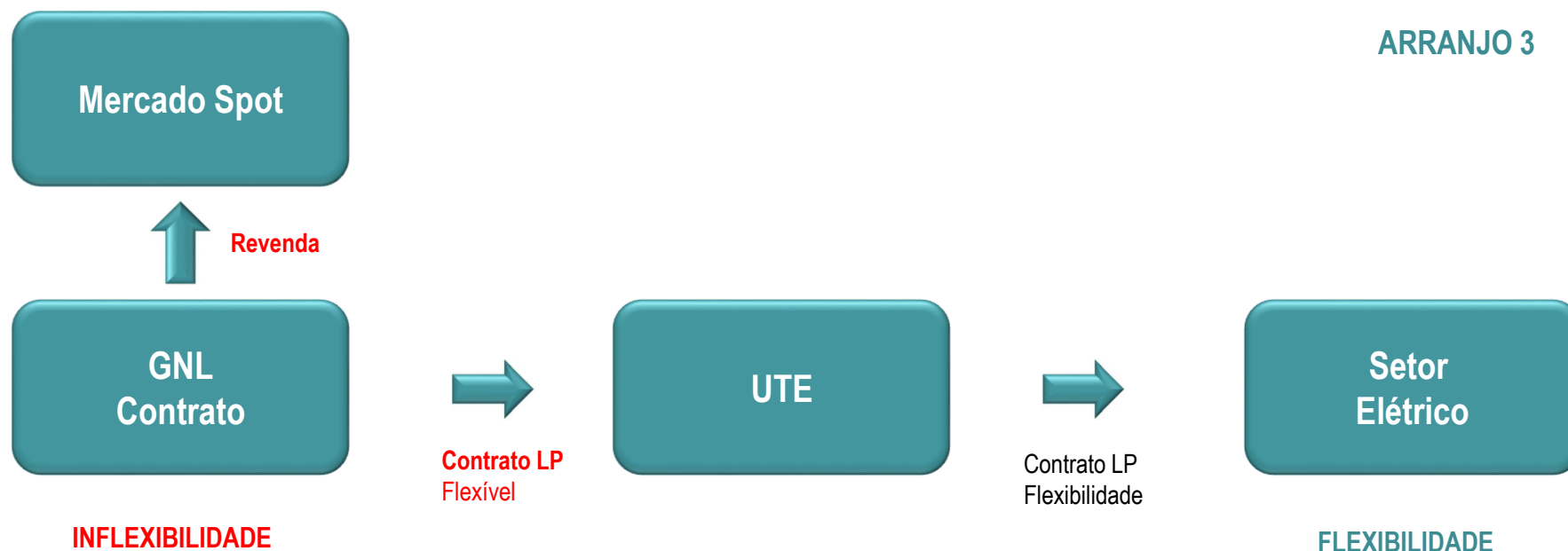


## Dificuldades:

- a) Necessidade de revenda de cargas, com risco de preços
- b) UTE assume risco muito alto
- c) Financiabilidade

# Suprimento de GNL ao Setor Elétrico

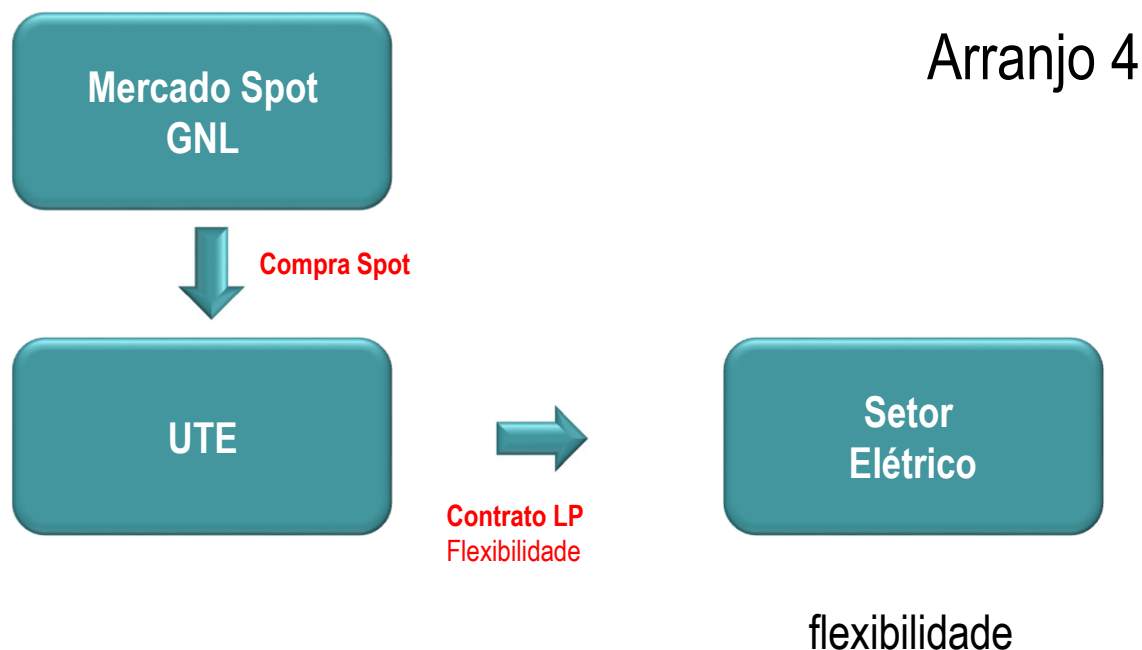
ARRANJO 3



## Dificuldades:

- a) Do ponto de vista do supridor, o contrato flexível de venda é uma opção **call sobre o mercado spot**
- b) a precificação dessa call envolve custos fixos elevados (prêmio da opção), que será pago pelo comprador
- c) esse prêmio pode ser explícito (cobrado a parte) ou implícito (diluído no preço da quantidade de gás inflexível)
- d) a situação para o supridor é pior do que ficar no spot

# Suprimento de GNL ao Setor Elétrico



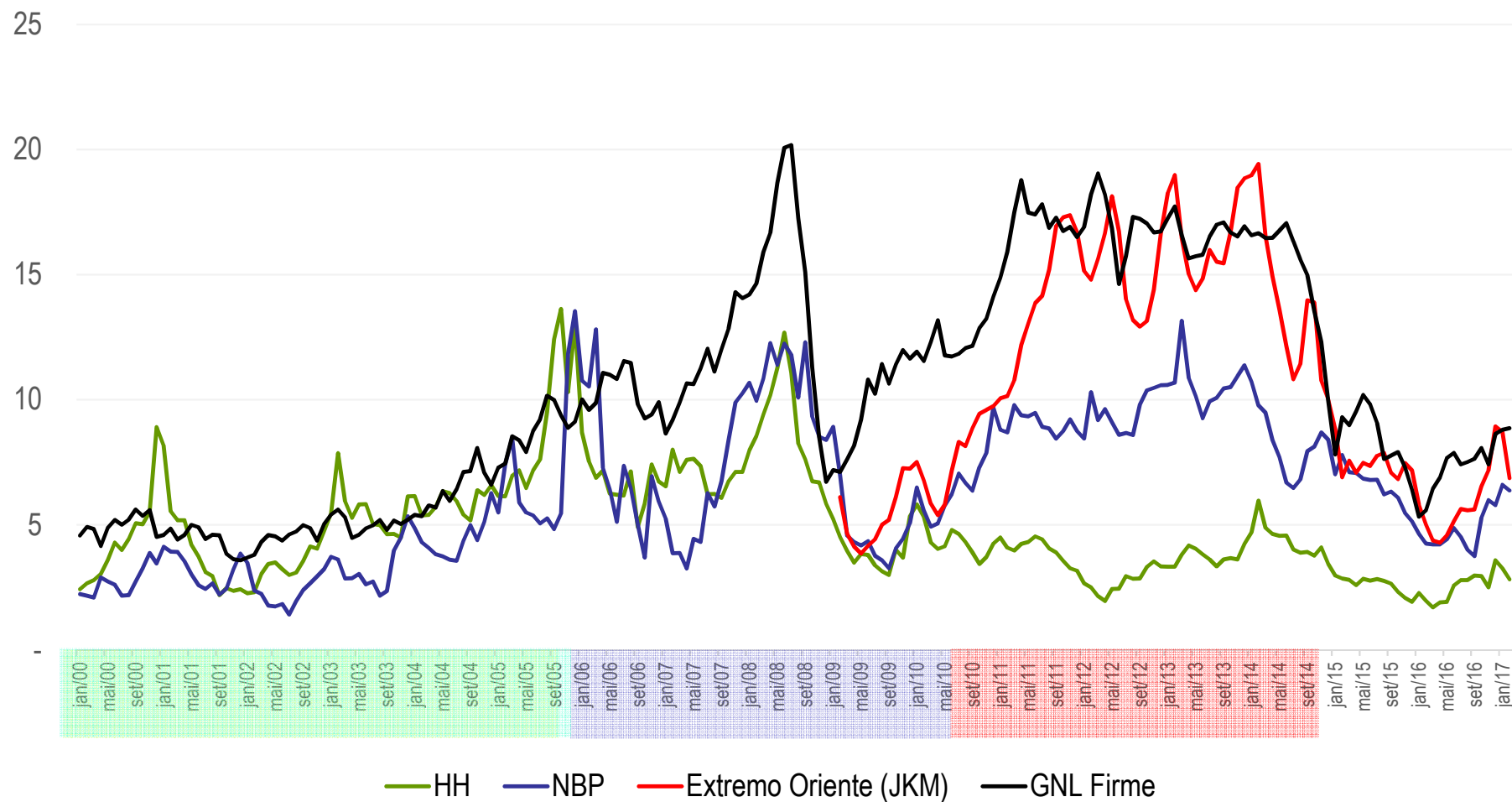
## Dificuldades:

- a) Risco de descasamento de preço do mercado spot e o CVU declarado \*
- b) Capacidade financeira de absorver descasamento de riscos
- c) Financiabilidade

\* ao contrário do petróleo, não existe um marcador de preços spot para o mercado de GNL

# Contratação de GNL

## Histórico de Preços GN e GNL (US\$/MMBtu)



**OBS:** GNL Firme construído a partir de sondagens de mercado ocorridas no período 2010-2012.

---

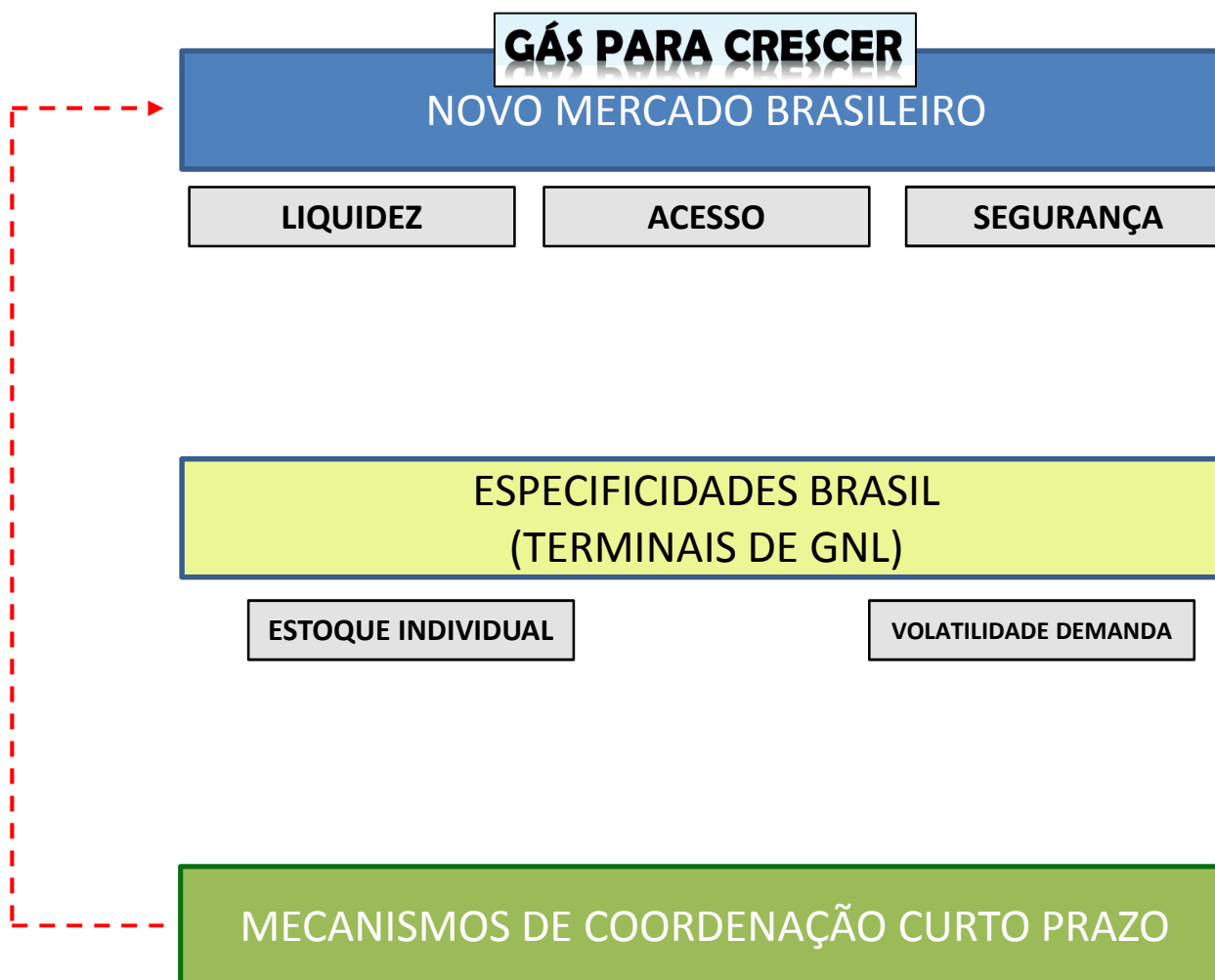
**É possível criar novas formas de alocação de riscos mais eficientes considerando um mercado mais competitivo de GN no Brasil?**



# AGENDA

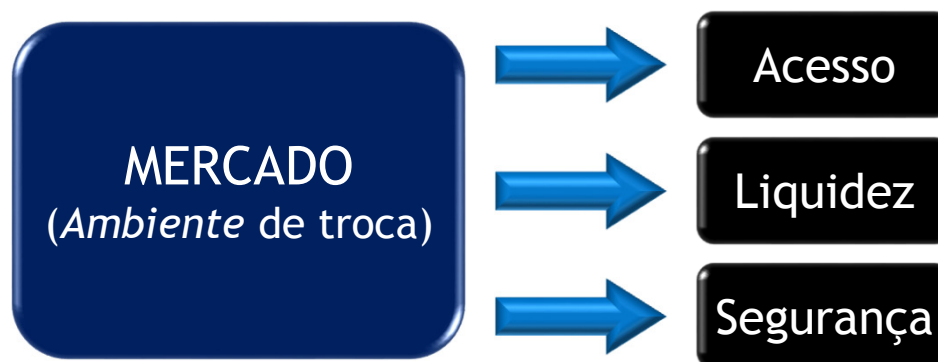
---

- **Novo Mercado Brasileiro de Gás Natural - Mudanças em estudo**
- **Experiência internacional**
- **Visão esquemática de como equilibrar os riscos num ambiente de mercado para o gás natural**
- **Exemplos de aplicações**
- **Desafios**
- **Compartilhamento de terminais**



# Novo Mercado Brasileiro de Gás Natural

- Diminuição da participação do incumbente
- Solução amplamente adotada: criação de um mercado competitivo



- Criação de hubs (físicos ou virtuais), **com formação de preços** de curto prazo, como principal mecanismo de coordenação entre os agentes e garantia da eficiência econômica.
- Exemplo de dificuldades a serem superadas:
  - Monopólios Naturais
  - Custos de transação elevados
    - Especificidade
    - Incerteza

# Novo Mercado Brasileiro de Gás Natural

---

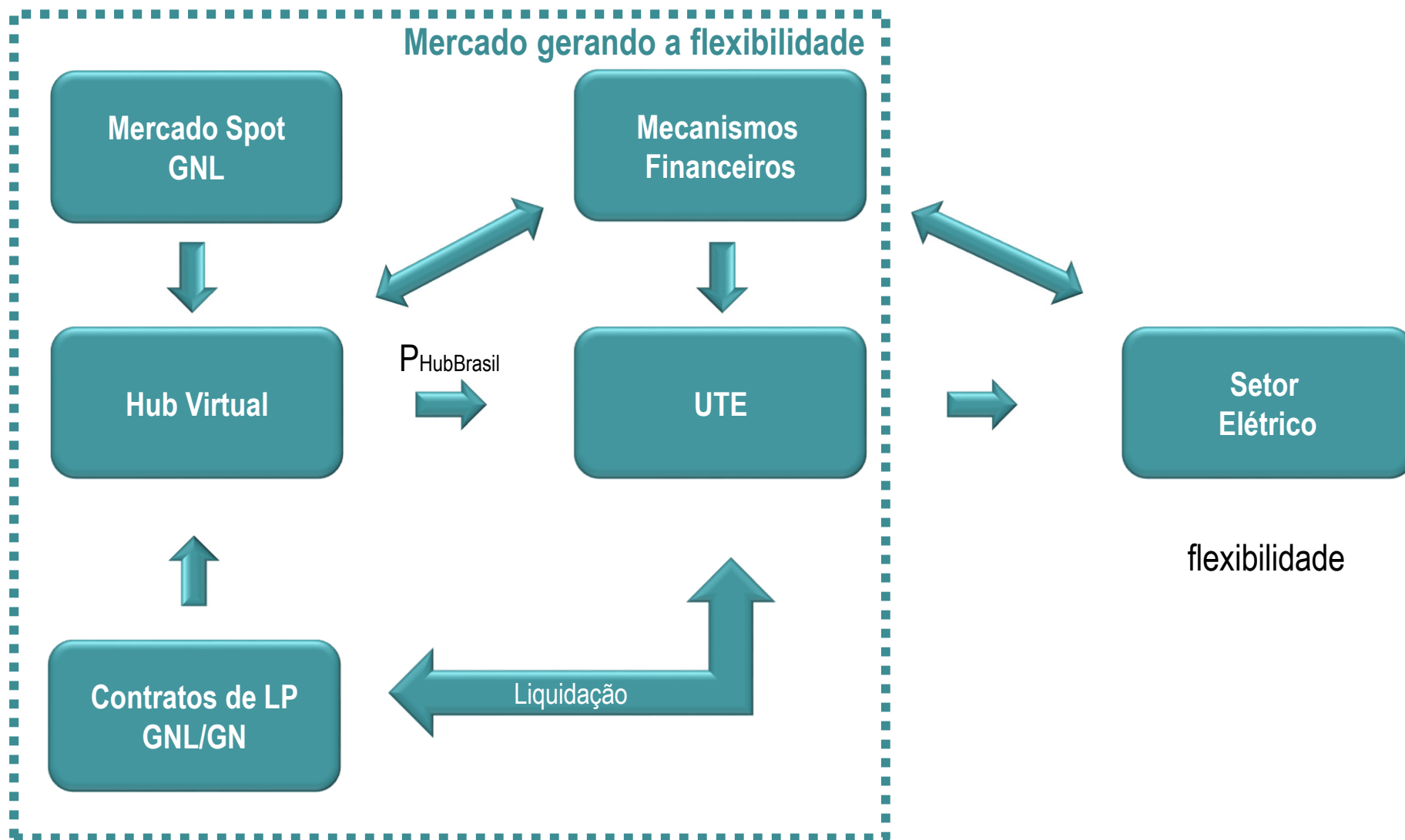
- **As mudanças em curso gerarão um mercado de gás no Brasil:**
  - Contratação de capacidade por um Modelo de Entrada e Saída
  - Criação de um Hub Virtual
  - Formação de preço de gás de curto prazo
  - Todos os consumidores contratam saída (TUST)
  - Todos os produtores contratam entrada (TUST)
- **Como adaptar essas mudanças em estudo no GpC à geração de energia termelétrica, gerando maior eficiência nesse elo da cadeia?**
- **Foco da regulamentação:**
  - Aumentar a liquidez do sistema
  - Garantir o acesso
  - Promover a segurança do sistema
  - Preços livremente negociados como principal mecanismo de coordenação entre os agentes.
- **Objetivo final: aumento de eficiência econômica e redução de custos**

# Alocação do Risco de Suprimento - Experiência Internacional

---

- Contratos firmes de longo prazo ainda são amplamente utilizados como mecanismos de gestão/compartilhamento de riscos entre os agentes.
- Todavia, após os movimentos de liberalização do mercado, o reposicionamento de cargas de GNL para outros mercados cujo preço é superior ao do HUB originalmente contratado é feito com muita frequência.
  - UK
  - EUA
  - Espanha

## Visão Esquemática Simplificada



# Arranjos adicionais que aparecem para suprimento às UTEs

---

## Exemplos:

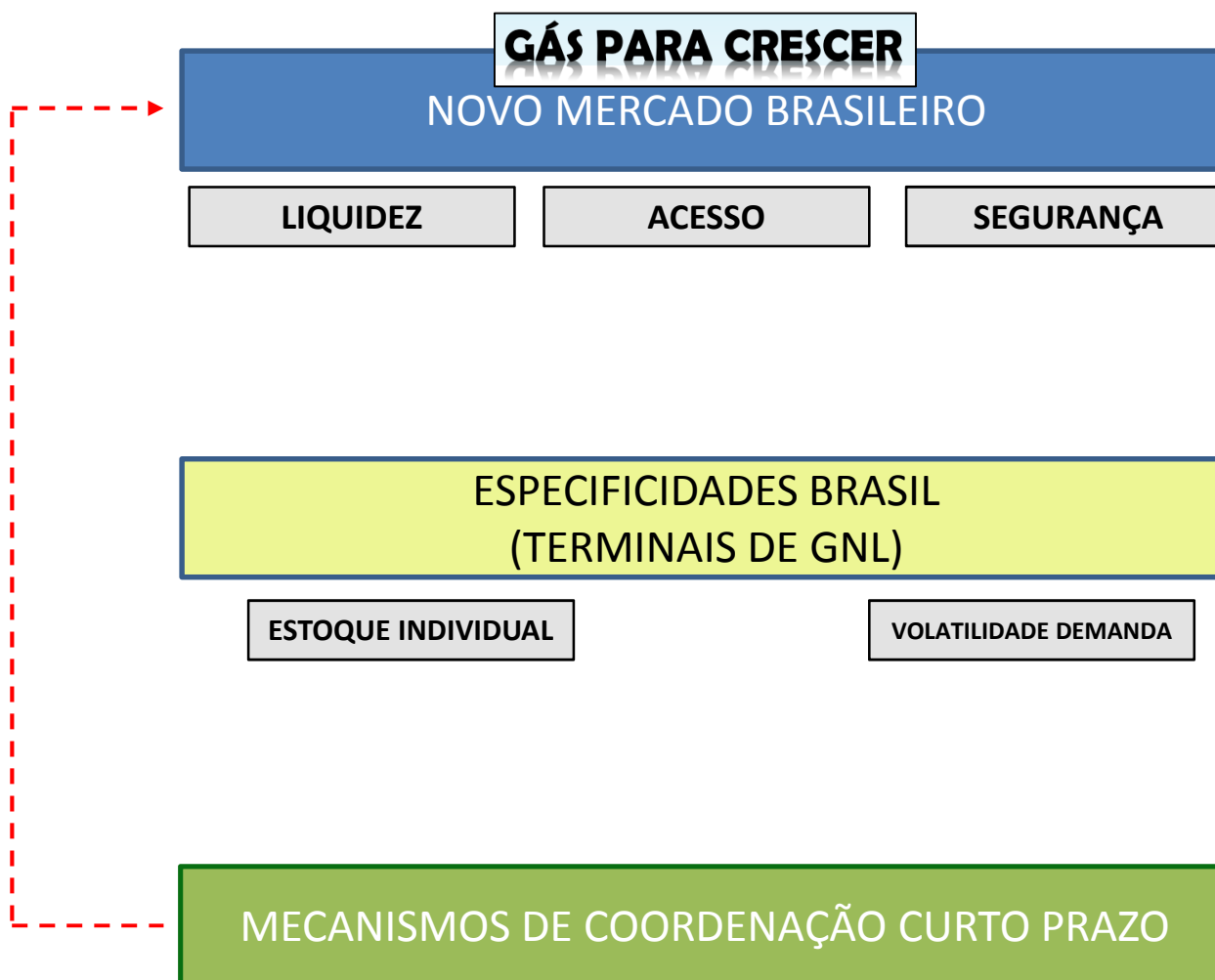
- a) Num setor elétrico com despacho por custo:
  - UTE com CVU atrelado ao HUB virtual, recebendo RF para remunerar o seu custo fixo (CAPEX,  $TUST_{EE}$ ,  $TUST_{GAS}$ )
  - UTEs com contrato podendo liquidar posições no mercado de curto prazo de gás.
- b) Num setor elétrico com despacho por preço:
  - UTE compra gás no mercado sempre que o preço da energia compensar o preço do HUB.
  - Parte da remuneração pode vir da comercialização do lastro (todos os consumidores do mercado elétrico passam a ter que contratar lastro, o que geraria um preço de mercado para o lastro, independente do preço da energia)

# Desafios

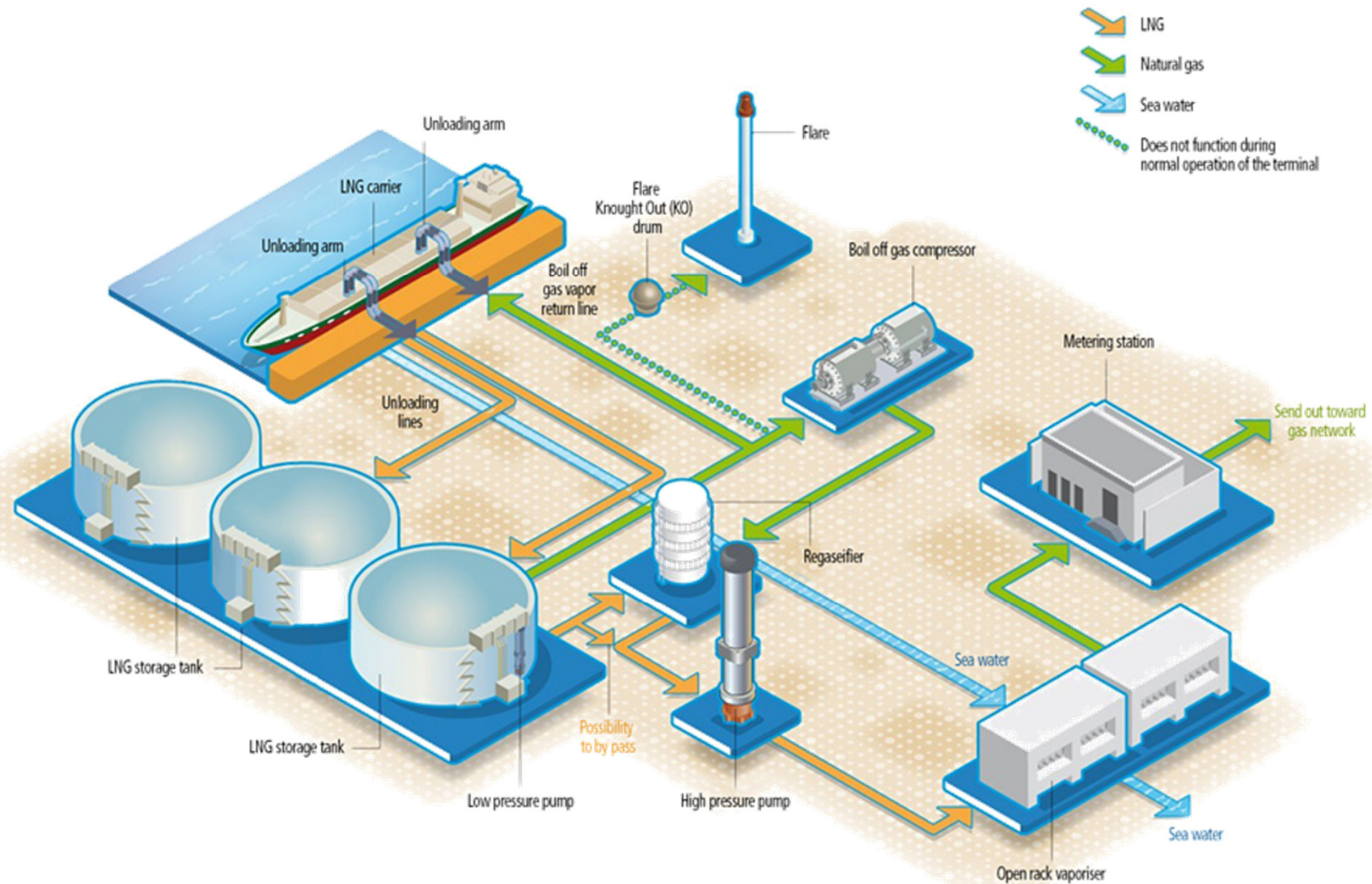
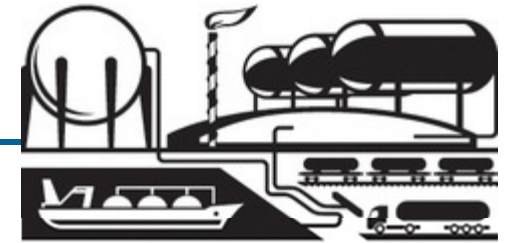
---

- A criação de um mercado competitivo de gás é uma forma eficiente de fazer essa harmonização;
- As ações do gás para crescer vão na direção de promover o mercado competitivo
- Foco da regulamentação – Promoção de um ambiente competitivo
  - Aumentar a liquidez do sistema (Modelo E/S, Hub Virtual)
  - Promover a segurança do sistema (Gestor independente, supridor de última instância)
  - Diminuir a assimetria de informações (Gestor independente)
  - Garantir o acesso (**Regas**, Processamento, Escoamento)

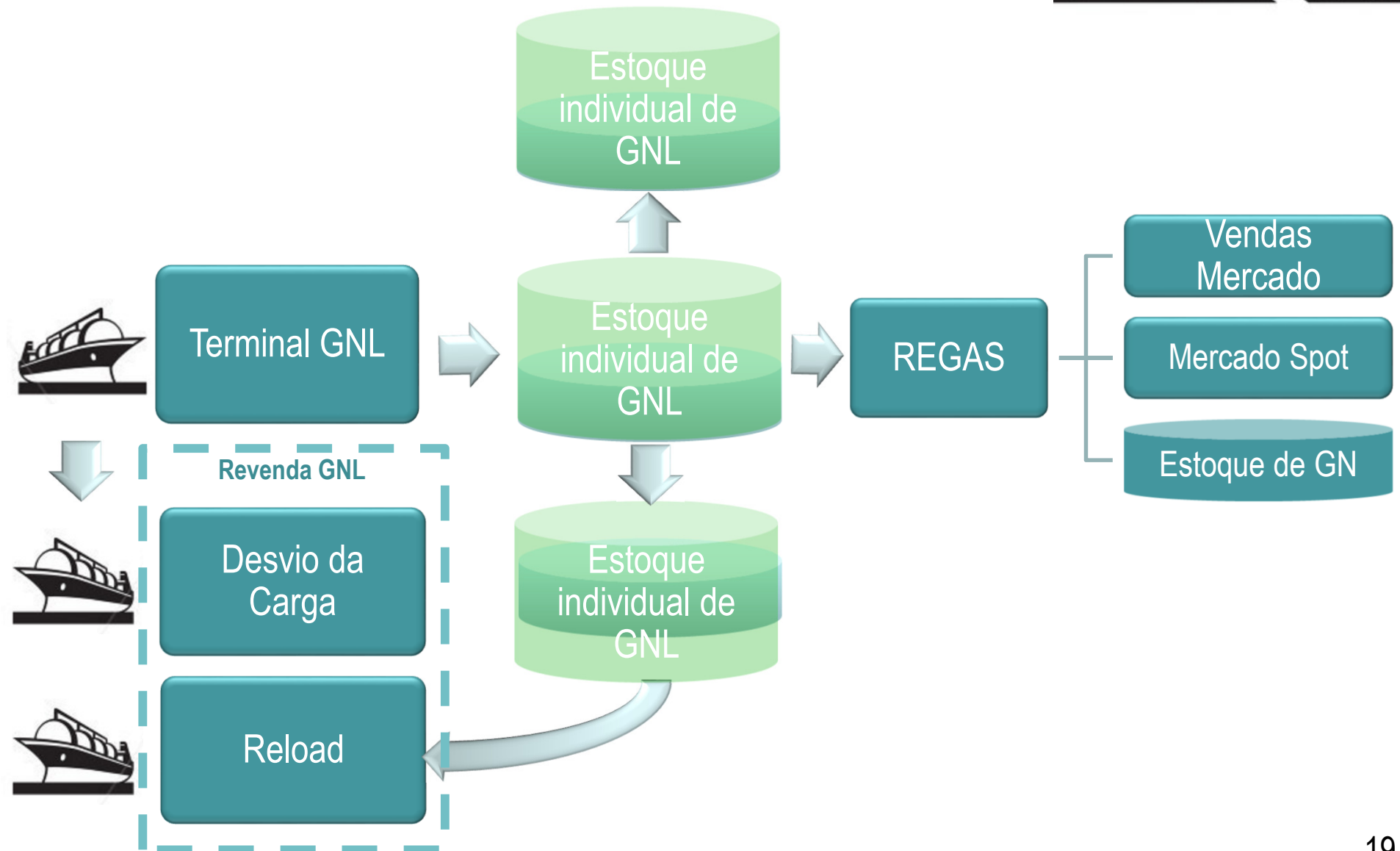




# GNL: TERMINAL DE REGAS NO MUNDO



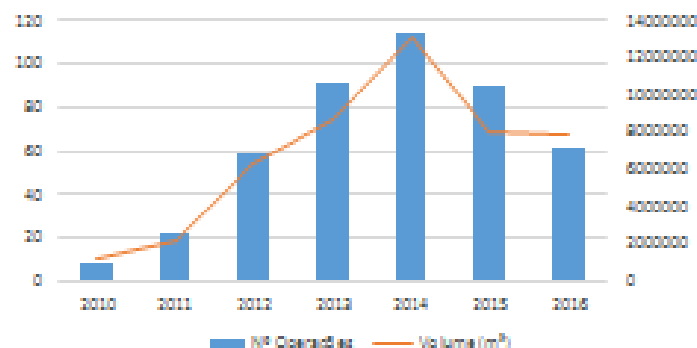
# GNL: TERMINAL DE REGAS NO MUNDO



# Alocação do Risco de Suprimento - Experiência Internacional

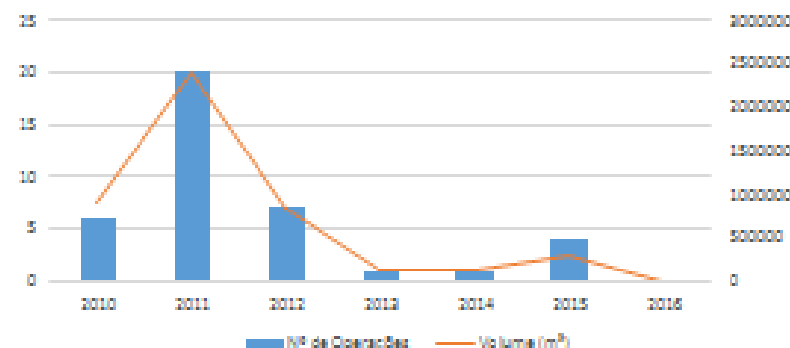
## Levantamento de operações de reexportação – *Reloads* – Nos EUA e Europa

Histórico de operações de *Reload* na Europa



Período	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Nº Operações	9	22	59	91	114	90	61
Volume (m³)	12.543.989	21.941.119	62.342.332	87.182.226	130.142.243	79.618.880	78.523.336

Histórico de operações de *Reload* nos EUA



Período	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Nº de Operações	6	20	7	1	1	4	0
Volume (m³)	9.003.773	24.004.402	8.348.844	12.272.24	13.133.1	29.193.7	0

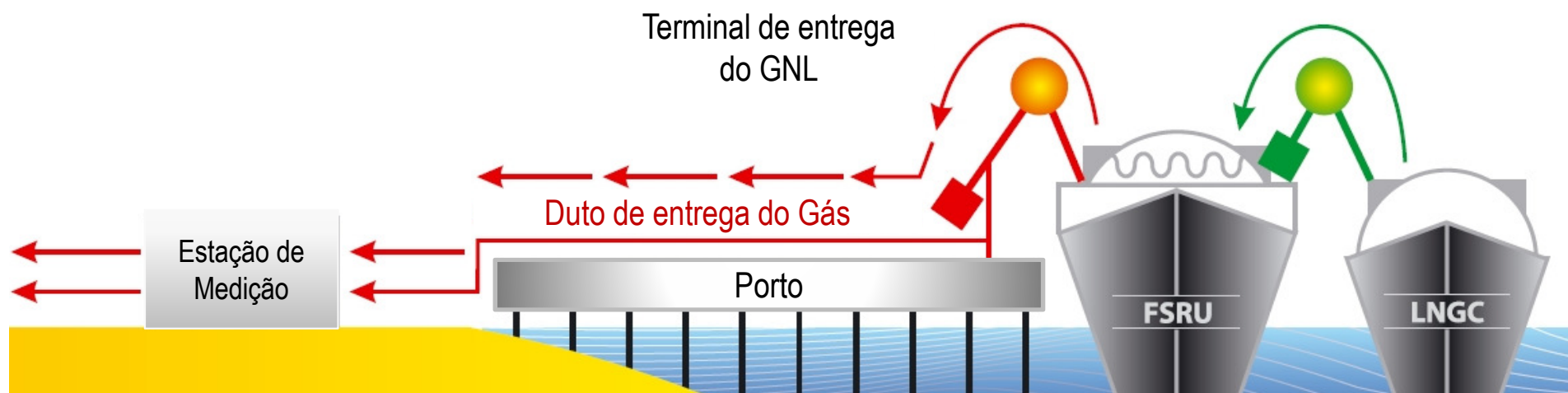
Não foram consideradas neste levantamento as operações realizadas com volumes inferiores a 10.000 m³

Fonte: Kpler LNG

# GNL: TERMINAL DE REGAS NO BRASIL



REGAS Offshore



Mercado Volátil

Mercado Spot  
(Existência e Tamanho)

Estocagem GN

Estocagem GNL

Desvio

Reload

# GNL: Desafios Logísticos

---

## ➤ Antecedência

- Riscos associados à logística necessária para o recebimento ou remanejamento de cargas no mercado internacional.



## ➤ Integralidade

- Riscos associados a não utilização de uma carga inteira durante o despacho.



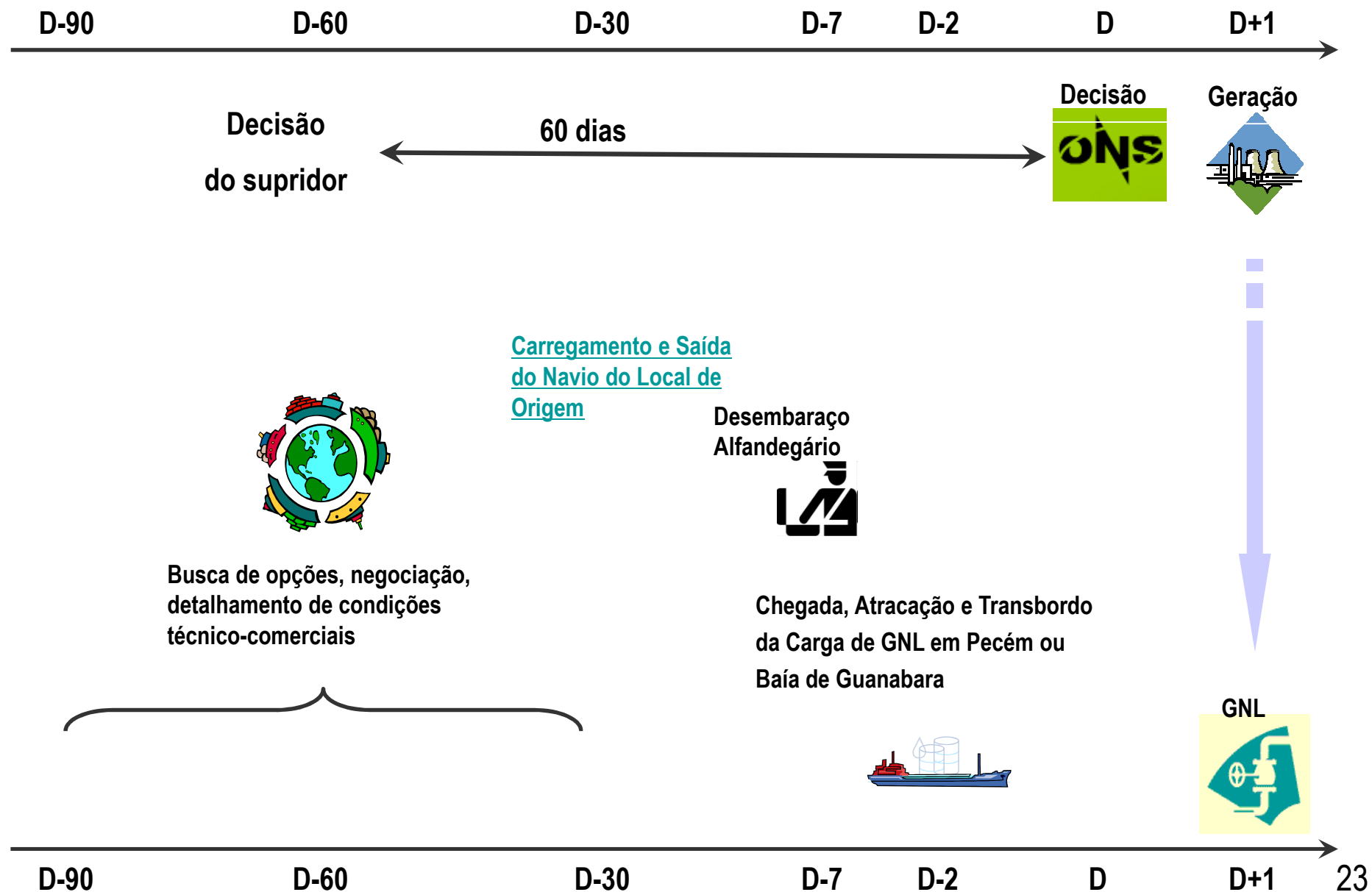
## ➤ Sequenciamento

- Riscos associados a interdependência de um usuário em relação aos demais usuários de um mesmo terminal. A data da próxima carga a ser internada depende de todos os agentes, não de um único agente.



Riscos guardam semelhança com o problema das hidrelétricas em cascata no setor elétrico, em que as usinas a jusante sofrem impacto das decisões tomadas nas usinas a montante da cascata.

# Necessidade de estoque para atendimento a demanda





## Necessidade de estoque para atendimento a demanda

Prazo mínimo entre negociação da carga e atendimento ao sistema tendo em vista a existência de poucos supridores no mercado e a distância entre eles e o Brasil.



Alta velocidade (dias)

Baixa velocidade (dias)



# Desafios no Compartilhamento

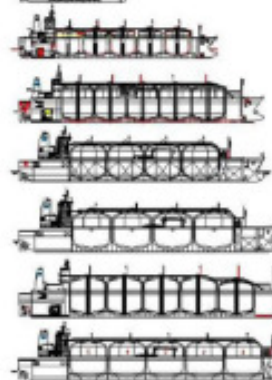
Integralidade das cargas de GNL: necessidade de despacho comprometido com volumes inteiros de cargas

## Otimização despacho flexível



- O despacho atual (7 dias) é incompatível com o tamanho de navios do mercado de GNL, mesmo para grandes projetos termelétricos
- A incompatibilidade aumentará a medida que os navios crescem

120.000 m³



Tempo para despacho do navio (170.000 m³)

MW	100	200	300	500	1.000	3.300
Dias	230	115	77	46	23	7

216.000 m³




Fonte: Apine

Decisões integradas e coordenadas tendem a ser mais eficientes que decisões individuais

# Uso Compartilhado Terminal

## Exemplo Simplificado

- Simulação simplificada de 10 dias contendo três usuários com perfis de consumo distintos

(Quantidades expressas em MM m <sup>3</sup> GN)		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
											
Usuário 1 (variável) QDC: 10 MM m <sup>3</sup> GN / dia	Carga	84									
	Regás	10	10	10	10	10	8	6	10	10	10
	Estoque	74	64	54	44	34	26	20	10	0	-10
Usuário 2 (térmica) QDC: 6 MM m <sup>3</sup> GN / dia	Carga				75						
	Regás	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0
	Estoque	-6	-12	-18	51	45	39	33	33	33	33
Usuário 3 (consumo firme) QDC: 4 MM m <sup>3</sup> GN / dia	Carga								72		
	Regás	4	4	4	4	4	2	0	4	4	4
	Estoque	-4	-8	-12	-16	-20	-22	-22	46	42	38
Regás total *Máximo 20 MM m <sup>3</sup> GN/dia		20	20	20	20	20	16	12	14	14	14
Estoque total *Máximo 100 MM m <sup>3</sup> GN		64	44	24	79	59	43	31	89	75	61

- É imprescindível:
- coordenação perfeita da programação de chegada de cargas – o que, na prática, nas condições atuais de volatilidade da demanda, não se observa
  - ocorrência de trocas de GNL em tanque, a fim de gerenciar a pequena capacidade de estocagem

## Situação Atual

---

- Desafios logísticos na compatibilização das características do mercado de GNL com as necessidades do setor elétrico sem existência de estocagem física de GN ou GNL
  - Os terminais FRSU têm alta vazão de regaseificação, porém estoque apenas operacional.
- Solução: estocagem de GNL em navios flutuantes, contratação de cargas FOB e otimização logística de forma integrada.
  - Equacionar regras de uso e compartilhamento com terceiros sem incorrer em perda na otimização é um desafio, pois o compartilhamento pressupõe maior necessidade de estoque.

# Solução via negociação no Hub em mercado futuro

