



Associação Brasileira das Empresas  
Geradoras de Energia Elétrica

# VI CONFERÊNCIA NACIONAL DE PCHs e CGHs

## Painel: O novo Setor Elétrico Brasileiro

**Atributos das Usinas Hidrelétricas -**  
*Integração das fontes variáveis renováveis ao SIN*

**Gilberto Cardoso – Assessor da Presidência da ABRAGE**

## Contextualização do tema

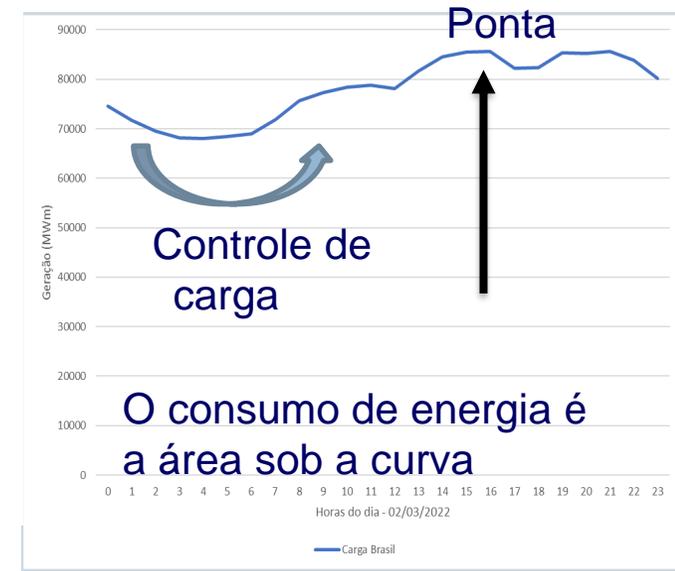
- O Brasil possui potencial quase ilimitado para a expansão das fontes variáveis renováveis.
- Para prosseguir nessa expansão é necessário promover o nivelamento entre todas as fontes disponíveis, sob a ótica dos atributos inerentes a cada fonte.
- Nesse contexto, o tema “Atributos / Serviços Ancilares” vem ganhando maior relevância pelo papel que desempenham para garantir o pleno atendimento da carga.

- O tema “Atributos das Fontes” carece de uma regulamentação quanto à identificação, disponibilidade e valoração, de modo a:
  - viabilizar a criação de um mercado de atributos;
  - garantir a adequada remuneração aos geradores que prestam esses imprescindíveis serviços, e;
  - proporcionar a necessária integração da expansão através de fontes variáveis renováveis.

# Identificação dos atributos presentes nas usinas

Atributos para o SIN		Hidro	Termo	Nuclear	Solar	Eólica
Flexibilidade Operativa	Energia	S	S	S	S	S
	Atendimento à Ponta	S	S	S	*	*
	Estabilidade Dinâmica	S	S	S	-	-
	Seguimento da Carga	S	S	-	-	-
	Controle de Frequência	S	S	-	-	-
	Controle de Tensão	S	S	-	-	-
	Armazenamento de excedentes hídricos	S	-	-	-	-
	Reserva Operativa (RG, RP e RPMM)**	S	S	-	-	-
	Recomposição pós distúrbios ***	S	S	-	-	-

Capacidade



S – Apta para fornecimento do atributo

(\*) Sem controlabilidade, contribuem com a sua geração instantânea.

(\*\*) Reserva nas unidades geradoras que, uma vez utilizada, tem que ser recomposta imediatamente.

(\*\*\*) A recomposição fluente do SIN, pós distúrbios, requer grande inércia girante sincronizada das usinas.

## Atendimento à Ponta

Atributo do parque hidrotérmico que confere um balanço de demanda positivo para o SIN fazendo uso de todos os recursos de capacidade de geração das usinas.

## Estabilidade Dinâmica

Conjunto de fatores disponíveis no parque hidrelétrico que proporcionam o estado de equilíbrio dinâmico do SIN, através da utilização de recursos estruturais ou da adequação conveniente das condições de ângulos elétricos para transmissão de blocos de energia a longas distâncias. Essa condição é monitorada com as várias inequações observadas pelos Centros de Operação, atuando nas usinas que são despacháveis.

## **Acompanhamento da carga / despachabilidade**

Fazer o seguimento da carga do SIN somente é possível com geradores despacháveis e controláveis.

## **Controle de frequência**

Para se garantir os 60 Hz do SIN são necessários geradores com massa girante, com pesada inércia, capazes de promover o controle secundário de frequência - CAG.

## **Controle de Tensão**

Atributo do parque hidrelétrico que permite atender a demanda reativa sistêmica a qualquer tempo, evitando um colapso ou afundamento da tensão na rede.

## **Armazenamento de excedentes hídricos / Reserva Energética**

Para se assegurar o consumo em todas as estações do ano, deve-se ter reservas energéticas em reservatórios, de implantação onerosa e de operação extremamente complexa (altos custos, usos múltiplos, impactos socioambientais, etc).

## Confiabilidade

A confiabilidade é um atributo intrínseco ao parque hidrelétrico, combinado com a rede de transmissão (entrega de energia com reduzidos DEC, FEC, LOLP, etc).

## Recomposição pós-distúrbios

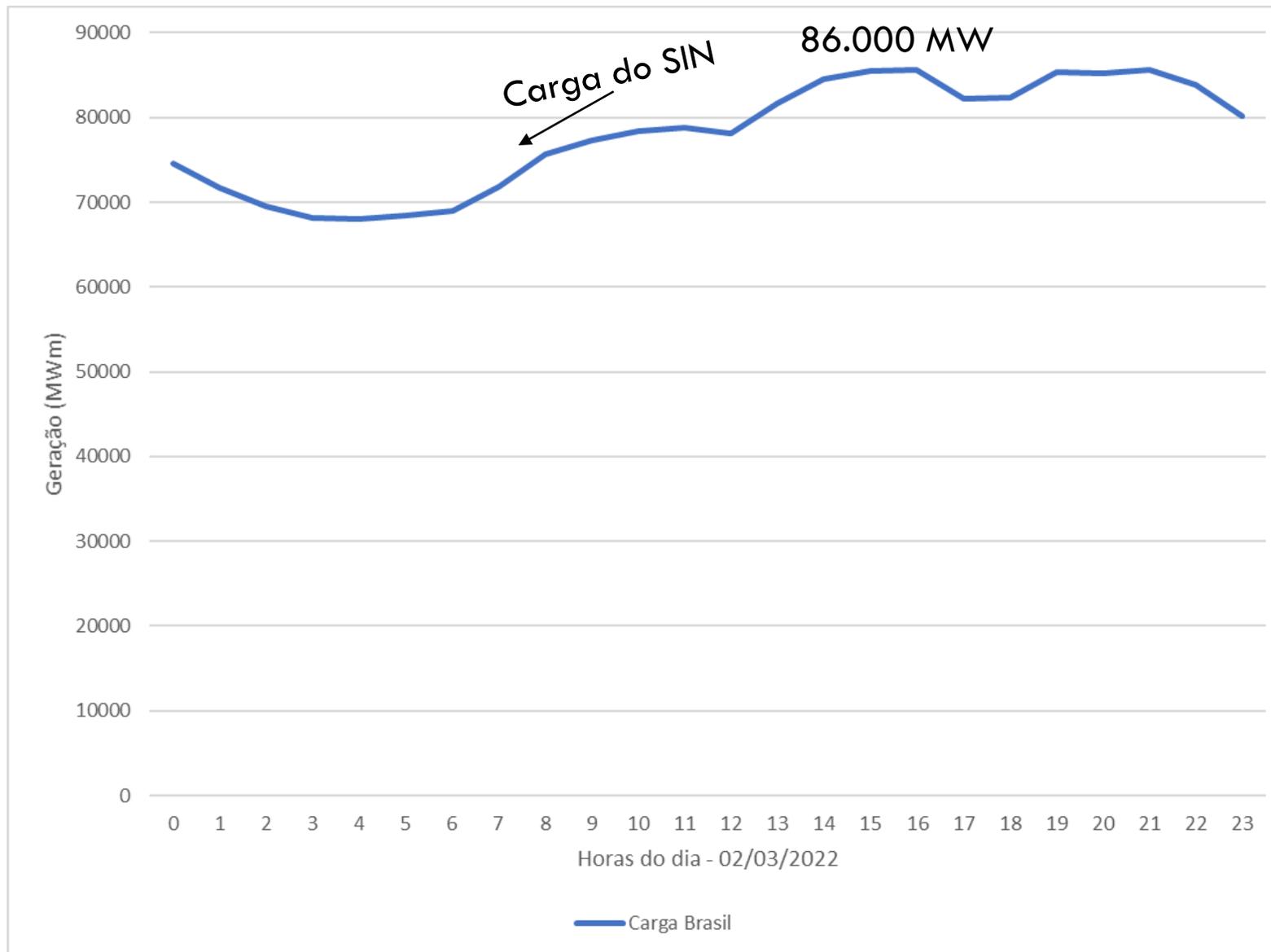
A recomposição do sistema pós distúrbios na rede, blecautes ou falta generalizada de energia é um atributo fundamental prestado pelo parque hidrelétrico, que possui grandes reservas girantes para permitir restauração fluente.

Vale ressaltar a diferença entre essa capacidade e o chamado “Blackstart” que é a capacidade individual de a usina se recompor (já regulamentado pela ANEEL).

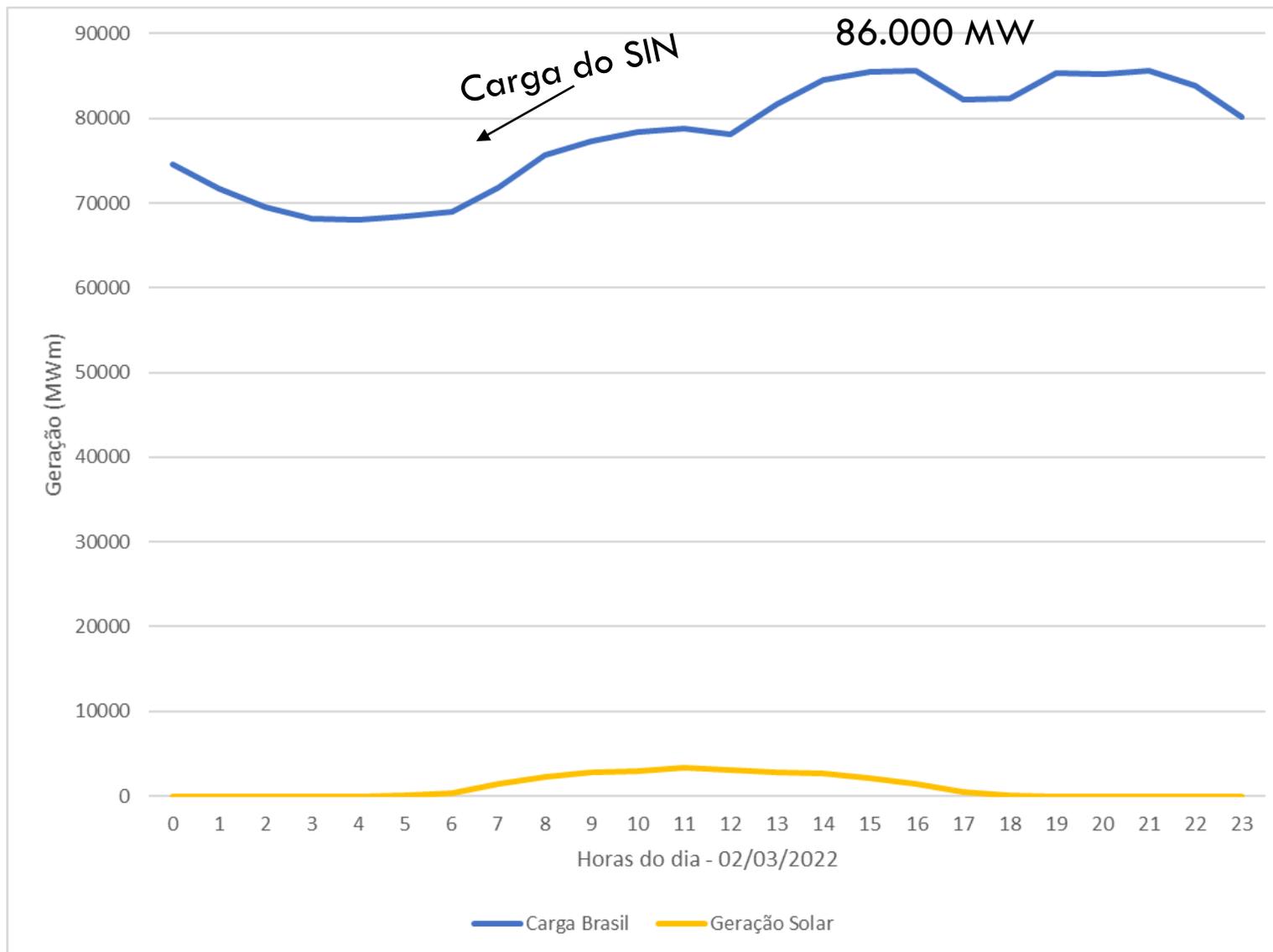
## Reserva Operativa

Refere-se à folga de geração que deve ficar abaixo do nível máximo nominal de usinas designadas e que correspondente à reserva nas unidades geradoras que, uma vez utilizada, tem que ser recomposta imediatamente. Atualmente esse atributo está presente apenas na fonte hidrelétrica.

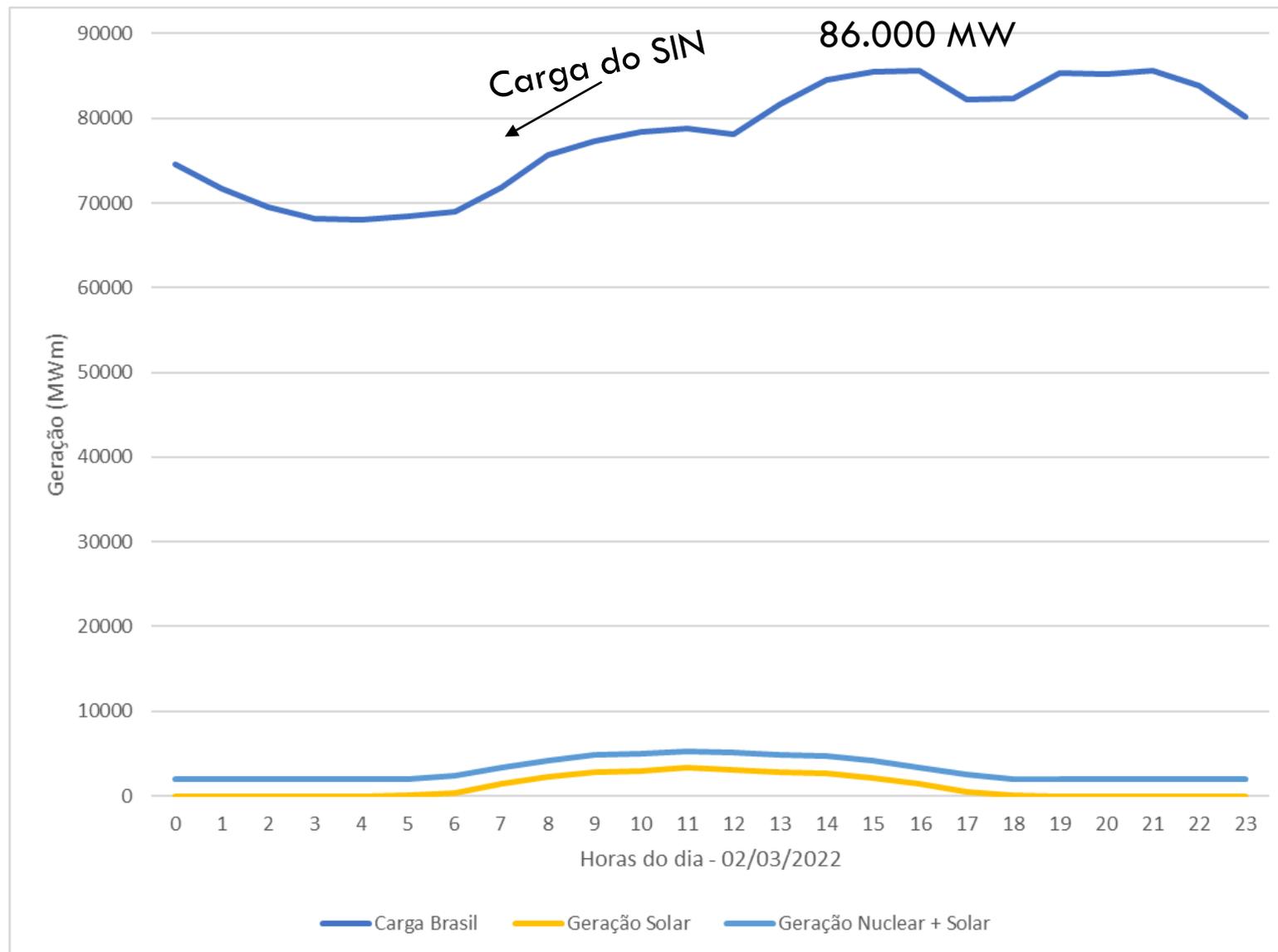
# Atendimento à carga de energia do SIN – dia 02/03/2022



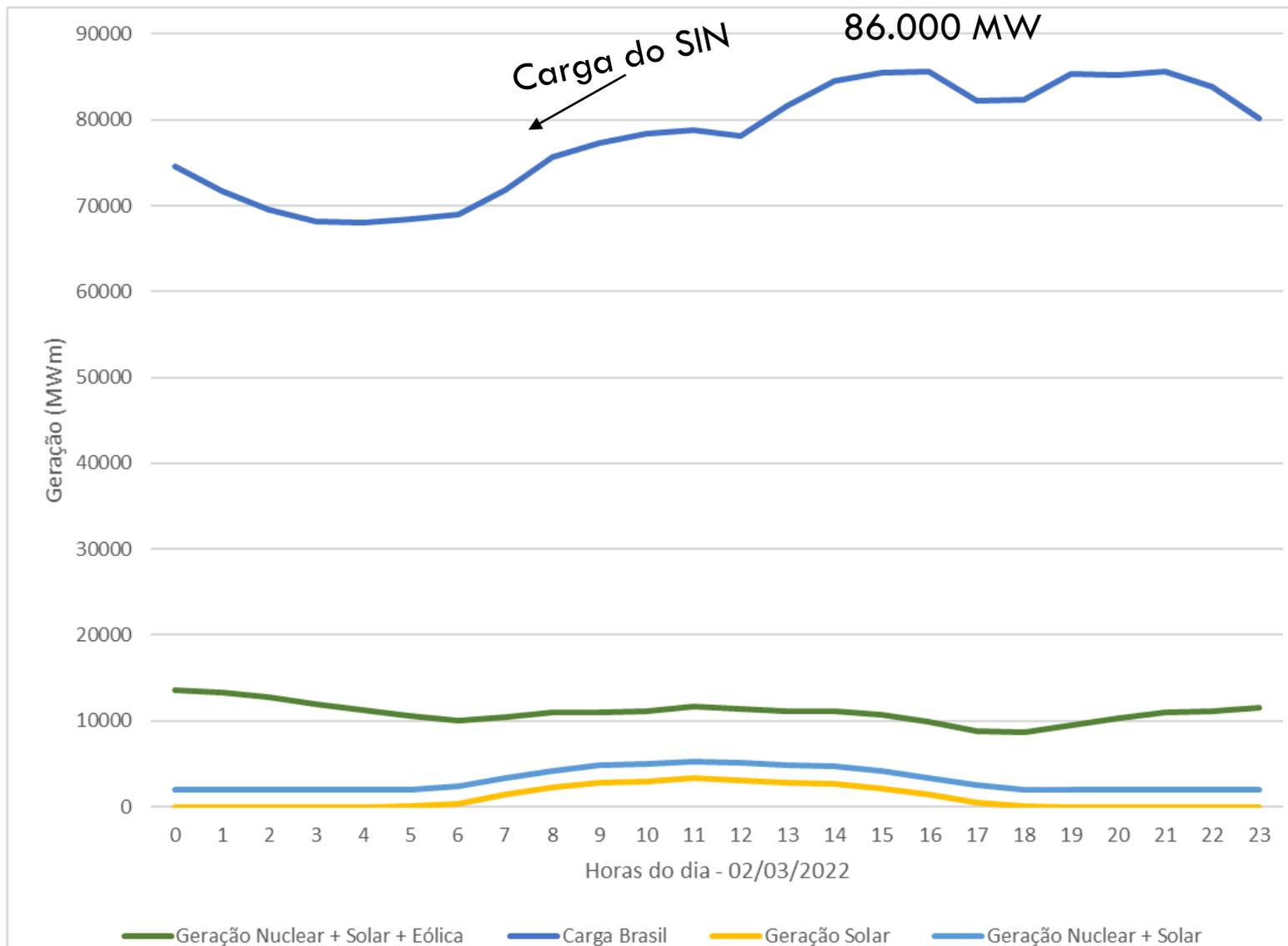
# Atendimento à carga de energia do SIN – dia 02/03/2022



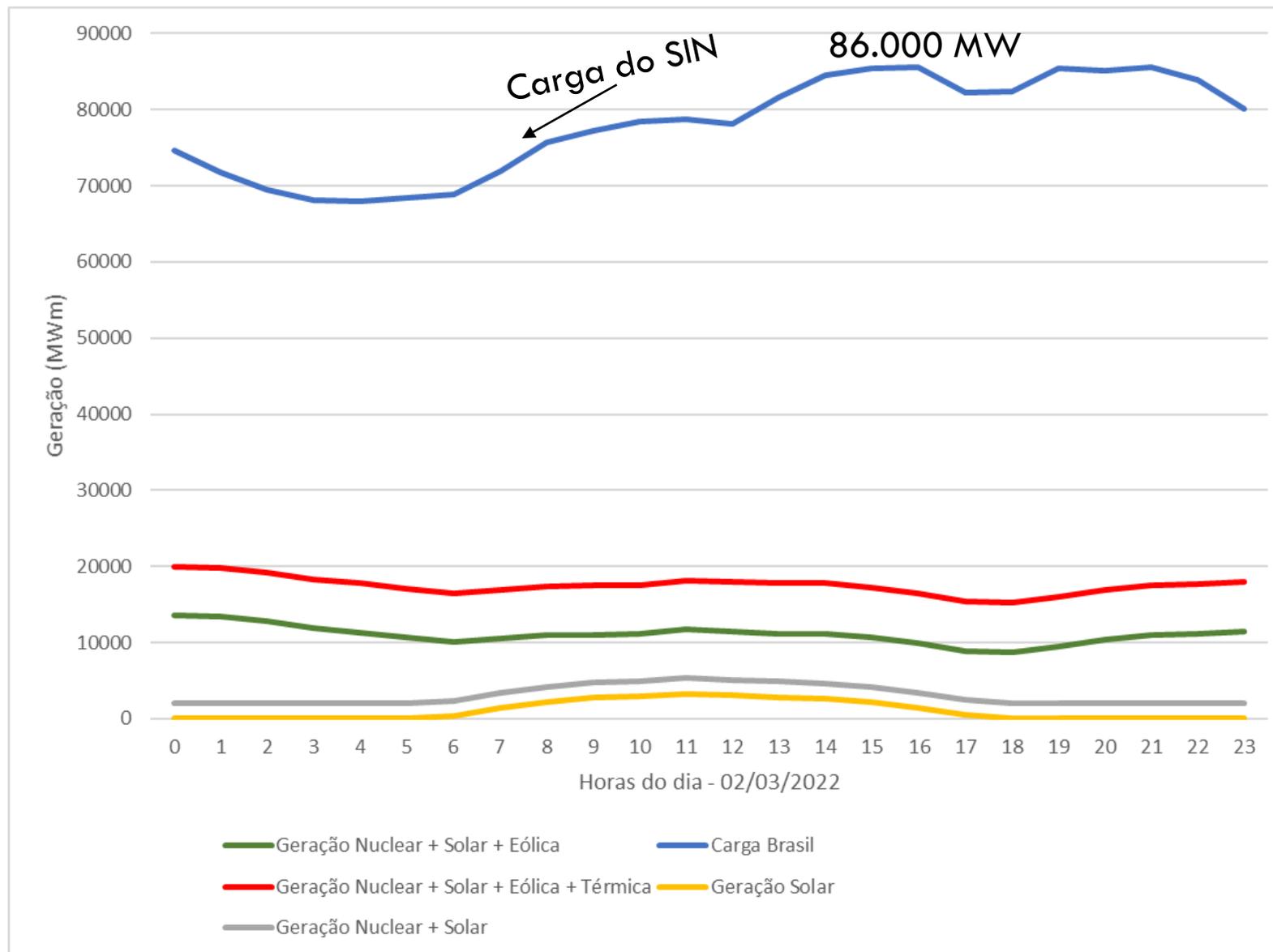
# Atendimento à carga de energia do SIN – dia 02/03/2022



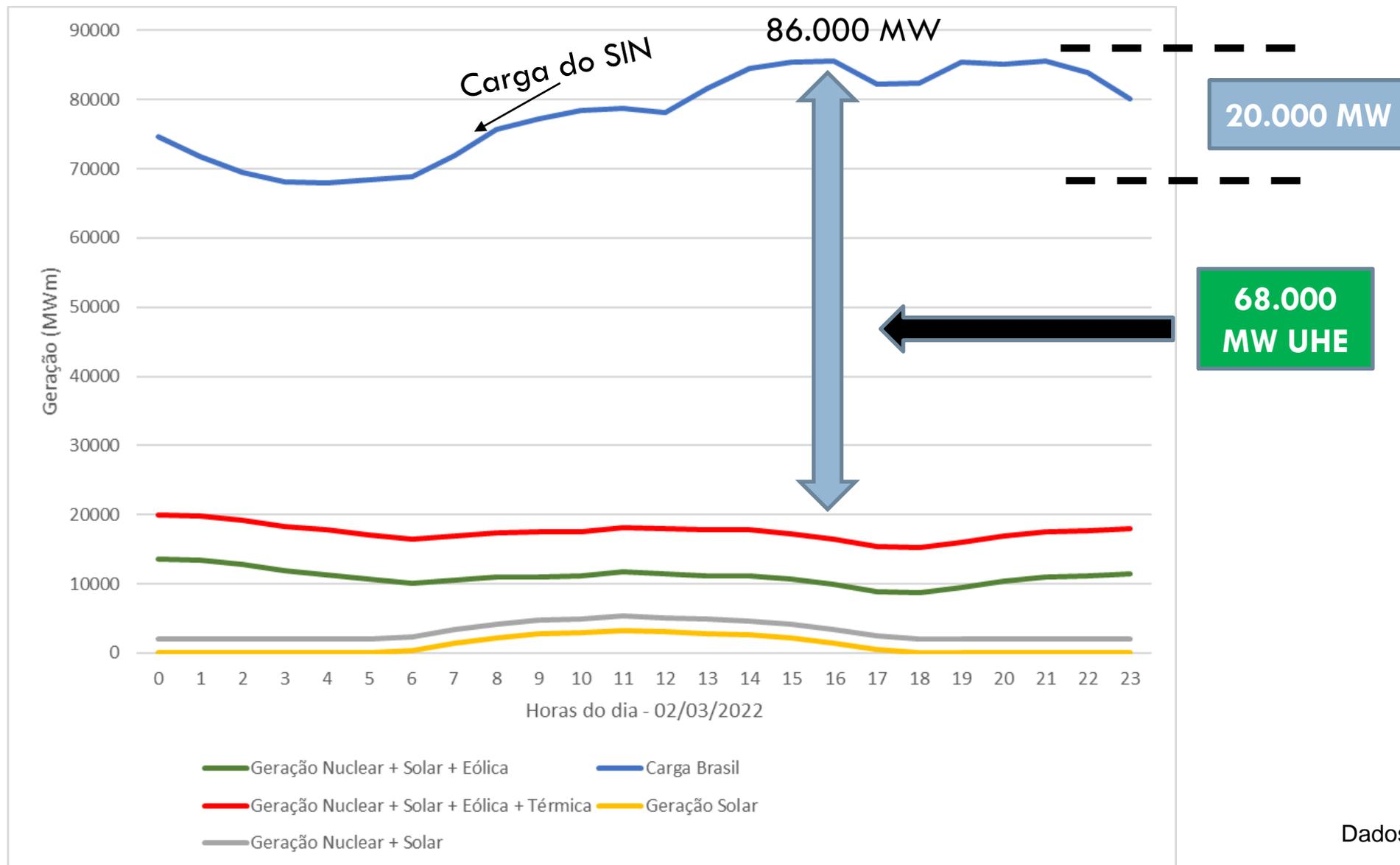
# Atendimento à carga de energia do SIN – dia 02/03/2022



# Atendimento à carga de energia do SIN – dia 02/03/2022

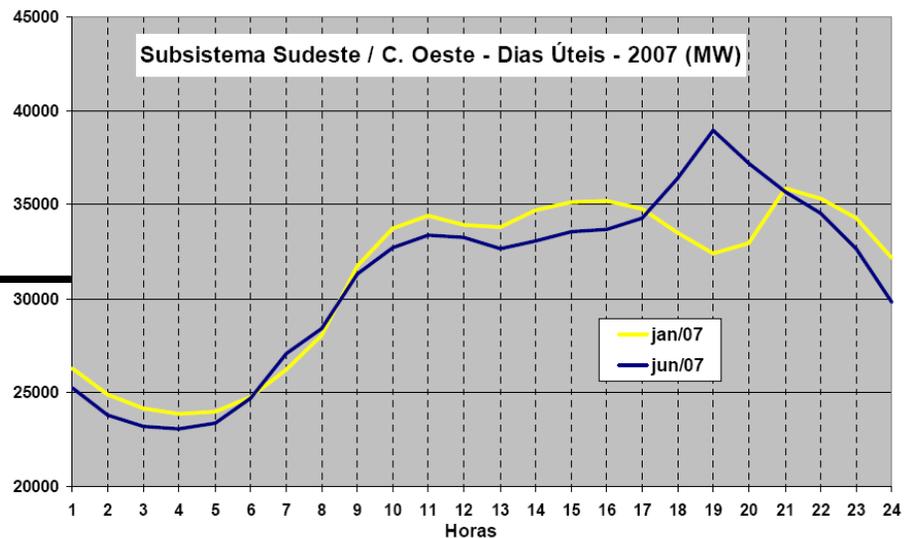


# Atendimento à carga de energia do SIN – dia 02/03/2022

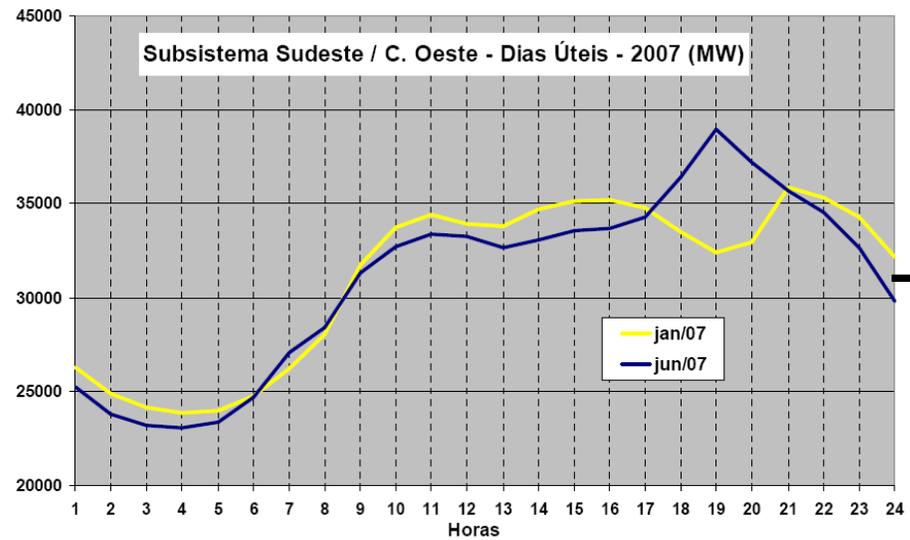


# Necessidade de atributos

Parque Hidrotérmico

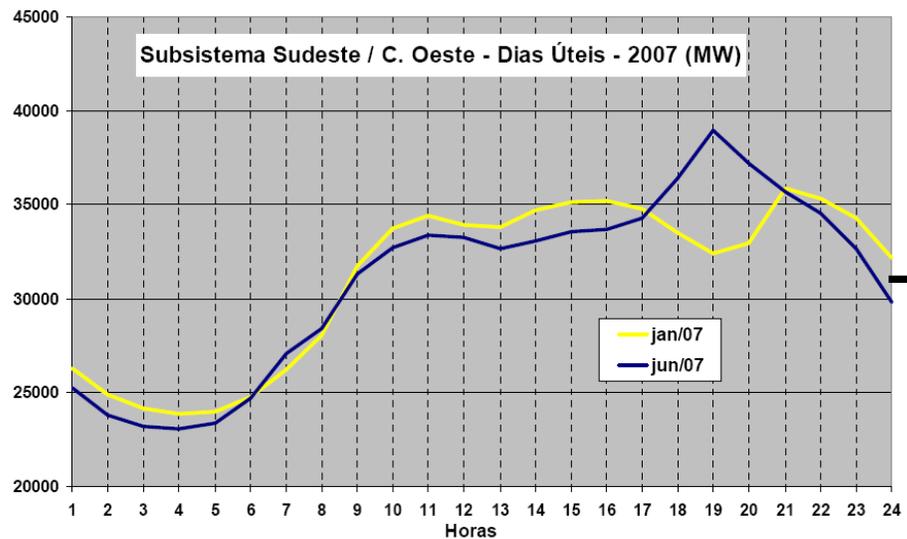


# Necessidade de atributos



Fontes variáveis renováveis

# Necessidade de atributos

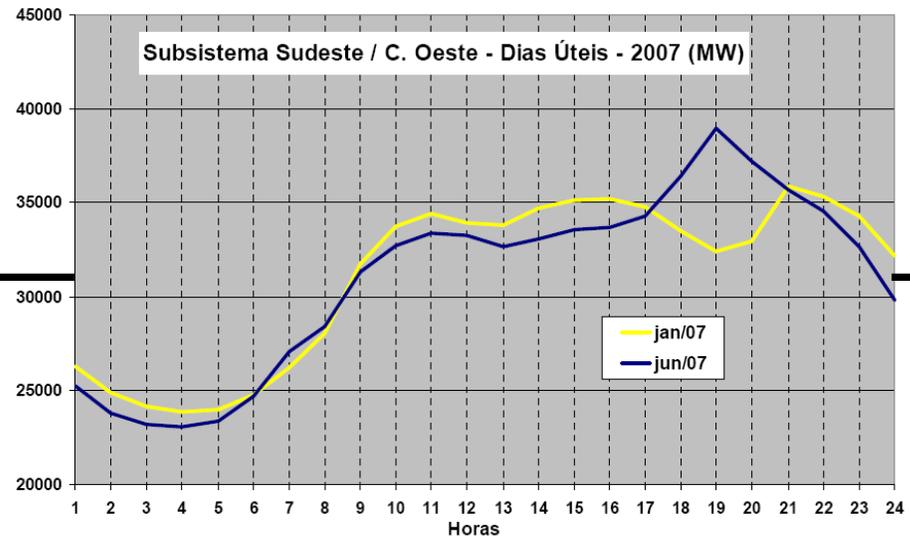


Atributos

Fontes variáveis renováveis

# Necessidade de atributos

Parque Hidrotérmico



Atributos

Fontes variáveis renováveis

# Considerações Finais

- **Diante desse cenário, a ABRAGE propõe que o tratamento para a questão seja dado conforme abaixo:**
  - Detalhamento dos diversos atributos inerentes às usinas hidrelétricas;
  - Valoração adequada do fornecimento de cada um desses atributos, considerando inclusive o custo evitado para todos os consumidores e usuários do sistema eletroenergético;
  - Ajustes na legislação / regulamentação para permitir a correta identificação e remuneração desses atributos.

A ABRAGE contratou a FGV Energia para produzir um trabalho técnico visando o reconhecimento dos Atributos das Usinas Hidrelétricas de modo a subsidiar as contribuições da Associação aos Órgãos do Governo. Esse trabalho já está concluído.



Associação Brasileira das Empresas  
Geradoras de Energia Elétrica

**Fim**