

# Interações dos planejamentos energético e elétrico no desenvolvimento de projetos de usinas hidrelétricas reversíveis

Workshop, March 25<sup>th</sup>, 2022  
Sergio Valdir Bajay



# Interações dos planejamentos energético e elétrico no desenvolvimento de projetos de usinas hidrelétricas reversíveis

## *Introdução*

- No planejamento energético do século passado as usinas hidrelétricas reversíveis (UHRs) eram tratadas como uma tecnologia de suprimento das pontas de carga.
- No século XXI as UHRs têm duas novas e importantes funções: compensar as quedas rápidas na geração de fontes renováveis intermitentes, e auxiliar o operador do sistema no atendimento de serviços ancilares decorrentes da forte difusão das fontes intermitentes.
- Os planejamentos energético e elétrico precisam interagir de novas formas no desenvolvimento de projetos de UHRs, em comparação com os procedimentos que têm sido aplicados no desenvolvimento de projetos de usinas hidrelétricas convencionais (UHEs), para fazer frente às novas funções das UHRs e de outras tecnologias de armazenamento de energia.

# Interações dos planejamentos energético e elétrico no desenvolvimento de projetos de usinas hidrelétricas reversíveis

## *Etapas de estudos e projetos de UHEs e UHRs*

- Uma UHE passa pelas seguintes etapas de estudos e projetos antes de sua construção, nesta sequência:
  - *Inventário de potenciais UHEs na bacia hidrográfica da central;*
  - *Estudo de viabilidade econômica e ambiental;*
  - *Projeto básico; e*
  - *Projeto executivo.*
- Dado o elevado número de alternativas possíveis, no Manual de Referência para a Elaboração de Projetos de Usinas Hidrelétricas Reversíveis, ora em desenvolvimento, se propõe a seguinte sequência de etapas de estudos e projetos:
  - *Estudos eletroenergéticos e de armazenamento;*
  - *Oportunidades para UHRs;*
  - *Inventário (estudos iniciais e finais);*
  - *Estudo de viabilidade preliminar;*
  - *Projeto básico;*
  - *Estudo de viabilidade consolidado; e*
  - *Projeto executivo.*

# Interações dos planejamentos energético e elétrico no desenvolvimento de projetos de usinas hidrelétricas reversíveis

## *A importância dos estudos elétricos e da regionalização dos estudos energéticos e elétricos*

- Os estudos energéticos buscam levantar as oportunidades para o uso de armazenamento e valorar seus benefícios econômicos, enquanto que os estudos elétricos focam em questões ligadas ao desempenho do sistema elétrico.
- Modelos como o MDI, empregado pela EPE, e o Plexos, utilizado neste projeto, buscam o ótimo energético para o sistema interligado nacional (SIN), desagregado em seus subsistemas. É necessária, no caso de projetos de UHRs, a realização de estudos energéticos em regiões menores do que os subsistemas do SIN, tais como áreas de concentração de renováveis intermitentes e áreas de concessão de empresas distribuidoras de energia no seu todo ou em parte.
- Os estudos elétricos também precisam ser refinados, desagregando-os em regiões de interesse, denominadas regiões geoeletricas. Estas regiões correspondem a um ou mais nós do sistema, agregando um determinado número de barras. Nestes estudos é necessário interagir com o planejamento elétrico das concessionárias distribuidoras locais.

# Interações dos planejamentos energético e elétrico no desenvolvimento de projetos de usinas hidrelétricas reversíveis

## *Modelos empregados no estudo de inventário de UHRs*

- Modelos georeferenciados, de simulação, de otimização ou mistos, são essenciais tanto nos estudos iniciais como nos finais de inventário de UHRs.
- Nos estudos iniciais, tais modelos podem operar com um grau de resolução geográfica menor e com estimativas mais grosseiras dos custos das centrais, baseadas em parâmetros preliminares como capacidade instalada, altura de queda/elevação, volumes dos reservatórios, distância entre os reservatórios, etc.
- Os estudos finais, que trabalham com um número menor de alternativas, requerem uma maior resolução geográfica dos modelos e uma desagregação maior dos principais componentes da central, para efeito de custeio, já que se realiza, nesta etapa, o pré-dimensionamento desses componentes.
- Modelos de planejamento da expansão, como o MDI e o Plexos, têm um importante papel na ordenação e seleção das alternativas nos estudos finais de inventário de UHRs.

Obrigado!



STATE GRID  
CORPORATION OF CHINA