

Análise do trade-off entre extensão do horizonte de estudo, acurácia na representação do sistema e tempo computacional para o planejamento de curto/médio prazo da operação energética

Vitor de Matos
Painel GOP



- “Aumento” do horizonte de curto prazo
- Redução do horizonte de médio prazo
- Modelagem individualizada em ambas as etapas
- Alinhamento dos estados visitados pelos modelos de curto e médio prazo

- Avanços metodológicos
 - Estratégias de seleção de cortes
 - Estratégias das recursões nos cenários
 - Estratégias de paralelização
- Avanços computacionais
- Avanços dos programas de resolução de PLs
- Redução da capacidade de armazenamento proporcional à demanda
- Regras de operação cada vez mais complexas
- **Resultados do P&D SPARHTACUS**

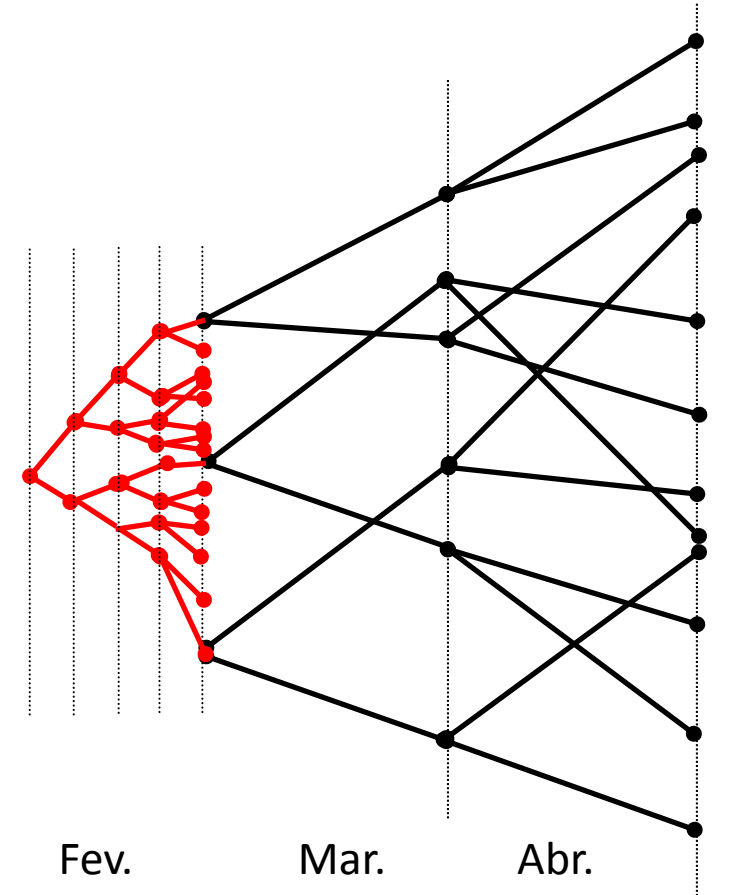
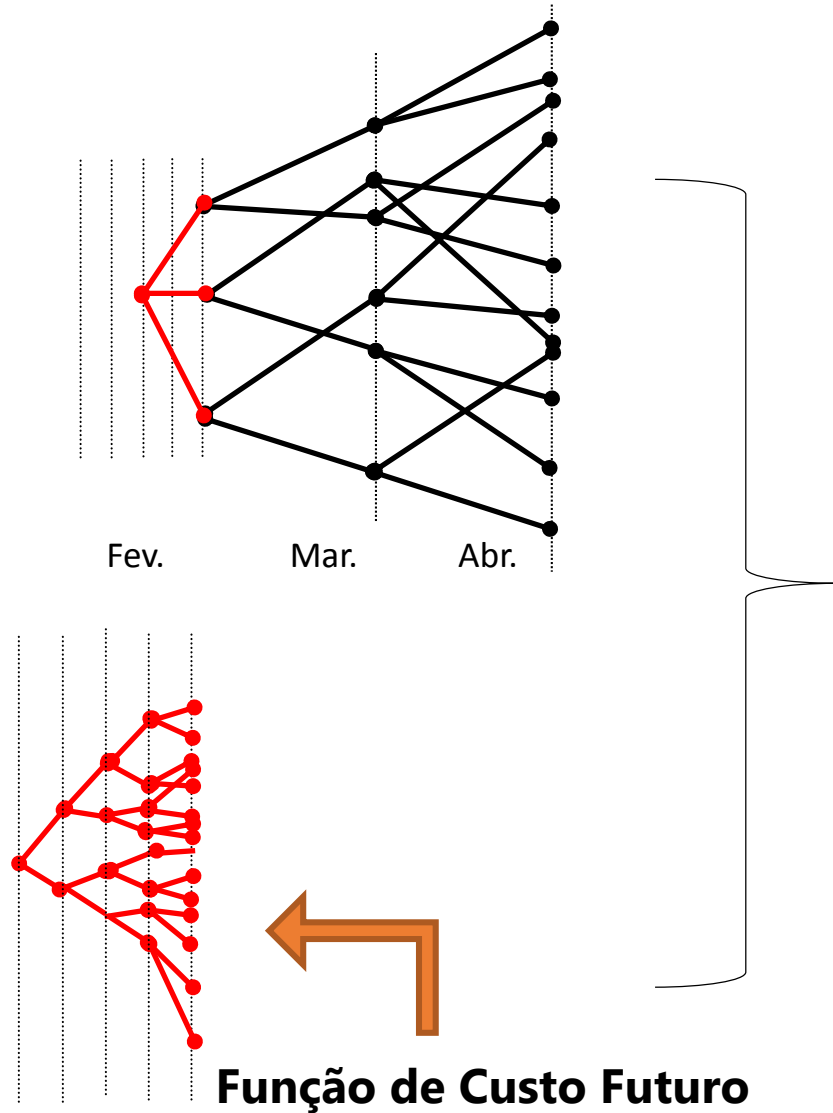
■ Projeto de P&D ANEEL

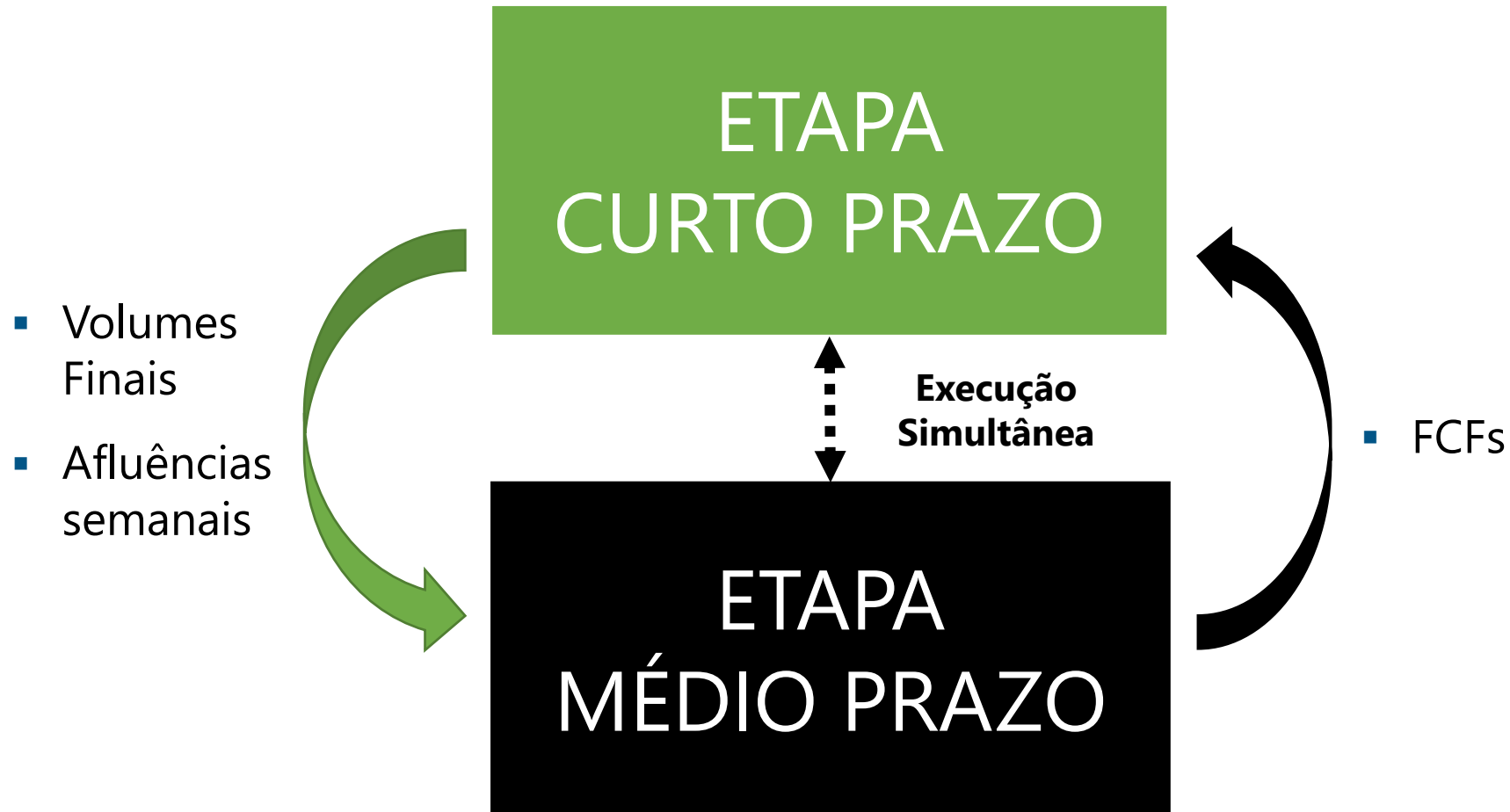
- Executoras: UFSC/LabPlan e Plan4
- Proponente: Engie
- Cooperadas: Brookfield, CEMIG, COPEL, CPFL, DUKE, Neoenergia
- Finalizado em Novembro/2016

■ Objetivo

- Desenvolver um modelo computacional único para curto e médio prazo com modelagem individualizada para UHEs e UTEs

Estratégia de Implementação





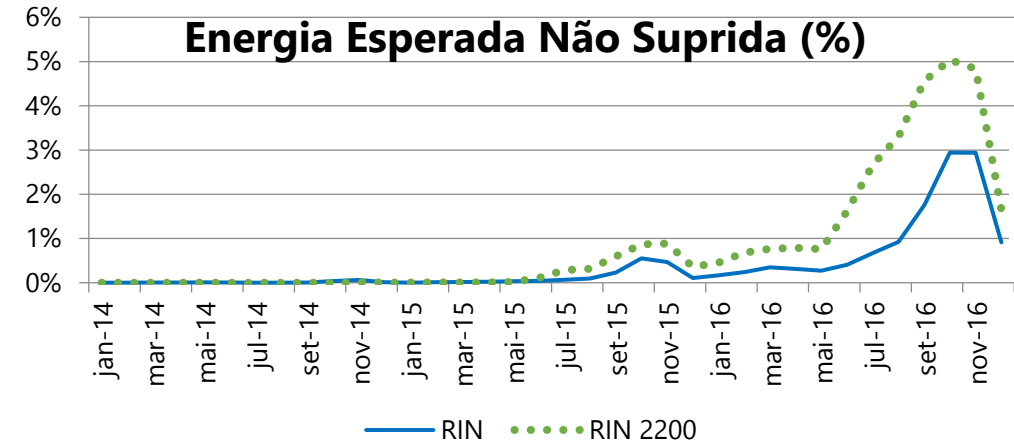
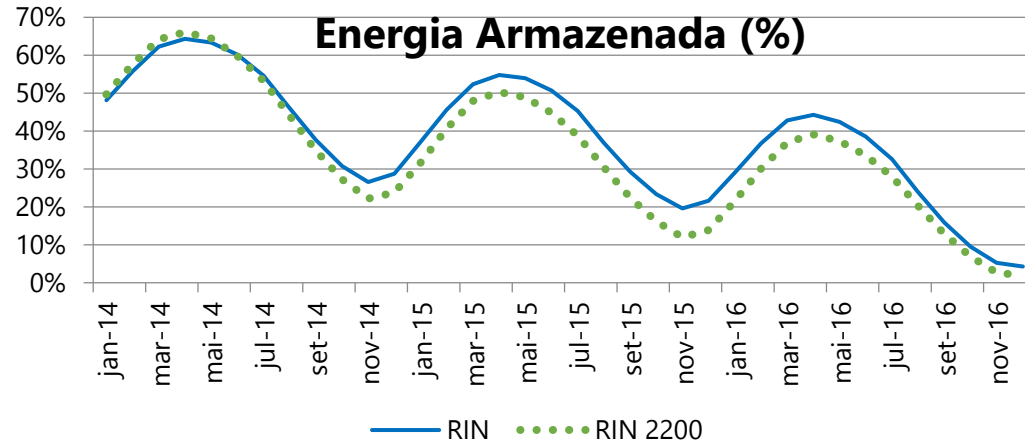
Redução do horizonte de médio prazo

Estudos de 36 e 60 meses

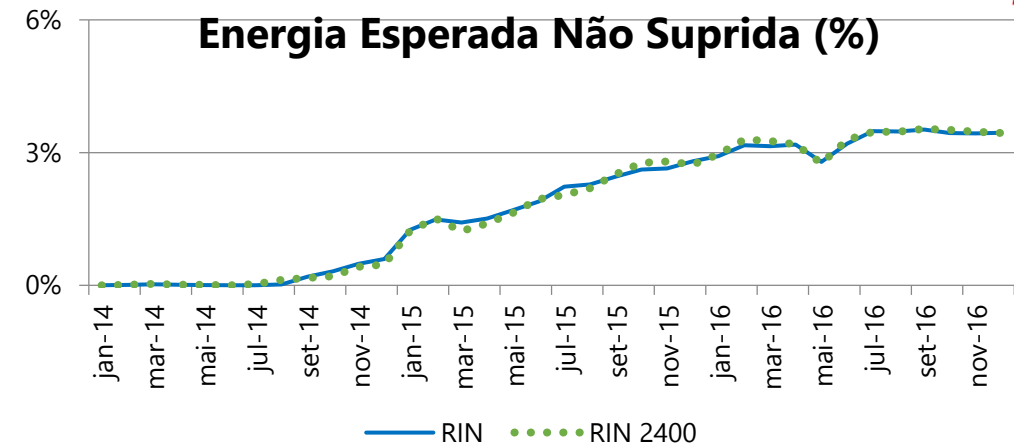
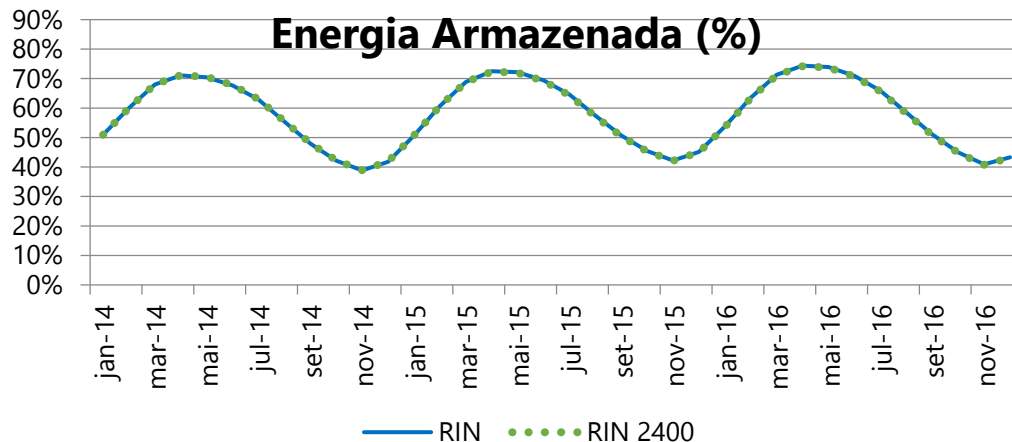
- Modelo
 - **151 hidrelétricas** com decisão para turbinamento*, vertimento, volume
 - 67 variáveis de estado para reservatórios com regularização mensal
 - 16 variáveis aleatórias. Modelo IND Lognormal, Afluência por bacia
- Algoritmo da PDDE
 - Paralelização Síncrona com MPI (10 threads)
 - Estratégia de 1 Cenário por Recursão
- Mais informações
 - **3 e 5 anos de horizonte**
 - Dados de entrada do **deck de jan/14**
 - Não foram utilizados mecanismos de aversão a risco
 - **30% Volume Inicial** (Por Subsistema)
 - 20 realizações por estágio (aberturas)
 - 40 iterações com 200 cenários por iteração
 - Simulação da Operação Hidrotérmica:
 - 2000 Cenários *Outsample*

Estudos de 36 e 60 meses

36 Meses

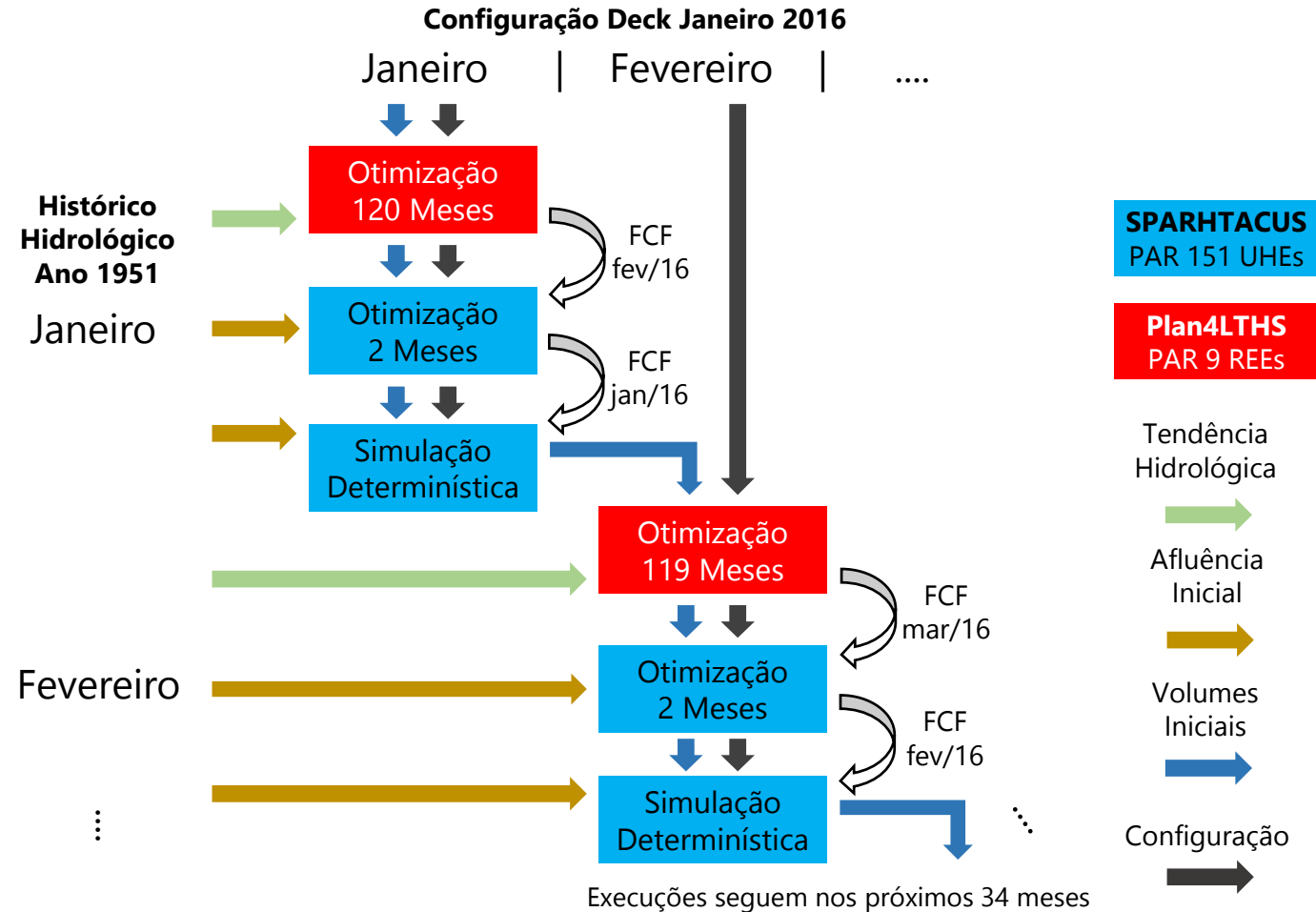


60 Meses

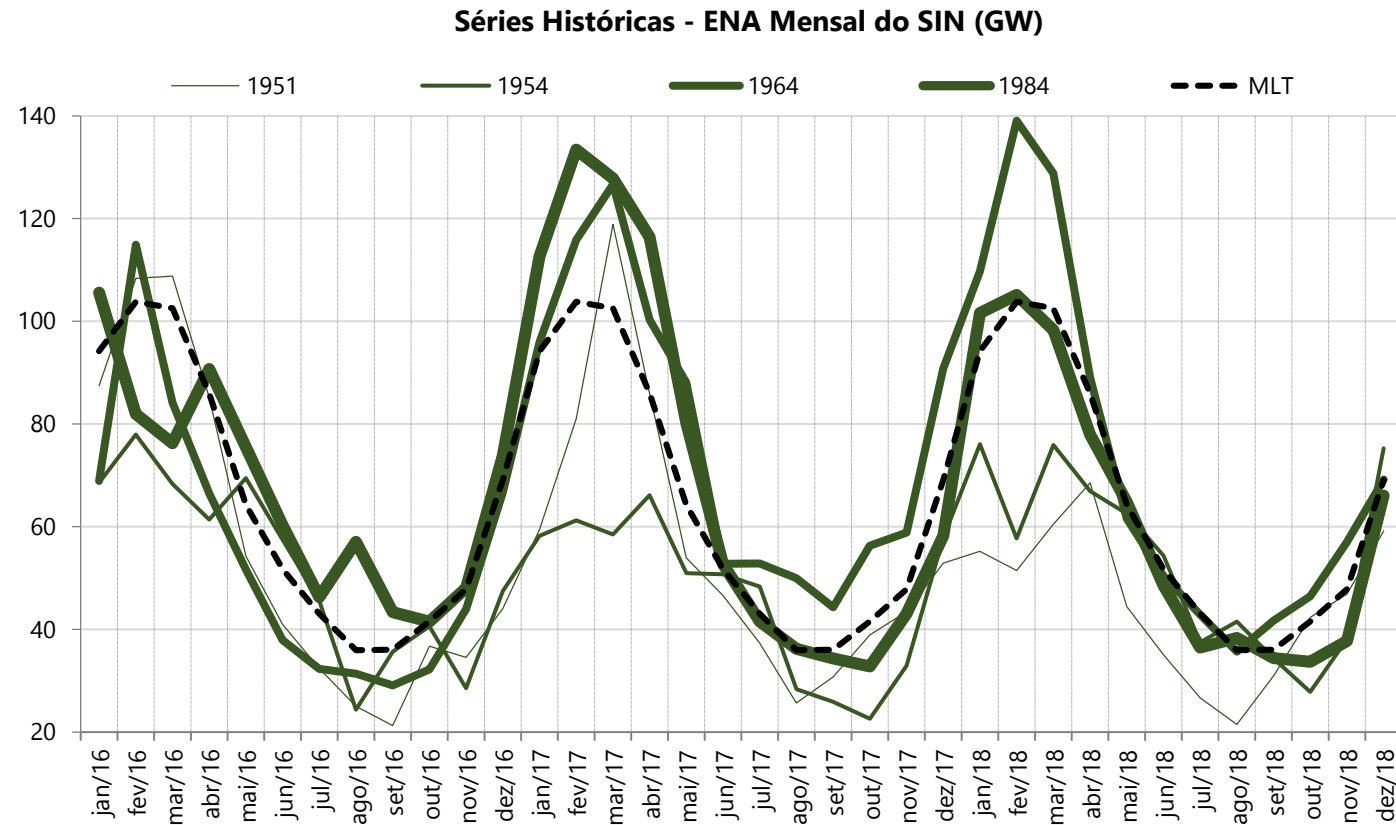


Modelagem Individualizada

Operação Encadeada com Modelo por REE

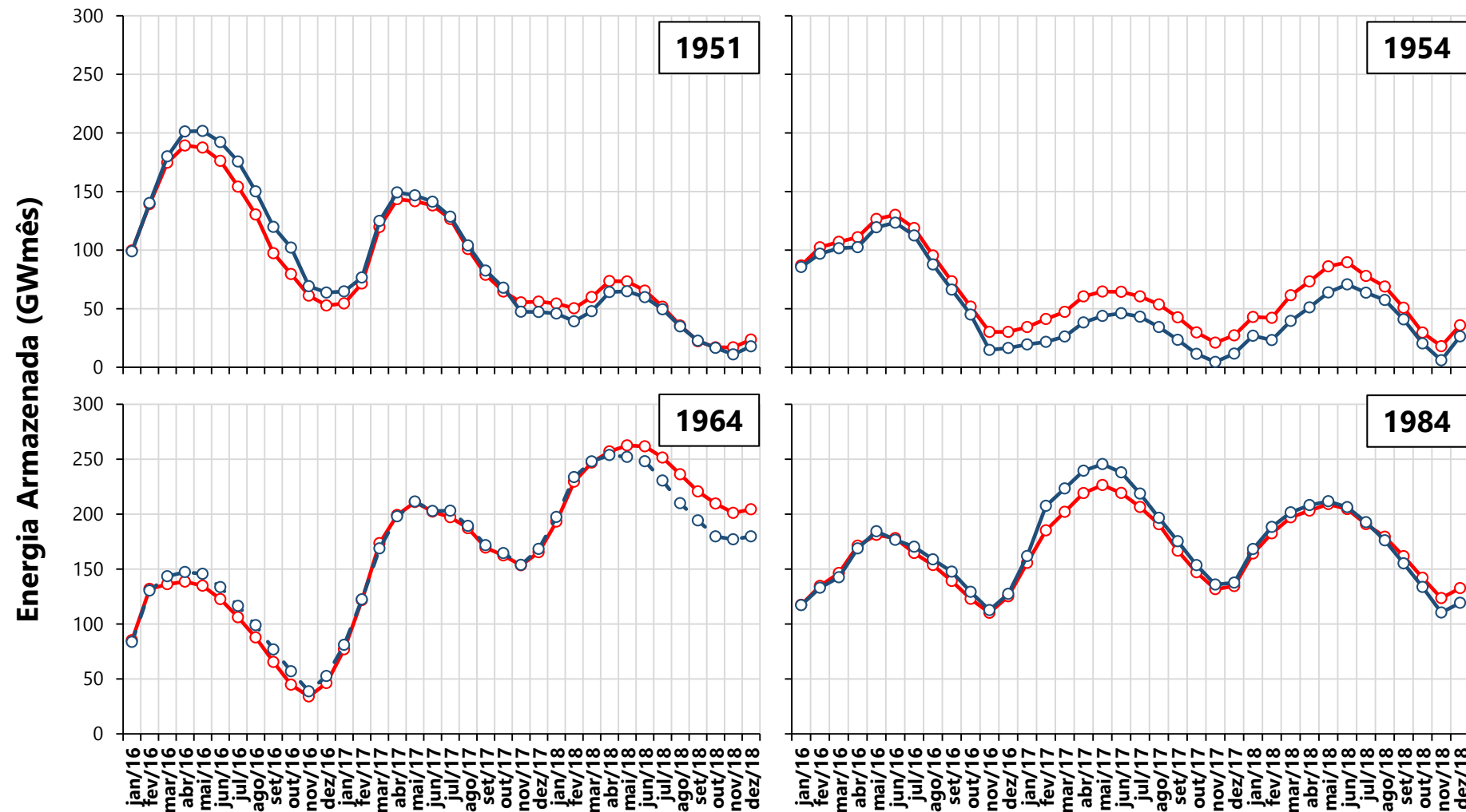


■ Cenários Históricos

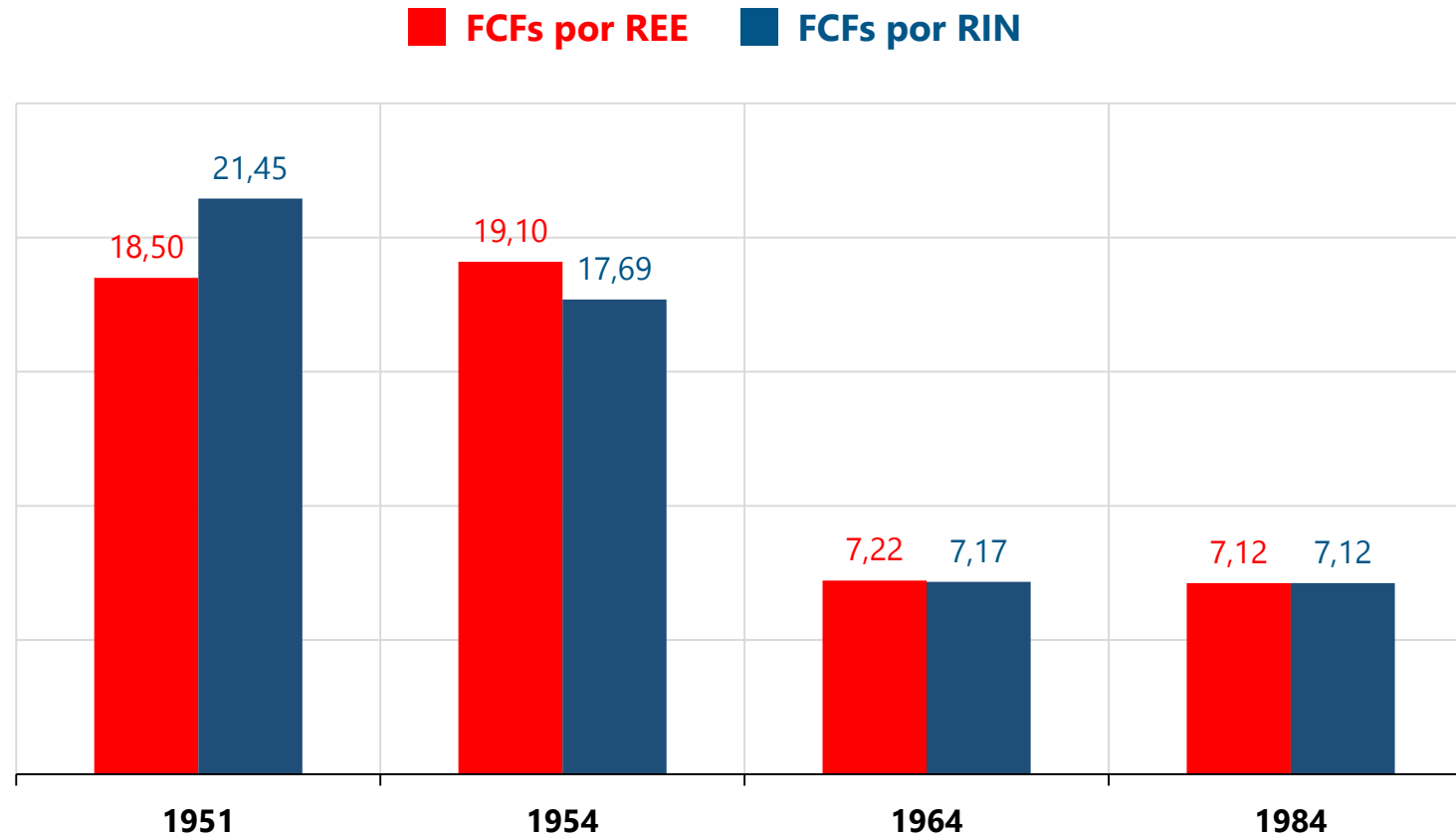


■ Energia Armazenada no SIN

■ FCFs por REE ■ FCFs por RIN



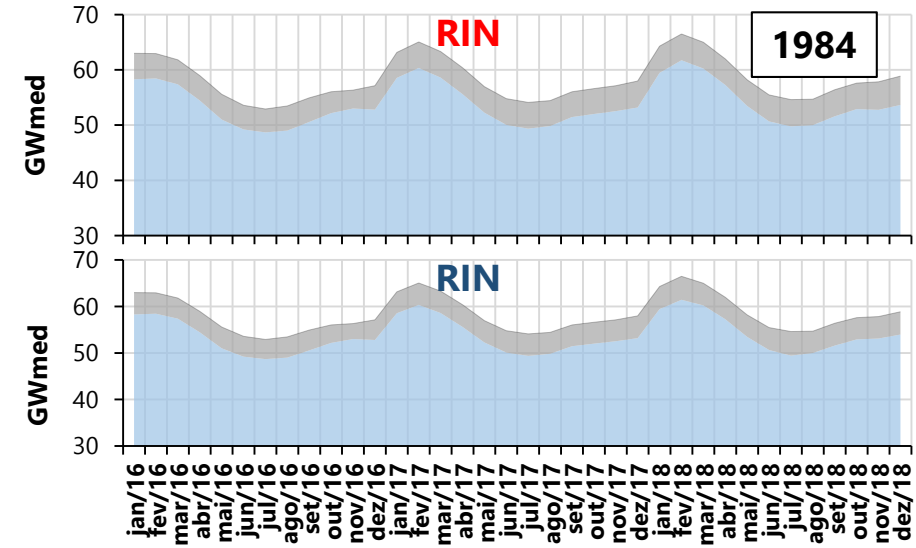
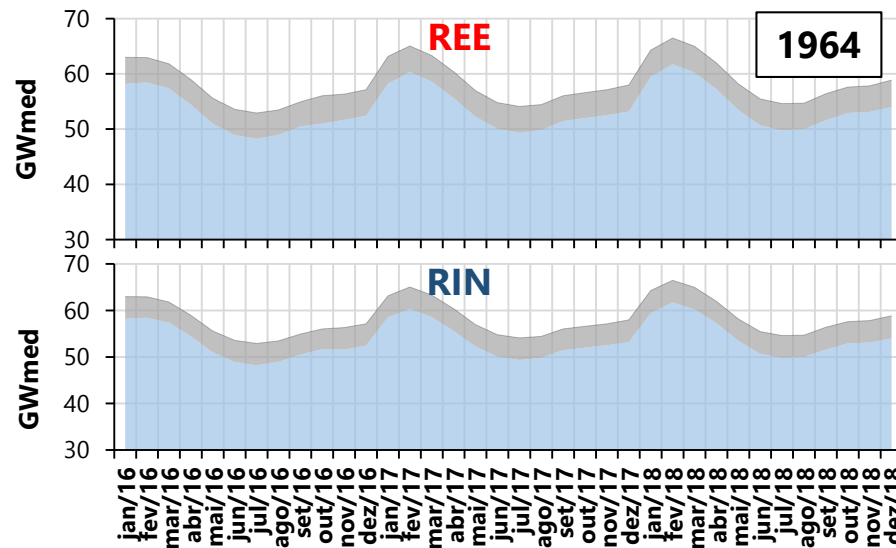
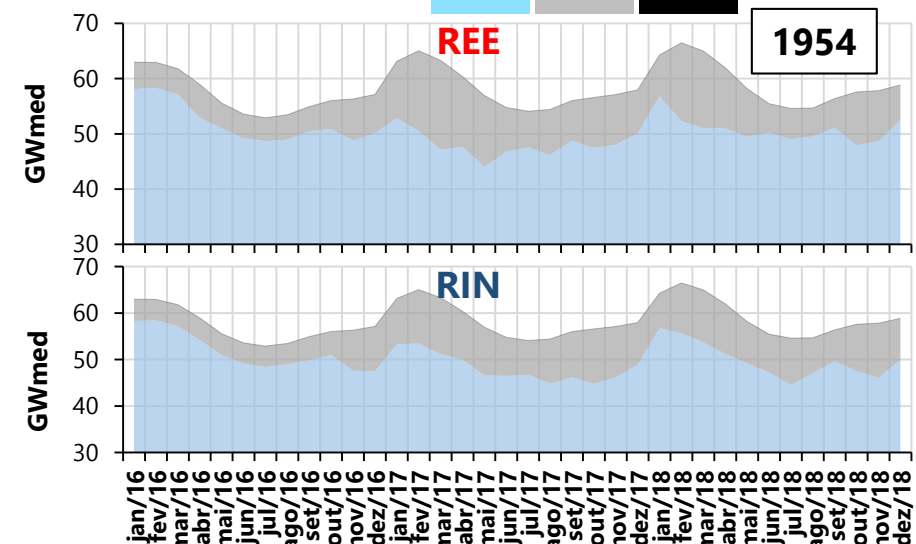
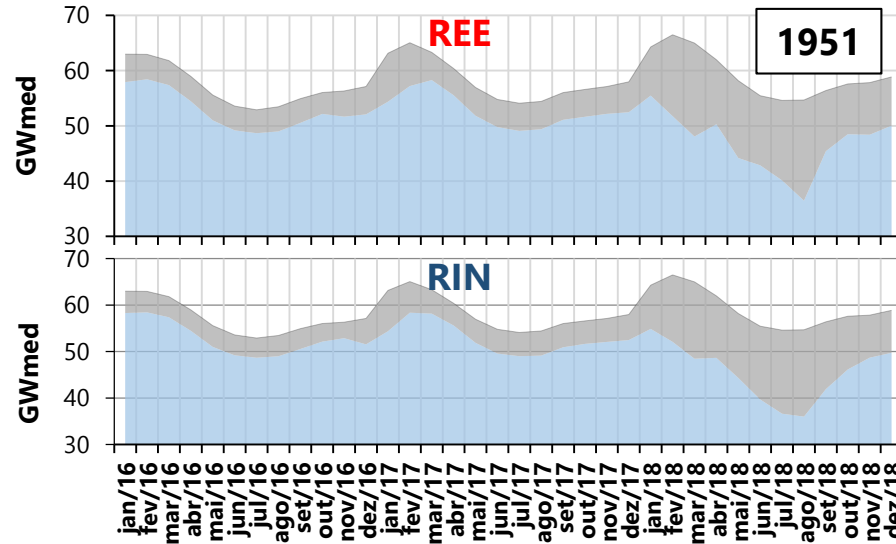
- Custo Total de Operação (Bilhões de Reais)



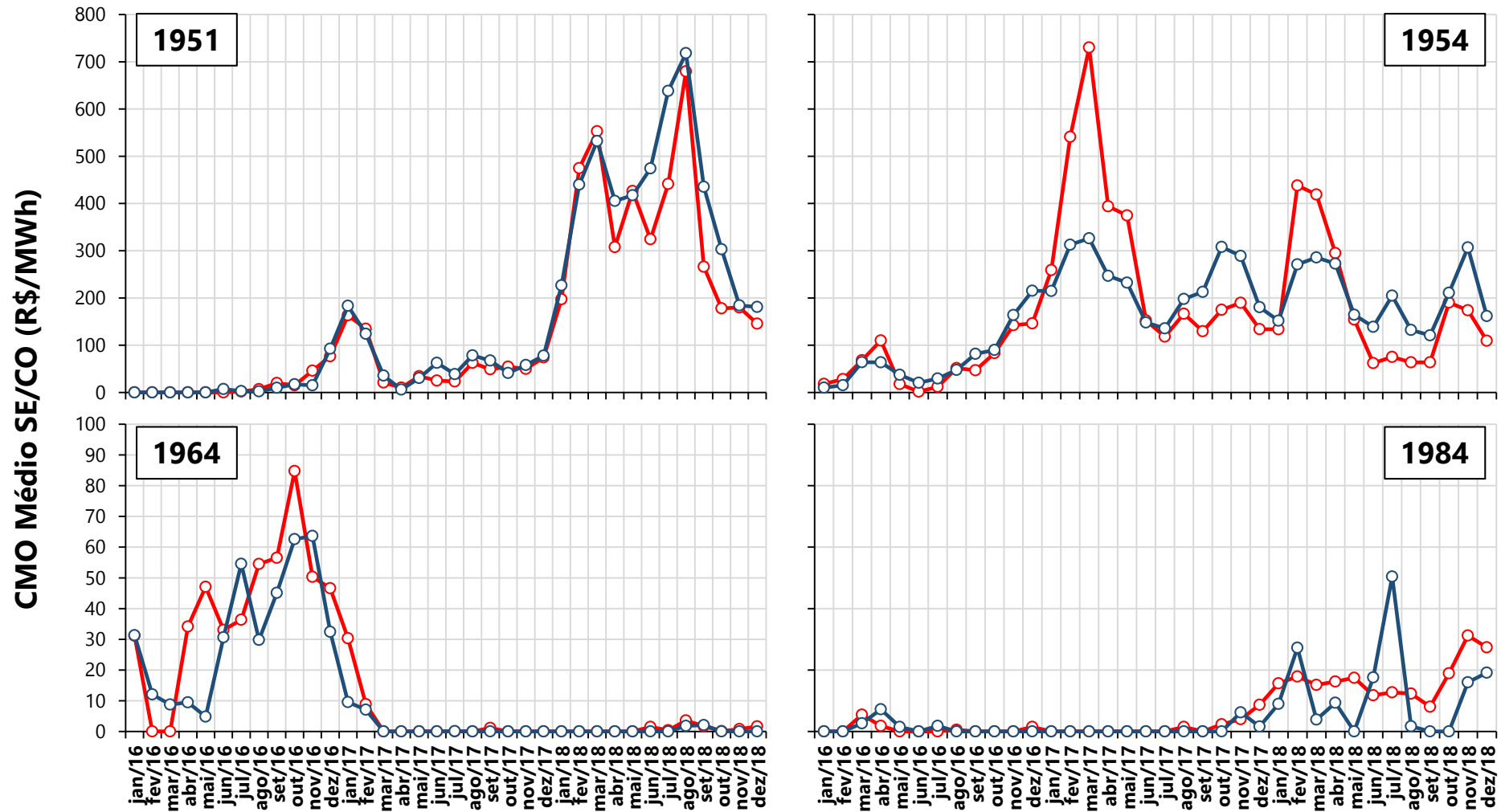
Horizonte Rolante – Sem CVaR

Atendimento à Demanda

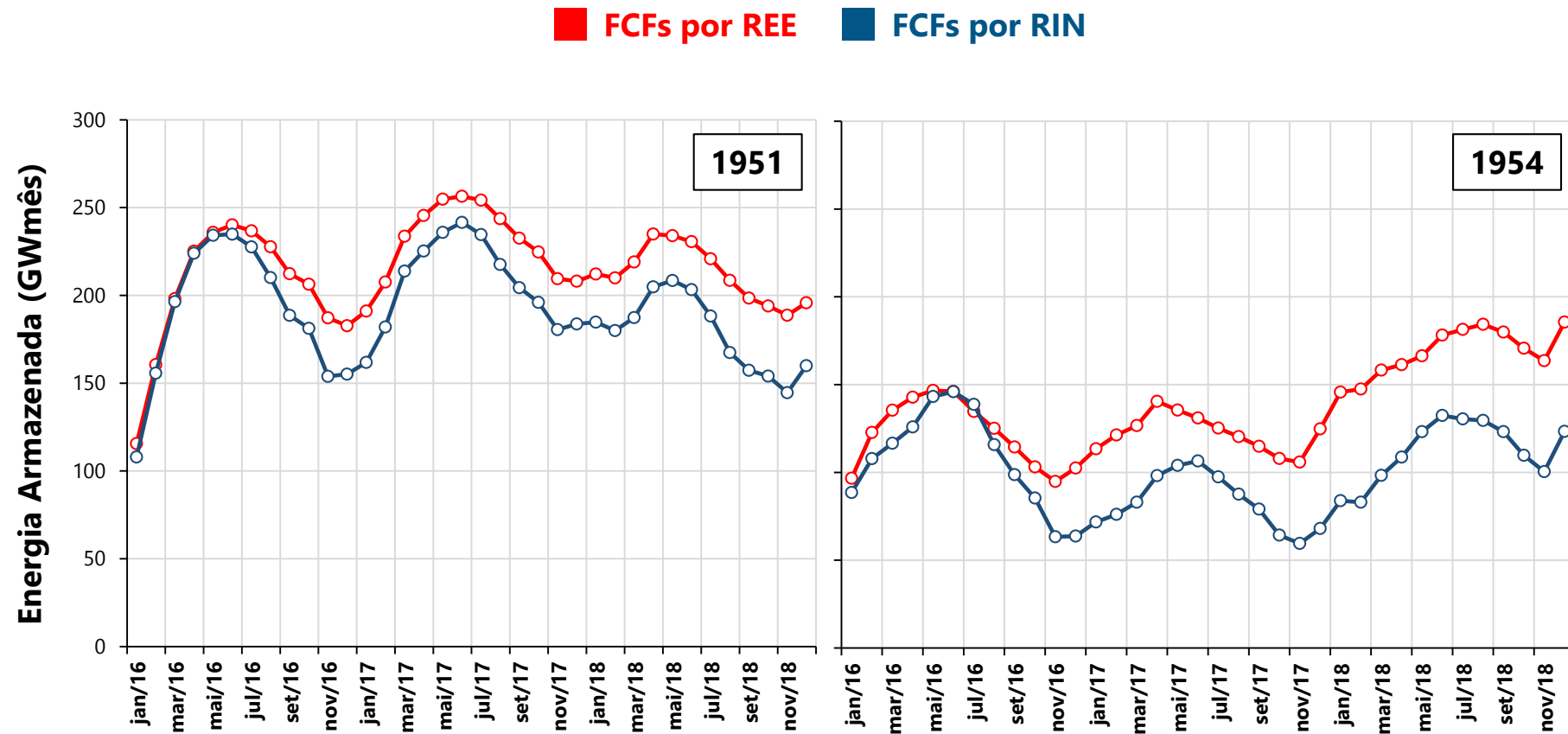
UHE UTE Déficit



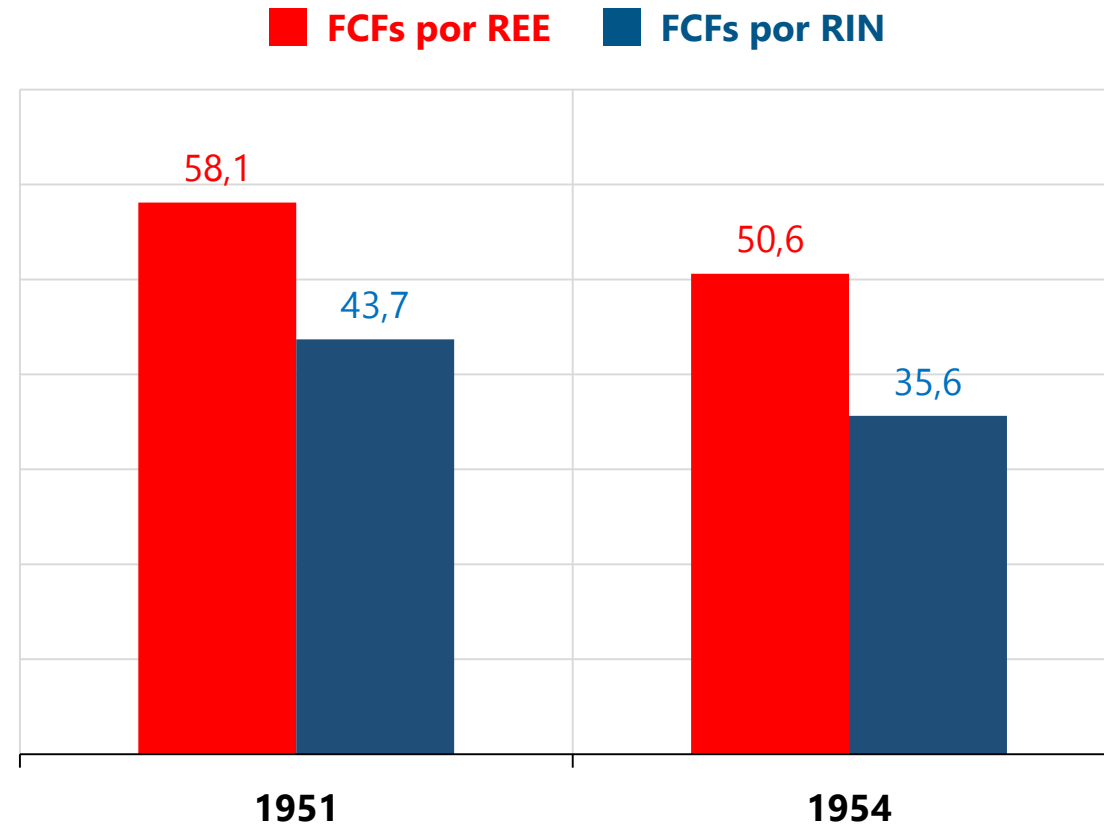
CMO Médio SE/CO (R\$/MWh)



■ Energia Armazenada no SIN



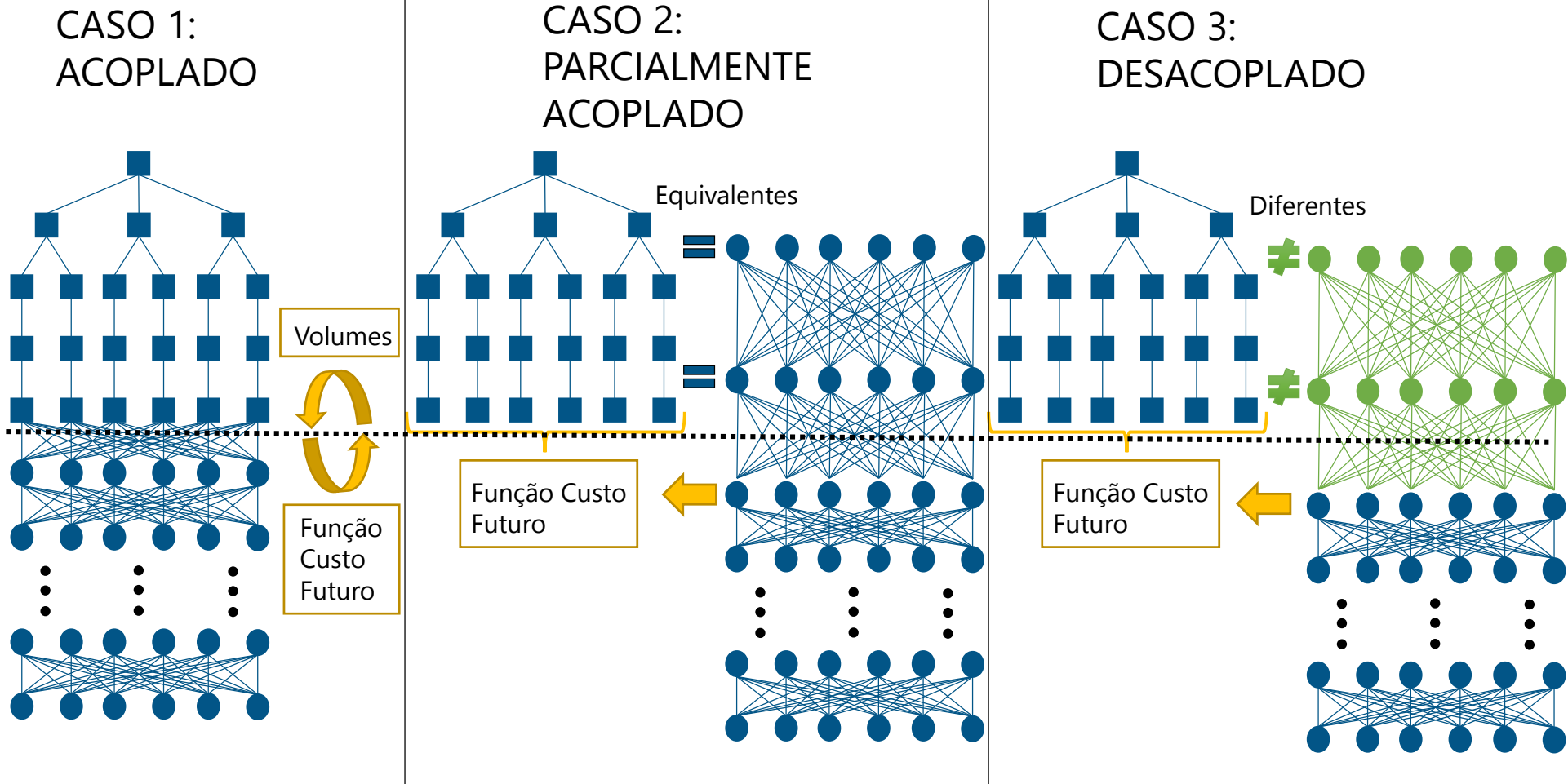
- Custo Total de Operação (Bilhões de Reais)



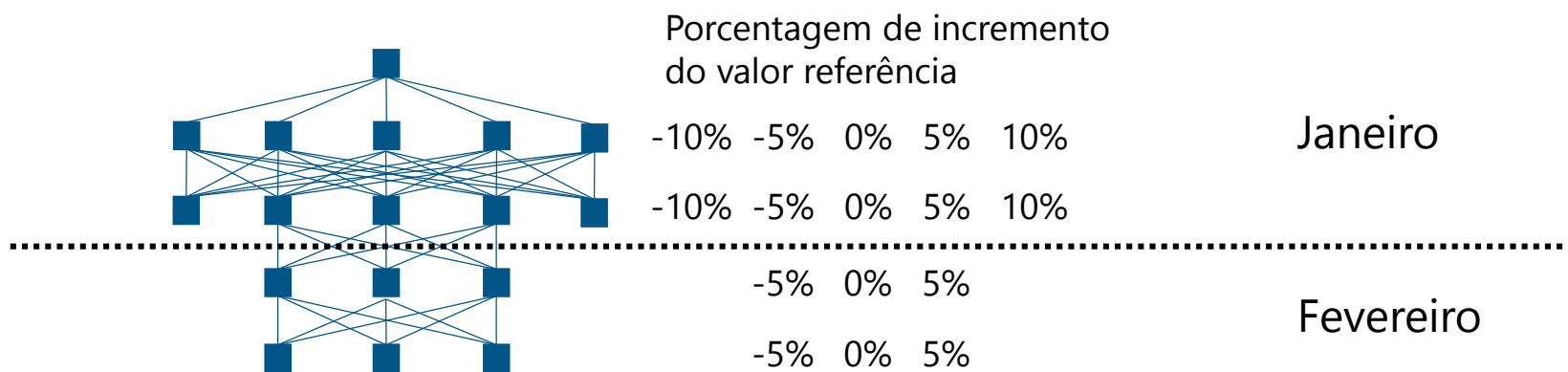
- Os resultados são bastante similares
 - Para o mesmo tempo computacional
- Porém, com um grande potencial para evolução no Individualizado
 - Algoritmo foi parado precocemente
 - Modelagem da Função de Produção das Hidrelétricas
 - Eliminação dos problemas de acoplamento hidráulico
 - Restrições de operação mais alinhada com as políticas do ONS
 - Cálculo de Garantia Física mais adequado

“Aumento” do horizonte de curto-prazo e
alinhamento dos estados visitados

Acoplamento do curto e médio prazo



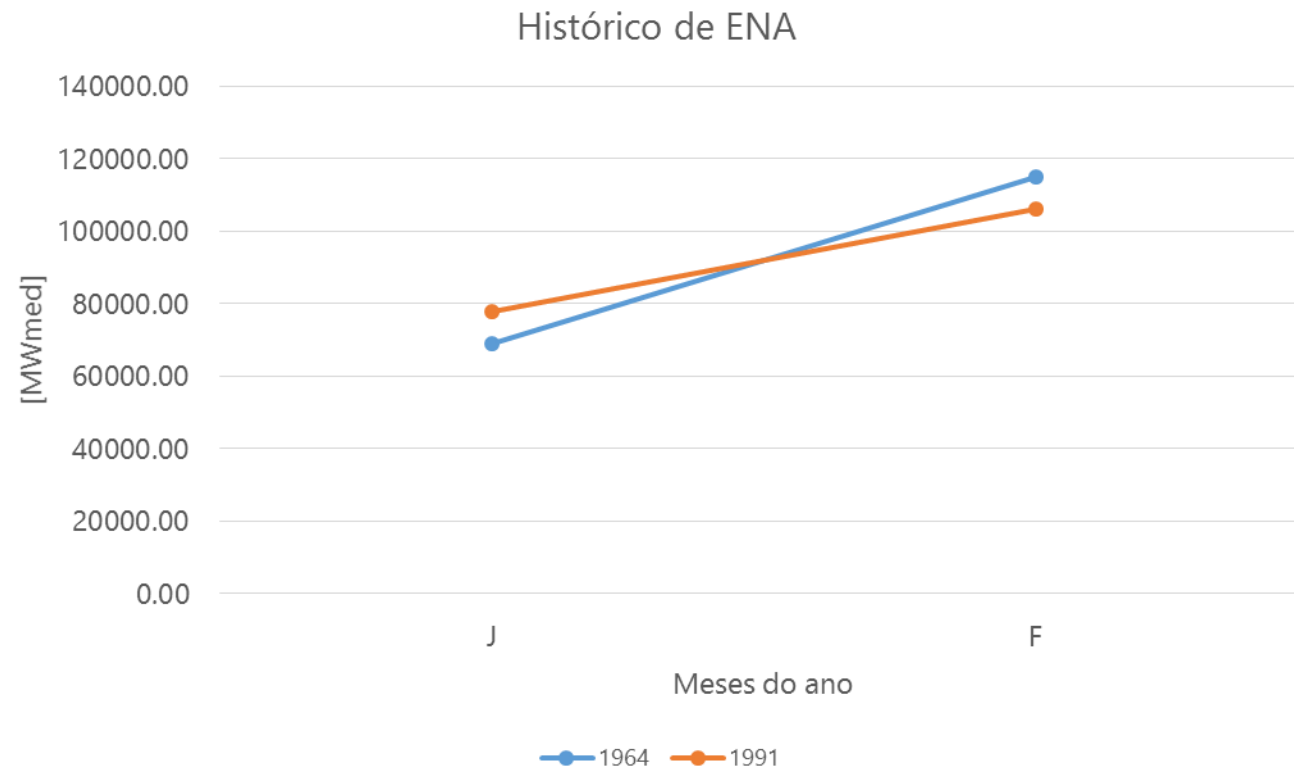
- Construção árvore de cenários com base nas afluências históricas ano **1964**;



- Caso desacoplado: afluências mensais do histórico ano **1991**.

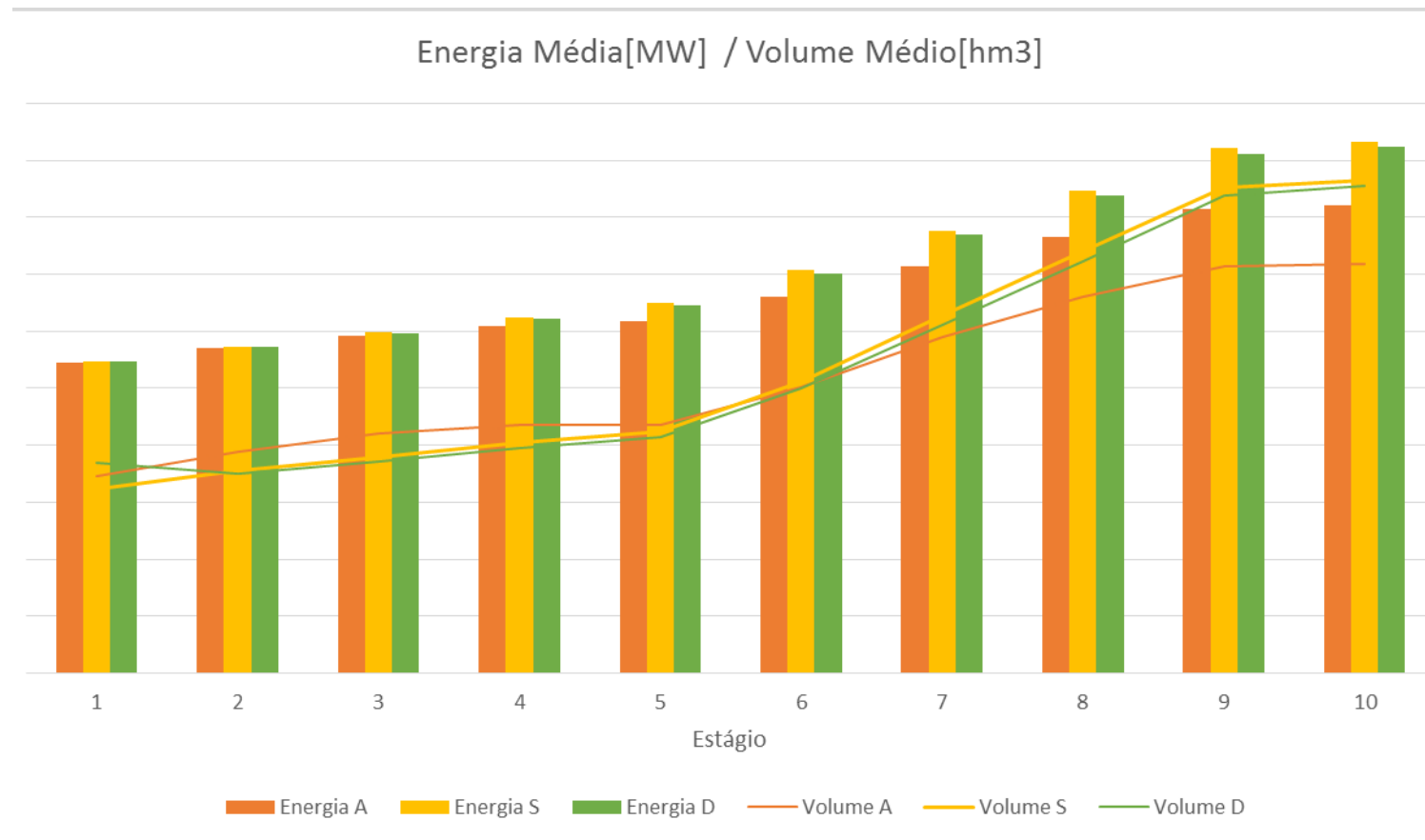
Acoplamento do curto e médio prazo

- Afluências históricas ano **1964** e **1991**;



Acoplamento do curto e médio prazo

■ Caso Volume Inicial 50%





Obrigado!

(48) 3025-7564

vit0r@plan4.com.br

www.plan4.com.br

