

# Guia de Metodologia de previsão de preços

A metodologia da Refinitiv para previsão de preços de energia elétrica no mercado brasileiro de curto prazo

## Índice

Introdução.....	1
Dados do ONS para armazenamento e dados da CCEE para preço.....	2
Cenários de afluições para as previsões de preços.....	2
Metodologia de previsão de preço uma semana adiante.....	2
Previsão de média mensal de mês corrente.....	2
Previsão de média mensal de mês adiante.....	3
Metodologia do Previvaz.....	3
Rodadas de Newave.....	4
Lista de arquivos PREVS utilizados nas rodadas de previsão de preço da Refinitiv.....	4

## Introdução

O preço da energia elétrica no mercado de curto prazo no Brasil é calculado pela CCEE (operador de mercado) com o uso dos modelos de otimização por programação dinâmica dual estocástica (SDDP) para o planejamento da operação Newave e Decomp com previsão de vazões afluentes gerada por modelos chuva-vazão e pelo modelo de autocorrelação Previvaz, montadas numa árvore de cenários criada com o Gevazp. O caso base é o resultado do planejamento de médio prazo da operação do Sistema Interligado para o próximo mês em base semanal realizado pelo ONS (operador do sistema) que calcula a política de operação mensalmente (PMO) com revisões semanais considerando as características do sistema de potência, disponibilidade e custo de operação das usinas, previsão de carga, previsão de afluições, restrições elétricas e hidráulicas, etc. A CCEE então calcula o preço de curto prazo rodando os mesmos modelos sem as restrições de transmissão internas aos submercados e algumas outras características toda sexta-feira. O custo marginal de operação é então tomado como preço de curto prazo depois de um corte no teto mínimo e máximo.

Na Refinitiv utilizamos os mesmos modelos que o ONS e a CCEE para prever o preço de curto prazo. Também utilizamos os mesmos dados de entrada. Assim sendo, utilizamos as mesmas condições gerais do sistema de potência que o ONS para prever o preço de uma semana adiante, do mês corrente todo e da previsão de longo prazo, inclusive a previsão de geração das pequenas usinas. Quanto às vazões afluentes, utilizamos previsões geradas pelo nosso modelo chuva-vazão HBV utilizando previsão de chuvas do principal centro de previsão de tempo do mundo. O objetivo é disponibilizar informação de preço e risco no futuro.

### Dados do ONS para armazenamento e dados da CCEE para preço

Via de regra, nós utilizamos os decks de CMO (custo marginal da operação) do ONS para calcular o armazenamento inicial do período do qual queremos prever o preço e os decks de PLD (preço de liquidação das diferenças) da CCEE para calcular o preço. Isto tem a finalidade de ter a informação mais precisa possível acerca do armazenamento inicial de cada um dos reservatórios do sistema.

### Cenários de afluências para as previsões de preços

Como cenários de afluências, utilizamos a mediana (percentil 50) das previsões do EC e GFS, além da previsão ETA40+GFS, que simula a metodologia de remoção de viés do ONS. Como intervalo de confiança utilizamos os percentis 10 e 90 das previsões do EC.

### Metodologia de previsão de preço uma semana adiante

Para a previsão de preço de uma semana adiante nós usamos os dados de entrada do ONS para o Newave e geramos as Funções de Custo Futuro (FCF) sem modificações. Para este estudo usamos as mesmas funções de custo futuro publicadas pelo ONS e CCEE para maior estabilidade.

Montamos os arquivos de vazões com as estimativas do ONS para as semanas e dias anteriores, a previsão para a semana corrente e a próxima das rodadas do HBV, as previsões para as semanas restantes do mês corrente das rodadas do Previzaz e a árvore de cenários do Gevazp.

Os arquivos PREVS para as nossas rodadas de Decom são então montados com informações de três fontes: valores verificados e estimativas de semanas e dias passados vindas da planilha AcompH do ONS, previsão para semana corrente e a próxima das rodadas do HBV e a previsão para as semanas restantes do mês corrente das rodadas do Previzaz, nas quais inserimos as previsões para a próxima semana do HBV como valores verificados no arquivo de dados históricos como na Figura 1.

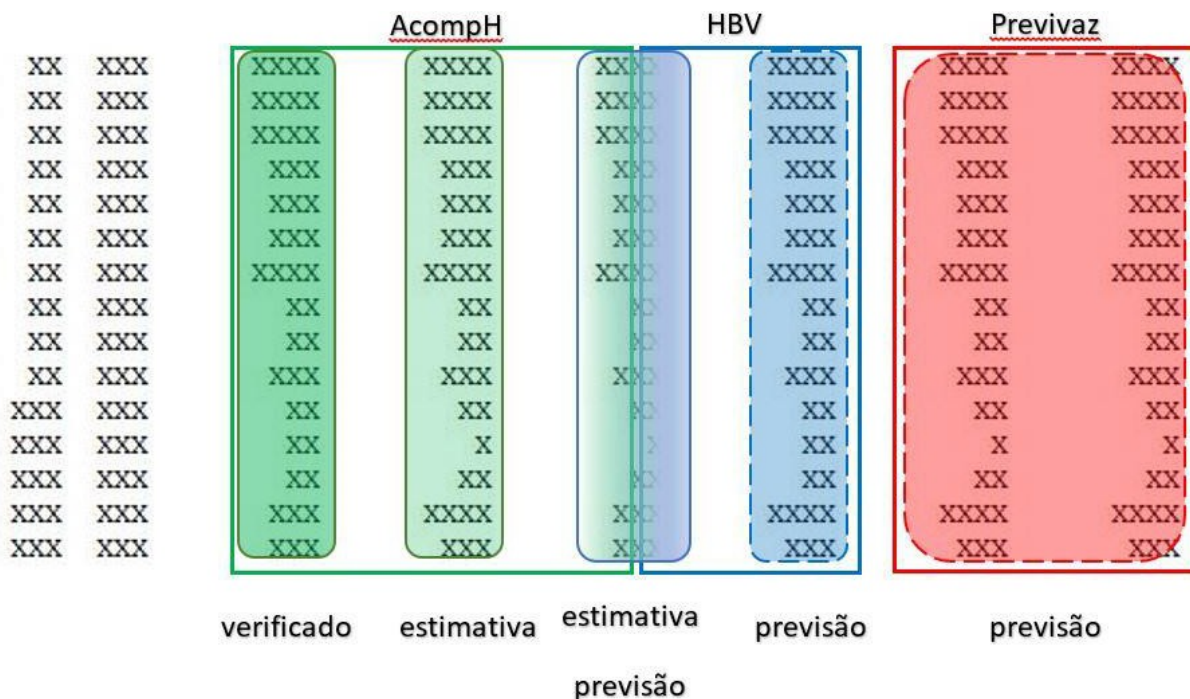


Figura 1 Exemplo de arquivo PREVS de uma rodada de Decom para RV2

### Previsão de média mensal de mês corrente

Rodamos o Decom para todas as revisões semanais do mês corrente utilizando as previsões de vazões do HBV para o primeiro estágio (semana 1 de cada caso) e as previsões do modelo Previzaz para os estágios restantes até o final do mês, utilizando as previsões do HBV para as semanas anteriores como valores verificados em cada rodada do Previzaz. Os armazenamentos finais

da primeira semana do deck do ONS são inseridos no deck da CCEE e do ONS da revisão seguinte como armazenamentos iniciais e assim por diante em cada semana, inserindo o armazenamento final de cada rodada como inicial da rodada da semana seguinte em cada cenário de afluições.

Então tomamos os resultados de CMO do deck da CCEE para o primeiro estágio de cada revisão semanal e aplicamos os limites mínimo e máximo do PLD e calculamos a média mensal do preço para o mês corrente.

Rodamos este procedimento de cálculo em cascata todas as terças-feiras.

### Previsão de média mensal de mês adiante

Rodamos o Newave toda sexta-feira iniciando no segundo mês do horizonte de planejamento sem modificações, exceto as últimas afluições, oriundas da previsão do HBV, e os volumes iniciais, calculados com a última rodada do modelo Decom para o primeiro mês. Atualizamos o arquivo de vazões históricas com as previsões de vazões do HBV e os volumes iniciais no arquivo de configuração hidráulica com as últimas informações do ONS e os armazenamentos finais resultantes da simulação com as nossas previsões de afluições. Com esta rodada do Newave criamos novas FCF para as rodadas de Decom do mês adiante.

Então criamos novos decks de Decom para o mês adiante com informações oriundas dos últimos decks da CCEE e do ONS e com eles rodamos um procedimento em cascata semelhante ao de mês corrente e calculamos a previsão de média mensal de preço para o mês adiante, como na Figura 2.

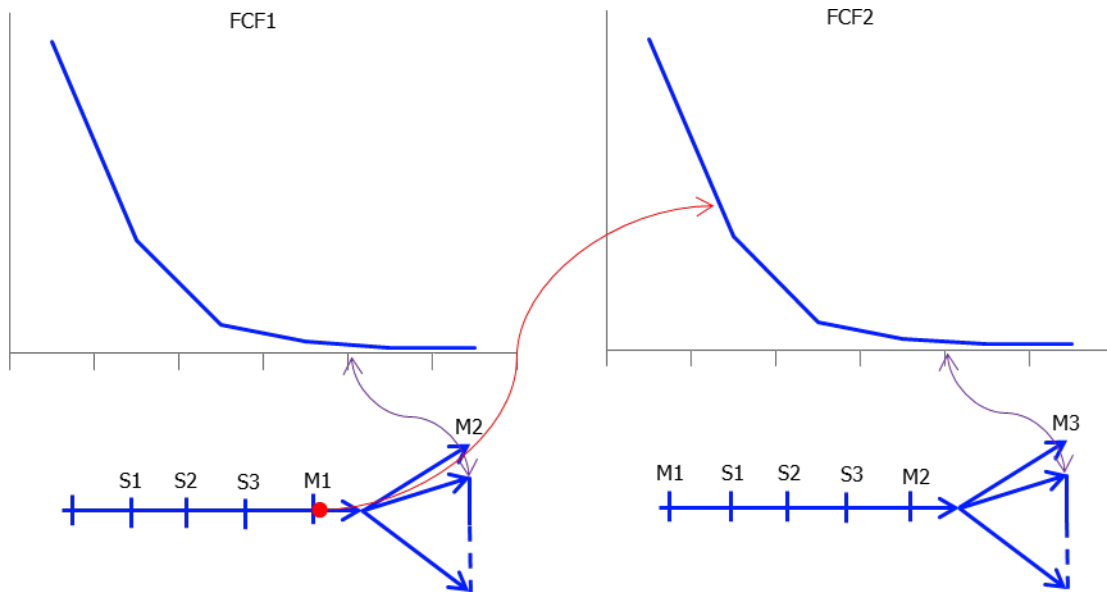


Figura 2 Procedimento em cascata para previsão mensal

Os cenários de vazões utilizados nas previsões mensais são os obtidos com a rodada do HBV para a previsão de 46 dias do EC, aplicando a metodologia descrita para as previsões semanais, com previsões do modelo Previvaz para as semanas a seguir à da previsão de PLD e cenários gerados com Gevazp.

### Metodologia do Previvaz

Usamos a mesma metodologia do ONS para as rodadas do Previvaz. Portanto, utilizamos a mesma configuração de postos principais e satélite assim como as mesmas fórmulas de regressão para o cálculo das vazões dos postos satélite, inclusive a metodologia especial que o ONS usa para os conjuntos de usinas contíguas: Bariri & Ibitinga, Promissão & Nova Avanhandava assim como São Domingos e Porto Primavera.

Para estas usinas nós usamos o Previvaz para calcular uma previsão de vazões incrementais para o trecho entre o ponto a montante até a usina de jusante de cada conjunto de usinas contíguas e então dividimos o valor entre cada uma das duas de acordo com uma dada proporção. Usamos as mesmas proporções que o ONS usa para essas usinas.

## Rodadas de Newave

Na Refinitiv nos esforçamos para rodar os modelos com a última informação oficial disponível, então nós rodamos o Newave toda vez que um novo deck de dados é publicado pelo ONS ou pela CCEE a fim de rodar o Decomp diariamente com as últimas funções de custo futuro (FCF) disponíveis.

Além disso, para cada deck de Decomp de um novo mês que nós rodamos, também rodamos um deck de Newave iniciando nesse mesmo mês com os níveis iniciais atualizados com os armazenamentos finais da última semana da rodada de Decomp do mês anterior. Assim que o ONS e a CCEE publicam os seus decks preliminares ou oficiais, nós os rodamos e implantamos as últimas FCF nas nossas rodadas de Decomp.

### Lista de arquivos PREVS utilizados nas rodadas de previsão de preço da Refinitiv

- Rodadas diárias
  - EC
    - PREVS\_ECENS\_Percentile50\_6w\_RVX\_RF\_HBV\_YYYYMMDD\_00\_YYYYMM.txt
    - PREVS\_ECENS\_Percentile10\_6w\_RVX\_RF\_HBV\_YYYYMMDD\_00\_YYYYMM.txt
    - PREVS\_ECENS\_Percentile90\_6w\_RVX\_RF\_HBV\_YYYYMMDD\_00\_YYYYMM.txt
  - ETAGFS
    - PREVS\_PCETAGFSENS\_Percentile50\_6w\_RVX\_RF\_HBV\_YYYYMMDD\_00\_YYYYMM.txt
    - PREVS\_PCETAGFSENS\_Percentile10\_6w\_RVX\_RF\_HBV\_YYYYMMDD\_00\_YYYYMM.txt
    - PREVS\_PCETAGFSENS\_Percentile90\_6w\_RVX\_RF\_HBV\_YYYYMMDD\_00\_YYYYMM.txt
  - GFS
    - PREVS\_GFSENS\_Percentile50\_6w\_RVX\_RF\_HBV\_YYYYMMDD\_00\_YYYYMM.txt
    - PREVS\_GFSENS\_Percentile10\_6w\_RVX\_RF\_HBV\_YYYYMMDD\_00\_YYYYMM.txt
    - PREVS\_GFSENS\_Percentile90\_6w\_RVX\_RF\_HBV\_YYYYMMDD\_00\_YYYYMM.txt
- Rodadas de terças-feiras
  - PREVS\_ECMND\_Percentile50\_6w\_RVX\_RF\_HBV\_YYYYMMDD\_00\_YYYYMM.txt
  - PREVS\_ECMND\_Percentile10\_6w\_RVX\_RF\_HBV\_YYYYMMDD\_00\_YYYYMM.txt
  - PREVS\_ECMND\_Percentile90\_6w\_RVX\_RF\_HBV\_YYYYMMDD\_00\_YYYYMM.txt
  - PREVS\_ECENS\_Percentile50\_6w\_RVX\_RF\_HBV\_YYYYMMDD\_00\_YYYYMM.txt
  - PREVS\_ECENS\_Percentile10\_6w\_RVX\_RF\_HBV\_YYYYMMDD\_00\_YYYYMM.txt
  - PREVS\_ECENS\_Percentile90\_6w\_RVX\_RF\_HBV\_YYYYMMDD\_00\_YYYYMM.txt

