

CEPEL

Modelo DECOMP

Nota Técnica 002/2014 - **Preliminar**

Ajuste no acoplamento entre os modelos DECOMP e NEWAVE no que se refere ao tratamento da capacidade de regularização das usinas – caso de Itaipu que passou a ser representada como reservatório no horizonte do DECOMP

1. MOTIVAÇÃO

Foi processado pelo ONS um estudo com base no PMO de junho de 2014, alterando-se os dados cadastrais da UHE de Itaipu, de forma a considerar a sua capacidade de regularização semanal, ao invés de diária. Foram alterados os limites de volume, para que a usina opere no DECOMP com volume útil diferente de zero, no entanto, como sua regularização é semanal, o cálculo das energias (afluente e armazenada) de acoplamento deveria considerar a usina como fio d'água, já que no médio prazo (modelo NEWAVE) esta usina é representada como fio d'água.

Este caso foi enviado pelo ONS em 05/11/2014, no email intitulado "Itaipu com regularização semanal", onde foram apresentados os resultados de testes comparativos referentes ao PMO de junho de 2014 rv0, considerando Itaipu com regularização semanal e diária, e constatada a diferença no cálculo das energias de acoplamento, indicando que o acoplamento com o NEWAVE considerou a usina como reservatório.

2. ENERGIAS DE ACOPLAMENTO ENTRE OS MODELOS DECOMP E NEWAVE

As energias de acoplamento entre os modelos DECOMP e NEWAVE são calculadas, até a versão 20 do modelo DECOMP, da forma descrita nos itens a seguir.

2.1. Cálculo das energias armazenadas nos subsistemas

As energias armazenadas em cada subsistema são calculadas levando-se em consideração, para cada usina com regularização mensal (representada como reservatório no médio prazo - NEWAVE), os volumes de água estocados e a soma das produtividades de todas as usinas por onde a água deverá passar antes de atingir o oceano, calculadas segundo a altura equivalente de cada usina.

A expressão geral adotada para cálculo é:

$$EARM = \sum_{i=1}^{NR} V_i \times \rho_i^{acum}$$

onde :

EARM: Energia armazenada no subsistema;

NR : número de usinas com regularização mensal;

V_i : volume da i -ésima usina com regularização mensal do subsistema; e

ρ_i^{accum} : produtividade acumulada da i -ésima usina com regularização mensal, calculada para a altura equivalente.

No cálculo da produtividade acumulada das usinas com regularização mensal, todas as usinas a jusante participam com a produtividade referente à altura equivalente. No caso em que uma destas usinas a jusante seja de regularização semanal, ou seja, representada como fio d'água no NEWAVE e como reservatório no DECOMP, o cálculo da sua produtividade leva em consideração o volume útil de seu reservatório, conforme sua representação no DECOMP, e não no NEWAVE.

2.2. Cálculo das energias afluentes aos subsistemas

As energias afluentes a cada subsistema são calculadas levando-se em consideração, para cada usina, sua afluência incremental e a soma acumulada de produtividades semelhante à utilizada no cálculo da energia armazenada, porém neste caso a altura utilizada para o cálculo é a correspondente a 65% do volume útil das usinas.

$$EAFI = \sum_{i \geq 1}^{NH} A_i \times \rho_i^{accum}$$

onde :

EAFI: energia afluente ao subsistema;

NH : número de usinas hidroelétricas no subsistema;

A_i : afluência incremental à i -ésima usina do subsistema; e

ρ_i^{accum} : produtividade acumulada do reservatório i , calculada para a altura correspondente a 65% de seu volume útil.

Assim como no caso do cálculo da energia armazenada, a produtividade de cada usina que entra no cálculo da energia afluente leva em consideração o volume útil de seu reservatório, de acordo com a sua capacidade de regularização no horizonte do DECOMP. Portanto, da mesma forma, no caso das usinas com regularização semanal, o acoplamento é realizado

considerando estas usinas como reservatórios, e não usinas a fio d'água, como são representadas no NEWAVE.

3. ALTERAÇÃO NO CÁLCULO DAS ENERGIAS DE ACOPLAMENTO

Diante da necessidade de representação de diferentes capacidades de regularização das usinas nos diferentes horizontes de planejamento dos modelos DECOMP e NEWAVE, foram implementadas alterações no cálculo das produtibilidades acumuladas das usinas, de forma a contemplar, de acordo com os dados cadastrais das usinas, as seguintes regras:

Regularização	Vol. útil	Operação no DECOMP	Acoplamento com NEWAVE
Mensal (M)	$\geq 0,1$	Reservatório	Reservatório
Semanal (S)	$\geq 0,1$	Reservatório	Fio d'água
	$< 0,1$	Fio d'água	Fio d'água
Diária (D)	$< 0,1$	Fio d'água	Fio d'água

No caso das usinas com regularização semanal, que possuem volume útil diferente de zero no DECOMP (como o caso da usina de Itaipu), o modelo passou a fazer o acoplamento de acordo com a representação da usina no NEWAVE, e não mais no DECOMP.