

Contribuição de FURNAS à CP MME 074/2019

1. Do objeto da Consulta Pública

A CP 74/2019 trata da divulgação da documentação técnica do Grupo de Trabalho de Metodologia da Comissão Permanente para Análise de Metodologias e Programas Computacionais do Setor Elétrico - CPAMP, que apresenta propostas de aprimoramentos baseados nos estudos realizados no ciclo 2018-2019, abordando os seguintes temas: Mecanismos de Aversão ao Risco: CVaR + Volume Mínimo Operativo; Variabilidade Amostral; Volatilidade do Custo Marginal da Operação; e Representação Hidrológica (Geração de Cenários).

De forma objetiva, em comparação com as versões e metodologias vigentes, as propostas de aprimoramentos apresentadas nessa CP pela CPAMP melhoram a representação do despacho ótimo das usinas despachadas centralizadamente pelo ONS nos modelos energéticos.

No caso do uso concomitante do VMINOP com o CVAR, por exemplo, o CMSE vem destacando sua preocupação com a inclusão de mecanismos de segurança adicionais aos mecanismos de aversão ao risco presentes nos modelos vigentes, de forma que seja reduzida a probabilidade de ocorrência de níveis de energia armazenada tão baixos quanto aqueles verificados nos últimos anos, mitigando as chances de medidas heterodoxas pelo ONS.

Conforme próximos itens desse documento, FURNAS apoia as mudanças propostas pela CPAMP, exceto sobre a mudança da correlação espacial de anual para mensal. Serão apresentadas simulações de FURNAS para estudo de casos.

A seguir, para cada relatório disponibilizado na CP 074/2019 escreveremos um item.

2. Variabilidade Amostral e representação da árvore de cenários

A documentação na CP lembra que após a aprovação da entrada de 12 Reservatórios Equivalentes de Energia - REE pela CPAMP, em julho de 2017, verificou-se, em todas as simulações do PMO com 12 REE, a partir de agosto de 2017, uma redução abrupta do CMO no quarto mês do modelo NEWAVE, na consulta à Função de Custo Futuro (FCF). Esse comportamento recebeu o nome de “efeito dente”.

Para contornar esse problema a CPAMP propõe melhorias no algoritmo de agregação da amostragem seletiva, culminando com a proposta de substituir o representante desse processo, de forma que o centroide passe a ser o representante do processo de agregação da Amostragem Seletiva, no lugar do ruído mais próximo. A Amostragem Seletiva consiste em aplicar técnicas de agregação para gerar as amostras de ruídos aleatórios multivariados com o intuito de aumentar a representatividade da amostra. Ao considerar o centroide como representante no processo de agregação dos ruídos observa-se redução na variabilidade dos cenários gerados para a recursão

backward. Essa redução é ainda mais acentuada ao se considerar concomitantemente a reamostragem dos cenários Forward, outra mudança proposta pela CPAMP.

Vale ressaltar que o “efeito dente” no CMO do modelo NEWAVE não foi o único efeito introduzido com o uso de 12 REEs, ocorre com frequência também uma redução do CMO já no primeiro mês quando comparados com os casos de 9 REEs, aumentando a chance de ocorrência de despacho termelétrico **fora** da ordem de mérito, e conseqüente aumento de ESS – Encargos de Serviço de Sistema com o uso de 12 REE’s. O efeito de redução dos CMO’s nos primeiros meses de simulação são inclusive exemplificados na figura 1.1 do Relatório da CPAMP “Consolidação das Propostas de Aprimoramentos metodológicos e Avaliação da parametrização do CVAR”, parte dessa CP.

FURNAS apoia as mudanças propostas, ou seja, apoia o uso da Reamostragem das séries Forward e do uso do centroide como sendo o representante na metodologia de Amostragem Seletiva. Cabe inclusive relatar que os agentes tiveram oportunidade de avaliar o impacto dessas propostas no uso do modelo Newave, no âmbito da FT Newave. As configurações propostas pela CPAMP nessa CP são exatamente aquelas divulgadas no âmbito da FT NEWAVE.

Porém, no primeiro parágrafo da página 40 do item 5.4 do relatório “Análise de alternativas para mitigação da Volatilidade do CMO/PLD” é colocada uma frase preocupante, transcrita a seguir: “... nota-se uma tendência, em muitos meses, da correlação espacial mensal reaproximar os patamares de preços do caso oficial que o uso do centroide e a reamostragem tendem a elevar”.

O contexto dessa frase naquele relatório é para dizer que o ganho que se tem em termos de redução de despacho térmico heterodoxo com o uso da reamostragem Forward e uso do centroide na Amostragem Seletiva é praticamente eliminado com outra mudança proposta pela própria CPAMP, que é a de alterar a correlação espacial de anual para mensal. Essa última abordagem será desenvolvida no item 5 dessa contribuição, inclusive com estudo de casos.

No item 4.2.1 (página 72) do relatório CPAMP “Representação da Árvore de Cenários e Variabilidade Amostral”, bem como em sua conclusão no item 4.3, é perceptível que seria recomendável aumentar o número de séries Forward de 200 para 250, e que essa recomendação não foi feita principalmente em função de limitação computacional, como em casos de cálculo da garantia física, por exemplo, onde o impedimento foi o aumento no tempo computacional.

No mesmo relatório da CPAMP, em seu item 5 (Critério de Parada), e também em seu item 7 (Recomendações) é também evidenciado que seria importante aumentar o número máximo de iterações do modelo NEWAVE, que atualmente é 45. A CPAMP não fez a recomendação também em função de aumento do tempo computacional.

Entendemos assim que deva ser priorizada melhoria do processo de gerenciamento de paralelismo do modelo NEWAVE. Inclusive, na 93ª Reunião da FT Newave, ocorrida em 06 de

junho de 2019, FURNAS apresentou comparação de tempo computacional do modelo NEWAVE, que aumentou em 29% (48 minutos a mais), ao passar da versão 25 para a versão 25.6 sem qualquer alteração nos dados de entrada entre os casos. Foram obtidos os mesmos resultados, as mesmas interações, conforme o esperado, mas com tempo computacional bem distinto. O caso base na ocasião foi do PMO de maio de 2019.

3. Restrição de Volume Mínimo Operativo – VMINOP e CVAR

Conforme relatório da CPAMP, a consideração no modelo NEWAVE de níveis mínimos de armazenamento definidos pelo ONS (em função da Energia Armazenável máxima) representa a incorporação de um mecanismo de aversão ao risco adicional, tendo em vista que o CVAR de Custo Total de Operação está sendo adotado desde o ano 2013.

Segundo o relatório CPAMP de inclusão de Mecanismo Adicional de Segurança nos Modelos, a motivação para essa atividade vem das condições hidrológicas desfavoráveis vivenciadas nos últimos anos e agravada durante a estação seca de 2018, que levaram o CMSE à adoção de medidas heterodoxas aos modelos de otimização para o despacho de usinas termoeletricas, em setembro e outubro de 2018, visando a garantia de níveis de reservatórios nas cabeceiras das principais bacias hidrográficas do SIN.

Assim, entende-se que a preocupação do CMSE é reduzir as medidas heterodoxas aos modelos.

A CPAMP recomenda reavaliar a parametrização do CVAR (Alfa x Lambda) observando-se o problema em todas as suas dimensões, considerando o impacto econômico e o impacto na segurança operativa, avaliando a preferência do Operador com relação à segurança da operação dado os resultados do modelo, além das consequências na comercialização e nas tarifas de energia.

Não identificamos por parte da CPAMP, nos documentos dessa CP, uma recomendação explícita sobre qual seriam os valores dos parâmetros Alfa e Lambda da metodologia CVAR para o ano de 2020.

Conforme será desenvolvido no item 5 dessa contribuição, FURNAS entende que seria prudente a parametrização 50 x 45, em substituição à atual 50 x 40, principalmente se a correlação espacial entre os REEs mudar de anual para mensal.

Na proposta da CPAMP para o VMINOP, a violação dos níveis mínimos nos reservatórios equivalentes de energia – REE deve ser penalizada na função objetivo do modelo de otimização de forma que a função de custo futuro do NEWAVE possa ter informações de que o valor da água deveria ser ainda maior à medida que os níveis de armazenamento se aproximam dos níveis críticos.

Como mostrado nos testes simulados do relatório da CPAMP, o uso do VMINOP reduz a probabilidade de violação dos níveis mínimos de armazenamento definidos pelo ONS, conferindo maior segurança operativa ao SIN.

No item 5 do Relatório da CPAMP “Inclusão de Mecanismo Adicional de Segurança”, foram feitos estudos de efeitos do PLD considerando o VMINOP nos resultados da contabilização. Uma das premissas adotadas no estudo da CPAMP, descrita no relatório, é de que não houve alterações nos despachos de usinas, sendo mantida a mesma programação, operação e atendimento aos despachos ocorridos na operação real.

Não ficou muito claro se o fato de não ter sido considerada “alteração nos despacho de usinas” significa também que não foram consideradas possíveis reclassificações de despacho das UTE´s quanto ao fato terem entrado ou saído do mérito de preço através da mudança de CMO dos casos estudados com o uso do VMINOP, em relação à rodada oficial. Caso essa possível reclassificação de despacho por mérito não tenha sido observada nos estudos, uma parcela de alteração dos ESS pode não ter sido estimada corretamente nos estudos apresentados. Muito provavelmente o uso do VMINOP reduz os ESS advindos de despachos termelétricos Constrained-on (fora da ordem de mérito).

O relatório menciona uma considerável redução no ESS por Reserva Operativa de Potência, que no momento vem sendo tratado nas Regras de Comercialização como ESS por Segurança Energética. Porém, o relatório não mencionou redução de ESS por geração fora da ordem de mérito por Restrição Elétrica (ESS RE). É possível que o aumento de despacho térmico por mérito advindo do uso do VMINOP tenha feito com que térmicas oficialmente despachadas por Restrição Elétrica tenham passado a ser despachadas por Ordem de Mérito de Preço, com consequente redução do ESS por Reserva Operativa de Potência. Esse possível acontecimento não foi mencionado no relatório de forma explícita.

No âmbito da FT Newave os agentes tiveram a oportunidade de testar a ferramenta proposta nessa CP 074/2019 quanto ao uso do VMINOP. Porém, somente a partir da plenária da CPAMP realizada em 09 de maio de 2019 no ONS que os agentes tiveram a informação definitiva dos “valores” de armazenamento mínimo que seriam propostos pela CPAMP, assim como o conhecimento da expressão matemática que define a proposta do valor da penalidade por não atendimento aos armazenamentos mínimos do VMINOP. Entendemos que esses dados deveriam ter sido explicitados em reunião prévia da FT Newave.

Apesar de entendermos e concordarmos com a metodologia proposta sobre o VMINOP, outra sugestão da CPAMP que não foi divulgada no âmbito da FT Newave, e nem mesmo na Plenária da CPAMP de 09 de maio de 2019 ocorrida no ONS, foi a de usar a fixação de valores mínimos para as UHE´s Três Marias, Itaparica e Sobradinho, ao invés de volume mínimo para o REE Nordeste,

assim como usar restrição de volume mínimo para a UHE Tucuruí, ao invés de volume mínimo operativo para o REE Norte.

Entendemos que o efeito nos resultados deva ser o mesmo do ponto de vista qualitativo, dado que a forma de penalização entre as metodologias VMINOP (arquivo curva.dat) e VMINP (arquivos modif.dat e penalid.dat) é a mesma, e dado que o volume mínimo operativo dos REEs Nordeste e Norte foram definidos através de níveis mínimos das usinas citadas no parágrafo anterior. Porém, entendemos que essa proposta poderia também ter sido divulgada com antecedência no âmbito da FT Newave.

Por fim, entendemos ser de grande importância a inserção da metodologia de VMINOP/VMINP nos modelos, em função dos resultados apresentados terem evidenciado ganhos em armazenamento nos subsistemas, o que confere maior segurança na operação dos reservatórios do SIN, minimizando a chance da necessidade de adoção de medidas operativas heterodoxas, como ocorrido em fevereiro de 2019, onde houve despachos termoelétricos por segurança energética.

Concordamos com a recomendação da CPAMP em avaliar a priorização, no próximo ciclo de trabalho, de avanços metodológicos no modelo DECOMP para a consideração de VMINOP como variável de estado ou a aplicação da restrição de volume mínimo individualmente aos reservatórios das usinas hidrelétricas situados nas cabeceiras das principais bacias.

Finalmente, FURNAS apoia e considera importante que o modelo DECOMP tenha sua própria metodologia VMINOP, não ficando esse modelo dependente apenas da função de custo futuro do modelo NEWAVE para essa percepção de aversão ao risco.

4. Representação Hidrológica: geração de cenários

A CPAMP avaliou, no relatório “Representação hidrológica: Geração de Cenários”, dentre outros estudos, o custo-benefício em reduzir o tamanho do histórico de vazões (truncamento simples) nos processos estatísticos de estimativas dos cenários futuros probabilísticos de vazões naturais afluentes aos reservatórios. O motivo dessa análise foi, principalmente, pelo questionamento sobre a não estacionariedade de séries históricas de vazões naturais em usinas hidrelétricas que compõem o Sistema Interligado Nacional.

Na tabela 2.1 do referido relatório, é descrito que os cenários simulados consideraram a redução do histórico, iniciando o mesmo em anos nos quais se identificaram padrões relacionados às análises estatísticas e/ou aos ciclos de índices climáticos. No entanto, limitações do modelo NEWAVE não permitiram a alteração do histórico **de forma distinta por REE** para períodos específicos.

Como conclusão, a CPAMP indica ser ainda prematura a decisão pela alteração do histórico oficial de vazões/ENAs e propôs que seja realizado um projeto Estratégico de Pesquisa e

Desenvolvimento (P&D) junto à ANEEL direcionado aos estudos sobre o clima e suas variabilidades características, e as relações com o comportamento estacionário ou não das séries de vazões, a fim de possibilitar a previsibilidade de eventos contínuos de anomalias como os atualmente observados no SIN.

FURNAS apoia essa conclusão, principalmente quanto às sugestões de que seja possível trabalhar com o modelo Newave onde o tamanho do histórico de vazões possa ser definido por REE. Na versão atual, se o usuário precisar alterar esse tamanho, deverá fazê-lo para todos os REEs, o que torna a análise muito inflexível. É possível ter-se ganho de representatividade podendo o usuário escolher um número diferente de anos do histórico de vazões por REE separadamente, principalmente considerando a mudança de padrão climático no REE Nordeste.

5. Volatilidade do CMO/PLD

Conforme descrito na documentação da CP, a geração de cenários futuros de afluência pelos modelos computacionais usados no setor elétrico, com forte componente estocástica, são dependentes da variável de estado “tendência hidrológica” (expressa pelas vazões do passado recente), conjugada com a progressiva redução da capacidade de regularização dos reservatórios, em função da crescente presença de usinas hidrelétricas a fio d’água, a tendência hidrológica tem afetado de maneira cada vez mais significativa a valoração presente e futura da água. Tais valorações se refletem, portanto, no CMO/PLD, o qual tem se tornado cada vez mais sensível tanto a mudanças na tendência hidrológica quanto a desvios entre as vazões previstas e verificadas.

Após vários estudos, a CPAMP concluiu propondo mudar a correlação espacial de ENAs entre os REEs para mensal, ao invés de ser permanecer anual.

Porém, os resultados indicaram que essa alternativa não apresentou potencial de mitigação da volatilidade. Mas o relatório descreve que trouxe outros benefícios, que possibilitaram uma aproximação do modelo à realidade operativa.

Segundo o relatório de “Consolidação das Propostas” da CPAMP, quanto à utilização de correlação espacial mensal, é descrito que mesmo não apresentando melhorias na volatilidade do CMO/PLD, tal implementação representa um aprimoramento ao modelo estocástico para a geração de cenários de afluências, tornando-o mais representativo da realidade, dado que mais um dado de entrada passa a ser discretizado em base mensal, em um modelo dividido em estágios mensais.

No final do item 5.2 do relatório “Análise de alternativas para mitigação da Volatilidade do CMO/PLD”, página 34, é descrito que utilizar correlação espacial mensal ao invés de anual no PAR(p) não apresenta potencial de mitigação da volatilidade do CMO/PLD. Ainda assim, nota-se uma clara tendência de redução dos patamares de preços com o uso de correlação espacial mensal. Ressalta-se que, apesar de não apresentar potencial de mitigação da volatilidade, o uso

de correlação espacial mensal, ao invés de anual, corresponde a um aprimoramento importante, visto que mais um dado de entrada passa a ter a mesma discretização mensal do modelo e, com isso, representa melhor a realidade. Essa visão é também ressaltada nos itens 6) (Conclusões) e de recomendações do mesmo relatório.

FURNAS entende que essa conclusão de aproximação do modelo à realidade merece minimamente uma análise de trade-off, pois de um lado a justificativa apresentada nos relatórios para o uso da correlação espacial mensal, ao invés de anual, é pelo fato de no modelo Newave os estágios serem mensais, mas por outro lado o uso da correlação mensal trouxe um efeito de redução no valor da água, com conseqüente redução do CMO e despacho térmico por mérito, em relação ao uso da correlação espacial em base anual, sendo a anual a forma vigente.

A explicação para a queda do CMO/PLD observada nos casos rodados com correlação espacial mensal, em relação à anual, foi feita na página 46 do item 5.4 do relatório “Análise de alternativas para mitigação da Volatilidade do CMO/PLD” que na correlação espacial mensal entre os REEs Paraná e Nordeste (os dois com maior MLT), por exemplo, ao se passar de correlação espacial em base anual para mensal, o valor da correlação entre ambos diminui (isso ocorreu nos dois meses observados: maio e dezembro). Ou seja, estando menos correlacionados, passa-se a ter uma maior complementariedade temporal de ENA entre os dois, diminuindo a ocorrência de séries com concomitância de estiagem.

No primeiro parágrafo da página 40 do item 5.4 do relatório “Análise de alternativas para mitigação da Volatilidade do CMO/PLD” é colocada uma observação preocupante, transcrita a seguir: *“Como se observa, o efeito combinado de ambas as implementações metodológicas também não é capaz de alterar a trajetória de volatilidade do CMO/PLD. Além disso, nota-se uma tendência, em muitos meses, da correlação espacial mensal reaproximar os patamares de preços do caso oficial que o uso do centroide e a reamostragem tendem a elevar”.*

Ou seja, a mudança da correlação espacial de anual para mensal traria a perda do benefício de redução de despacho heterodoxo termelétrico advindo do uso da reamostragem Forward e Centroide na Amostragem Seletiva. Nesse sentido, fica a pergunta, vale a pena o custo-benefício dessa alteração de correlação espacial para 2020? Caso a CPAMP decida de fato pela alteração da correlação espacial de anual para mensal, não seria o caso do parâmetro Lambda do CVAR ser aumentado para compensar a redução de despacho térmico por mérito advindo dessa alteração?

Entendemos ser esse um momento importante para a elevação do parâmetro Lambda, pois a própria CPAMP indica que a revisão dos parâmetros CVAR se faz necessária periodicamente diante de evoluções da configuração do sistema, de aprimoramentos metodológicos nos modelos energéticos, da inclusão de mecanismos adicionais de segurança, dentre outras questões relevantes que possam afetar a relação oferta x demanda do sistema.

5.1 – Estudo de caso

O estudo foi feito usando o modelo NEWAVE em sua versão 25.6 e o modelo DECOMP em sua versão 29. O caso de partida foi o do PMO de maio de 2019 da CCEE. Porém, o caso foi adaptado para estudo prospectivo encadeado entre os modelos Newave e Decomp partindo de junho de 2019, indo até dezembro de 2019, com armazenamento inicial e tendência hidrológica baseados na revisão 01 do PMO de maio de 2019.

O caso base foi rodado com as metodologias vigentes, ou seja, sem VMINOP, sem centroide, sem Reamostragem das Séries Forward e com correlação espacial anual.

Já os casos de sensibilidade utilizaram combinações das metodologias de volume mínimo operativo (VMINOP), Reamostragem das séries Forward, uso do centroide como elemento representante do processo de agregação da Amostragem Seletiva e alteração da correlação espacial de anual para mensal, conforme relatórios da CPAMP nessa CP.

O objetivo é comparar resultados com o uso das propostas da CPAMP, porém com dois casos adicionais. No primeiro são mantidas todas as alterações propostas de alteração (inclusive correlação espacial mensal) e no segundo mantendo as alterações propostas menos a mudança da correlação espacial para mensal, ou seja, mantendo a correlação espacial em base anual.

Um terceiro caso de sensibilidade será apresentado, sendo um total de 04 casos se considerarmos o caso base. Nesse terceiro caso de sensibilidade são apresentados resultados aplicando todas as mudanças da CPAMP (inclusive correlação espacial mensal), porém aumentando o Lambda do CVAR de 40 para 45.

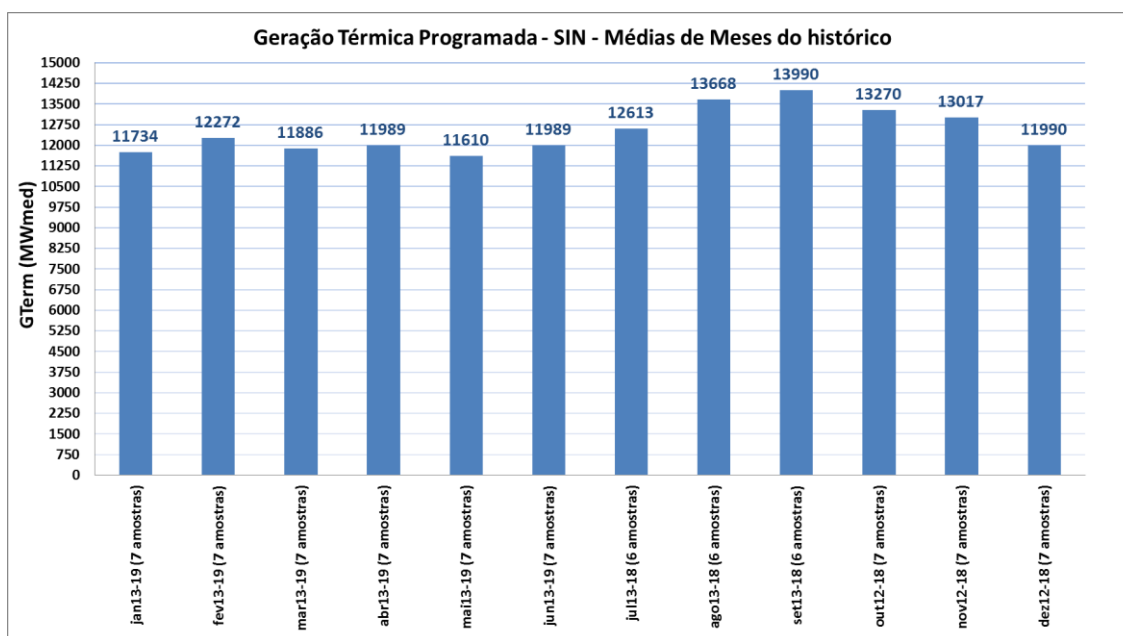
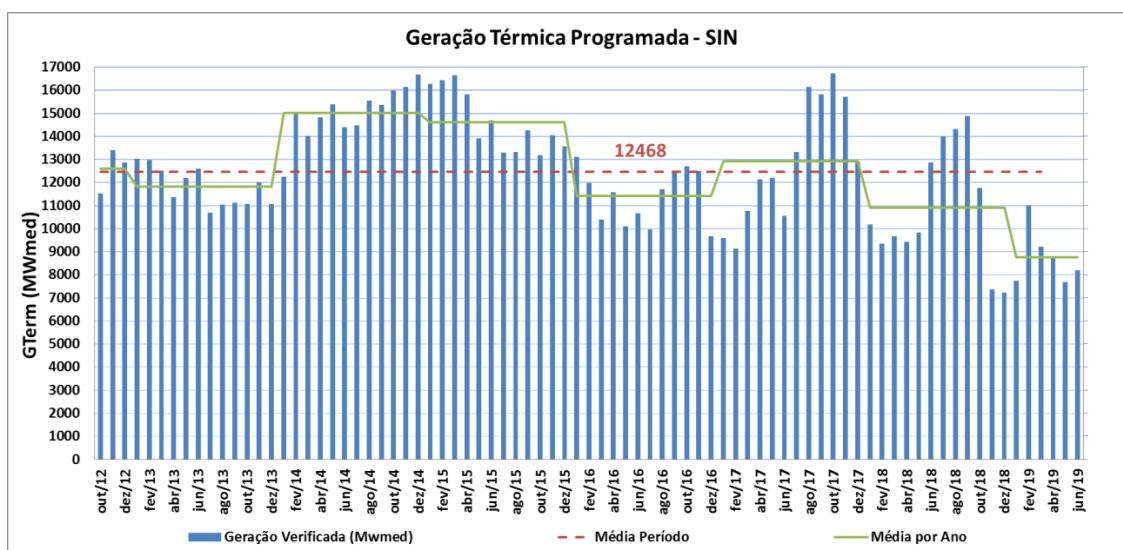
Em resumo os casos são definidos conforme a seguir:

- **Caso Base:** todos os parâmetros oficiais vigentes em maio de 2019;
- **Caso 01:** Uso integral das recomendações da CPAMP (Reamostragem Forward, Centroide, VMINOP e Correlação espacial Mensal) na CP MME 074/2019;
- **Caso 02:** Mesma configuração do Caso 01, porém com Correlação espacial Anual, ou seja, sem mudar a correlação espacial entre os REEs que já é válida oficialmente hoje;
- **Caso 03:** Mesma configuração do Caso 01, inclusive com Correlação espacial Mensal, porém com CVAR 50x45, ao invés do atual vigente 50x40. Esse é o único caso em que não foi usada a combinação vigente do CVAR (50x40);

A seguir apresentamos a tabela de ENA por Subsistema resultante do cenário de vazões por usina utilizada na sequência encadeada do modelo Decomp, ressaltando que essas vazões também foram usadas como tendência hidrológica do passado recente na sequência encadeada do modelo Newave. A escolha desse cenário foi para termos uma avaliação das alternativas propostas pela CPAMP diante de um período seco relativamente desfavorável.

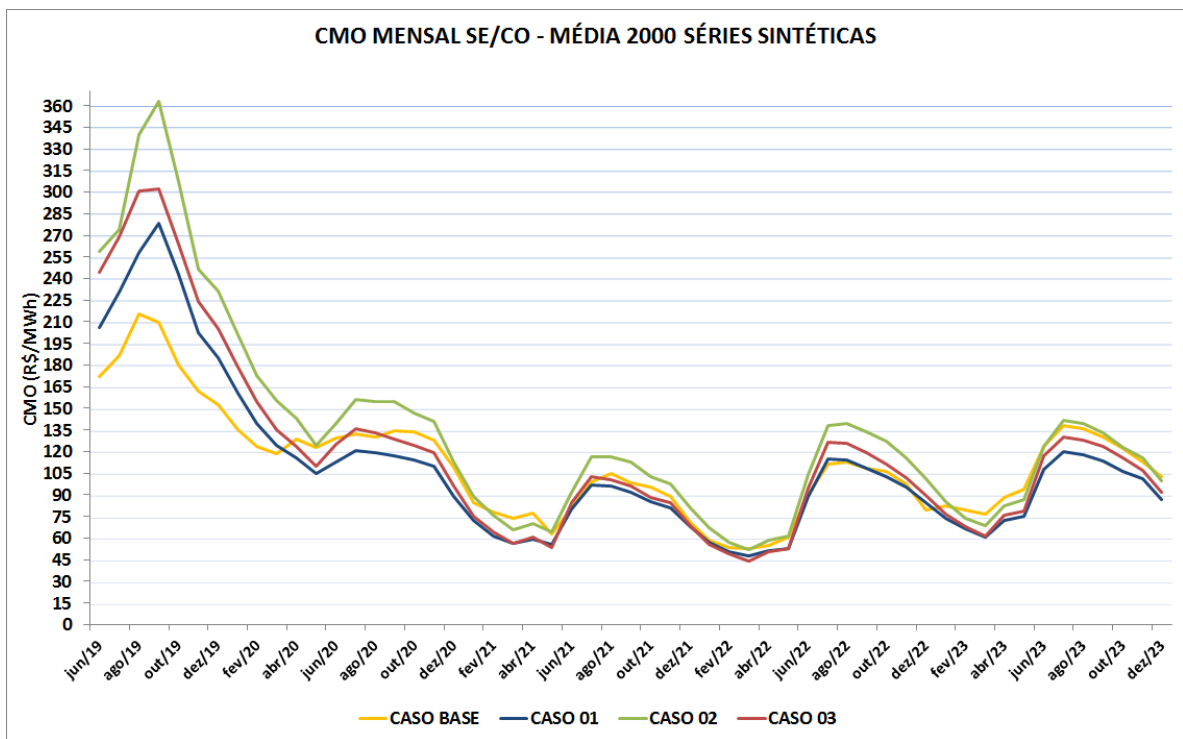
ENA - ENERGIA NATURAL AFLUENTE (% MLT)							
Subsis	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19
SE	91	89	80	73	77	79	86
S	85	78	88	95	120	115	82
NE	40	37	32	32	32	31	43
N	77	70	66	61	58	61	63
SIN	83	80	76	76	87	79	77

Como pronta referência de despacho térmico do ONS, a seguir serão apresentados gráficos que mostram o histórico de geração térmica **programada** total no SIN pelo ONS, de outubro de 2012 a junho de 2019. Esses dados foram obtidos do IPDO – Informativo Preliminar Diário da Operação, publicado diariamente pelo ONS.



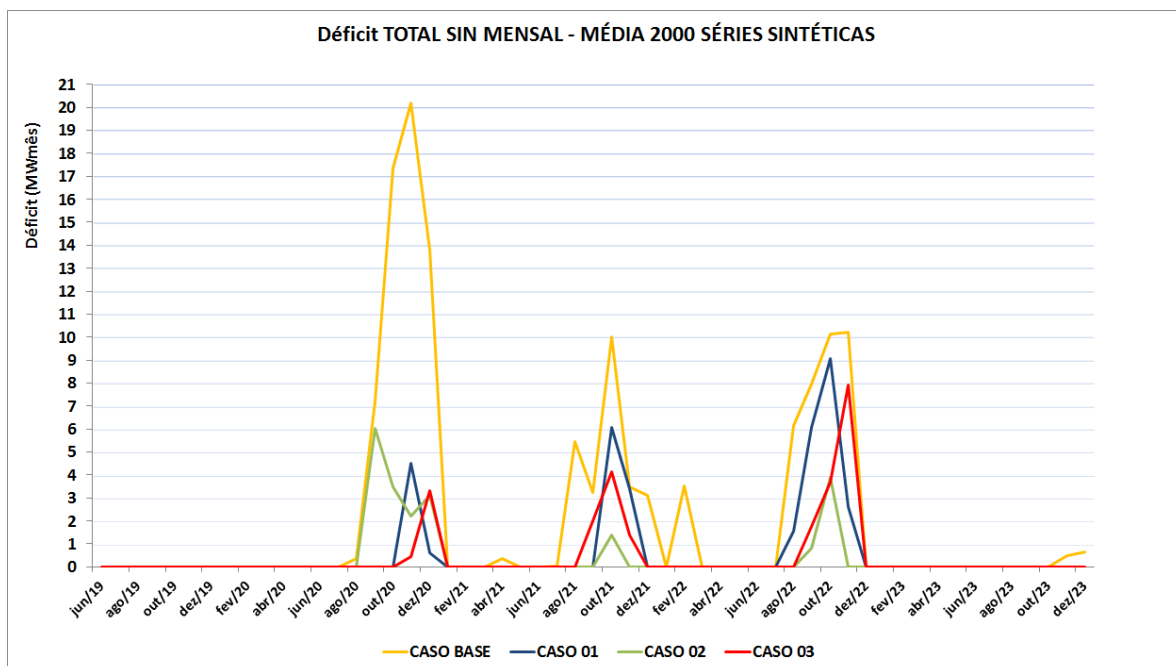
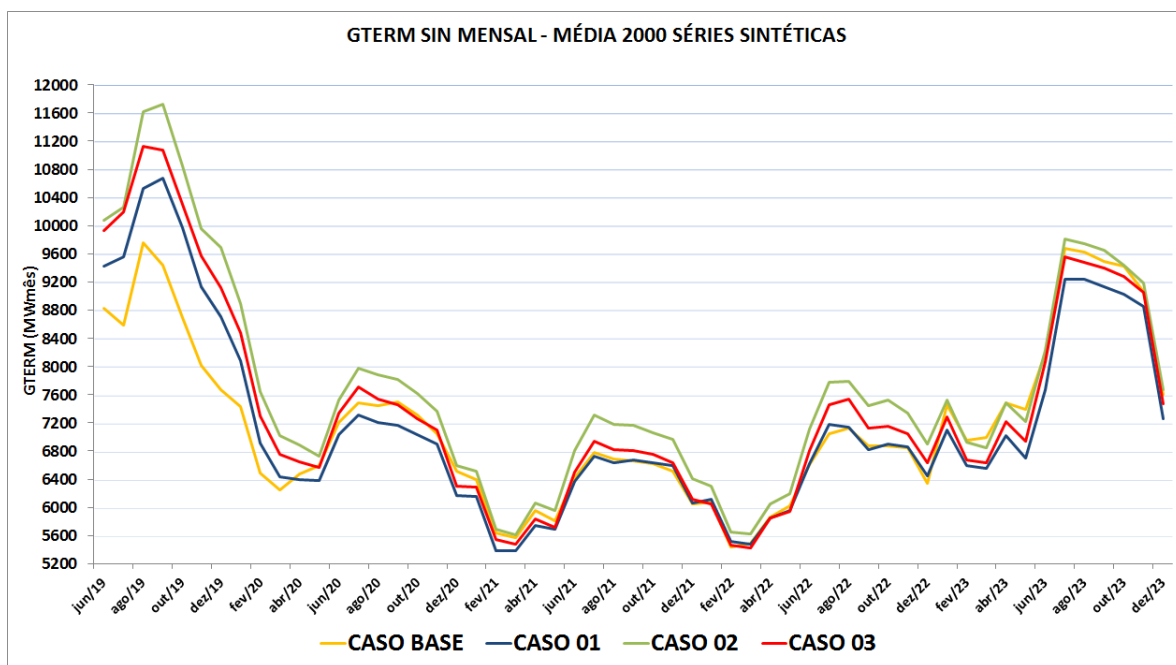
5.1.1 – Resultados NEWAVE

Em função do processo de encadeamento dos modelos de junho até dezembro de 2019, esclarece-se que, para cada um dos 04 casos simulados e definidos no item 5.1, os resultados do NEWAVE nos gráficos a seguir, de junho a dezembro de 2019, são de NEWAVES distintos, ou seja, os valores de junho de 2019 são dos NEWAVES que partiram de junho de 2019, os valores de julho de 2019 são dos NEWAVES que partiram de julho de 2019 e assim por diante até chegar em dezembro de 2019. Já os valores NEWAVE de dezembro de 2019 a dezembro de 2023 são dos NEWAVES que partiram de dezembro de 2019, pois foi esse o último mês do encadeamento entre os modelos.

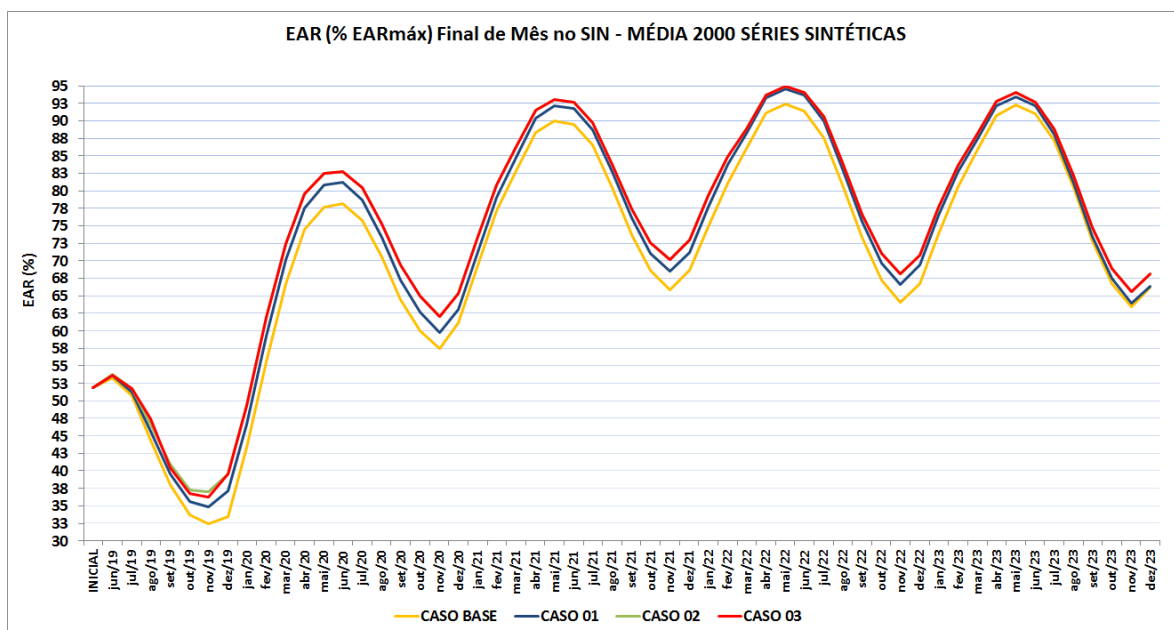


A diferença de CMO entre o caso 01 (curva azul) e o caso 02 (curva verde) mede o impacto entre usar correlação espacial anual ou mensal, sendo correlação espacial anual no caso 02 e correlação espacial mensal no caso 01.

A diferença de CMO entre o caso 01 (curva azul) e o caso 03 (curva vermelha) mede o impacto em passar o Lambda do CVAR de 40 para 45. Em ambos os casos foi usada a correlação espacial mensal, conforme definido no item 5.1.

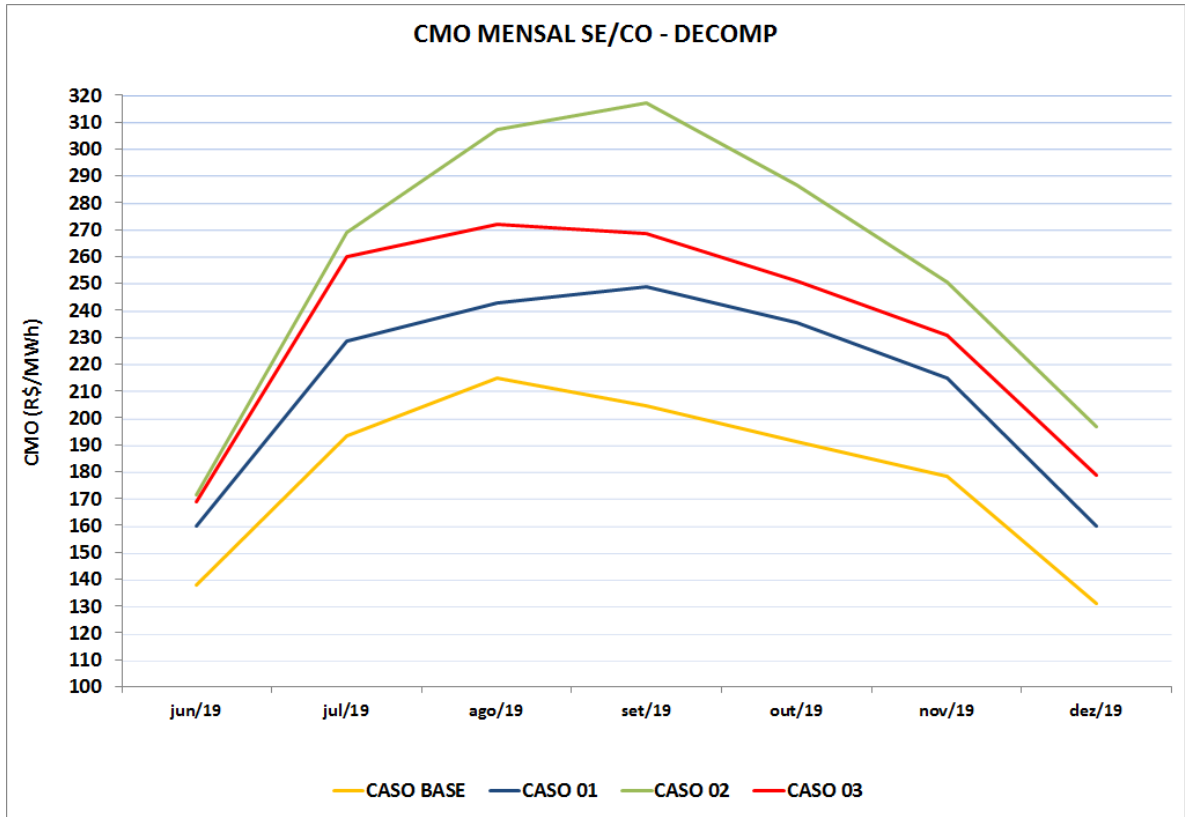


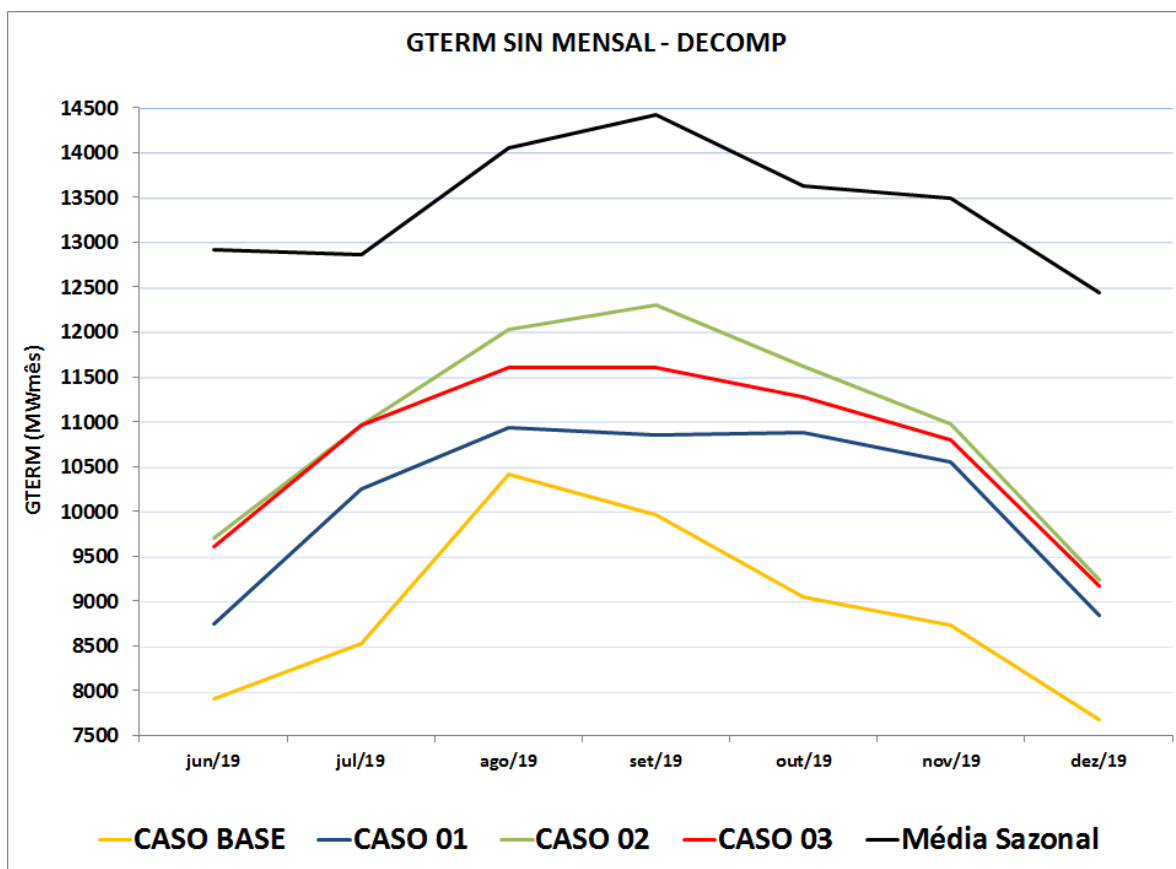
Percebe-se maior redução do déficit nos casos 02 e 03. Ou seja, nos casos estudados seria mais interessante manter o CVAR 50x40 mas manter a correlação espacial anual, ou mudar a correlação espacial de anual para mensal mas mudar o CVAR de 50x40 para 50x45. Esses casos (02 e 03) diminuem o déficit e elevam o despacho por mérito, reduzindo as chances de despacho heterodoxo, ainda que em todos os casos o despacho térmico do modelo ainda tenha ficado abaixo do despacho programado pelo ONS.



Na figura acima, o ganho de energia armazenada ao final da estação seca de 2019 (nov/19) foi de 2,4% (7009 MWmed a mais) comparando a proposta da CPAMP (caso 01) em relação ao caso BASE, já a proposta de FURNAS (caso 02) de manter a correlação espacial anual e manter o CVAR 50x40 apresentou um ganho de energia armazenada de 4,5% (13143 MWmed a mais) em relação ao caso BASE, enquanto que no caso de mudar a correlação espacial de anual para mensal e mudar o CVAR de 50x40 para 50x45 (caso 03) o ganho de energia armazenada foi de 3,8% (11098 MWmed a mais) em relação ao caso BASE.

5.1.2 – Resultados DECOMP

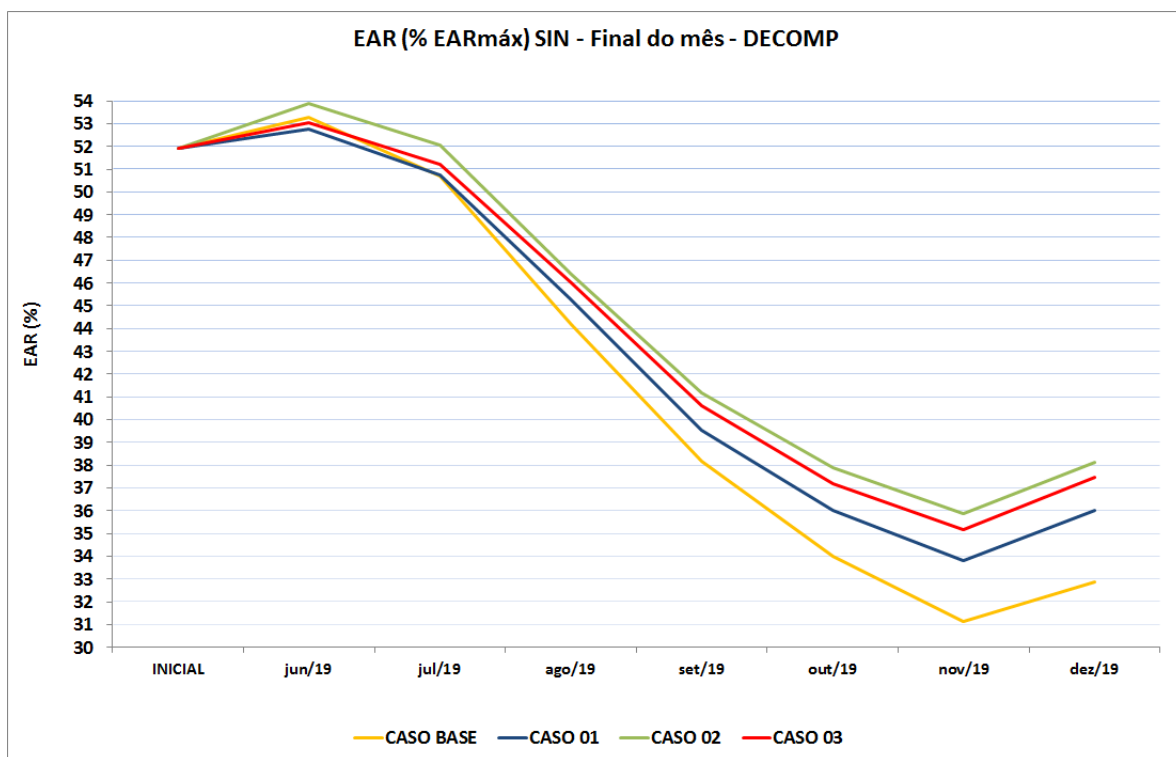




Percebe-se que o despacho térmico do modelo DECOMP com a proposta de FURNAS (caso 02) é menos distante da média sazonal de geração térmica programada pelo ONS nos últimos 07 anos.

Comparando-se os casos 01 (correlação espacial mensal) e 02 (correlação espacial anual), tem-se que o uso da correlação espacial mensal, que é a proposta da CP 074/2019, reduziu o despacho térmico do modelo DECOMP. A redução, a depender do mês, variou entre 1454,6 MWmed e 399 MWmed. A média de redução entre junho de dezembro de 2019 foi de 825,59 MWmed.

O caso 02 permite um maior despacho termelétrico antecipado, reduzindo no futuro as chances de despacho térmico heterodoxo.



Na figura acima, o ganho de energia armazenada ao final da estação seca de 2019 (nov/19) foi de 2,67% (7803 MWmed a mais) comparando a proposta da CPAMP (caso 01) em relação ao caso BASE, já a proposta de FURNAS (caso 02) de manter a correlação espacial anual e manter o CVAR 50x40 apresentou um ganho de energia armazenada de 4,75% (13881 MWmed a mais) em relação ao caso BASE, enquanto que no caso de mudar a correlação espacial de anual para mensal mas mudar o CVAR de 50x40 para 50x45 (caso 03) o ganho de energia armazenada foi de 4,03% (11756 MWmed a mais) em relação ao caso BASE.

6. Conclusões

Concluimos serem urgentes as mudanças propostas pela CPAMP a partir de janeiro de 2020 no âmbito dessa CP 074/2019, sendo a principal consequência termos a antecipação do despacho termelétrico, principalmente se for mantida a correlação espacial anual.

A antecipação de despacho térmico tende a reduzir a expectativa futura de geração termelétrica fora da ordem de mérito, o que significaria maior previsibilidade e transparência nos processos de planejamento da operação e formação de preço.

A mudança proposta pela CPAMP de passar a correlação espacial de anual para mensal teve como justificativa uma melhor representação dessa estatística em função de todos os parâmetros do modelo NEWAVE serem também em base mensal. Por outro lado, foi mostrado tanto nos relatórios da CPAMP quanto na simulação de FURNAS que essa mudança reduz consideravelmente o despacho termelétrico definido pelos modelos NEWAVE e DECOMP, indo no



sentido contrário à preocupação do MME em reduzir o despacho termelétrico heterodoxo necessário aos mesmos.

De maneira resumida, entendemos que em 2020 deveria entrar em vigor as técnicas de reamostragem das séries Forward, o centroide como elemento representante do processo de agregação da Amostragem Seletiva no lugar do ruído mais próximo, o VMINOP/VMINP em conjunto com o CVAR e **não** alterar a correlação espacial de anual para mensal.

Em caso da CPAMP julgar de suma importância alterar a correlação espacial de anual para mensal, que seja então alterada a combinação Alfa x Lambda do CVAR de 50x40 para 50x45 para evitar o efeito de redução de geração térmica dada pelos modelos com o uso da correlação espacial em base mensal.