

CONSULTA PÚBLICA Nº 064/2018

INCLUSÃO DE MECANISMO ADICIONAL DE SEGURANÇA NOS
MODELOS DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICOS - VOLUME
MÍNIMO OPERATIVO



Sumário

1. Introdução.....	3
2. Contribuição.....	5
3. Considerações Finais.....	9

1. Introdução

A CPFL Energia vem apresentar sua contribuição à Consulta Pública MME nº 64/2018, inclusão de mecanismo adicional de segurança nos modelos de planejamento energéticos - Volume Mínimo Operativo, metodologia de aversão a risco complementar a ser utilizada nos modelos computacionais de operação, formação de preços, planejamento e cálculo de garantia física.

A CPFL Energia reconhece a importância da instauração desta Consulta Pública, por promover o diálogo com os agentes do setor elétrico sobre um tema tão relevante.

Nossa contribuição pauta-se na recomendação da CPAMP da utilização de mecanismo complementar de Aversão ao Risco, denominado Volume Mínimo Operativo, nos Modelos Computacionais para Operação, Formação de Preço, Expansão e Cálculo de Garantia Física”, anexo desta Consulta Pública, e tem o objetivo de ratificar, complementar e propor alterações que consideramos importantes em alguns dos tópicos abordados.

A função essencial dos modelos computacionais de otimização da operação energética em sistemas hidrotérmicos é a decisão sobre o uso da água estocada nos reservatórios e o impacto decorrente desta decisão no futuro. É esperado, portanto, que os modelos exerçam uma boa gestão da energia armazenada, mesmo em períodos com hidrologia desfavorável, o que implica em uma antecipação adequada do uso de recursos termelétricos.

Com a ocorrência do racionamento em 2001/2002, constatou-se a necessidade de se utilizar mecanismos de “aversão ao risco” adicionais ao processo de otimização nos modelos computacionais para definição da política de despacho energético e consequentemente a formação de preços de energia. A Resolução GCE nº 109, de 24/01/2012, determinou, então, que fosse utilizada a curva bianual de aversão a risco – CAR, uma curva de requisitos mínimos mensais de armazenamento para os reservatórios equivalentes, a ser utilizada nos primeiros dois anos do horizonte de planejamento da operação.

A CAR foi utilizada de 2002 a 2013, e sua atuação no modelo Newave era direta e eficaz. Entretanto, a forma como a CAR era calculada, pelo ONS, com premissas de ENAs conservadoras que se alteravam a cada ano e com a análise isolada de cada subsistema, era sujeita a críticas pelos agentes do setor elétrico. Além disso, a CAR não refletia necessariamente a principal preocupação do ONS, que eram os níveis de armazenamento ao final do período seco.

Esta preocupação deu origem aos Procedimentos Operativos de Curto Prazo – POCP, metodologia introduzida no ano de 2008 e detalhada na Nota Técnica ONS nº 059/2008. Pelo POCP, o ONS, com autorização do CMSE, poderia lançar mão de despacho termelétrico antecipado com o objetivo de atingir os níveis meta – níveis mínimos de armazenamento nos reservatórios equivalentes ao final do período seco (final do mês de novembro). O POCP e os níveis meta ofereciam, portanto, uma percepção clara da visão operativa do ONS e do CMSE.

O despacho adicional de geração térmica proporcionado pelo POCP ocorria externamente aos modelos de programação da operação e formação de preço e, remunerado via encargos de serviços de sistema (ESS por razão de segurança energética), onerava os consumidores.

Em março de 2013, o CNPE editou a Resolução nº 3, a qual estabeleceu diretrizes para a internalização do mecanismo de aversão a risco na formação de preço. Em atendimento à Resolução 3, o CPAMP propôs a utilização da metodologia *Conditional Value at Risk* – CVaR com os parâmetros $\alpha = 0,50$ e $\lambda = 0,25$.

Àquela época, nos fóruns em que a discussão era possível (como as forças tarefa, no âmbito do ONS), vários agentes questionaram a eficácia dos valores dos parâmetros (atípicos em análises de risco, que visam a avaliar o efeito da cauda das distribuições), a forma como haviam sido escolhidos (com base apenas no critério “custo-benefício”) e até mesmo a metodologia CVaR como ferramenta de aversão a risco. Todavia, todo o processo de decisão já havia sido concluído pela CPAMP, a qual não admite a participação de agentes de mercado em sua composição.

Em dezembro de 2016, o MME publica a Consulta Pública nº 23/2016 – Redefinição dos parâmetros de aversão a risco nos modelos computacionais para a operação, formação de preço, expansão e cálculo de garantia física, no qual se propõe a redefinição dos parâmetros estatísticos de risco, α e λ , que passariam a agregar um peso maior dos piores cenários hidrológicos na construção da função de custo futuro, de forma que o custo marginal na decisão do despacho ótimo incorpore uma maior aversão a risco em relação ao futuro. Como resultado da Consulta Pública do MME, os valores dos parâmetros de risco utilizados nos modelos computacionais de otimização da operação energética em sistemas hidrotérmicos passaram para $\alpha = 0,50$ e $\lambda = 0,40$.

Apesar dos esforços matemáticos e estatísticos no desenvolvimento metodológico dos modelos, do ponto de vista físico e operacional, o ONS analisa os níveis do armazenamento ao final do período seco, para um conjunto de séries de ENA, como uma forma de analisar o risco de suprimento para o ano presente e ano futuro. Todavia, a metodologia CVaR não permite o uso direto de parâmetros objetivos, tal como nível de

armazenamento, que reflitam a aversão a risco do ONS na operação do sistema. Assim, como alternativa busca-se simular diversas combinações de parâmetros do CVaR para verificar a contribuição indireta dos parâmetros nos níveis de armazenamento e o custo do despacho associado à política resultante.

Diante disto, no intuito de se incorporar na metodologia dos modelos, um mecanismo de aversão ao risco com caráter mais físico que os atualmente vigentes, custo de déficit (econômico) e CVaR (estatístico), a presente Consulta Pública vem a propor a inclusão de mecanismo adicional de segurança nos modelos de planejamento energéticos, denominado Volume Mínimo Operativo.

2. Contribuição

Na avaliação do Grupo CPFL, os aprimoramentos metodológicos apresentados para implementação na cadeia de modelos de otimização devem prover a representação adequada do sistema, tanto da representação física do sistema e empreendimentos, mas também das restrições de transmissão, restrições operativas das diferentes usinas, da disponibilidade dos recursos energéticos, bem como dos critérios de segurança adotados no planejamento da operação do sistema.

No que tange especificamente o tema da consulta e o relatório apresentado pelo GT-Metodologia, O Mecanismo de aversão a risco baseado em volume mínimo operativo (VMinOp) é uma abordagem baseada na determinação de volume mínimo de armazenamento muito semelhante à CAR (pode-se dizer até que foi derivada dela), metodologia interna ao modelo que foi utilizada entre 2002 e 2013, quando foi substituída pelo critério CVaR.

A proposta em consulta se remete ao retorno da utilização de níveis mínimos operativos, através da “representação de restrições referentes a níveis mínimos de armazenamento no planejamento anual e na programação mensal da operação do Sistema Interligado, em concomitância com o uso do CVaR, em cada um dos subsistemas que compõe o SIN.”

A incorporação desse critério nos modelos se daria em etapas, e a primeira etapa consiste em “aplicar o mecanismo como subsídio à tomada de decisão do CMSE, enquanto ferramenta de suporte ao acionamento de despacho termelétrico em volumes superiores aos patamares preconizados pela ordem de mérito econômica ordinária”.

Consta no relatório que, em relação aos testes da CPAMP, “os esforços se concentraram apenas naqueles necessários à implantação do VminOp para a realização de uma operação sombra, que deverá ser utilizada como subsídio à decisão de geração fora da ordem de mérito a ser tomada pelo CMSE ao longo do ano de 2019.”

Numa segunda etapa, a ocorrer no 1º semestre de 2019, se darão os estudos para a “implantação deste mecanismo na cadeia de planejamento e programação da operação e formação do PLD”, precedida dos devidos estudos, incluindo a adequação dos processos de planejamento da expansão (cálculo de garantia

física e Plano Decenal de Expansão) contemplando esses procedimentos adicionais de segurança operativa.

Assim sendo, para o momento, a CPFL tem as seguintes considerações:

- 1) A abordagem denominada VMinOp representa um critério de aversão a risco físico, ligado a operação, que possibilita ao modelo de planejamento o conhecimento prévio de restrições de segurança operativa para que, durante o processo de otimização, as soluções propostas incorporem a antecipação de despacho termoeletrônicos em menor profundidade, a fim de evitar custos maiores no futuro, advindo de despacho mais elevados ou até mesmo de déficit energético. **Tal ação traduz a realidade do planejamento da operação, quando são autorizados despachos fora da ordem de mérito de modo que a proposta, nessa 1ª etapa, vem ao encontro da transparência e da previsibilidade tão almejadas pelos agentes.**
- 2) Contudo, a exemplo da CAR, acreditamos que a aplicação do VMinOp não será suficiente para levar o modelo de planejamento a uma “trilha” operativa mais segura e econômica. Os níveis mínimos considerados nesse período de operação sombra e sobre os quais se baseiam os resultados apresentados no relatório são “os denominados Níveis de Segurança do Período Seco - NSPS, a saber: 10% da energia armazenável máxima (EARMáx) nos REEs dos subsistemas Sudeste/Centro-Oeste, Nordeste e Norte e 30% EARMáx nos REEs do subsistema Sul, ao final do mês de novembro de cada ano do horizonte de simulação”. Corroboramos a afirmação no próprio relatório da CPAMP de que “É importante que, no futuro, se evolua para a consideração dos Níveis de Segurança para o Período Úmido – NSPU, decorrentes do NSPS, das trajetórias de segurança (que poderiam ser internas ou externas ao modelo, a se avaliar) e de curvas de operação, como, por exemplo, da curva de operação da UHE Tucuruí.” **Assim, consideramos que os resultados apresentados nesse relatório estão suportados por uma configuração inadequada e insuficiente da metodologia do VMinOp e que, dessa forma, apresenta benefícios reduzidos para a segurança operativa do sistema.** Como exemplo, pode-se mencionar a região Sul, que historicamente tem os armazenamentos mais elevados no mês de novembro, devido à sazonalidade das vazões diversa das demais regiões do país, e também a redução de armazenamento no mês de dezembro, em anos com hidrologia adversa, nos subsistemas Sudeste/Centro-Oeste, Nordeste e Norte. Nestes casos, a atuação do VminOp apenas no mês de novembro não garante que níveis inferiores de armazenamento sejam atingidos em outros meses do ano.
- 3) Na força tarefa foi informado que o CEPEL estaria trabalhando em uma nova versão do Newave que possibilitará uma definição mais realista dos parâmetros, conforme também citado no relatório que afirma que: “...o CEPEL disponibilizou uma nova versão do modelo NEWAVE⁶ que tem um tratamento nas penalidades que permite o uso do VminOp ao longo de todo horizonte de simulação, sem o efeito colateral de múltipla penalização. Esta nova implementação é uma generalização do trabalho apresentado em Diniz et al. (2016a) e em Diniz et al. (2016b). Uma vez realizados os testes de adequação desta nova versão, este Relatório sofrerá uma atualização”. Não nos consta a liberação da referida versão (25.1) até a presente data e já entramos em contato com o CEPEL para esclarecimento. Assim que for disponibilizada e iniciado o novo ciclo de validação em força-tarefa (FT) participaremos ativamente, como de costume. **Para que a abordagem forneça o melhor benefício possível para o SIN no âmbito do planejamento da**

operação se faz necessária a definição de limites mínimos operativos para todo o horizonte de planejamento, tão aderentes à realidade operativa quanto possível.

- 4) Em relação aos demais parâmetros, consta no relatório da CPAMP que “...foi admitida para todos os estudos energéticos aqui apresentados a penalidade de violação como o CVU térmica mais cara + Δ de 0,5%, arredondado para o próximo múltiplo de 10, o que, para esses casos, representa aproximadamente 1.300,00 R\$/MWh”. Nos meses de setembro/18 e outubro/18 foram autorizados despachos fora da ordem de mérito (GFOM) de termoeletricas com CVU até 766 R\$/MWh e 548 R\$/MWh respectivamente, o que na ocasião representou uma geração adicional de cerca de 3 GWm em setembro. Na prática, o CMSE determina a profundidade do despacho adicional de acordo com o déficit energético hidráulico, o que, considerando as limitações de modelagem, está bem representado pela abordagem VminOp, mas o valor do CVU que valoriza esse despacho em termos de custo da operação é dado pelo parâmetro “penalidade”, que sendo muito elevado (como o custo da última térmica) inibe o acionamento do mecanismo. **Recomendamos uma criteriosa análise custo-benefício, considerando alguns valores viáveis de penalidade, com foco na calibração do mecanismo para reproduzir o melhor possível a “aversão ao risco” implícita do operador.** A utilização do VminOp em todos os meses do ano considerando uma penalidade inferior à proposta, como o CVU marginal de termelétricas a gás ou a óleo, poderia ser uma opção mais viável e efetiva.
- 5) Quanto aos resultados apresentados avaliando energia armazenada (seção 3.1) os gráficos apresentados no relatório demonstram redução do percentual de séries que violam os níveis estabelecidos por subsistema, exceto por um resultado contra-intuitivo no SUL quando, observando séries históricas, o número de séries abaixo do mínimo em novembro aumentou de 2 para 7 (fig 3-4). Consideramos o impacto pequeno, principalmente no NE, que continuou apresentando 26% de séries abaixo do mínimo (estudo com séries sintéticas). Pela observação dos gráficos nota-se que séries de hidrologia desfavorável incorrem em armazenamentos reduzidos meses antes de novembro (conforme destacado nos círculos vermelhos) o que também reforça a necessidade de definição de limites mínimos para todo o horizonte, para que o modelo possa refletir e antecipar ações que na prática são tomadas previamente, antevendo e reduzindo riscos maiores ao final dos períodos secos (no limite, novembro). **Corroboramos a conclusão estabelecida no próprio relatório de que: “em termos de preservação de armazenamento em cenários críticos, ao se considerar o VminOp tal como apresentado neste Relatório, esses resultados reforçam a importância da consideração da restrição VminOp ao longo de todo o horizonte de análise, e não apenas ao final de novembro de cada ano”**
- 6) Nas simulações em meses específicos (seção 3.2), é possível observar que a adição do VminOp pode favorecer a elevação do despacho termoeletrico (ex. fig. 3-13), contudo, não se pode afirmar que incorreu em benefício energético, já que em alguns casos houve aumento do risco de violação dos níveis mínimos de armazenamento (fig. 3-15). A medida que o PMO se aproxima do mês de referência do limite informado, o mecanismo tem reduzida sua ação pois, dada a inércia natural do sistema, o modelo de planejamento não encontra tempo hábil (lembrando que os estágios são mensais) para ajustar sua solução e evitar as inviabilidades. Assim, podem ocorrer soluções “travadas por limite” como a apresentada na fig 3-22, referente ao planejamento de setembro/18, que não configura ação mitigatória de fato. Os resultados apresentados na seção 3.3, evidenciam os impactos dessa questão sobre o CMO, demonstrando que pode haver elevação expressiva dos CMOs, principalmente nos períodos de AGO-NOV (fig. 3-24). Ao rolar a janela de otimização para que o modelo observe a restrição apenas no próximo mês de novembro, haveria

acentuada queda de CMO. Esses resultados reforçam que além de ineficaz em relação a segurança operativa, a informação de limites operativos apenas em novembro deve elevar a volatilidade do preço e da operação, principalmente nos meses finais do período seco.

- 7) Os resultados com simulação encadeada (seção 3.4) e back-Test (seção 3.5), reforçam e evidenciam o aumento de volatilidade e a concentração do impacto nos meses que antecedem o mês em que o VminOp é aplicado (novembro). Há um caso de PMO de Maio/18 que reduziria o CMO e consequentemente o despacho termoeletrico (fig. 3-60 e 3-61), porém na sequência, apresenta-se um caso de PMO de Outubro/18 que apontaria um +1.8 GW de despacho termoeletrico, mas duplicaria o CMO pontualmente naquele mês (fig 3-63 e 3-64).
- 8) Finalmente, o relatório apresenta uma análise de sensibilidade quanto aos parâmetros do CVaR, que deve ser reavaliado em face da inclusão do novo critério de aversão a risco. Concordamos que pode ser necessário reavaliar os parâmetros do CVaR diante de mudanças metodológicas no modelo de planejamento, porém consideramos que o VminOp é um critério de segurança físico, com efeito esperado de elevação do valor esperado do custo da operação (principalmente se utilizado em todos os meses do ano), devido a antecipação de despacho termoeletrico em prol de segurança operativa, de modo que a calibragem do CVaR não deve ser usada para perpetuar os custos operativos atuais. Destacamos ainda que os critérios adotados na calibração do CVaR em 2013 e 2017 não foram adequados e suficientes para a realidade que se vislumbrou nos anos seguintes, exigindo que o operador lançasse mão do despacho térmico heterodoxo.

Diante do exposto, recomenda-se:

- 1) Tão logo seja disponibilizada e validada a referida nova versão do NEWAVE, que se iniciem novos ciclos de teste, não apenas refazendo aqueles expostos no relatório da CPAMP, mas também variando numa faixa viável os parâmetros penalidade e horizonte de aplicação.
- 2) Os valores de limites mínimos operativos sejam definidos com base em estudos atualizados, visando a melhor aderência aos limites operativos praticados pelo operador e com maior envolvimento dos agentes. Ainda, sugerimos a aplicação apenas a REEs com capacidade superior a 1GW, evitando esforço computacional e penalizações desnecessárias em REEs de baixa contribuição global.
- 3) Que a CPAMP priorize evoluções mais críticas ao modelo de planejamento, tais como a variabilidade amostral e a reamostragem seletiva pois, estas alterações compreendem aperfeiçoamentos metodológicos mais profundas e importantes. Tais melhorias tem o potencial de melhorar a representatividade da realidade no modelo e é possível que, após sua adequada implementação, mecanismos adicionais de aversão a risco como o VminOp sejam dispensáveis.

Também, na mesma linha, entendemos, por coerência, que os recursos de geração sejam adequadamente modelados o mais proximamente possível da realidade, o que remete, por exemplo, necessidade de se proceder a atualização de dados cadastrais das curvas de cota x área x volume (CAV) e atualizados dos rendimentos das UHE's duas iniciativas já em desenvolvimento pelo ONS e pelos agentes de geração no atendimento da Res. Conjunta ANA-ANEEL 03/2010. Uma vez que, a adoção de mecanismo de aversão ao risco com base em critérios de atendimento físico da promoção de segurança energética, só se fazem efetivos e eficazes com a consideração atualizada dos parâmetros físicos dos empreendimentos que compõem o sistema elétrico modelado.

Considerando a importância dos modelos de planejamento da operação e formação de preço para operação, segurança energética e equilíbrio econômico-financeiro do mercado, reforçamos que é fundamental que esse processo de acoplamento entre planejamento e realidade operativa seja conduzido de modo transparente e prudente para evitar impactos indesejados e não esperados.

Complementar ao relatório da CP MME 064/2018, foram divulgados dois relatórios onde são apresentados os Níveis de Segurança ao final do mês de novembro de cada ano, como 10% da energia armazenável máxima dos REEs das regiões Sudeste/Centro-Oeste, Nordeste e Norte e 30% nos REEs da região Sul. Esses valores foram adotados pelo ONS quando da elaboração das Curvas de Aversão ao Risco vigentes no período de 2002 até 2013 validados pela CPAMP. Visto que a configuração do Sistema evoluiu com significativa alteração da matriz energética, em vista da maior participação de fontes renováveis de despacho não controlável e grande montante de hidrelétricas a fio d'água, o estudo apresentado do relatório da CAR5 deveria ser atualizado e verificado se as propostas de 10% para os níveis de segurança ainda permanecem robustos, lembrando que apenas para o Sul foi feita uma nota técnica específica com metodologia definida.

Nas conclusões do relatório, observa-se a seguinte recomendação:

“Outra avaliação realizada neste documento foi a necessidade de se realizar uma nova calibração dos parâmetros de aversão ao risco do mecanismo incorporado ao modelo NEWAVE (CVaR). Neste aspecto, observa-se que, do ponto de vista do problema de tomada de decisão relativo à operação energética do SIN, a representação de restrições de volumes mínimos de segurança no modelo de otimização de médio prazo corresponde à introdução de uma nova dimensão ao problema de decisão, que era formulado inicialmente com um problema em duas dimensões: Custo de Operação (geração termoeletrica) e de Segurança no Suprimento Energético (déficit de energia), e passa a ser formulado considerando uma outra dimensão (ou dimensões): Segurança da Operação, sob a ótica do armazenamento de água nos reservatórios do SIN.”

De fato, a preocupação com a calibração dos parâmetros de Aversão ao Risco (CVaR) procede, e deve ser reavaliado, no entanto é necessário considerar uma discussão importante antes desta preocupação, a representação das séries de vazão está sendo adequadamente considerada? Não seria importante proceder melhorias no modelo de representação de vazões, antes de avaliações de mecanismos de risco, que tem por insumo os cenários de vazões?

3. Considerações Finais

O Grupo CPFL apoia a iniciativa deste Ministério de Minas e Energia, na promoção da evolução metodológica dos modelos de otimização do sistema elétrico brasileiro de forma transparente e com a participação ampla da sociedade.

Um ponto em atenção no contexto da implementação do Mecanismo Adicional de Segurança nos Modelos de Planejamento Energéticos - Volume Mínimo Operativo, objeto da proposta desta consulta, reside na evolução paralela de dois temas prioritários apresentados pelo GT Metodologia, em reunião

com os agentes em dez/16: (i) Variabilidade Amostral; e (ii) Representação Hidrológica: Geração de Cenários, conforme cronograma a seguir:



Temas Prioritários do GT Metodologia - CPAMP ciclo 2018/2019 <i>Aprovação até julho/2019, para consideração na operação e formação de preço em jan/2020</i>		
Atividade	Motivação	Objetivo
Variabilidade Amostral	Instabilidade de resultados verificados em estudos recentes	Melhorar a qualidade da árvore de cenários, reduzindo a variabilidade amostral
Mecanismo de Aversão ao Risco: CVaR + Volume Mínimo Operativo (VMinOp)	Aderência dos modelos de otimização ao que se adota na operação do SIN	Inclusão de mecanismo adicional de segurança aos modelos de otimização energética
Modelo DESSEM: implantação do preço/operação horário	Oportunidades para capturar benefícios técnicos e operativos da redução da resolução temporal do processo de programação/despacho e de formação de preços	Operacionalizar modelo DESSEM e seu uso nos processos de programação/despacho e formação de preços
Volatilidade do CMO	Mitigar causas não-intrinsecas de volatilidade do CMO/PLD	Reduzir a volatilidade não-intrinseca à decisão sob incerteza com ações sobre o modelo PARp de geração de cenários de afliências
Representação Hidrológica: Geração de cenários	Percepção da não estacionariedade de séries históricas de vazões de determinadas UHE's	Posicionamento acerca de eventuais impactos (vantagens e desvantagens) ao processo de geração de cenários a partir de alterações no histórico e implementação de uma ou mais ações que se mostrem viáveis no ciclo 2018-2019

Brasília, 21 de dezembro de 2018

Estes dois temas são desenvolvimentos metodológicos que alteram os insumos para a aplicação de penalidades de volumes mínimos no processo de otimização do modelo. Logo, a efetiva “operação sombra” depende da definição de implementação de aprimoramentos metodológicos destes temas que constarão na versão que deverá ser homologada para o próximo ano.

Adicionalmente, dentro do contexto desta Consulta Pública, ressaltamos a necessidade de atendimento dos critérios de governança na alteração metodológica dos modelos e parâmetros, estes, quando implementados, devem atender a antecedência e previsibilidade definidas na Resolução CNPE nº 07/2016, de forma que a internalização de novas metodologias implementadas nos modelos deve ser aprovada até julho de cada ano, para que possam entrar em vigor no início do ano subsequente.