

EDP – Energias do Brasil

CP MME 88/2019

Modernização do Setor Elétrico:
Revisão dos Critérios de Garantia de
Suprimento - Proposta de
Parâmetros

07 de novembro de 2019

CP MME 88/2019

Critérios de Garantia de Suprimento

Sumário

Sumário.....	3
1. Introdução	4
2. Sobre os Critérios	6
3. Avaliação dos Parâmetros Propostos	7
<i>Sobre a aplicação dos Critérios de Segurança no Curto Prazo</i>	<i>8</i>
<i>Avaliação dos novos Parâmetros</i>	<i>11</i>
4. A Aplicação	15
<i>Cálculo de Garantia Física</i>	<i>15</i>
<i>Planejamento da Expansão</i>	<i>15</i>
5. Conclusões	17

1. Introdução

A Consulta Pública 80 do MME encerrada em 11/set discutiu de forma abrangente a adoção de critérios de segurança de suprimento em diversos países e as possibilidades de aplicação ao mercado brasileiro.

Em 13/set, houve a abertura de consulta pública sobre as ações de curto prazo na revisão de garantia física, que já aplicariam os novos critérios.

Na ausência de métrica e de parâmetros dos critérios de suprimento, não foi possível avaliar o processo de revisão de garantia física, o que já poderá ser feito com a divulgação das metodologias e parâmetros disponibilizados nessa consulta pública.

O Relatório em Consulta Pública traz uma breve retrospectiva sobre a evolução dos critérios de segurança desde a Res. CNPE 01/2004, que estabeleceu o critério de Risco de Déficit menor que 5% tanto para o Plano Decenal quanto para o Planejamento da Expansão e a RES. CNPE 09/2008 que incorporou a equivalência do CMO ao CME.

O Custo Marginal da Expansão era calculado anualmente e era fator crítico para a determinação da segurança de suprimento. A partir do PDE 2026, o planejamento da oferta passa a ser otimizado para minimizar custo de operação e risco dado um custo de déficit explícito, dessa forma a aplicação da igualdade entre CMO e CME perde o sentido.

Além disso, a evolução da matriz energética com o crescimento da participação das fontes intermitentes torna necessário o estabelecimento de critérios que avaliem a disponibilidade de potência para o sistema.

Ampla pesquisa sobre os critérios de garantia de suprimento utilizados internacionalmente e suas métricas foram expostas no relatório anterior, CP 80/2019, para atendimento ao atual cenário energético brasileiro.

Os parâmetros discutidos na CP 88/2019 buscam:

- i) utilização de metodologias que sinalizem adequadamente os benefícios locacionais do SIN para a expansão da oferta; e
- ii) realização de estudos de confiabilidade composta da geração e transmissão para aferição dos resultados.

É destacado no relatório que a redefinição dos critérios de suprimento em conjunto com a revisão dos mecanismos de formação de preços são os pontos de partida das ações do GT Modernização e a partir do qual será possível identificar os produtos necessários para a viabilização da expansão do sistema e a criação de um novo desenho de mercado.

2. Sobre os Critérios

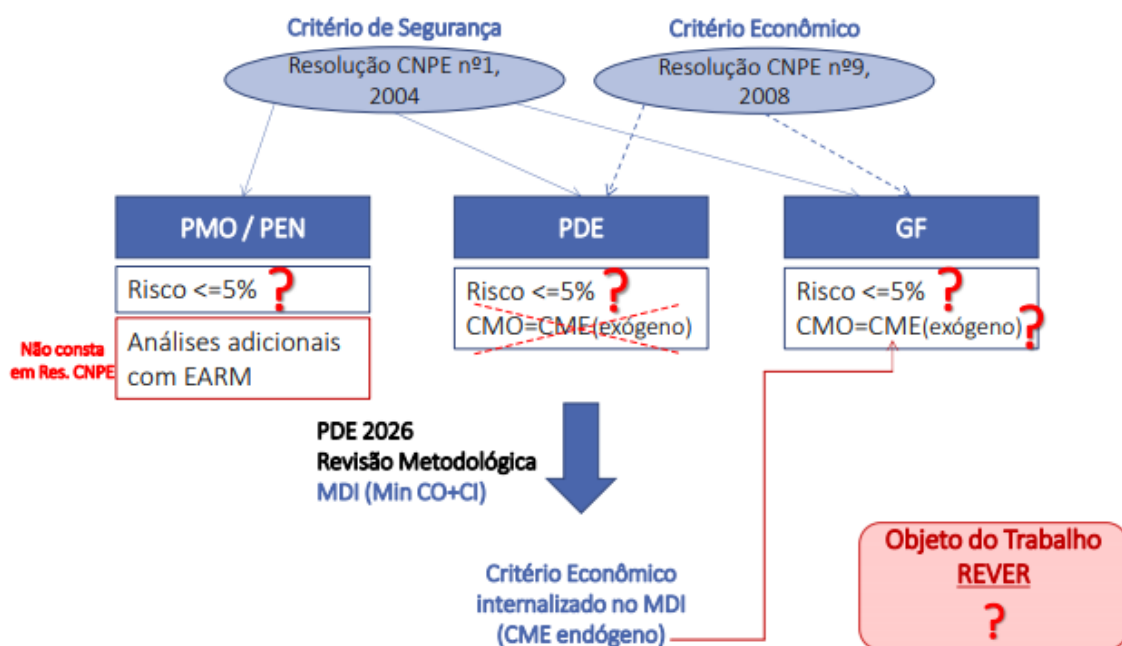
O relatório em consulta, propõe dois critérios para avaliação do sistema:

- a. Critério de Segurança
- b. Critério Econômico

A proposta de métricas de risco foi apresentada no Workshop realizado em 17/07/2019 e no relatório objeto da Consulta Pública MME nº80. Os esforços agora estão voltados para a segunda etapa, onde serão propostos valores a serem utilizados como parâmetros associados às métricas escolhidas.

3. Avaliação dos Parâmetros Propostos

O diagrama esquemático apresentado na Figura abaixo traz os critérios atualmente utilizados nos processos de planejamento, apresentado no Relatório dos Critérios de Segurança do Suprimento, indicando com um ponto de interrogação aqueles que deveriam ser revistos, objeto do trabalho apresentado.



O resultado final apresenta critérios aplicados ao Plano Decenal e a Garantia Física, adicionalmente seria importante estender a avaliação dos critérios de segurança do suprimento ao PEN e ao PMO, de forma a integrar as premissas do planejamento.

Sobre a aplicação dos Critérios de Segurança no Curto Prazo

Destaca-se a importância de avaliar a segurança do suprimento de curto prazo com o objetivo de reduzir a utilização da geração fora da ordem de mérito e deplecionamentos mais acentuados dos reservatórios.

Ainda sobre os critérios de curto prazo, avalia-se que não somente os elementos relativos a expansão precisam de reavaliação dos critérios de segurança, mas também a geração hídrica e térmica advinda do modelo devem ser afetadas.

Observou-se nos PMOs de jan/2015 e recentemente em fev/2019, a ocorrência de CVaR10%(CMO) de R\$ 2.705/MWh e R\$ 1.014/MWh respectivamente, conforme citado na tabela 5 do relatório em Consulta Pública. Em ambos casos, nota-se tratar de meses de período úmido. Da mesma forma que as avaliações de segurança do suprimento no longo prazo induzem a inserção ou a retirada de novos recursos, entende-se que em curto prazo, podem induzir a modificação do despacho de usinas térmicas e hídricas, que são controláveis no sistema.

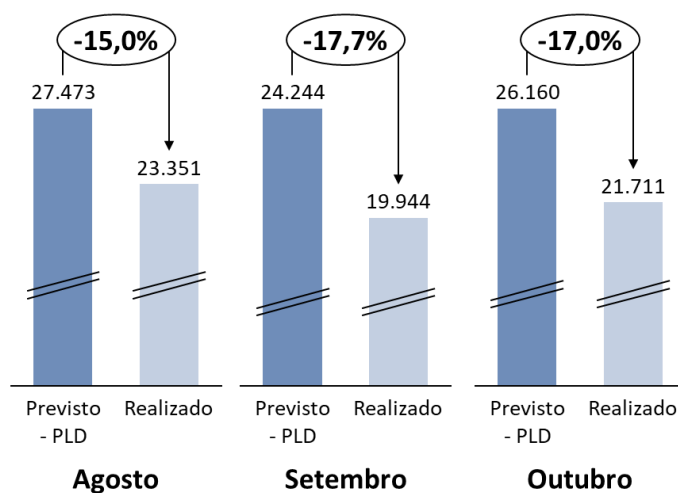
Em tese, se houvesse conhecimento das vazões futuras, haveria despacho antecipado para se evitar o atingimento do déficit ou níveis críticos de armazenamento. Mas a perfeita previsão não existe.

Para o despacho das usinas são feitos dois tipos de previsão, uma estocástica, que é baseada em histórico de longo prazo com maior peso para o passado recente, utilizada no Newave e uma previsão determinística feita para o primeiro mês no Decomp.

Para a previsão com histórico de longo prazo, deve-se observar a imprecisão quanto aos dados realizados, por se tratarem de informações de longa data que podem ser pouco precisas. Somam-se modificações climatológicas, geográficas e da própria ação humana sobre os recursos hídricos.

Então, adicionalmente a implementação de critérios de segurança de curto prazo, recomenda-se uma revisão, tão breve quanto possível, dos históricos de ENAs dos aproveitamentos hidrelétricos. Destaca-se a relevância dessa revisão não somente para tratar questões operativas, mas também do planejamento de longo prazo e na determinação das garantias físicas que se baseiam nessa mesma fonte de informação.

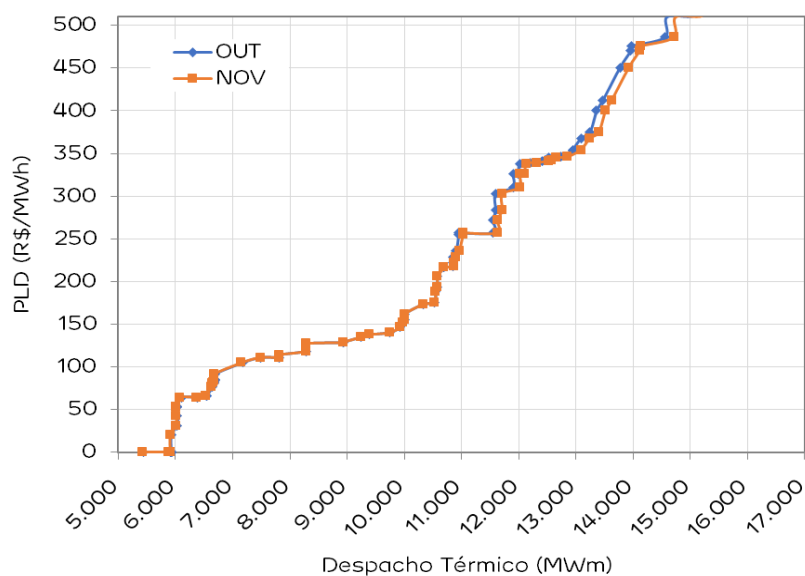
Para a previsão de curto prazo das vazões, utilizadas no Decomp, também temos variações expressivas apresentadas ao longo dos PMOs, conforme verificamos a seguir:



Esse déficit acumulado entre as ENAs previstas e realizadas ao longo dos meses determina uma operação menos segura para o sistema.

Ao prever um cenário de boas hidrologias, determina-se um despacho maior de usinas hidrelétricas e na ocorrência de ENAs abaixo do previsto, deixou-se de fazer um despacho térmico que seria necessário para a segurança do sistema. Somando-se essas diferenças ao longo dos meses pode haver problemas no suprimento de energia ou uma elevação mais drástica do CMO ao final do período.

PLD em função do despacho termoeletrico



Se, simplificadamente considerarmos uma variação entre 4 e 5 GWm/mês de ENA, a depender do estado do sistema, poderíamos ter variações de até R\$ 250/MWh entre o preço inicialmente previsto e aquele que deveria ser de fato, conforme ilustrado na figura anterior.

Parâmetros recomendados pelo relatório listados abaixo:

	PDE	Cálculo de Garantia Física
Critérios de Segurança	$CVaR1\%(ENS) < 5[\%Demanda]$ $LOLP < 5\%$ $CVaR5\%(PNS) < 5[\%Demanda]$	$CVaR1\%(ENS) < 5[\%Demanda]$
Critérios Econômicos	$CVaR10\%(CMO) < 800[R\$/MWh]$	$CVaR10\%(CMO) < 800[R\$/MWh]$ $CMO = CME$

Avaliação dos novos Parâmetros

CVaR1%(ENS) < 5[%Demanda]

É um critério utilizado tanto no PDE quanto no Cálculo da Garantia Física, tem como base a Energia Não Suprida, calculada com resultados do Newave.

Por se tratar de uma avaliação externa ao modelo, não há efeito sobre a operação otimizada no programa, da mesma forma como é atualmente realizado o comparativo entre o CMO e o CME.

A internalização ou não nos modelos, deve ser avaliada sobre o ponto de vista do benefício a ser auferido pelo modelo e pela interferência sobre o despacho e sobre o CMO.

Como ponto de atenção à internalização desse critério ao modelo está a inclusão de mais uma não linearidade ao equacionamento, que pode trazer resultados menos previsíveis e mais voláteis.

Como medida inicial para valorar de modo efetivo a energia não suprida nos piores cenários, está a revisão da base de dados histórica de ENAs, atualização das informações de uso consultivo, a mensuração da capacidade de armazenamento que pode sofrer alterações significativas após décadas de operação, perdas, além do rendimento de turbinas e geradores.

Os resultados da avaliação do suprimento após a atualização dos parâmetros de entrada dos modelos podem trazer uma visão mais realista das condições de suprimento.

LOLP < 5% e CVaR5%(PNS) < 5[%Demanda]

A LOLP é uma métrica empregada internacionalmente para avaliar o sistema em termos de suprimento de potência e se refere ao atendimento dos momentos mais críticos, e não durante todo o mês ou ano.

A interpretação desse parâmetro deve ser de que “o risco de não atendimento às maiores demandas instantâneas será inferior a LOLP estabelecida”.

O CVaR 5% da Potência Não Suprida também é derivado dos modelos de avaliação de atendimento a Demanda Máxima de Potência.

Ambos são associados à oferta de potência, a LOLP avalia em termos probabilísticos e o CVaR 5% avalia a profundidade do déficit de Potência.

Atualmente a oferta de capacidade do sistema é avaliada também de forma exógena aos modelos implementados no setor.

A Nota Técnica EPE-DEE-NT-035/2017-r0 traz uma metodologia para a avaliação do Atendimento à Demanda Máxima de Potência.

A demanda aplicada é a máxima não coincidente, o que aumenta a segurança do sistema. Já para o cálculo da disponibilidade hidráulica, é necessário estimar o tempo pelo qual a geração de ponta deverá ser mantida. O parâmetro utilizado nas análises foi de, aproximadamente, 1,4% do mês, estimado com base na análise da curva de carga horária do SIN, pela avaliação do tempo em que ocorrem valores de demandas próximos ao seu valor máximo.

O risco de não atendimento à demanda máxima, ou seja, a probabilidade de ocorrência de cenários de déficit, é calculado em base mensal e contabilizado através do percentual de cenários com déficit em relação ao total analisado naquele mesmo período.

A contribuição de potência de uma usina para o atendimento à demanda máxima é o valor que esta consegue produzir pelo tempo de duração dessa demanda.

Até o PDE 2023 o cálculo da disponibilidade máxima de potência das UHEs considerava apenas a perda por deplecionamento das usinas com reservatório e a sazonalidade das usinas da região amazônica. Na nova metodologia, além da altura de queda líquida, considera-se também a geração média mensal, restrições de vazão mínima e tempo necessário para manter a contribuição hidráulica de potência, requisito definido a partir da curva de carga horária. Dessa forma, a contribuição de potência das UHEs é estimada conforme apresentado abaixo

Inicialmente é obtida a Geração Hidráulica Total do Sistema (GHTOT) do modelo Newave. Para cada usina é calculado o GHMIN como

resultante do produto da Queda Líquida pela Produtibilidade e pela Vazão Mínima histórica. Os dados de GHMIN de cada usina são agregados para a composição do GHMIN total de cada subsistema. O GHTOT do subsistema é rateado por todas as usinas na proporção da sua potência em relação à potência máxima.

A capacidade de geração na ponta é a diferença entre o GHTOT do período todo descontado do GHMIN do período fora ponta. Ou seja, a Capacidade Mensurada é toda geração do período que exceder a geração mínima fora ponta.

Para as eólicas, calculou-se o fator de capacidade equivalente aos 5% piores cenários de geração e o fator de capacidade de eólica para a ponta foi o correspondente ao horário que apresentou o menor valor.

As usinas térmicas têm sua capacidade avaliada pela sua disponibilidade.

Então cada tipo de usina tem a sua contribuição avaliada e em conjunto é comparado ao atendimento da demanda.

A metodologia exposta acima é implementada em plataforma externa aos modelos oficiais e poderia ser apresentada já implementada para testes e simulações aos agentes em Grupos de Trabalhos similares aos que ocorrem hoje no ONS, as conhecidas Forças-Tarefas do Newave, Decomp e Dessem.

A utilização de código-aberto para esses novos modelos acessórios também é bem-vinda! E as próximas versões poderiam ser objetos de P&Ds Estratégicos com competição entre diversas metodologias.

CVaR10%(CMO) < 800[R\$/MWh]

Considerando a metodologia proposta para o nível de confiança (β), o limite da métrica (w) avalia se o sistema está atendido em relação ao critério econômico. Como a métrica CVaR busca analisar os cenários mais críticos, e considerando a característica da curva de distribuição do CMO para o modelo computacional vigente, sugere-se no relatório que o nível de confiança (β) não seja superior a 10%.

Para os valores de CMO em cada nível dessa distribuição, os parâmetros implementados foram:

1. 1% de risco de déficit, aderente ao critério de Energia Não-Suprida;
2. 4% dos cenários com $CMO = CVU$ de referência para as tecnologias indicativas para o suprimento de potência, aderente ao despacho esperado dessas tecnologias;
3. 5% dos cenários com $CMO = CVU$ de tecnologias termelétricas de referência.

Aplicando a metodologia proposta para os parâmetros utilizados no PDE 2026, 2027 e 2029, observa-se uma estabilidade com valores próximos a R\$ 800/MWh, sendo por esse motivo utilizado para o limite do CVaR do CMO.

Da mesma forma como em todos os outros critérios avaliados, a proposta se mostra adequada, mas ressalta-se a importância de se reavaliar os dados de entrada e parâmetros dos modelos vigentes com o objetivo de se assegurar que a segurança medida está mesmo compatível com a realidade operativa das usinas e com a segurança do sistema.

4. A Aplicação

Cálculo de Garantia Física

O conceito de garantia física está associado à quantidade de energia que um equipamento de geração consegue suprir dado um critério de suprimento definido.

Baseado no aspecto quantitativo de energia relacionado à Garantia Física, considera-se adequado o emprego do CVaR da Energia Não Suprida e do CMO no seu cálculo.

Recomendam-se, porém testes exaustivos com diversos decks para a definição dos parâmetros do CVaR, porque o resultado da avaliação é totalmente relacionado à simulação dos modelos computacionais e aos seus parâmetros de entrada.

Planejamento da Expansão

O Plano Decenal da Expansão de Energia, conforme site da EPE, tem como objetivo primordial indicar as perspectivas da expansão do setor de energia no horizonte de dez anos, dentro de uma visão integrada para os diversos energéticos.

Entre as questões discutidas no PDE 2029 está a necessidade de maior capacidade ao sistema e nesse contexto a preocupação com critérios de suprimento que tragam maior confiabilidade no atendimento a capacidade requerida pelo sistema se torna necessária.

A adoção do LOLP (probabilidade de perda de carga) inferior a 5% e o CVaR da Potência inferior a 5% da demanda mostram-se coerentes com o efeito desejado, porém precisa de mais detalhamento.

Ressalta-se que a avaliação da potência é resultado de simulação externa aos modelos computacionais, de forma diferente aos parâmetros de suprimento de energia. Embora haja nota técnica que embase a sua utilização, seria adequada a discussão da metodologia

empregada na forma de Consulta Pública ou pelo desenvolvimento de novas metodologias em projetos de P&Ds estratégicos.

5. Conclusões

A aplicação dos Critérios de Segurança do Suprimento para o cálculo da Garantia Física possui foco na avaliação do suprimento energético, com mensuração do atendimento aos critérios estabelecidos de forma externa aos modelos.

A ressalva que se faz é a necessidades de aprimoramentos em relação à caracterização do parque gerador, da capacidade dos reservatórios e a reavaliação das ENAs históricas. Por se tratarem de revisões que não alteram estruturalmente o modelo, entende-se que seja de fácil implementação e pode ser feita em curto prazo.

Dessa forma, a EDP entende que com poucas atualizações sua aplicação é possível para o cálculo das novas garantias físicas.

Porém a aplicação para os Planos Decenais ainda demandaria um estudo mais extenso, justamente pela adoção de um modelo que avalia as necessidades de potência do sistema de forma externa por meio de balanços que poderiam ser mais debatidos no setor.

Dada a importância do Plano Decenal nas decisões sobre os próximos leilões e sobre a definição da matriz energética nacional, recomenda-se um aprofundamento maior tanto na aferição quanto na determinação dos parâmetros, se possível, colocando o modelo de balanço de potência em Consulta Pública específica.

No mais, recomenda-se a extensão dos estudos e discussões sobre a revisão dos critérios de segurança de suprimento e da revisão dos parâmetros dos modelos tanto para os PENs/PMOs, quanto para os Lastros de Potência do novo modelo que segrega o lastro da energia.

Por fim, parabenizamos o trabalho da EPE e do MME para a definição dos novos critérios de segurança do suprimento e a abertura para coleta de opiniões com a sociedade.