

PROJETO COORDENADO PELO:



Contribuição da Equipe de P&D Matriz Robusta

## CRITÉRIO DE GARANTIA DE SUPRIMENTO

08/AGO/2019

EXECUTORES PARCEIROS:



PROJETO PATROCINADO PELA:



## 1 INTRODUÇÃO

O Relatório “Critérios de Garantia de Suprimento” do Grupo de Trabalho Modernização do Setor Elétrico busca um aprimoramento do critério de garantia de suprimento utilizado para a:

- expansão;
- operação; e
- comercialização de energia elétrica.

Deseja-se estabelecer um único critério de garantia de suprimento para todas as finalidades acima de forma a assegurar a coerência entre o planejamento da expansão e da operação, assim como entre as transações físicas e comerciais.

O critério deve abranger todos os requisitos relevantes do sistema, o que engloba não só a adequação entre oferta e demanda energética, mas também as necessidades de potência do sistema.

A solução vislumbrada no Relatório seria:

- o estabelecimento de uma nova métrica pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), cujos parâmetros poderiam ser ajustados anualmente pelo Ministério de Minas de Energia (MME);
- a incorporação do novo critério aos modelos computacionais oficiais empregados para fins de planejamento da expansão e operação do sistema (Modelo de Decisão de Investimentos, Newave, Decomp, e Dessem); e
- a formulação de um mecanismo de mercado que possibilitaria a contratação separada de energia e de lastro, proporcionando uma remuneração para todos os atributos críticos para o sistema, considerando o critério de garantia de suprimento estabelecido.

Embora o Relatório não feche questão quanto à métrica a ser adotada, o relatório aponta que o critério *CVaR – Conditional Value at Risk* – atende às quatro propriedades desejáveis para uma métrica de garantia de suprimento:

- invariância à translação (efeito deslocamento);
- homogeneidade positiva (efeito escala);
- monotonicidade (efeito dominância); e
- subaditividade (efeito *portfolio*).

## 2 RECOMENDAÇÕES

A busca por coerência proposta no Relatório é de suma importância. As dissonâncias resultantes do uso de múltiplos modelos com diferentes critérios de garantia de suprimento e representação do sistema ocasionam ineficiências e distorções.

Entendemos também que é necessária a incorporação de requisitos no planejamento que antes não eram vistos como restritivos. A inserção crescente de fontes variáveis requer uma representação mais detalhada da operação para certificar-se que o sistema dispõe de capacidade para atender as suas necessidades de potência em cada momento do dia, semana e ano.

No entanto, não vemos a revisão do critério de garantia de suprimento – e particularmente do *CVaR* – como o ponto de partida para atingir os objetivos desejados.

O sequenciamento de trabalho mais promissor seria:

1. começar por uma avaliação minuciosa dos dados e parâmetros utilizados no planejamento do sistema;
2. em seguida revisar os modelos para melhor representar o sistema;
3. para, só então, revisar o critério de segurança de suprimento.

Entendemos que o uso do *CVaR* empregado nos modelos NEWAVE e DECOMP não foi motivado por um entendimento de que as preferências do consumidor são melhor representadas por uma função de aversão ao risco, mas, sim, como uma medida pragmática para obter maior aderência entre o despacho preconizado pelos modelos computacionais e o despacho efetivamente realizado (que inclui os despachos “fora da ordem de mérito” autorizadas pelo Comitê de Monitoramento do Sistema Elétrico – CMSE). Trata-se de um paliativo para compensar limitações dos modelos oficiais que tendem a superestimar a produção de energia elétrica com a energia afluyente das usinas hidrelétricas.

As quatro propriedades consideradas no relatório para avaliar as diferentes métricas de garantia de suprimento (invariância à translação, homogeneidade positiva, monotonicidade e subaditividade) são propriedades necessárias, mas não suficientes para assegurar a identificação de uma boa métrica.

### 2.1 REVISÃO DOS DADOS

O esforço para realizar um planejamento eficiente de expansão do sistema utilizando critérios coerentes de garantia de suprimento pode ficar comprometido se os dados utilizados nos modelos são de baixa qualidade.

Nas últimas décadas, o Sistema Interligado Nacional (SIN) tem passado por situações de dificuldade no atendimento seguro e econômico do consumo, como atestam a crise energética de 2001 e os acentuados valores do PLD (sinalizando altos riscos de racionamento), ocorridos em vários períodos subsequentes: como em janeiro de 2008 e durante os anos de 2014 e 2015.

Entre as explicações para esses problemas recorrentes estaria a possível falta de acurácia dos modelos em vigor no SEB, com possível viés de superestimação da oferta de energia hidrelétrica no sistema.<sup>1,2</sup>

Nesse mesmo sentido, um procedimento de avaliação da acurácia do modelo de simulação a usinas individualizadas em vigor no SIN, baseado na reprodução da operação verificada no pós-operativo das usinas ao longo de um período de 15 anos, identificou uma superestimação da geração em algumas usinas de até 3%.<sup>3</sup>

Assim, paralelamente ao desenvolvimento de novos critérios de garantia de suprimento, seria fundamental a revisão e validação dos dados utilizados nos modelos.

## 2.2 REVISÃO DOS MODELOS

Por outro lado, os modelos utilizados no planejamento da operação e da expansão do sistema podem exercer grande influência nos critérios de garantia de suprimento. Os modelos em vigor apresentam baixa granularidade temporal e espacial e aproximações lineares por partes de relações não lineares, o que podem comprometer a aderência à realidade e proporcionar soluções que não valorizam corretamente o efeito não linear da queda sobre a produtividade das usinas hidrelétricas.

Nesse sentido, seria importante investigar novas abordagens que se concentram nos aspectos mais relevantes para o sistema elétrico atual.

### 2.2.1 Revisão do Modelo de Decisão de Investimentos (MDI)

A revisão do MDI para incorporar o atendimento das necessidades energéticas e elétricas é acertada. Com uma crescente participação de usinas de geração cuja produção varia em função da disponibilidade dos recursos naturais energéticos, torna-se necessário introduzir aspectos operativos no planejamento da expansão.

O Relatório corretamente indica a introdução de uma etapa adicional no MDI para avaliar se o parque gerador planejado pode atender aos requisitos de potência do sistema.

### 2.2.2 Revisão dos Modelos de Operação

Dados o tamanho e a complexidade do sistema elétrico brasileiro, o maior desafio é a revisão dos modelos operativos.

---

<sup>1</sup> PSR (2013). Segurança de Suprimento: O Estrutural e o Conjuntural. *Energy Report – Edição Especial 2* (janeiro).

<sup>2</sup> Instituto Acende Brasil (2013). Programa Energia Transparente: Monitoramento Permanente dos Cenários de Oferta e do Risco de Racionamento (9ª Edição). São Paulo: Instituto Acende Brasil.

<sup>3</sup> Xiomara de La Cruz, Avaliação da Acurácia do Modelo de Simulação a Usinas Individualizadas Baseada no Pós-Operativo, Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, agosto de 2016.

Uma iniciativa neste sentido está sendo desenvolvida no projeto de **P&D Matriz Robusta**, coordenado pelo Instituto Acende Brasil.

Este projeto visa a orientar o planejamento da expansão com base em um único modelo integrado que prioriza uma representação mais fidedigna da operação do sistema levando em conta a variedade de cenários de carga que podem vir a se materializar.

Neste sentido, propomos que o planejamento seja orientado por um conjunto de cenários factíveis em função da combinação de diversos cenários econômicos e da introdução de tecnologias que podem alterar estruturalmente o padrão de consumo.

O modelo adota a metodologia não linear denominada ODIN. Os principais aspectos do ODIN que permitiriam maior aderência à realidade e um planejamento da expansão mais adequado são:

- representação do sistema hidrelétrico a usinas individualizadas com modelagem não linear da função de produção;
- representação da rede de transmissão segundo um modelo de corrente contínua incluindo restrições de segurança e de reserva de potência; e
- representação da carga em base horária e de forma cronológica compatibilizando metas mensais de geração com a curva de carga horária.

Resultados preliminares com a modelagem ODIN, quando comparados com os resultados da modelagem em vigor no SEB indicam uma diferente estratégia operativa. O modelo ODIN, por ser não linear, representa de forma mais fidedigna o benefício do armazenamento sobre a produtividade das hidrelétricas, levando o sistema a operar com elevados níveis de armazenamento e, conseqüentemente, propiciando maior produtividade e menor custo de operação. Assim, as necessidades de expansão da geração para atendimento de ponta do sistema segundo a modelagem não linear podem ser consideravelmente menores que as requeridas pelos modelos lineares em vigor.

Ademais, devido à modelagem não linear que valoriza a operação dos reservatórios com elevados níveis de armazenamento, o modelo ODIN propicia níveis elevados de garantia de suprimento com o simples objetivo de minimizar o valor esperado do custo, possivelmente atingindo os critérios de garantia sem (ou com bem menos) necessidade da introdução de mecanismos de aversão a risco.

## 2.3 REVISÃO DO CRITÉRIO DE GARANTIA DE SUPRIMENTO

A introdução de novas dimensões nos modelos de planejamento da expansão e operação podem requerer a complementação do critério de garantia de suprimento vigente, mas não necessariamente uma alteração do critério de garantia de suprimento energético existente.

Alterações no critério de garantia de suprimento devem ser pautadas pelas preferências dos consumidores. Trata-se de uma avaliação complexa, já que pode haver diversidade de preferências entre consumidores. Tal critério pode ser baseado em um indicador econômico (por meio da adoção de um custo de déficit explícito) ou em um indicador físico (probabilidade e magnitude esperada de déficit).

### 3 CONCLUSÃO

Defendemos que a abordagem mais indicada para garantir o suprimento de forma eficiente e coerente se dá pelo seguinte sequenciamento das iniciativas:

1. avaliação dos dados e parâmetros utilizados no planejamento do sistema;
2. revisão dos modelos para melhor representar o sistema; e
3. eventual revisão do critério de segurança de suprimento.

Embora haja discordância quanto ao ordenamento estratégico dos passos a serem dados para aprimorar o planejamento da expansão e operação do sistema, vemos como muito positiva a busca por coerência dos modelos e dos processos comerciais, e a busca pela integração dos requisitos operativos nos modelos de planejamento da expansão.