

Comissão Permanente para Análise de
Metodologias e Programas Computacionais do
Setor Elétrico
– CPAMP

Grupo de Trabalho “Questões Metodológicas
Associadas aos Modelos Computacionais para a
Expansão e Operação do Setor Elétrico Brasileiro”

Relatório Técnico –
Análise das Contribuições da
Consulta Pública nº 23/2016

Revisão 1 – 26/01/2016

22 de Dezembro de 2016

Revisão 1 do Relatório

Alterações com relação à versão inicial de 22/12/2016

Alteração	Motivação	Página
Correção de texto	-	
Correção do número da CP	-	
Adequação de texto	Adequação para refletir a motivação dos estudos da SAR	6
Adequação de texto	Adequação para refletir a motivação dos estudos da SAR	11
Adequação de texto	Adequação para incorporar estudo adicional com o CVaR (50;40) que foi amplamente solicitado nas contribuições da CP	12
Adequação de texto	Adequação texto sobre o critério de segurança x percepção do operador	12
Adequação de texto	Adequação para refletir a motivação dos estudos da SAR	14
Adequação de texto	Adequação para incorporar estudo adicional com o CVaR (50;40) que foi amplamente solicitado nas contribuições da CP	14
Adequação de texto	Adequação do texto para melhor compreensão do $\lambda=40$	15
Adequação de texto	Adequação para refletir a motivação dos estudos da SAR	18
ANEXO II	(Reedição) Estudo Retrospectivo encadeando NEWAVE e DECOMP	23

INTRODUÇÃO

A Resolução n.º 1 do Conselho Nacional de Política Energética – CNPE, de 25 de abril de 2007, determinou que o Ministério de Minas e Energia deveria instituir uma comissão permanente com o objetivo de garantir coerência e integração das metodologias e programas computacionais utilizados pelo Ministério de Minas e Energia - MME, a Empresa de Pesquisa Energética - EPE, o Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE. Neste sentido, a Comissão Permanente para Análise de Metodologias e Programas Computacionais do Setor Elétrico – CPAMP foi instituída por meio da Portaria MME n.º 47, de 19 de fevereiro de 2008.

Entre os temas associados aos trabalhos da Comissão estão relacionados com planejamento da expansão, planejamento e programação da operação, comercialização de energia, definição e cálculo da garantia física dos empreendimentos de geração e elaboração de diretrizes para a realização de Leilões de Compra de Energia Elétrica.

A CPAMP é composta pelos dirigentes máximos da Secretaria-Executiva, Secretaria de Energia Elétrica e Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético, do MME, Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, EPE, ONS e CCEE. Participa ainda da Comissão, o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – CEPEL, assessorando tecnicamente os trabalhos da mesma.

Entre os grupos de trabalho que fazem parte desta Comissão, encontra-se o GT 7 - Questões Metodológicas Associadas aos Modelos Computacionais para a Expansão e Operação do Setor Elétrico Brasileiro.

Durante o ano de 2015, o CMSE indicou à CPAMP que seria necessário reavaliar a adequação dos parâmetros atuais da metodologia CVaR utilizados nos modelos de otimização energética e simulação da operação, de forma a verificar se a solução de equilíbrio entre custos operacionais e segurança energética ainda era adequada. Na 166ª reunião do CMSE, realizada em março de 2016, este Comitê deliberou pelo encaminhamento à CPAMP, de solicitação de análise referente a uma possível reavaliação de tais parâmetros. A CPAMP definiu que os estudos para reavaliação dos

parâmetros do CVaR fossem realizados pelo GT 7/CPAMP.

Para a reavaliação dos parâmetros foram realizadas simulações com configurações de Programas Mensais de Operação (PMO), Preço de Liquidação de Diferenças (PLD), Planos Decenais de Expansão de Energia (PDE) e de cálculo de Garantias Físicas de Energia (GF).

As configurações prospectivas tiveram por objetivo estimar alguns resultados do modelo numa eventual implantação dos novos parâmetros do CVaR nos meses de Janeiro/2017 e Maio/2017. Foram executadas variantes dos parâmetros de CVaR analisadas no estudo, utilizando-se os modelos NEWAVE e DECOMP.

O processo de redefinição dos parâmetros do CVaR resultou no relatório “Redefinição dos Parâmetros de Aversão a Risco nos Modelos Computacionais para Operação, Formação de Preço, Expansão e Cálculo de Garantia Física”. Em reunião plenária da CPAMP em 18/10/2016, os custos e benefícios das diferentes alternativas elencadas no relatório foram avaliados e a plenária da CPAMP recomendou a adoção do novo par de parâmetros ($\alpha=50\%$, $\lambda=40\%$). Em 04/11/2016, o Ministério de Minas e Energia submeteu à Consulta Pública o relatório elaborado pelo GT 7/CPAMP, bem como a Ata da referida reunião.

Este relatório apresenta a avaliação das contribuições resultantes da Consulta Pública nº 23/2016, realizada no período de 04/11/2016 a 05/12/2016.

CONTRIBUIÇÕES – CONSULTA PÚBLICA MME Nº 23/2016

Como resultado da Consulta Pública “Redefinição dos Parâmetros de Aversão a Risco nos Modelos Computacionais para Operação, Formação de Preço, Expansão e Cálculo de Garantia Física”, cujo período de contribuição foi de 04/11/2016 a 05/12/2016, foram recebidas pelo MME contribuições de 14 entidades, que foram avaliadas pelo GT 7/CPAMP.

Em resumo foram apresentadas contribuições referentes a:

- i. Aprimoramento de aplicação do CVaR;
- ii. Aprimoramento dos dados de entrada;
- iii. Aprimoramentos metodológicos;
- iv. Composição da CPAMP;
- v. Debate amplo;
- vi. Estudos complementares;
- vii. Garantia Física;
- viii. Parâmetros;
- ix. Prazo de implantação;
- x. Transparência CPAMP;
- xi. Transparência nos procedimentos do ONS;

Os temas (i), (iii), (iv) e (v) apresentados acima fogem do escopo da avaliação proposta no âmbito desta Consulta Pública.

O anexo I deste relatório apresenta de forma resumida as justificativas de aceitação ou não de cada contribuição.

CONCLUSÕES

Atendendo a solicitação do CMSE à CPAMP, o GT7/CPAMP reavaliou se os parâmetros atuais da metodologia CVaR utilizados nos modelos de otimização energética e simulação da operação continuavam adequados no sentido de fornecer uma solução de equilíbrio entre custos operacionais e segurança energética, resultando no relatório “Redefinição dos Parâmetros de Aversão a Risco nos Modelos Computacionais para Operação, Formação de Preço, Expansão e Cálculo de Garantia Física”. Tanto este relatório, que subsidiou a recomendação da plenária da CPAMP pela adoção de novos parâmetros do CVaR, quanto o par de parâmetros ($\alpha=50\%$, $\lambda=40\%$), recomendado pela plenária da CPAMP, foram submetidos a Consulta Pública.

Após o encerramento da Consulta Pública, as contribuições foram avaliadas pelo GT7/CPAMP, que identificou 11 temas distintos. Dentre estes temas, alguns fugiram ao escopo desta consulta pública, por exemplo, o tema “Composição da CPAMP”.

As contribuições mais recorrentes dizem a respeito aos temas “Aprimoramentos metodológicos”, “Parâmetros”, “Prazo de implantação” e “Debate amplo”.

As contribuições associadas ao tema “Garantia Física” referem-se à Consulta Pública MME nº 24, de 18/11/2016 - Revisão Ordinária de Garantia Física de Energia das Usinas Hidrelétricas Despachadas Centralizadamente no Sistema Interligado Nacional – SIN. Já as contribuições relativas ao tema “Prazo de implantação” tratam-se da Consulta Pública MME nº 22, de 05/10/2016 - Governança dos Modelos Computacionais.

Neste relatório, todas as contribuições relativas à Consulta Pública MME nº 23 foram devidamente justificadas pelo GT7/CPAMP.

Considerando as contribuições a esta consulta pública, a adoção do novo par de parâmetros ($\alpha = 50\%$, $\lambda = 40\%$) na metodologia de aversão a risco CVaR representa uma maior aversão a risco em relação aos parâmetros atuais, melhorando a informação de custo e preço dos modelos computacionais. Neste sentido, recomenda-se a adoção da nova parametrização a partir de maio de 2017, tanto no modelo NEWAVE como no modelo DECOMP.

Cabe ressaltar que o CvaR é uma métrica econômica, onde a segurança de suprimento física (em termos de aumento dos níveis de armazenamento) é obtida de forma indireta, como consequência dos parâmetros de aversão ao risco escolhidos. Tendo em vista capturar parâmetros físicos na aversão ao risco, está planejada a implementação da Superfície de Aversão ao Risco (SAR), que busca a segurança de suprimento física de forma direta.

ANEXO I

Autor	Contribuição	Tema	Avaliação
ABRADEE	Recalibrar os parâmetros da CVaR para $\alpha=10\%$ e $\lambda=20\%$, haja vista os efeitos equivalentes ao da proposta submetida pelo MME e pelo fato de que seus impactos econômicos e financeiros sobre consumidores e diversos segmentos do setor elétrico estão estimados e disponibilizados	Parâmetros	A opção $\alpha=10\%$ e $\lambda=20\%$ citada na contribuição está muito próxima das opções ($\alpha=40\%$ e $\lambda=40\%$; $\alpha=35\%$ e $\lambda=40\%$) apresentadas no Capítulo 2 do Relatório Técnico. Chama-se a atenção para o fato de que no escopo da análise que submeteu o par $\alpha = 50\%$ e $\lambda = 40\%$ à consulta pública, além de impactos econômicos e financeiros, foram incluídas outras abordagens metodológicas complementares, quais sejam, ajustes nos dados de entrada dos decks dos PMOs e PLDs e testes de aderência com o histórico operativo conhecido (<i>backtests</i>). Adicionalmente, o estudo contemplou opções de parametrização com resultados similares ao citado na contribuição. No entanto, a utilização de $\alpha = 10\%$ implicaria em considerar apenas os dois piores cenários, o que não é estatisticamente robusto e, por essa razão, não foi considerada.
ABRADEE	Continuar, além dos estudos da metodologia da SAR, os aprimoramentos nos procedimentos para estabelecimento do Custo Marginal de Operação como, por exemplo, os de projeção da carga.	Aprimoramentos metodológicos	A contribuição foge do escopo da consulta pública. Assunto afeto a CPAMP que tem por objetivo promover o constante aprimoramento metodológico da cadeia de modelos usados no setor elétrico.
APINE	Que seja alterada a composição da CPAMP de forma a incluir representantes dos segmentos do setor de energia.	Composição da CPAMP	A contribuição foge do escopo da consulta pública. A composição da CPAMP é definida na Portaria MME nº 47/2008, conforme estabelecido na Resolução CNPE nº 1, de 25 de abril de 2007.

Autor	Contribuição	Tema	Avaliação
APINE	Que haja transparência no processo da CPAMP, disponibilizando à sociedade os documentos relacionados as discussões.	Transparência CPAMP	A metodologia utilizada para a definição dos novos parâmetros do mecanismo de aversão ao risco CVaR está detalhada no Relatório Técnico, o qual apresenta diversas possibilidades de novos parâmetros. A CPAMP, em reunião realizada em 18 de outubro de 2016, discutiu algumas possibilidades e recomendou a adoção dos parâmetros $\alpha=50\%$ e $\lambda=40\%$. Destaca-se que, ao instaurar consulta pública acerca do tema, o Ministério de Minas e Energia disponibilizou, a todos os interessados, os documentos que registram a motivação da decisão da CPAMP e os estudos técnicos que a embasaram. Adicionalmente, foi deliberado que o GT de Governança estudará proposta de Regimento Interno e Cronograma de trabalhos da CPAMP, o que proporcionarão maior transparência e previsibilidade.
APINE	Que seja implementado um rito de atualização e que as mudanças estruturais sejam conhecidas com 6 meses de antecedência	Prazo de implantação	A minuta de Resolução CNPE que trata da Governança dos modelos computacionais, objeto da Consulta Pública MME nº22/2016, aborda esse tema e buscará garantir uma maior previsibilidade nas alterações de metodologias, parâmetros e dados de entrada dos modelos computacionais. A proposta é que a CPAMP aprove até dia 31/7 as alterações nos modelos que vigorarão no ano seguinte.
APINE	Que a implementação da SAR esteja condicionada ao debate amplo, incluindo processo de Audiência Pública e também a homologação da parametrização com conhecimento prévio de no mínimo 6 meses.	Debate amplo	A contribuição foge do escopo da consulta pública. Trata-se de temática objeto da Consulta Pública MME nº 22, de 05/10/2016 - Governança dos Modelos Computacionais.

Autor	Contribuição	Tema	Avaliação
APINE	Afirma que o relatório não apresenta algumas análises relevantes para a aprovação dos parâmetros, tais como: a) testes para mensurar a robustez das alterações considerando diferentes estados do sistema; b) testes específicos para avaliar o nível de segurança atingido ao final da estação seca; c) na avaliação do benefício econômico também deveria ser explorado o impacto do custo operativo total no período.	Estudo complementar	O relatório contempla todas as sugestões de análises citadas na contribuição, isto é: testes para mensurar a robustez das alterações considerando diferentes estados do sistema; testes específicos para avaliar o nível de segurança atingido ao final da estação seca (armazenamento ao final do mês de novembro); avaliação do custo operativo total esperado no período.
ABRACE	A Abrace sugere a antecipação destas discussões, como por exemplo, da SAR, para estimular a participação dos agentes.	Debate amplo	A contribuição foge ao escopo da consulta pública Trata-se de temática objeto da Consulta Pública MME nº 22, de 05/10/2016 - Governança dos Modelos Computacionais.
ABRACE	Melhor adequação dos dados de entrada (ex.: previsão de carga e cronograma de expansão).	Aprimoramento dos dados de entrada	A contribuição foge do escopo da consulta pública. Assunto afeto a CPAMP que tem por objetivo promover o constante aprimoramento metodológico da cadeia de modelos usados no setor elétrico.
ABRACE	Consulta Pública específica para identificar outros pontos de aprimoramento a serem incorporados aos modelos computacionais (exemplo: implantação de mecanismos de Resposta da Demanda)	Aprimoramentos metodológicos	A contribuição foge ao escopo da consulta pública.

Autor	Contribuição	Tema	Avaliação
PETROBRAS	Além das medidas de aversão a risco, outros pontos devem ser melhor representados nos modelos: (i) atualização dos dados das usinas hidrelétricas; (ii) avaliação do histórico de vazões (MLT), verificando se continua válido para ser utilizado nos modelos de vazão; (iii) avaliar o impacto da tendência hidrológica de curto prazo na volatilidade do despacho termelétrico e nos preços do sistema;	Aprimoramento dos dados de entrada	A contribuição foge do escopo da consulta pública. Assunto afeto a CPAMP que tem por objetivo promover o constante aprimoramento metodológico da cadeia de modelos usados no setor elétrico.
PETROBRAS	Proposta de utilização de alguma referência de armazenamento mínimo, mesmo que coexistente com o CVaR, explicitando as premissas de níveis mínimos de reservatório com os quais se deseja operar	Aprimoramentos metodológicos	A contribuição foge do escopo da consulta pública. O CVaR é uma métrica econômica, onde a segurança de suprimento é obtida de forma indireta, como consequência dos parâmetros de aversão ao risco escolhidos. Tendo em vista capturar parâmetros físicos (níveis de armazenamento) na aversão ao risco, está planejada a implementação da Superfície de Aversão ao Risco (SAR). Está previsto a continuação da avaliação pelo GT7/CPAMP da Nova SAR, que inclui aspectos metodológicos e definição de parâmetros, e do Nível Meta, visando a sua utilização nos estudos de planejamento da expansão, da operação e na formação do preço, o que vem ao encontro desta contribuição.
PETROBRAS	Os trabalhos que serão desenvolvidos na avaliação do uso da SAR a partir de 2018 devem ser amplamente divulgados e discutidos, realizando uma comparação histórica com o CVaR	Debate amplo	A contribuição foge ao escopo da consulta pública. Trata-se de temática objeto da Consulta Pública MME nº 22, de 05/10/2016 - Governança dos Modelos Computacionais.

Autor	Contribuição	Tema	Avaliação
PETROBRAS	Estudo retroativo para avaliar o ganho econômico com a implantação dos parâmetros de aversão a risco atuais e propostos, com relação a operação verificada.	Estudo complementar	Essa abordagem foi contemplada no item 4.5 – “Estudos retrospectivos” do relatório do GT7. Os itens 4.5.2 e 4.5.3 apresentam os resultados da simulação dos Decks oficiais (sem encadeamento) com a parametrização proposta de $\alpha=50\%$ e $\lambda= 40\%$. Já o item 4.5.1 apresenta os resultados da simulação encadeada dos modelos NEWAVE e DECOMP, com os parâmetros $\alpha=10\%$ e $\lambda= 45\%$ e $\alpha=50\%$ e $\lambda= 25\%$ (<i>backtest</i>), que se caracterizam como resultados extremos de maior e menor aversão ao risco entre os parâmetros analisados.
PETROBRAS	Os critérios de segurança adotados deveriam representar melhor a percepção do operador	Aprimoramentos metodológicos	De acordo com a ata da reunião CPAMP de 18/10/2016, “o Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS pontuou que cada instituição tem uma aversão a risco diferente, inerente à função que desempenha no setor elétrico, no entanto, é necessária a busca pelo consenso para determinação dos novos parâmetros.” Nesse sentido, a parametrização escolhida representa o melhor equilíbrio entre os objetivos da operação, expansão e comercialização de energia.
PETROBRAS	Revisão periódica e sistemática do modelo, de suas estruturas e de seus dados de referência.	Aprimoramentos metodológicos; aprimoramento de dados de entrada	A contribuição foge do escopo da consulta pública. Assunto afeto a CPAMP que tem por objetivo promover o constante aprimoramento metodológico da cadeia de modelos usados no setor elétrico.
ABRAGEL	Participação dos agentes do setor desde o início do processo	Debate amplo	A contribuição foge ao escopo da consulta pública. Trata-se de temática objeto da Consulta Pública MME nº 22, de 05/10/2016 - Governança dos Modelos Computacionais.

Autor	Contribuição	Tema	Avaliação
ABRAGEL	Recalibrar os parâmetros do CVaR para $\alpha=10\%$ e $\lambda=20\%$	Parâmetros	A opção $\alpha=10\%$ e $\lambda=20\%$ citada na contribuição está muito próxima das opções ($\alpha=40\%$ e $\lambda=40\%$; $\alpha=35\%$ e $\lambda=40\%$) apresentadas no Capítulo 2 do Relatório Técnico. Chama-se a atenção para o fato de que no escopo da análise que submeteu o par $\alpha=50\%$ e $\lambda=40\%$ à consulta pública, além de impactos econômicos e financeiros, foram incluídas outras abordagens metodológicas complementares, quais sejam, ajustes nos dados de entrada dos decks dos PMOs e PLDs e testes de aderência com o histórico operativo conhecido (<i>backtest</i>). Adicionalmente, o estudo contemplou opções de parametrização com resultados similares ao citado na contribuição. No entanto, a utilização de $\alpha = 10\%$ implicaria em considerar apenas os dois piores cenários, o que não é estatisticamente robusto e, por essa razão, não foi considerada.
AES Tietê	Que para fins de garantia física, a mudança de parâmetros do CVaR, alfa e lambda, seja melhor discutida antes de sua implementação no recálculo da garantia física.	Garantia Física	Trata-se de temática objeto da Consulta Pública MME nº 24, de 18/11/2016 - Revisão Ordinária de Garantia Física de Energia das Usinas Hidrelétricas Despachadas Centralizadamente no Sistema Interligado Nacional - SIN
CPFL Energia	Solicita a alteração da composição da CPAMP para que inclua a participação de membros das empresas do setor elétrico e de diferentes Centros de Pesquisa	Composição da CPAMP	A contribuição foge do escopo da consulta pública. A composição da CPAMP é definida na Portaria MME nº 47/2008, conforme estabelecido na Resolução CNPE nº 1, de 25 de abril de 2007.
CPFL Energia	Embora reconheça o esforço empregado nos estudos efetuados, o que se vê é a análise da mesma metodologia - o CVaR - com base no mesmo critério adotado em 2013 para definição dos parâmetros, ou seja, o de "custo-benefício".	Aprimoramentos metodológicos	Além da relação "custo-benefício" onde compara-se a relação entre o aumento do custo de geração térmica e a redução do custo de déficit, outras variáveis foram avaliadas de modo a auxiliar na tomada de decisão: energia armazenada, CMO, vertimento, geração hidráulica, etc.

Autor	Contribuição	Tema	Avaliação
CPFL Energia	A metodologia CVaR não permite o uso direto de parâmetros objetivos, tais como os níveis de armazenamento, que reflitam a aversão a risco do ONS na operação do sistema;	Aprimoramentos metodológicos	Efetivamente, o CVaR é uma métrica econômica, onde a segurança de suprimento é obtida de forma indireta, como consequência dos parâmetros de aversão ao risco escolhidos. Tendo em vista capturar parâmetros físicos (níveis de armazenamento) na aversão ao risco, está planejada a implementação da Superfície de Aversão ao Risco (SAR). Está previsto a continuação da avaliação pelo GT7/CPAMP da Nova SAR, que inclui aspectos metodológicos e definição de parâmetros, e do Nível Meta, visando a sua utilização nos estudos de planejamento da expansão, da operação e na formação do preço, o que vem ao encontro desta contribuição.
CPFL Energia	Solicita que se iniciem tão logo quanto possível as discussões sobre a nova SAR e sua implementação;	Aprimoramentos metodológicos	A CPAMP está dando prosseguimento aos estudos da SAR e, de acordo com a proposta de Resolução CNPE sobre a governança dos modelos, há previsão de consulta pública sobre o tema antes de sua implantação. A proposta na Resolução é de que a aprovação das metodologias seja aprovada pela CPAMP até 31/7, para vigência no ano seguinte.
CPFL Energia	Solicita que se efetuem estudos de <i>backtest</i> para averiguar quais parâmetros do CVaR testados resultariam em despacho térmico similar ao de fato ocorrido;	Estudo complementar	Essa abordagem foi contemplada no item 4.5 – “Estudos retrospectivos” do relatório do GT7. Os itens 4.5.2 e 4.5.3 apresentam os resultados da simulação dos Decks oficiais (sem encadeamento) com a parametrização proposta de $\alpha=50\%$ e $\lambda=40\%$. Já o item 4.5.1 apresenta os resultados da simulação encadeada dos modelos NEWAVE e DECOMP, com os parâmetros $\alpha=10\%$ e $\lambda=45\%$ e $\alpha=50\%$ e $\lambda=25\%$ (<i>backtest</i>), que se caracterizam como resultados extremos de maior e menor aversão ao risco entre os parâmetros analisados.
CPFL Energia	Que sejam retomados os projetos de pesquisa e inovação que envolvam não apenas o próprio CEPEL, mas os agentes, o governo, e o ambiente acadêmico científico no Brasil e fora do país.	Aprimoramentos metodológicos	A contribuição foge do escopo da consulta pública.

Autor	Contribuição	Tema	Avaliação
CPFL Energia	Sugere que não se proceda com alteração de metodologias de aversão a risco no meio do ano, e se observem os prazos a serem definidos na CP MME 22/2016	Prazo de implantação	<p>(i) A minuta de Resolução CNPE que trata da Governança dos modelos computacionais, objeto da Consulta Pública MME nº22/2016, aborda esse tema e buscará garantir uma maior previsibilidade nas alterações de metodologias, parâmetros e dados de entrada dos modelos computacionais. A proposta é que a CPAMP aprove até dia 31/7 as alterações nos modelos que vigorarão no ano seguinte. Embora a Resolução não vigore no ano de 2016, a aplicação dos novos valores do CVAR está prevista apenas para maio de 2017, ou seja, aproximadamente 5 meses após sua aprovação e divulgação.</p> <p>(ii) Tradicionalmente o CMSE avalia o comportamento da estação chuvosa para então decidir sobre a necessidade de um despacho térmico fora da ordem de mérito a fim de atender as condições de segurança para os demais meses do ano. Adicionalmente, a implantação dos novos parâmetros do CVAR no final da estação chuvosa traz menor impacto aos preços de curto prazo, já que a variabilidade dos armazenamentos e dos CMOs serem menores neste período. Cabe destacar que os novos parâmetros são válidos tanto para o período úmido quanto para o período seco.</p>
CPFL Energia	O aumento proposto do parâmetro lambda de 0.25 para 0.40 representa uma transição suave, com ganho pouco expressivo, enquanto que o valor atipicamente elevado de alfa não enfatiza cenários críticos. Assim, acreditam que a política operativa resultante do modelo não reduzirá de forma significativa o despacho fora da ordem de mérito para garantia de segurança energética.	Parâmetros	Como no modelo de despacho hidrotérmico Newave são consideradas 20 cenários para recursão backward da PDDE no primeiro estágio, a utilização de um valor baixo para alfa implicaria em considerar poucos cenários na amostragem para a apuração do CVaR, o que não é estatisticamente robusto e, por essa razão, optou-se por manter o valor de $\alpha=50$ já desde sua primeira definição em 2013. O aumento da percepção de aversão ao risco é refletido, nesta atualização, no aumento do valor do peso dado a esses piores cenários na função objetivo do modelo – lambda, aumentando de 25 para 40. Com essa nova parametrização busca-se uma maior aderência e proximidade entre o planejamento da operação como definido pelo modelo computacional e o perfil de aversão ao risco do operador.

Autor	Contribuição	Tema	Avaliação
CPFL Energia	Não concorda com a utilização dos novos parâmetros do CVaR, ainda não validados e de aplicação temporária, no recálculo da garantia física das hidrelétricas; cabe ainda destacar que o recálculo das garantias físicas com base nos parâmetros propostos do CVaR não é coerente com os períodos de aplicação propostos para esta metodologia, uma vez que os novos valores de garantia física passarão a vigorar em janeiro de 2018, quando se prevê uma alteração da metodologia de aversão a risco.	Garantia Física	Trata-se de temática objeto da Consulta Pública MME nº 24, de 18/11/2016 - Revisão Ordinária de Garantia Física de Energia das Usinas Hidrelétricas Despachadas Centralizadamente no Sistema Interligado Nacional - SIN
Santo Antônio Energia	A SAE discorda da proposta do MME submetida à Consulta Pública 23/2016 para a alteração dos parâmetros do modelo CVaR, com início de vigência no mês de maio/17.	Prazo de implantação	Este prazo está associado à expectativa do início do período seco do SE/CO, prática usual do CMSE para início do despacho por Segurança Energética.
Santo Antônio Energia	O tema deve ser mais debatido e com maior participação dos agentes, principalmente nas reuniões da CPAMP	Debate amplo	A contribuição foge ao escopo da consulta pública. Trata-se de temática objeto da Consulta Pública MME nº 22, de 05/10/2016 - Governança dos Modelos Computacionais.
Santo Antônio Energia	Qualquer alteração referente a este assunto seja aplicada após 12 meses a contar da aprovação do MME.	Prazo de implantação	A minuta de Resolução CNPE que trata da Governança dos modelos computacionais, objeto da Consulta Pública MME nº22/2016, aborda esse tema e buscará garantir uma maior previsibilidade nas alterações de metodologias, parâmetros e dados de entrada dos modelos computacionais. A proposta é que a CPAMP aprove até dia 31/7 as alterações nos modelos que vigorarão no ano seguinte. Embora a Resolução não vigore no ano de 2016, a aplicação dos novos valores do CVAR está prevista para maio de 2017, ou seja, aproximadamente 5 meses após sua aprovação e divulgação.

Autor	Contribuição	Tema	Avaliação
Santo Antônio Energia	O despacho fora da ordem de mérito ocorra apenas em momentos realmente extraordinários e justificados por meio de nota técnica específica divulgada publicamente pelo ONS, conforme determina a Resolução CNPE 03/2013.	Transparência em procedimentos	A presente reavaliação da aversão a risco no âmbito da operação vai ao encontro de diminuir a expectativa de despacho fora da ordem de mérito econômico. A própria Resolução CNPE 03/2013 estabelece que por decisão do CMSE, extraordinariamente e com o objetivo de garantir a segurança energética do SIN, o ONS poderá despachar usinas termelétricas fora da ordem de mérito ou mudar o sentido de intercâmbio entre os subsistemas/submercados.
ABEEólica	A configuração CVaR (10,20) possui os parâmetros que permitem um aumento na segurança do sistema, com impacto menos significativo em todos os agentes	Parâmetros	A opção $\alpha=10\%$ e $\lambda=20\%$ citada na contribuição está muito próxima das opções ($\alpha=40\%$ e $\lambda=40\%$; $\alpha=35\%$ e $\lambda=40\%$) apresentadas no Capítulo 2 do Relatório Técnico. Chama-se a atenção para o fato de que no escopo da análise que submeteu o par $\alpha =50\%$ e $\lambda =40\%$ à consulta pública, além de impactos econômicos e financeiros, foram incluídas outras abordagens metodológicas complementares, quais sejam, ajustes nos dados de entrada dos decks dos PMOs e PLDs e testes de aderência com o histórico operativo conhecido (<i>backtest</i>). Adicionalmente, o estudo contemplou opções de parametrização com resultados similares ao citado na contribuição. No entanto, a utilização de $\alpha = 10\%$ implicaria em considerar apenas os dois piores cenários, o que não é estatisticamente robusto e, por essa razão, não foi considerada.
ABEEólica	A SAR nos parece benéfica por refletir diretamente o critério de segurança do Operador, que está relacionado com o nível desejável de armazenamento no início do período úmido.	Aprimoramentos metodológicos	A contribuição foge do escopo da consulta pública. Efetivamente, o CVaR é uma métrica econômica, onde a segurança de suprimento é obtida de forma indireta, como consequência dos parâmetros de aversão ao risco escolhidos. Tendo em vista capturar parâmetros físicos (níveis de armazenamento) na aversão ao risco, está planejada a implementação da Superfície de Aversão ao Risco (SAR). Está previsto a continuação da avaliação pelo GT7/CPAMP da Nova SAR, que inclui aspectos metodológicos e definição de parâmetros, e do Nível Meta, visando a sua utilização nos estudos de planejamento da expansão, da operação e na formação do preço, o que vem ao encontro desta contribuição.

Autor	Contribuição	Tema	Avaliação
EDP Energias do Brasil	As sensibilidades partiram sempre do valor de lambda igual a 40%. Neste caso, não é intuitivo afirmar que as análises para a definição dos parâmetros foram exaustivas, de forma a se garantir a melhor escolha.	Parâmetros	As análises iniciais envolveram um grande número de combinações de parâmetros. Os resultados apresentados no relatório se concentraram nas opções mais promissoras. As combinações de parâmetros que se mostraram equivalentes foram excluídas das análises mais detalhadas.
EDP Energias do Brasil	Os parâmetros propostos de aversão ao risco não sejam considerados no cálculo da revisão ordinária de Garantia Física das UHEs despachadas centralizadamente.	Garantia Física	Trata-se de temática objeto da Consulta Pública MME nº 24, de 18/11/2016 - Revisão Ordinária de Garantia Física de Energia das Usinas Hidrelétricas Despachadas Centralizadamente no Sistema Interligado Nacional - SIN
EDP Energias do Brasil	Que haja transparência no processo da CPAMP, disponibilizando à sociedade os documentos relacionados as discussões	Transparência CPAMP	A metodologia utilizada para a definição dos novos parâmetros do mecanismo de aversão ao risco CVaR está detalhada no Relatório Técnico, o qual apresenta diversas possibilidades de novos parâmetros. A CPAMP, em reunião realizada em 18 de outubro de 2016, discutiu algumas possibilidades e recomendou a adoção dos parâmetros $\alpha=50\%$ e $\lambda=40\%$. Destaca-se que, ao instaurar consulta pública acerca do tema, o Ministério de Minas e Energia disponibilizou, a todos os interessados, os documentos que registram a motivação da decisão da CPAMP e os estudos técnicos que a embasaram. Adicionalmente, foi deliberado que o GT de Governança estudará proposta de Regimento Interno e Cronograma de trabalhos da CPAMP, o que proporcionarão maior transparência e previsibilidade.
EDP Energias do Brasil	Que seja implementado um rito de atualização e que as mudanças estruturais sejam conhecidas com 6 meses de antecedência	Prazo de implantação	A minuta de Resolução CNPE que trata da Governança dos modelos computacionais, objeto da Consulta Pública MME nº22/2016, aborda esse tema e buscará garantir uma maior previsibilidade nas alterações de metodologias, parâmetros e dados de entrada dos modelos computacionais. A proposta é que a CPAMP aprove até dia 31/7 as alterações nos modelos que vigorarão no ano seguinte.

Autor	Contribuição	Tema	Avaliação
EDP Energias do Brasil	Sugestão de outros estudos para avaliação/atualização de parâmetros.	Estudo complementar	O relatório contempla todas as sugestões de análises citadas na contribuição, isto é: testes para mensurar a robustez das alterações considerando diferentes estados do sistema; testes específicos para avaliar o nível de segurança atingido ao final da estação seca; avaliação do custo operativo total esperado no período.
EDP Energias do Brasil	Implantação da Superfície de Aversão ao Risco - SAR a partir de 2018 devem ser concluídos com antecedência ao período de aplicação da nova metodologia	Prazo de implantação	A minuta de Resolução CNPE que trata da Governança dos modelos computacionais, objeto da Consulta Pública MME nº22/2016, aborda esse tema e buscará garantir uma maior previsibilidade nas alterações de metodologias, parâmetros e dados de entrada dos modelos computacionais. A proposta é que a CPAMP aprove até dia 31/7 as alterações nos modelos que vigorarão no ano seguinte.
CESP	Propõe-se o estudo e adoção de parâmetros mais adequados para os períodos secos e úmidos, ao longo do ano hidrológico, valendo-se da consideração de parâmetros variáveis no tempo.	Aprimoramento de aplicação do CVAR	Pode ser avaliado para uma futura utilização.
CESP	Recomenda-se que o mecanismo de aversão a risco seja considerado somente na operação do sistema e não na determinação das garantias físicas.	Garantia Física	Trata-se de temática objeto da Consulta Pública MME nº 24, de 18/11/2016 - Revisão Ordinária de Garantia Física de Energia das Usinas Hidrelétricas Despachadas Centralizadamente no Sistema Interligado Nacional - SIN

Autor	Contribuição	Tema	Avaliação
CESP	Peso excessivo do parâmetro lambda, tornando outras restrições (critérios) redundantes. Reforça essa afirmação uma recomendação do próprio CEPEL para que se utilizem valores de lambda inferiores a 30% em sua consideração prática, registrada no trabalho "A Direct Approach to Represent CVaR Constraints in the Long Term Hydrothermal Planning Problem", apresentado no XII SEPOPE, realizado em maio de 2012.	Parâmetros	O referido trabalho apresentou estudos iniciais durante o desenvolvimento do CVAR no programa NEWAVE. Chama-se a atenção para o fato de que no escopo da análise que submeteu o par $\alpha = 50\%$ e $\lambda = 40\%$ à consulta pública, além de impactos econômicos e financeiros, foram incluídas outras abordagens metodológicas complementares, quais sejam, ajustes nos dados de entrada dos decks dos PMOs e PLDs e testes de aderência com o histórico operativo conhecido (<i>backtest</i>). Adicionalmente, há equivalência entre os parâmetros testados na CPAMP e os avaliados previamente pelos agentes.
BTG Pactual	Solicitamos que não se alterem os parâmetros de aversão a risco para o ano de 2017, antes de uma discussão mais aprofundada e abrangente do tema.	Prazo de implantação	A minuta de Resolução CNPE que trata da Governança dos modelos computacionais, objeto da Consulta Pública MME nº22/2016, aborda esse tema e buscará garantir uma maior previsibilidade nas alterações de metodologias, parâmetros e dados de entrada dos modelos computacionais. A proposta é que a CPAMP aprove até dia 31/7 as alterações nos modelos que vigorarão no ano seguinte.
BTG Pactual	Ocorra uma revisão nas metodologias de previsão de carga, na metodologia que determina o custo de déficit e no valor da taxa de desconto, utilizados nos modelos mencionados.	Aprimoramento dos dados de entrada	A contribuição foge do escopo da consulta pública. Assunto afeto a CPAMP que tem por objetivo promover o constante aprimoramento metodológico da cadeia de modelos usados no setor elétrico.
BTG Pactual	Início de uma força-tarefa, nos moldes das realizadas para validação das alterações nos modelos computacionais, com reuniões amplas abertas aos agentes, discussões e contribuições de	Debate amplo	A contribuição foge ao escopo da consulta pública. Trata-se de temática objeto da Consulta Pública MME nº 22, de 05/10/2016 - Governança dos Modelos Computacionais.

Autor	Contribuição	Tema	Avaliação
	todos os agentes.		
ABIAPE	Na definição dos parâmetros do CVaR deve ser priorizado o nível de risco desejado em relação à operação desejada.	Parâmetros	A alteração dos parâmetros do CVaR tem por objetivo aumentar a segurança do sistema, e melhorar a informação de custo e de preço nos modelos computacionais. Os itens 4.3.1.2 e 4.3.1.3 do Relatório Técnico apresentam resultados que estão aderentes ao critério de planejamento vigente.
ABRACEEL	O despacho fora da ordem de mérito ocorra apenas em momentos realmente extraordinários e justificados por meio de nota técnica específica divulgada publicamente pelo ONS, conforme determina a Resolução CNPE 03/2013.	Transparência em procedimentos	A presente reavaliação da aversão a risco no âmbito da operação vai ao encontro de diminuir a expectativa de despacho fora da ordem de mérito econômico. A própria Resolução CNPE 03/2013 estabelece que por decisão do CMSE, extraordinariamente e com o objetivo de garantir a segurança energética do SIN, o ONS poderá despachar usinas termelétricas fora da ordem de mérito ou mudar o sentido de intercâmbio entre os subsistemas/submercados.
ABRACEEL	As alterações nos modelos computacionais pela CPAMP, a partir de 2018, entrem em vigor após 12 meses de sua aprovação pelo MME e, preferencialmente, na primeira semana operativa do ano civil.	Prazo de implantação	A minuta de Resolução CNPE que trata da Governança dos modelos computacionais, objeto da Consulta Pública MME nº22/2016, aborda esse tema e buscará garantir uma maior previsibilidade nas alterações de metodologias, parâmetros e dados de entrada dos modelos computacionais. A proposta é que a CPAMP aprove até dia 31/7 as alterações nos modelos que vigorarão no ano seguinte.

Autor	Contribuição	Tema	Avaliação
ABRACEEL	A discussão sobre a implementação da SAR seja antecipada para o primeiro semestre de 2017, com a realização de Consulta Pública e período de validação pelos agentes, sendo implementada a partir do início de 2018, juntamente com a nova regra governança dos modelos computacionais.	Prazo de implantação	A minuta de Resolução CNPE que trata da Governança dos modelos computacionais, objeto da Consulta Pública MME nº22/2016, aborda esse tema e buscará garantir uma maior previsibilidade nas alterações de metodologias, parâmetros e dados de entrada dos modelos computacionais. A proposta é que a CPAMP aprove até dia 31/7 as alterações nos modelos que vigorarão no ano seguinte.

ANEXO II

Com base nas contribuições recebidas na Consulta Pública 23/2016 do Ministério de Minas e Energia (MME), a seguir é apresentado o estudo retrospectivo considerando os parâmetros propostos ($\alpha=50\%$ e $\lambda=40\%$), cujos resultados foram introduzidos ao item 4.5.1 – “Estudos Restrospectivos encadeando NEWAVE e DECOMP” do Relatório Técnico “Redefinição dos Parâmetros de Aversão a Risco nos Modelos Computacionais para Operação, Formação de Preço, Expansão e Cálculo de Garantia Física”, disponibilizado nessa Consulta Pública.

4.5.1 (Reedição) Estudo Retrospectivo encadeando NEWAVE e DECOMP

Como mencionado na seção de introdução, com base nos resultados que foram sendo apresentados ao longo das reuniões do GT7/CPAMP, verificou-se que existem parametrizações que são equivalentes, como por exemplo ($\alpha=10\%$ e $\lambda=45\%$, com 4 patamares de custo do déficit) e ($\alpha=10\%$ e $\lambda=40\%$, com 1 patamar de custo do déficit), como pode ser visto na Figura 238. Dessa forma, pode-se inferir que a simulação retrospectiva que é apresentada a seguir com o parâmetro ($\alpha=10\%$ e $\lambda=45\%$, com 4 patamares de custo do déficit) produziria resultados semelhantes ao dos parâmetros ($\alpha=10\%$ e $\lambda=40\%$, com 1 patamar de custo do déficit).

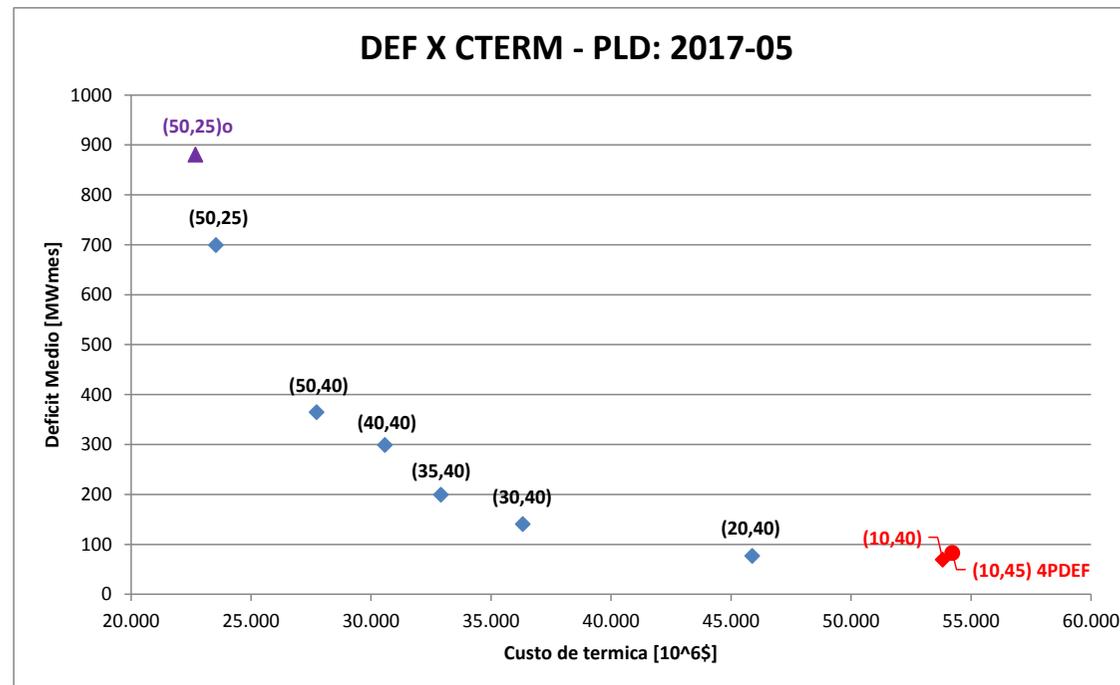


Figura 238 – Curva de trade-off com o PLD prospectivo de janeiro/2017

A simulação retrospectiva encadeada NEWAVE e DECOMP tem por objetivo emular os processos de PMO e cálculo do PLD de maneira sequencial, acumulando os efeitos das decisões operativas ao longo do tempo.

Com a simulação retrospectiva de 2012 a 2015, foi possível avaliar o comportamento do sistema, PLD, GSF (fator de ajuste do MRE) e ESS (Encargo de Serviço do Sistema), caso o CVaR pudesse ter sido adotado desde janeiro de 2012 – vale lembrar que o CVaR foi introduzido apenas em setembro de 2013 – com três parametrizações referenciais: parâmetros atuais ($\alpha=50\%$ e $\lambda=25\%$, com 4 patamares de custo do déficit); os parâmetros com menor déficit de energia ($\alpha=10\%$ e $\lambda=45\%$, com 4 patamar de custo do déficit, que é equivalente ao par $\alpha=10\%$ e $\lambda=40\%$, com 1 patamar de custo do déficit); e os parâmetros propostos ($\alpha=50\%$ e $\lambda=40\%$, com 1 patamar de custo do déficit);.

Na Figura 239, que apresenta as trajetórias do CMO/PLD oficiais e simuladas, é possível observar que mesmo os parâmetros atuais do CVaR ($\alpha=50\%$ e $\lambda=25\%$) apresentaram uma elevação em 2012, bem como os parâmetros propostos ($\alpha=50\%$ e $\lambda=40\%$) apresentaram um elevação ainda maior. Enquanto o parâmetro extremamente avesso ao risco ($\alpha=10\%$ e $\lambda=45\%$) elevaria substancialmente o CMO/PLD em 2012.

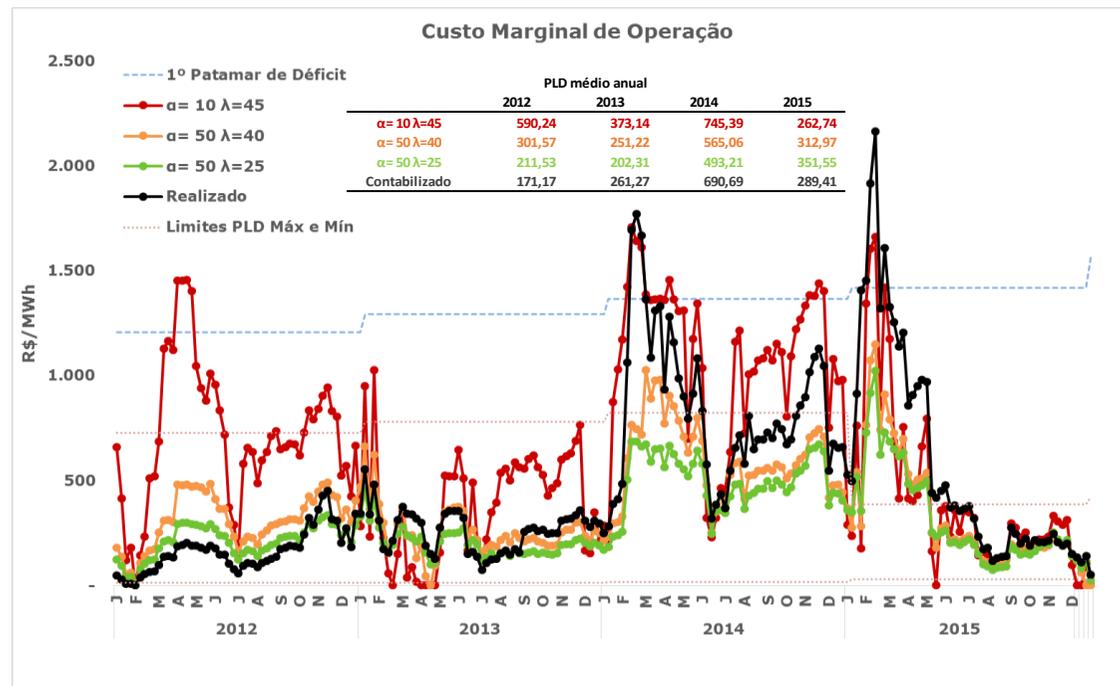


Figura 239 – Simulação retrospectiva encadeada do CMO/PLD de 2012 a 2015

A elevação do CMO/PLD está associada a antecipação do despacho térmico em 2012, observada na Figura 240, em que mostra um aumento moderado do despacho térmico para os parâmetros atuais ($\alpha=50\%$ e $\lambda=25\%$), um aumento ainda maior para os parâmetros propostos ($\alpha=50\%$ e $\lambda=40\%$), e em maior proporção para os parâmetros ($\alpha=10\%$ e $\lambda=45\%$).

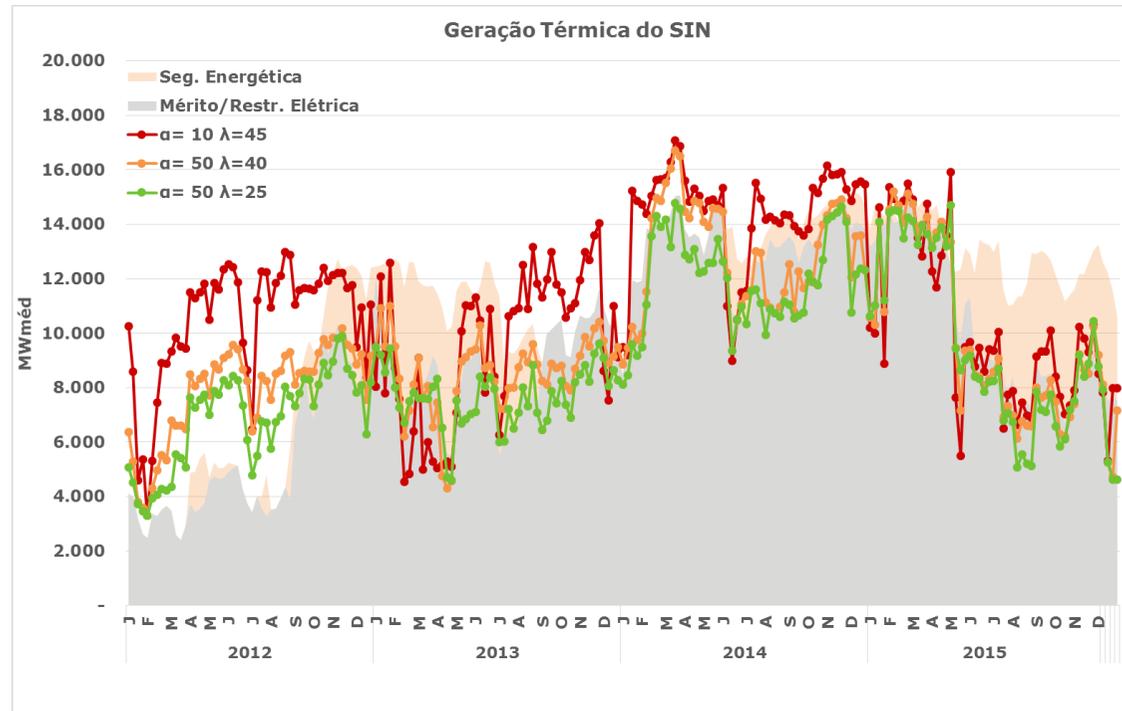


Figura 240 – Simulação retrospectiva encadeada da Geração Térmica de 2012 a 2015

Como consequência da antecipação do despacho térmico, as trajetórias de armazenamento seriam superiores ao realizado para as três simulações, como pode ser visto na Figura 241, onde pode-se constatar que quanto maior a aversão ao risco, mais elevada seria a trajetória de armazenamento.

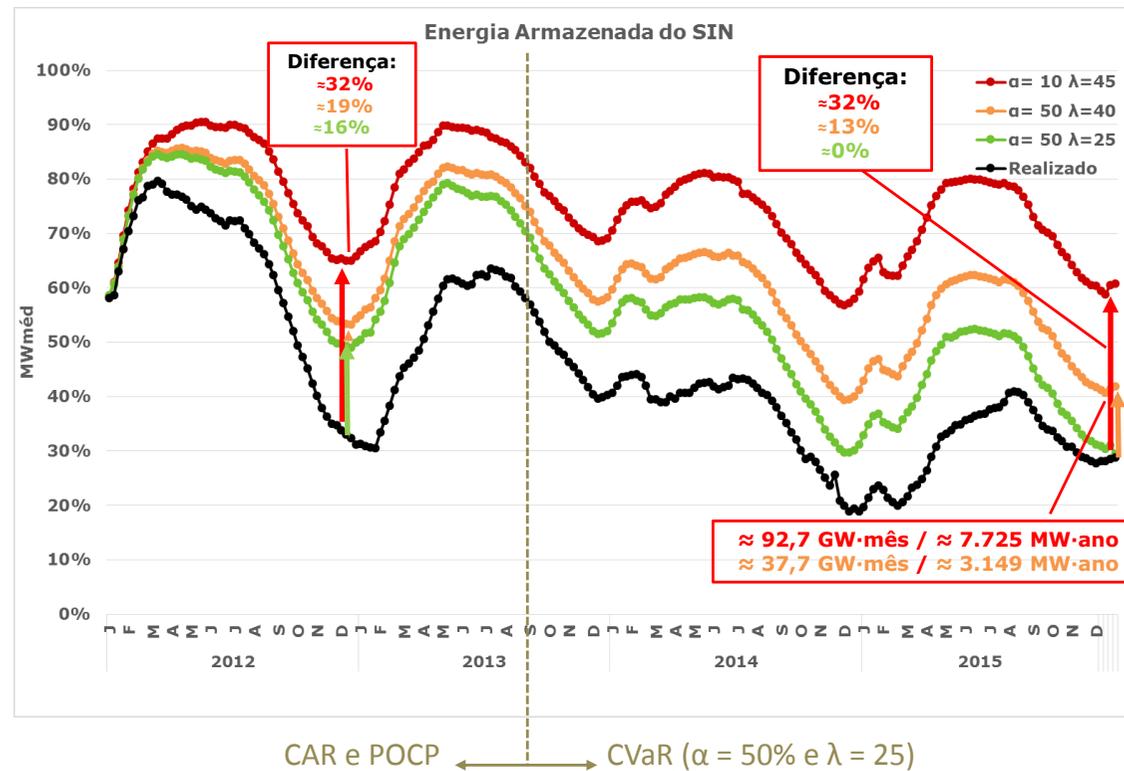


Figura 241 – Simulação retrospectiva encadeada da Energia Armazenada de 2012 a 2015

Ainda com relação ao despacho térmico (Figura 240), os resultados das simulações indicam que os parâmetros ($\alpha=10\%$ e $\lambda=45\%$) implicariam em R\$ 89 bilhões de custo total de geração térmica, similar ao custo total verificado de R\$ 90 bilhões no período de 2012 a 2015, como pode ser visto na Figura 242. Por outro lado, os parâmetros propostos ($\alpha=50\%$ e $\lambda=40\%$) resultariam num custo total de aproximadamente R\$ 54 bilhões, e os parâmetros atuais ($\alpha=50\%$ e $\lambda=25\%$) resultariam num custo total de R\$ 49 bilhões, o que representaria uma redução de aproximadamente R\$ 37 bilhões e R\$ 41 bilhões, respectivamente, em relação ao custo total verificado de R\$ 90 bilhões.

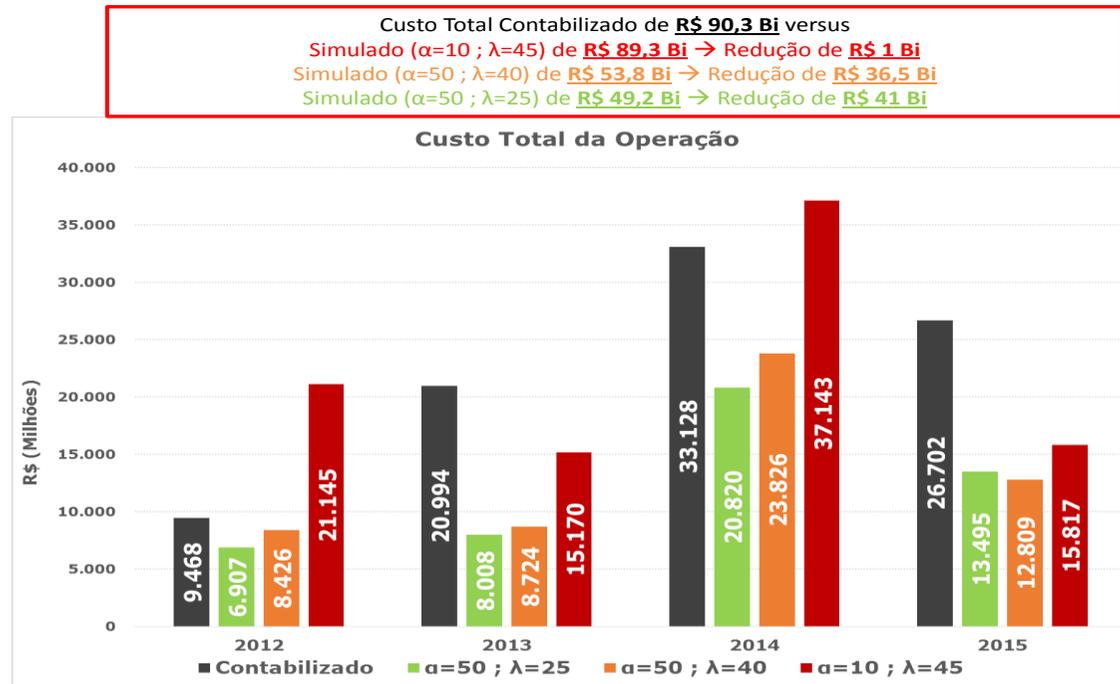


Figura 242 – Simulação retrospectiva encadeada do Custo Total de Operação de 2012 a 2015

Com relação ao comportamento da geração hidráulica média anual do SIN, na simulação dos parâmetros atuais ($\alpha=50\%$ e $\lambda=25\%$), o maior nível de armazenamento obtido ao final de 2012 (Figura 241), teria possibilitado uma maior geração hidráulica nos anos seguintes de 2013 a 2015, como pode ser visto na Figura 243. Da mesma forma, os parâmetros ($\alpha=10\%$ e $\lambda=45\%$) e os parâmetros propostos ($\alpha=50\%$ e $\lambda=40\%$) também resultariam em uma geração hidráulica maior que os níveis verificados.

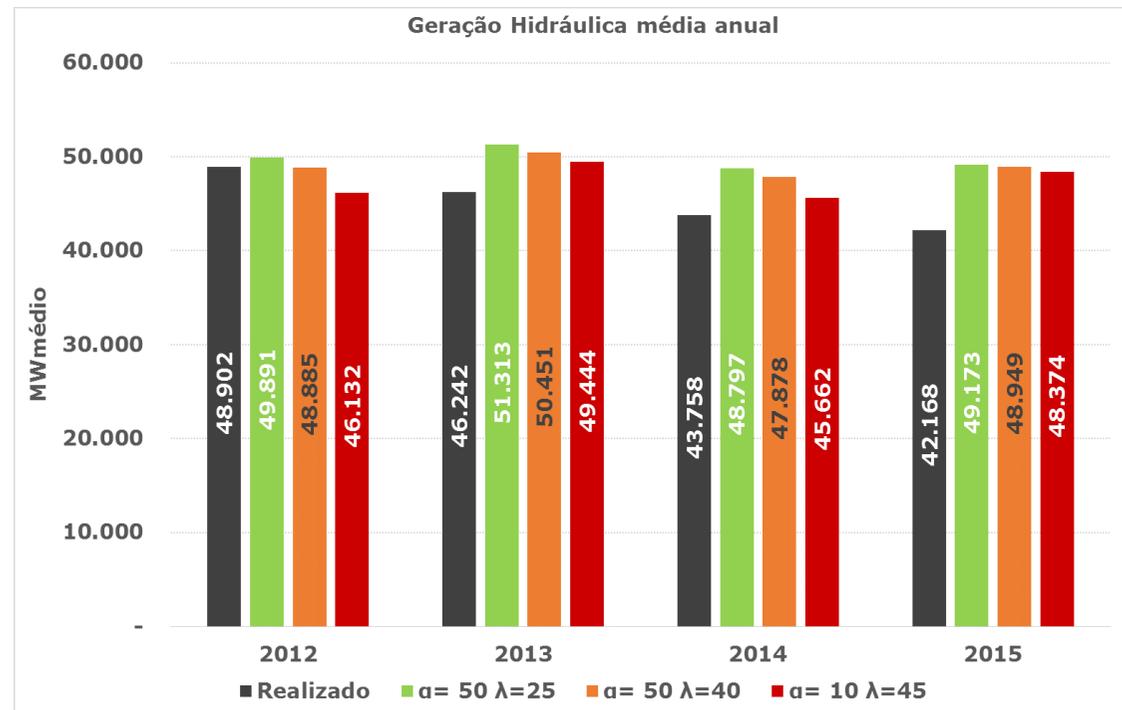


Figura 243 – Simulação retrospectiva encadeada da Geração Hidráulica de 2012 a 2015

Como consequência dos maiores níveis de geração hidráulica, as três simulações do CVaR desde janeiro de 2012 indicou fatores de ajuste do MRE (GSF) mais elevados quando comparados aos valores médios anuais verificados, como pode ser visto na Figura 244.

Considerando a hipótese de que toda a garantia física das usinas do MRE estivesse 100% vendida, os parâmetros ($\alpha=10\%$ e $\lambda=45\%$) resultariam em um “impacto financeiro” de R\$ 24 bilhões para as usinas do MRE, o que representa quase metade do “impacto financeiro” de R\$ 50 bilhões avaliado com base nos dados históricos do MRE. Por sua vez, considerando os parâmetros propostos ($\alpha=50\%$ e $\lambda=40\%$) essa avaliação resultaria em um “impacto financeiro” de apenas R\$ 3 bilhões. Já os parâmetros atuais ($\alpha=50\%$ e $\lambda=25\%$) resultariam num “resultado financeiro positivo” de R\$ 9,6 bilhões.

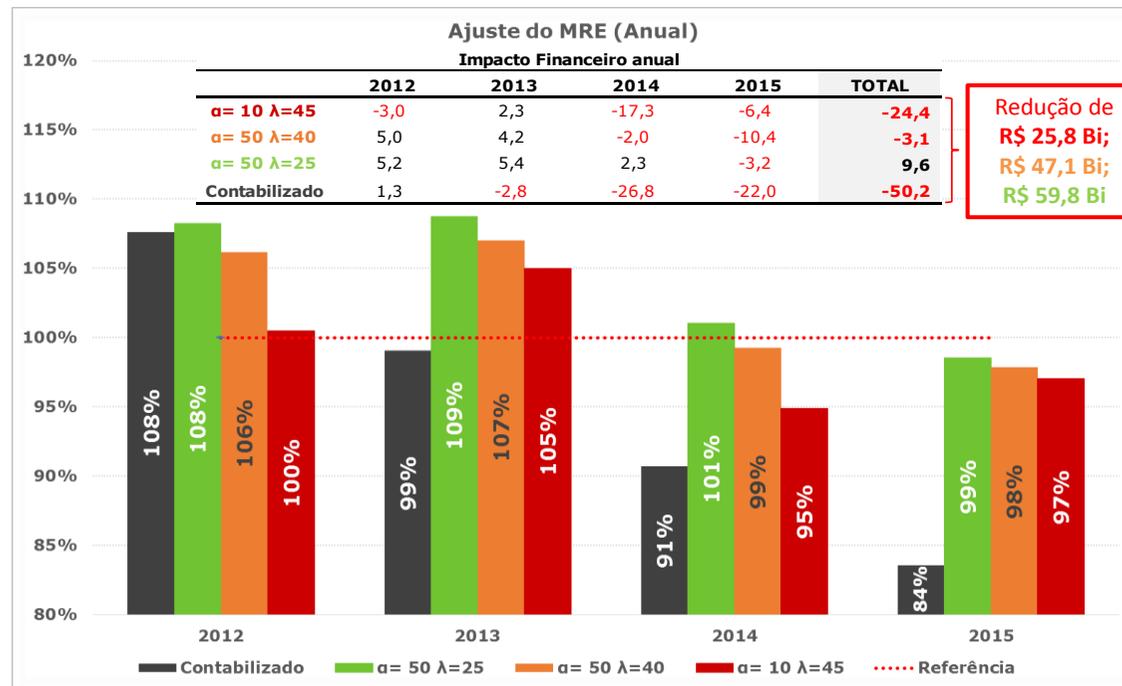


Figura 244 – Simulação retrospectiva encadeada do Fator de Ajuste do MRE (GSF) de 2012 a 2015

Já com relação aos Encargos de Serviço de Sistemas (ESS) e o Custo de Descolamento entre CMO e PLD, como pode ser visto na Figura 245, as três simulações teriam praticamente eliminado tais encargos, uma vez que a premissa de simulação foi de que não houvesse despacho térmico por segurança energética, evitando-se assim a ocorrência do custo total de R\$ 18 bilhões.

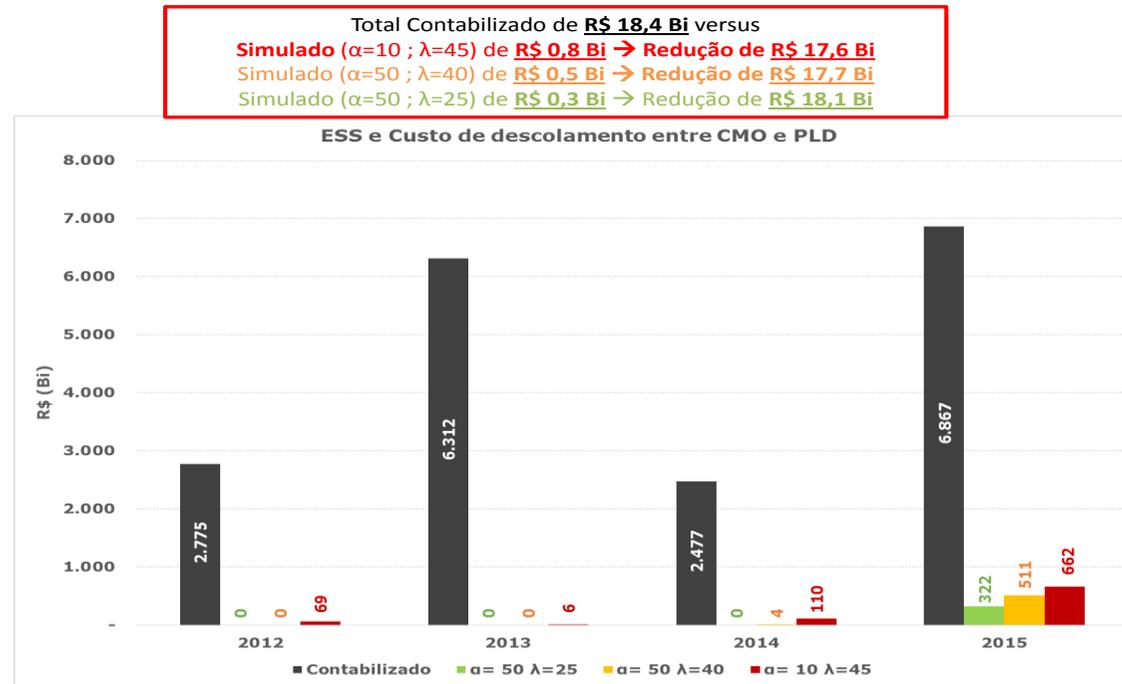


Figura 245 – Simulação retrospectiva encadeada do ESS e Custo do descolamento entre CMO e PLD de 2012 a 2015

Com base nos resultados obtidos dessas simulações retrospectivas encadeadas do NEWAVE e DECOMP, conclui-se que caso fosse possível a adoção do CVaR em janeiro de 2012, quando os reservatórios ainda apresentavam bons níveis de armazenamento, e mesmo que com os parâmetros atuais ($\alpha=50\%$ e $\lambda=25\%$) – tidos como de pouca aversão ao risco, o SIN poderia ter atravessado os anos de 2012 a 2015 em melhores condições energéticas e com menores impactos financeiros aos Agentes setoriais. Na hipótese da adoção dos parâmetros ($\alpha=10\%$ e $\lambda=45\%$) – tidos como de extrema aversão ao risco, chegaríamos ao final do ano de 2015 com níveis bem mais elevados (cerca da 32% acima), com o mesmo custo de geração térmica, mas com metade do “impacto financeiro” para o MRE e praticamente sem Encargos. Já com a adoção dos parâmetros propostos ($\alpha=50\%$ e $\lambda=40\%$), ao final de 2015, obteríamos uma melhora de cerca de 13% nos níveis de armazenamento com relação ao efetivamente realizado, com cerca

de metade do custo total de operação observado, praticamente sem “impacto financeiro” sobre o MRE e sem a ocorrência de encargos de serviços de sistema (ESS).