

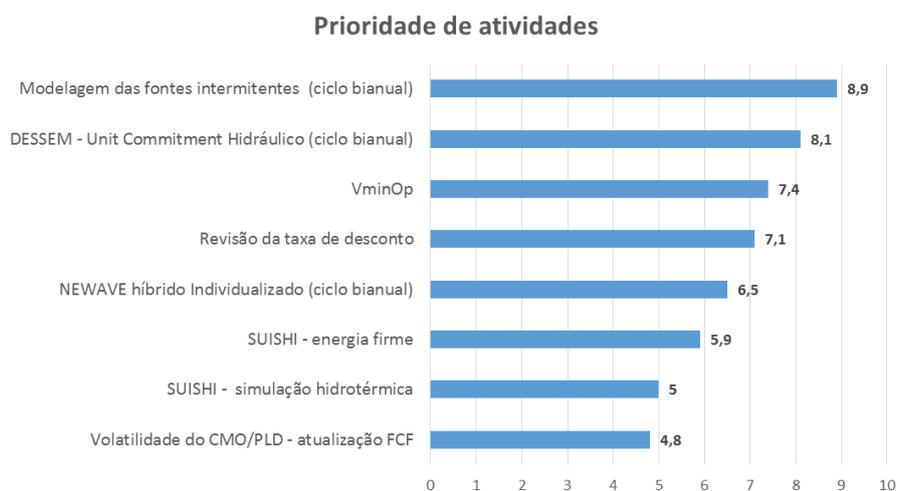
## Respostas às contribuições recebidas no questionário “Propostas de atividades do GT Metodologia para o ciclo 2020/2021”

O Grupo de Trabalho Metodologia (GT Metodologia) da CPAMP disponibilizou questionário para contribuições e coleta de subsídios, no período de 18/06/2020 a 10/07/2020, visando compreender a percepção dos agentes do setor elétrico e demais interessados sobre os temas entendidos como prioritários para serem objetos de estudo do ciclo 2020/2021 deste GT.

Esta iniciativa faz parte de uma abordagem que busca maior participação dos agentes setoriais e da sociedade brasileira na formação de agenda e no desenvolvimento dos trabalhos da CPAMP.

Foram recebidas contribuições de 20 instituições dos diferentes segmentos do setor elétrico brasileiro, pelo que o GT Metodologia agradece a participação no processo e permanece à disposição para quaisquer esclarecimentos.

As contribuições foram sintetizadas no gráfico abaixo, considerando a média ponderada das notas atribuídas pelos agentes, numa escala de 0 a 5, onde 5 indicaria maior prioridade. Após esse processo, as notas foram colocadas na base 10, representando a visão dos agentes participantes sobre a priorização das atividades do GT Metodologia.



A seguir, são apresentadas análises às perguntas e sugestões que foram submetidas como contribuição nesse processo, divididas por temas e considerando a classificação de prioridade indicada no gráfico acima.

### Modelagem de fontes intermitentes

**Contribuição** - Aprimoramentos da representação das fontes intermitentes devem ser desenvolvidos por metodologias reprodutíveis pelos agentes.

**Resposta:** Assim como ocorre nos modelos NEWAVE, GEVAZP, DECOMP, DESSEM e modelos satélites, tem-se o objetivo de que as metodologias e os resultados dos modelos sejam reprodutíveis pelos agentes. Considerando os modelos atualmente utilizados desenvolvidos pelo CEPEL, seus respectivos relatórios técnicos e manuais de metodologia estão disponíveis para consulta pública no site do CEPEL. O mesmo procedimento de publicidade é adotado pelos modelos satélites desenvolvidos pelas instituições integrantes do CPAMP, como por exemplo o WEol e o SMAP, que possuem as suas respectivas documentações técnicas para consulta no site do CT PMO e PLD.

## Modelo DESSEM

**Contribuição 1** - Sugere a discussão e a necessidade de busca de soluções na modelagem do DESSEM, que incluem:

- Representação das rampas de acionamento a frio não reflete condições operativas em determinadas usinas;
- Representação de algumas unidades geradoras é realizada por meio de modelos equivalentes, desconsiderando a característica física dessas usinas;
- Consideração dos custos de acionamento e desligamento no *unit commitment* termelétrico;

**Contribuição 2** - Sugere a continuidade no aperfeiçoamento do modelo DESSEM, que incluem:

- Ajuste na contabilização das horas em operação (ou desligadas) de unidades geradoras que estão em mais de uma unidade equivalente;
- Ajuste no tempo de permanência ligado (Ton) para não considerar as rampas de acionamento e desligamento das unidades geradoras, considerando somente o tempo após ter sido atingida a sua geração mínima;
- Consideração somente da geração máxima ou mínima de uma unidade gerada, impedindo modulações durante o despacho por mérito ou *unit commitment*;
- A ANEEL ainda não se manifestou sobre o cadastro de mais de um CVU por usina no DESSEM;

### Respostas:

Ressalta-se que a CPAMP já avaliou e estão implementadas e validadas na FT-DESSEM as seguintes funcionalidades:

- (i) representação do despacho com a geração máxima ou mínima de uma unidade geradora;
- (ii) representação de diferentes valores de CVU para uma mesma usina.

Todavia, para que houvesse a devida previsibilidade ao mercado com relação ao comportamento do Preço Horário, foi assumido o compromisso que nenhuma nova funcionalidade fosse aprovada para uso no período que antecederia a entrada do preço horário. Sendo assim, novas funcionalidades podem ser adotadas em 2022, sendo as mencionadas acima dependentes de discussões regulatórias no âmbito das competências da ANEEL, uma vez que já foram objeto de aprimoramento metodológico pela CPAMP.

Com relação a funcionalidade que permite a representação dos custos de acionamento e desligamento no *Unit Commitment* Termelétrico (UCT) há a necessidade de avaliação e aprovação da mesma na FT-DESSEM. Ainda com relação a esse pleito, é necessária uma discussão regulatória sobre os impactos dessa representação no modelo.

Da mesma forma, a definição do conceito de Ton, isto é, se o tempo de rampa está ou não incorporado ao Ton, é uma questão regulatória, em análise pela ANEEL. Atualmente, o modelo DESSEM considera o tempo de rampa como parcela do Ton.

A atual representação de rampas de acionamento das unidades termoelétricas permite o uso de apenas uma única configuração. A representação de rampas diferenciadas (rampa fria e quente) diretamente na solução do problema do modelo DESSEM se trata, portanto, de um aprimoramento dessa funcionalidade que não envolverá alterações metodológicas, e dessa forma este tema será avaliado no âmbito do Comitê Técnico PMO e PLD (CT PMO e PLD). Além disto, o aprimoramento em questão poderá envolver questões regulatórias a serem avaliadas pela ANEEL.

Durante a elaboração da modelagem do UCT no modelo DESSEM foram apresentadas algumas alternativas para a representação das unidades térmicas, dentre as quais fazer a representação das restrições por configuração (unidades equivalentes). Naquele momento optou-se pela atual modelagem, uma vez que esta era capaz de representar as rampas de acionamento e desligamento de forma satisfatória das usinas a ciclo combinado e com o menor custo computacional. Adicionalmente, a representação individualizada não é adequada para representar a situação em que

os tempos mínimos de acionamento e as rampas de acionamento e desligamento das unidades dependem da configuração de unidades acionadas, tornando-se importante nesses casos a modelagem equivalente. Todavia, foi assumido um compromisso na FT-DESSEM de revisitar oportunamente esta representação, a fim de considerar essas restrições tanto das unidades equivalentes quanto das unidades reais, porém observando que esses aprimoramentos requerem que sejam informados ao modelo dados operativos das usinas bem mais detalhados. Dessa forma, este tema será avaliado no âmbito do CT PMO e PLD para aprimoramento da modelagem em questão.

**Contribuição 3** - Incluir na representação do segundo dia da operação no modelo DESSEM estágios semi-horários com rede elétrica.

**Contribuição 4** - Sugere implementar no modelo DESSEM um nível máximo de armazenamento variável em função da afluência, com o propósito de evitar inundações.

#### **Respostas:**

Para o ciclo bianual 2020/2022 foi priorizada a atividade de aprimoramento da representação hidráulica no modelo DESSEM através da funcionalidade do *unit commitment* hidráulico. Esta funcionalidade permitirá uma melhor representação das condições operativas das UHEs, todavia pode resultar em maiores tempos de processamento do modelo.

Lembramos que nos ciclos passados, durante a avaliação do modelo DESSEM no Subgrupo de Operação e Preço, foi analisada a possibilidade de representação mais detalhada para o segundo dia do horizonte de planejamento do modelo DESSEM. Contudo, foram identificadas dificuldades, tanto por questões relacionadas à montagem dos dados para dois dias a frente, quanto ao custo computacional devido ao tamanho do problema a ser resolvido. Por isso, naquela ocasião, foi definida a configuração atual de discretização semi-horária apenas para o primeiro dia. Tendo em vista que este aprimoramento poderá concorrer com o *unit commitment* hidráulico em termos de um aumento no tempo de processamento, a avaliação da representação mais detalhada no segundo dia será incluída para análise no próximo ciclo.

Em relação à representação das restrições condicionadas às afluências, esta funcionalidade já está implementada na atual versão do modelo DESSEM, contudo precisa ser avaliada e aprovada pela CPAMP. Uma vez que a modelagem do *unit commitment* hidráulico pode afetar seus resultados, assim uma avaliação mais detalhada do tema poderá ser endereçada no próximo ciclo do GT Metodologia.

**Contribuição 5** - Sugere a discussão e a necessidade de busca de soluções na modelagem do DESSEM na representação da Reserva de Potência Operativa na formação de preço (PLD);

**Resposta:** Sobre a representação da Reserva de Potência Operativa no modelo DESSEM, atualmente nas etapas da programação diária da operação e formação de preço são representadas tanto a reserva de potência energética (que pode ser aplicada para uma área de controle ou individualmente para as usinas) quanto elétrica (limites de interligação entre submercados).

## **Representação do VminOp**

**Contribuição** - A compatibilização entre NEWAVE e DECOMP é princípio básico para uma correta precificação dos recursos disponíveis no Sistema. Porém, observa-se incompatibilidade na definição de volumes meta para importantes reservatórios do SIN.

**Resposta:** Visando manter a compatibilidade das funcionalidades em uso nos modelos NEWAVE e DECOMP, a avaliação da representação do VminOp no modelo DECOMP faz parte das atividades do ciclo de trabalho 2020/2021, atendendo a esse pleito.

## Revisão da taxa de desconto

**Contribuição** - Foi sugerido que a revisão da taxa de desconto considere:

- Metodologia apropriada e aderente a indicadores utilizados por outros setores da economia;
- Revisão periódica das taxas de desconto, de modo a acompanhar alterações no cenário macroeconômico e dar previsibilidade aos agentes.

**Resposta:** A revisão da taxa de desconto faz parte das atividades do ciclo de trabalho 2020/2021 e as contribuições serão consideradas no desenvolvimento das atividades.

## NEWAVE híbrido

**Contribuição 1** - Propõe que seja realizado um tratamento mais adequado para usinas fictícias no NEWAVE híbrido.

**Resposta:** Na modelagem híbrida, no período onde o sistema hidroelétrico é representado pelas usinas de forma individualizada, o acoplamento hidráulico entre elas é representado da mesma forma que os modelos DECOMP e SUSHI. Dessa forma, na representação individualizada não haverá a modelagem de usinas fictícias.

**Contribuição 2** - Gostaria de saber o que aconteceu com o NEWAVE individualizado.

**Resposta:** O NEWAVE híbrido, implementado pelo CEPEL desde 2017 e que permite representar as usinas hidroelétricas de forma individualizada no período de planejamento, é uma das atividades prioritárias do ciclo bianual 2020/2022.

## Volatilidade do CMO/PLD

**Contribuição 1** - Esforços devem ser investidos em aprimoramentos das premissas que melhor representem as variações de oferta e demanda – alterar a metodologia da Função de Custo Futuro (FCF) por meio da desconsideração da ENA como variável de estado vai no sentido oposto. Esforços deveriam ser focados na melhoria da acurácia da ENA e não no seu expurgo da FCF.

**Contribuição 2** - A proposta de eliminar a ENA como variável de estado da Função de Custo Futuro pode retirar uma variável importante que faz parte da volatilidade natural do CMO. Além disso, a necessidade de recalibração dos parâmetros do CVaR mostra como os efeitos colaterais podem ter impacto maior do que o problema que se busca dirimir.

**Contribuição 3** - Não é possível abrir mão do uso da variável de estado "ENA" na função de custo futuro do NEWAVE. Sob pena de causar uma descontinuidade metodológica, condicionando uma necessidade de recalibração de outras variáveis, como por exemplo: os parâmetros do CVaR.

**Contribuição 4** - Sobre a questão de partir o NEWAVE sem a ENA como variável de estado, pergunto se a versão 27 foi a versão utilizada para os casos de sensibilidade apresentados, ou se teria uma nova versão para esse estudo?

**Resposta:** A atividade de não consideração da ENA como variável de estado da FCF no modelo NEWAVE está sob avaliação pelo GT Metodologia desde o ciclo 2019/2020 e, em face da necessidade de estudos adicionais para sua conclusão, permaneceu no ciclo 2020/2021. A avaliação da metodologia proposta, e de seus resultados deve ser concluída em breve. A aprovação da atividade dependerá dos resultados obtidos, que serão avaliados pelo GT Metodologia, pela Plenária da CPAMP, pelos agentes setoriais e pela sociedade.

Ainda com relação a esta atividade, foi desenvolvida uma versão do modelo NEWAVE pelo CEPEL com esta representação, a pedido do GT Metodologia.

**Contribuição 5** - Sugestões para o tema da volatilidade do CMO/PLD:

- Estudar uma melhor representatividade das séries sintéticas no NEWAVE. Até hoje as séries sintéticas são consideradas como equiprováveis, o que não é justificável, visto que, dado as condições de partida das afluições em conjunto com as condições meteorológicas (atmosféricas e oceânicas) é imprescindível correlacionar e atribuir pesos diferentes para determinados cenários de vazões. Nesse sentido, é necessário também ampliar o estudo da consideração de variáveis climáticas como dados de entrada no NEWAVE, como é o caso da TSM (Temperatura da Superfície do Mar/El Niño/La Niña/Neutro), verificando a influência dessas variáveis na melhoria da representatividade das séries sintéticas e em um melhor acoplamento com o DECOMP.
- Revisitar a avaliação do número de aberturas mensais das árvores do GEVAZP, com o objetivo de melhorar a representatividade das séries.

**Resposta:** A representatividade das séries sintéticas está sendo avaliada pelo GT Metodologia sob a perspectiva da inclusão de uma parcela anual na etapa de geração de cenários e, em face da necessidade de estudos adicionais para sua conclusão, permaneceu no ciclo 2020/2021. Dessa forma, outros estudos no tema de representatividade de séries sintéticas, como a consideração de variáveis climáticas no NEWAVE, serão avaliados no próximo ciclo. Ressalta-se que a árvore de cenários considerada no modelo NEWAVE não é equiprovável, e o fato das séries sintéticas serem equiprováveis decorre do processo de sorteio Monte Carlo, em que as ocorrências mais prováveis serão sorteadas mais vezes. Estudos sobre o aprimoramento no acoplamento entre NEWAVE e DECOMP foram incluídos no ciclo 2020/2021 no contexto de atualização semanal da Função de Custo Futuro semanal e o NEWAVE híbrido.

Com relação à sugestão de avaliação do número de aberturas mensais das árvores, durante o estudo de reamostragem no modelo NEWAVE, foi realizada a avaliação do número de aberturas backwards. Contudo em função de apresentar um maior tempo computacional sem ganhos na política operativa, esse número foi mantido em 20. Para o modelo GEVAZP, novos estudos serão avaliados caso haja pertinência nos temas priorizados no GT METODOLOGIA.

**Contribuição 6** - Com relação a atualização da FCF do modelo NEWAVE semanalmente, trata-se da atualização da tendência hidrológica do passado recente e a energia armazenada. Alguma outra variável será atualizada semanalmente? Haverá uma nova versão do modelo?

**Resposta:** Com relação à atividade de atualizar com maior frequência a FCF do modelo NEWAVE, para o ciclo 2020/2021 está prevista a avaliação da atualização semanal dos dados de energia armazenada e afluição recente. Do ponto de vista técnico, o modelo também permitiria a revisão dos demais dados que são atualizados nas revisões semanais para o modelo DECOMP, possibilitando dessa forma uma maior aderência entre os dois modelos, podendo contribuir para a redução da volatilidade. O GT Metodologia avaliou que na primeira etapa de estudos dessa atividade, prevista para o atual ciclo, a proposta altera somente dados de entrada e processos de execução do modelo NEWAVE, sem a necessidade de alteração da versão desse modelo. Concluiu-se que, por se tratar de uma solução sem alteração metodológica e sim de alteração do processos e dados utilizados para o planejamento da operação energética e formação do preço, seria de competência do CT PMO e PLD. Dessa forma, esta atividade foi movida do presente ciclo do GT-Metodologia para o âmbito do CT PMO e PLD, a ser priorizada em momento oportuno pelo comitê.

Uma segunda etapa de aprimoramento visa incorporar a automatização da redução do horizonte de planejamento do primeiro mês do modelo NEWAVE ao passo que as semanas forem realizadas ou, ainda, o emprego da discretização semanal do primeiro mês do modelo NEWAVE.

## Demais contribuições

**Contribuição 1** - Metodologia e critérios para previsão de carga no âmbito do PEN-PMO.

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

**Resposta:** O tema de metodologia e critérios para previsão de carga no âmbito do PEN-PMO é de competência do CT PMO e PLD.

**Contribuição 2** - Peço que avaliem a pertinência da inclusão de perdas não lineares no DECOMP, pois como é usada uma envoltória linear da FPH, talvez quase toda a modelagem de perdas acabe sendo desconsiderada na FPHA.

**Resposta:** A inclusão das perdas não lineares no modelo DECOMP está sendo avaliada pelo GT Metodologia desde o ciclo 2019/2020 e, em face da necessidade de estudos adicionais para sua conclusão, permaneceu no ciclo 2020/2021.

**Contribuição 3** - Foi comentado numa das últimas FT-NEWAVE que haveria uma versão 27.X que daria o mesmo resultado que a versão 27, mas que traria melhor desempenho computacional. Considerando a importância da melhoria nesse desempenho, gostaria que a CPAMP comentasse o motivo de não ter ocorrido ainda em 2020 uma reunião da FT-NEWAVE para tratar especificamente do uso dessa suposta versão 27.X.

**Resposta:** Com relação ao desempenho computacional do modelo NEWAVE, a versão 27.1 do modelo NEWAVE, em avaliação no GT Metodologia, incorporou a compatibilização dos problemas de programação linear das etapas *backward* e *forward*, com intuito de aumentar eficiência no reaproveitamento das bases e consequentemente redução do tempo computacional. Essa avaliação de desempenho computacional poderá ser realizada durante a próxima FT-NEWAVE.

**Contribuição 4** – Seria oportuno incluir nos estudos do GT Metodologia os seguintes temas:

- Desenvolver metodologia para representação dos limites de intercâmbio, visando dar previsibilidade e transparência às alterações dos limites de intercâmbio, aumentando a credibilidade na formação de preço e sua projeção pelos agentes.
- Incluir estudos para aprimoramentos dos modelos satélites utilizados no Dessem, em especial o PrevCargaDessem e o Weol.
- Aprimoramento na metodologia para representação prospectiva de usinas renováveis do ACL. Vale registrar que alguns empreendimentos viabilizados no ACL não são considerados nos modelos. Assim, em vista da expectativa de crescimento dessas fontes no ACL, faz-se oportuna a revisão da metodologia adotada para representação das novas usinas não simuladas.

**Resposta:** Os limites de intercâmbio são definidos pelos estudos elétricos, considerando todo o horizonte dos modelos de otimização eletroenergética do SIN, e consideram as especificidades de cada modelo (DESSEM, DECOMP e NEWAVE) em relação a modelagem do sistema de transmissão.

Para o modelo DESSEM, tem sido utilizada a definição de limites por meio de linearizações por partes (LPP) tanto para a modelagem com a representação das equações (linearizadas) do sistema de transmissão, quanto para a representação da transmissão por meio de intercâmbios entre submercados. Essa modelagem LPP permite uma maior aderência aos limites adotados na operação em tempo real e contribui para melhorar a previsibilidade e transparência dos limites.

Para o modelo DECOMP, assim como para o DESSEM, busca-se uma maior aderência com os limites adotados na operação em tempo real. No DECOMP, entretanto, apesar da modelagem da transmissão ser idêntica ao DESSEM (sem rede), o uso de LPP não tem sido ainda utilizado. Assim, no modelo DECOMP, utilizam-se limites de intercâmbios e limites de soma de intercâmbios definidos nos estudos de planejamento elétrico de curto prazo e que são ajustados a cada mês a partir da observação e previsão das condições do sistema.

No modelo NEWAVE, considera-se o impacto da expansão da rede de transmissão para o horizonte de até 5 anos. Os limites elétricos de médio prazo são atualizados a cada quadrimestre considerando as datas previstas para a entrada dos empreendimentos definidas pelo DMSE/MME. Assim como no modelo DECOMP, apesar das diferenças

de representação da rede de transmissão, no NEWAVE são definidos limites de intercâmbio e limites para somas de intercâmbio entre os submercados.

Os modelos geradores de dados de entrada são de competência da ANEEL e devem ser tratados no escopo do CT PMO e PLD. O modelo WEol passa por um processo de aprimoramento constante e estas atualizações são divulgadas por meio da respectiva FT. O modelo de previsão de carga também tem passado por um constante processo de aprimoramento, com a devida participação dos Agentes na FT correspondente.

A revisão da metodologia de representação das datas de tendência das usinas não simuladas individualmente que estão no ACL nos modelos de programação da operação e formação de preços está sendo formulada pelo DMSE (Departamento de Monitoramento do Sistema Elétrico), juntamente com a ANEEL, para ser apresentada no âmbito do CMSE (Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico).

## Maior participação dos agentes no GT Metodologia

**Contribuição 1** - É relevante a participação dos agentes no processo de definição das atividades a serem priorizadas pelo CPAMP no próximo ciclo. É interessante que as novas versões dos modelos sejam disponibilizadas já durante a etapa de elaboração dos estudos pelo CPAMP, para que os agentes possam também contribuir nessa ocasião.

**Contribuição 2** - Agradecemos o convite para que os agentes possam participar do processo de definição das atividades a serem priorizadas pelo CPAMP no próximo ciclo e consideramos esta aproximação bem-vinda. É interessante que as novas versões dos modelos sejam disponibilizadas já durante a etapa de elaboração dos estudos pelo CPAMP, para que os agentes possam também contribuir nessa ocasião.

**Contribuição 3** - Gostaríamos de solicitar que a CPAMP permita que os agentes, durante o desenvolvimento dos temas escolhidos nos ciclos anuais, participem e colaborem através de trocas de informações e reuniões periódicas. Atualmente os agentes só são informados dos resultados quando os estudos já estão determinados ou finalizados.

**Contribuição 4** - Consideramos que a atuação do GT Metodologia possa ser revisitada para permitir maior participação e acompanhamento dos agentes nos desenvolvimentos dos trabalhos. Nesse sentido, sugerimos que as reuniões ordinárias sejam abertas à participação dos agentes, com divulgação de atas e relatórios, e a reuniões amplas, com participação de todos os agentes, realizadas com maior frequência. Por fim, uma sugestão para alcançar a devida transparência dos trabalhos é para que todas as atividades sejam levadas para discussão no âmbito do Comitê Técnico PMO e PLD, com a coordenação das instituições responsáveis.

**Resposta:** O GT Metodologia tem tido iniciativas em prol de maior transparência e participação dos agentes setoriais e da sociedade nas suas atividades, contribuindo para elaboração da agenda, por meio de webinar e questionário sobre "Propostas de atividades do GT Metodologia para o ciclo 2020/2021". Deverão ocorrer workshops com maior frequência durante o período de execução das atividades do GT. Também neste sentido, cabe registrar o que o GT Governança da CPAMP tem trabalhado em propostas de aprimoramento dos atos normativos da CPAMP, de forma a incorporar avanços no seu funcionamento.

Com relação à apresentação das atividades do GT Metodologia no âmbito do CT PMO e PLD, destaca-se que o CT é destinado à avaliação dos dados, processos e aprimoramentos na regulação associados à operação e formação de preços. Tratam-se, portanto, de fóruns de discussões com objetivos distintos. Não obstante, o GT Metodologia avaliará, em sintonia com os avanços que serão propostos pelo GT Governança, mecanismos capazes de prover mais envolvimento dos agentes e da sociedade, bem como dar mais publicidade às atividades desenvolvidas.

A disponibilização das versões, com as metodologias consolidadas nos modelos, é feita através das respectivas FTs, uma vez que é preciso concluir a etapa de consolidação metodológica para a divulgação de uma versão minimamente robusta aos agentes. As FTs associadas aos temas priorizados deverão ocorrer ainda durante o ciclo 2020-2021, de

modo que os Agentes possam ter acesso às novas versões e contribuir efetivamente neste processo. Lembramos que o próprio GT Metodologia, à época da implementação da reamostragem no modelo NEWAVE, disponibilizou a versão aos agentes a fim de incluí-los na conclusão e observação dos estudos realizados.