



Of. Nº 17/20-ABCM

Criciúma/SC, 13 de outubro de 2020.

Ministério de Minas e Energia

Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Consulta Pública 095/2020 – Plano Nacional de Energia 2020

Esplanada dos Ministérios, Bloco "U", 5º Andar

CEP 70065-900

Brasília – DF

CONSULTA PÚBLICA MME Nº 095, QUE TRATA DA PROPOSTA DO PLANO NACIONAL DE ENERGIA 2050 - CONTRIBUIÇÕES DA ABCM - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO CARVÃO MINERAL

Primeiramente, congratulamos o Ministério de Minas e Energia por submeter tema de grande relevância a consulta pública, numa demonstração clara de abertura ao diálogo com vistas ao recebimento de novos pontos de vista a respeito do **Plano Nacional de Energia 2050** que permitam uma construção sustentável da expansão da geração de energia no Brasil.

A ABCM – Associação Brasileira do Carvão Mineral vem apresentar suas contribuições que considera relevantes e adequadas ao Plano Nacional de Energia 2050, como seguem:

- a) Papel do carvão mineral nacional.

Considerando o descrito no PDE2050:

PG 4 . “Conseqüentemente, a variedade de possibilidades e a incerteza resultante requer que o tomador de decisão de política energética evite fazer escolhas que direcionem políticas públicas que resultem em eventuais trajetórias tecnológicas que tornem mais custosa a opção de sair delas, caso se mostrem posteriormente equivocadas, fenômeno conhecido como trancamento tecnológico “;



Pg13. " Nesse sentido, foram definidas as seguintes questões de relevância para o desenho da estratégia de longo prazo no âmbito do PNE 2050: 10. A geração termelétrica a carvão atingiu um teto na sua oferta no Brasil?

Pg 19. "Caso não haja economicidade, o poder público pode avaliar a criação e a implementação de políticas no sentido de aproveitamento de determinadas fontes"

Entendemos que a decisão de simular o cenário do carvão mineral nacional acima referenciado, não está de acordo com a afirmação da pg 4 onde não considera qual o papel do carvão mineral na matriz energética brasileira em função de seu potencial energético.

A ABCM entende que a simulação de cenário não deve limitar o papel do carvão, visto que não há legislação que limite o uso do carvão mineral nacional em especial pelo fato ao seu impacto positivo no desenvolvimento econômico e social nas regiões mineiras o carvão deve ser tratado com política pública específica e não discriminatória.

b) Sustentabilidade

PG 15 . "Princípios : Sustentabilidade: O setor de energia deve estar alinhado com a promoção do desenvolvimento sustentável, baseado nas melhores práticas internacionais e na eficiência econômica, buscando aproveitamento das vantagens comparativas dos recursos naturais nacionais ou por meio de políticas públicas que valorem seus atributos ambientais"

A ABCM entende que a definição de Sustentabilidade é mais ampla e deve levar em consideração os aspectos sócio e econômicos, o que vai ao encontro dos objetivos estratégicos do PNE de ter a "Energia como fator fundamental para o Desenvolvimento sócio-econômico e equidade" .

Entendemos que a os fatores multiplicadores de emprego e renda por fonte energética e tecnologia devem ser calculados e disponibilizados para o conhecimento público nos relatórios.

c) Potencial energético.

Pg19. O potencial energético do carvão sendo avaliado pela ANM como de fácil aproveitamento é de 4834 milhões de tep" representando 19,80 % do total.

Pg20. "Recursos com maiores desafios para seu aproveitamento : Reservas medidas e inferidas do carvão mineral com recuperação média de 77% e poder calorífico de 3.900 kcal/kg"

"Sem expansão ou avanço do conhecimento de novas jazidas, mantendo-se assim o mesmo volume das reservas medidas ou seja 7,2 bilhões de toneladas (DNPM, 2016a; DNPM, 2017);" NT PR 04/18

A ABCM entende que deve ser reavaliado pela ANM o potencial do carvão, a luz das novas tecnologias de mineração e de uso do carvão, os números e afirmações acima citadas.



d) Fontes de emissão.

Pg 34. “Redução da participação de combustíveis mais intensivos em emissões de carbono na matriz energética primária mundial em favor de fontes de baixo carbono (sobretudo renováveis e o gás natural como combustível de transição), bem como à eletrificação em processos de conversão de energia”

Pg 35. “Em particular, o gás natural terá o papel de integrar os paradigmas tecnológicos dos combustíveis fósseis e das renováveis ao viabilizar uma maior introdução de fontes renováveis não despacháveis no setor elétrico”

Pg 42. “Política energética priorizar a busca por fontes não emissoras”

A ABCM entende que o gás natural é um combustível fóssil e portanto não deve ser considerado como fonte de baixo carbono. O uso de tecnologias de captura, uso e armazenamento de carbono - CCUS e a emissão de GEE é que definirão a fonte como baixo carbono.

Por outro lado, a definição do gás natural com o papel de viabilizador da introdução das renováveis, não está correto visto que a geração térmica a carvão pode competir com o gás natural, em especial com o GNL importado que é uma fonte aderente a preços internacionais, voláteis e com precificação em moeda estrangeira.

Defendemos a necessidade da análise das emissões de GEE, de cada alternativa energética, em toda a sua cadeia produtiva e não limitado ao instante da geração elétrica. Conforme metodologias consolidadas no IPCC. Especial atenção ao GNL proveniente de *fraking* de gás não convencional.

Entendemos que a política energética deve priorizar a redução de emissão e não escolher a priorização de fontes, o que vai de encontro a afirmativa de evitar o “trancamento tecnológico”.

e) Descarbonização

A ABCM entende que na. Pg 44. deve contar a Recomendação 7 . Fomentar e estruturar política de P&D+I visando reduzir as emissões de GEE dos combustíveis fósseis e de setores que geram GEE.

f) Integração Energética

A ABCM entende que deve ser estudado o papel da geração termica a carvão na Integração Energética, visto a localização das reservas de carvão próximas a fronteira do Uruguai e Argentina. Nos últimos anos, inclusive em 2020, foi exportado energia termelétrica a carvão para Argentina.



Carvão Mineral Texto : PNE2050

Observações da ABCM em negrito.

Os recursos de carvão mineral conhecidos no Brasil estão concentrados na Região Sul, **cujas reservas ainda não estão totalmente definidas**. Existem indicações de outras ocorrências de linhito e carvão no País, notadamente no litoral e na plataforma continental, mas tais ocorrências não foram pesquisadas, desconhecendo-se sua magnitude e as características dos seus minérios. As reservas conhecidas, composta de carvão sub-betuminoso, compreendem basicamente carvão coqueificável pobre e carvão energético de pobre a médio. Ressalta-se que segundo informações da Agência Nacional de Mineração, o Brasil possuía, em 2016, reservas de carvão mineral na ordem de **3,8 bilhões de toneladas na região sul do País. (Necessita de reavaliação em função da NT PR04/18)**.

O carvão mineral nacional é predominantemente utilizado para a geração de energia elétrica e para a geração de calor nos setores de papel, petroquímico, alimentos e cerâmica. Apesar de o carvão mineral nacional não ser adequado para o uso siderúrgico, devido suas características intrínsecas (alta plasticidade), pode ser usado na mistura com carvões importados, formando um blend e reduzindo o custo do coque. Em certas jazidas é possível retirar uma fração de carvão vapor de baixa cinza que pode ser utilizado com injeção de carvão em alto forno, o que diminui o consumo de coque.

Percebe-se que, dentre os diversos usos do minério, o mercado potencial do produto nacional é delimitado devido às suas características restritivas em termos de poder calorífico e de resíduos de combustão. De maneira geral, o minério disponível no País tem seu consumo próximo ao jazimento devido ao elevado custo de transporte em relação ao poder calorífico do carvão, o que inviabiliza sua destinação ao mercado externo.

A implantação de uma indústria carboquímica (envolvendo, basicamente, a produção de metanol, fertilizantes, combustíveis e olefinas) a partir da transformação do carvão em gás de síntese (syngas) é outra possibilidade aberta ao carvão nacional. A porta de entrada nessa indústria é a gaseificação do carvão em larga escala, para a qual vem sendo aprimorada tecnologia adequada ao carvão com características semelhantes às do carvão brasileiro. Nesse sentido, o Rio Grande do Sul, por meio da lei 15.047/2017, criou a Política Estadual do Carvão Mineral e instituiu o Polo Carboquímico no Estado.

Em outra iniciativa, o Governo Federal instituiu, em 2017, Grupo de Trabalho (GT) Interministerial para o carvão mineral nacional. Estabeleceu-se que, no âmbito do GT, medidas propositivas relacionadas ao carvão mineral deveriam ter como características: sinalização de longo prazo, de modo a viabilizar decisões de investimentos; foco na modernização do parque termelétrico a carvão mineral nacional; ausência de ônus para o Estado; medidas de cunho horizontal; adoção de tecnologias ambientalmente apropriadas na atividade de mineração; revisão de descontos tarifários para as fontes incentivadas; e não concessão de novos subsídios ao carvão mineral (e não estender os já existentes). O GT concluiu ainda pela orientação de modernização do parque termelétrico a carvão mineral nacional, centrada na substituição de usinas antigas e ineficientes que estão sendo descomissionadas pelo fim da vida útil, por plantas mais modernas, limpas e eficientes nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, permitindo a recuperação ambiental de áreas carboníferas degradadas.

Por fim, a tendência de manutenção e ampliação de políticas públicas e mecanismos de mercado para incentivar fontes energéticas mais limpas e restringir fontes fósseis abre perspectiva para redução paulatina da participação do carvão na matriz elétrica

mundial. De fato, a geração termelétrica a carvão mineral sofre resistência crescente à sua expansão devido às emissões de gases de efeito estufa (GEE) elevadas, o dobro das emissões de uma usina termelétrica a gás natural a ciclo combinado (EPE, 2018). Os compromissos internacionais, como as contribuições nacionalmente determinadas (NDC) na Conferência das Partes de Paris (COP21), têm motivado a substituição do carvão mineral por fontes renováveis de baixa emissão de GEE na matriz elétrica. Por outro lado, **segundo a Associação Mundial do Carvão, 24 países definiram (NDCs) usando o carvão mineral.** Esse movimento se reflete de forma crescente por **parte de certos países**, na adoção de políticas públicas de incentivo à redução de emissão. O setor privado, por sua vez, tem desenvolvido ferramentas para financiar a transição para uma economia de baixo carbono, como a criação de mercados de carbono e o fomento às finanças sustentáveis, que privilegiam projetos mais eficientes e menos intensivos na emissão de GEE. Tais mecanismos, além de diminuir a competitividade das fontes fósseis e reduzir as emissões, associam a imagem das empresas a boas práticas de responsabilidade socioambiental.

Perspectivas Tecnológicas

De acordo com IEA (2019), o carvão deverá perder participação na matriz elétrica mundial, mas, ainda assim, permanecerá como majoritário até 2040. Nesse sentido, o desenvolvimento tecnológico pode ajudar a aumentar a eficiência do aproveitamento e mitigar as emissões, com baixa elevação dos custos da eletricidade.

Como as propriedades do combustível são fator importante no projeto de usinas de carvão, muitas vezes são necessárias tecnologias diferentes para cada tipo de carvão. Nenhuma tecnologia avançada de carvão possui vantagens claras em toda a gama de seus tipos e ambientes operacionais. Adicionalmente, como as propriedades variam dependendo da região geográfica, as tecnologias devem ser analisadas caso a caso. Além das plantas de leito fluidizado circulante subcríticas **e supercríticas**, que deverão constituir a opção tecnológica predominante na expansão do setor nos próximos anos, as principais tecnologias apontadas para o maior e melhor aproveitamento do carvão nacional em termelétricas são:

- Carvão Pulverizado Supercrítico (SCPC): as principais dificuldades na implantação desta tecnologia referem-se às características exigidas dos materiais constituintes da caldeira e da turbina. Entretanto, há expectativa de aumento da viabilidade técnico-econômica de uso de carvão nacional beneficiado em caldeira supercrítica;
- Carvão Pulverizado Ultra-Supercrítico (USCPC): um grande ganho de eficiência virá das condições "avançadas" da USC, com vapor principal de até 760 ° C, que **exigem** o desenvolvimento de novas ligas à base de níquel com maior resistência a altas temperaturas e fluência e resistência à corrosão.
- Combustão em Leito Fluidizado Circulante e Borbulhante (para usinas menores que 30MW): plantas que utilizam essa tecnologia são muito versáteis, podendo operar com variadas composições de combustíveis, incluindo misturas de carvão mineral e biomassa, como sobras da agricultura ou da indústria ou ainda resíduos sólidos urbanos. Apresenta a vantagem de emitir menos NOx, por trabalhar a temperaturas menos elevadas. Conforme a proporção de biomassa utilizada, contribuem com os esforços de redução de emissões, por CO2 evitado.
- Ciclo Combinado de Gaseificação Integrada (IGCC): entre as tecnologias disponíveis e adequadas para o carvão nacional destaca-se a gaseificação em leito fluidizado, tanto para a geração de energia integrada em plantas de ciclo combinado, como pela sinergia possível com os demais aproveitamentos do carvão: siderurgia e carboquímica. Plantas termelétricas IGCC a carvão possuem níveis de emissões inferiores aos apresentados por plantas a carvão pulverizado e que podem ser similares às do gás natural. O foco tem sido o desenvolvimento de expertise em

gaseificadores adequados às características do carvão nacional, exclusivo ou misturado (blendado) com carvões importados ou com biomassa. No caso da gaseificação de carvão in situ (UCG - Underground Coal Gasification), aumenta-se a disponibilidade de carvão como um recurso energético, pois viabiliza-se a exploração de jazidas não recuperáveis por métodos convencionais de mineração. Neste caso, além das vantagens inerentes ao processo de gaseificação, tem-se a eliminação do manuseio de cinzas, a redução de danos à superfície e de problemas ambientais e de saúde e segurança ocupacional de minas, a diminuição de custos de capital, de operação e de produção do syngas. Essa tecnologia depende do tipo de jazimento, da espessura da jazida de carvão e da profundidade da jazida, o que, no caso brasileiro, depende de uma avaliação geológica;

□ Captura e armazenamento de carbono (CCS): é geralmente considerada **uma solução tecnológica** para a redução das emissões de CO₂ relacionadas à combustão de carvão. Pode ser aplicada ao gás natural e à biomassa, ou biogás/biometano, quando o saldo passa a negativo e é conhecido como BioCCS. Existem três estágios principais no CCS - capturar o CO₂, transportá-lo e sequestrá-lo - cada um com seu próprio conjunto de tecnologias. Capturar o CO₂ é o primeiro estágio, o qual pode ser feito de várias maneiras. Em termos gerais, existem quatro tipos diferentes de tecnologias: pós-combustão, pré-combustão, combustão de oxidante e biofixação.

o Os processos de captura pós-combustão encontram-se em diversos estágios de desenvolvimento, mas apenas a separação por absorção utilizando, por exemplo, aminas, encontra-se em estágio comercial, embora seja um processo altamente intensivo em energia. Plantas de demonstração no Canadá e nos EUA têm operado desde 2014 e contribuem com a curva de aprendizado para a implantação em larga escala desta tecnologia. Processos de adsorção utilizando zeólitas ou carvão ativado estão em estágio de desenvolvimento e se mostram muito promissoras. Outras tecnologias em desenvolvimento incluem processos de separação por membranas e o uso de criogenia. Como estas tecnologias podem ser utilizadas em qualquer processo de combustão, desde que economicamente viáveis, o seu desenvolvimento apresenta grande potencial para retrofit de plantas em operação ou novas plantas, além de refinarias, petroquímicas, siderúrgicas e cimenteiras;

o A tecnologia de pré-combustão é amplamente aplicada em uma variedade de indústrias, incluindo a fabricação de fertilizantes;

o No caso de combustão de oxidante, há no mundo vários projetos de demonstração e pesquisas relacionadas;

o Na captura de CO₂ por biofixação há várias propostas, tais como: plantio de florestas energéticas para exploração de biomassa, cultivo de hortaliças ou plantas ornamentais em estufas com crescimento acelerado em ambiente enriquecido com CO₂ e cultivo de microalgas em reatores alimentados com os gases de combustão, para posterior produção de biocombustíveis (essa possibilidade de uso do CO₂ capturado amplia o conceito de CCS para CCUS). Ainda há necessidade de comprovação da real eficiência na redução de emissões em larga escala e, especialmente no caso das microalgas, mais pesquisas são necessárias para o domínio dos parâmetros do processo em escala industrial e para a viabilização econômica. Também é possível realizar o BioCCS capturando o CO₂ com alta concentração disponível nas dornas de fermentação de etanol e em usinas de tratamento de biogás para obtenção de biometano;

□ Cofiring ou coqueima: Apesar de só haver um projeto **de P&D** deste tipo em UTE a carvão (Jorge Lacerda utilizando palha de arroz pulverizada), há várias aplicações de coqueima para fins energéticos em andamento na indústria siderúrgica no Brasil, utilizando bagaço de cana, cama de aviário etc, que podem ser reproduzidos no setor



carbonífero. Nestes casos, além do aumento da eficiência, tem-se a redução do CO₂ por utilização de combustível com ciclo de carbono neutro, o que pode ser uma solução para as termelétricas atualmente em operação, na sua maioria de baixo rendimento energético e, portanto, valores altos de emissões de CO₂ por unidade de energia gerada;

□ Aproveitamento de coprodutos da combustão: O aproveitamento dos coprodutos da combustão e gaseificação do carvão refere-se à aplicação das cinzas volantes e de fundo, bem como do gesso resultante do processo de lavagem dos gases para dessulfurização como matérias primas em outros setores. Eles são utilizados na construção civil, para a produção de cimento, tijolos, gesso e material para preenchimento estrutural e aterro, em substituição à brita. No caso da produção de cimento, pode-se considerar o cômputo das emissões evitadas na produção de cimento por outras rotas como créditos na planta térmica a carvão. Nas minas de carvão as cinzas são utilizadas para preenchimento de **cavas mineradas** e que podem ser úteis na recuperação de áreas degradadas pela Mineração **bem como no controle de subsidência de minas subterrâneas**. Na agricultura, são utilizadas para remineralização e correção da acidez dos solos, bem como para melhoria das características de permeabilidade. As cinzas são matéria prima para a produção de zeólitas, que são poderosos adsorventes, podendo ser usados para descontaminação de águas servidas e para controle da drenagem ácida de mina (DAM). No Brasil, há pesquisas para a produção de zeólitas em estágio experimental **inclusive para uso como adsorvente para captura de CO₂ em projeto piloto sendo desenvolvido no Centro de Tecnologia da Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina – SATC**. A utilização das cinzas como fonte de metais é uma alternativa possível, embora ainda pouco explorada no mundo. Entre os metais que têm sido estudados em termos de recuperação estão o alumínio e o germânio, elemento muito importante para semicondutores, produtos de altíssimo valor agregado.

Desafios Principais:

1. Descomissionamento e efeitos sobre socioeconomia local

O impacto do descomissionamento de uma termelétrica (UTE) a carvão mineral sobre a economia local está intimamente relacionado ao nível de dependência dos municípios às atividades inseridas na cadeia (mineração, transporte, geração termelétrica e produção de cimento). Os principais impactos socioeconômicos são a redução da arrecadação tributária e a redução do número de empregos diretos e indiretos. A perda da arrecadação tributária específica incide diretamente sobre os serviços públicos prestados e sobre o potencial de investimento em estruturas sociais, econômicas e ambientais do município. **Por outro lado a geração de valor da cadeia produtiva, inclui tributos como a Compensação Financeira por Exploração de Recursos Minerais e o retorno do ICMS em função do valor agregado produzido pela cadeia produtiva, sendo um percentual significativo da receita corrente dos municípios da cadeia produtiva. As usinas térmicas a carvão mineral nacional, além afetar diretamente a cadeia produtiva, afeta indiretamente todos o núcleo de fornecedores de bens e serviços para indústria, impactando na econômica com um todo, portanto é necessário política pública para a manutenção da cadeia.**



2. Implantar tempestivamente as medidas relativas ao Programa de Modernização do parque termelétrico a carvão natural.

O Programa de modernização do parque termelétrico a carvão nacional consiste na substituição do parque existente (**passível de** ser descomissionado ao longo da década de 2020) por usinas termelétricas mais eficientes e com menor emissão de gases de efeito estufa. Conforme análise do GT Interministerial do Carvão Mineral nacional, as medidas propositivas para a modernização do parque termelétrico a carvão mineral nacional deveriam levar em conta os seguintes aspectos:

- i. Apoiar-se na sinalização de preços de longo prazo de modo a viabilizar decisões de investimentos;
- ii. Ter foco na modernização do parque termelétrico à carvão mineral nacional;
- iii. Não implicar qualquer ônus para o Estado;
- iv. Serem medidas de cunho horizontal;
- v. Incentivar a adoção de tecnologias ambientalmente apropriadas na atividade de mineração;
- vi. Revisar descontos tarifários para as fontes incentivadas;
- vii. Não conceder novos subsídios ao carvão mineral, ou estender os já existentes.

A implantação das medidas acima deve ocorrer de forma tempestiva de modo a estar coerente com a previsão de descomissionamento das centrais do parque existentes.

3. Formular regramento de segurança para captura e sequestro de CO₂

A adequação do CCS depende fortemente da disponibilidade de condições apropriadas, como formações geológicas estáveis e meios de transportes. Em muitos casos, locais geológicos adequados para o armazenamento de CO₂ podem estar em localidades distantes das instalações onde o CO₂ é produzido e capturado. Consequentemente, serão necessárias instalações de transporte para mover o CO₂ para seu local de armazenamento. O CO₂ normalmente será comprimido para um estado supercrítico antes do transporte por tubulação ou navio. Existem muitos gasodutos que transportam CO₂ para uma variedade de finalidades comerciais, embora os volumes de CO₂ do CCS da usina a serem transportados sejam muito maiores do que os experimentados até o momento. O armazenamento permanente de CO₂ em larga escala requer técnicas e instalações capazes de armazenar de forma confiável e segura grandes volumes de CO₂ indefinidamente. Os campos de petróleo e gás natural esgotados, que geralmente têm armadilhas geológicas, reservatórios e selos comprovados, são locais potencialmente excelentes para armazenar CO₂ injetado.

Texto da ABCM : A implantação de CCUS no Brasil será necessária para atender a indústria fóssil (petróleo, gás e carvão e indústria em geral) além das usinas térmicas à biomassa. Portanto deve-se estruturar uma política de desenvolvimento desta tecnologia, com parceria entre empresas, academia e governo. Deve-se estruturar recursos para o desenvolvimento de tecnologia, formação de massa crítica e avaliação da cadeia de valor de interesse das fontes que usarão a tecnologia. Como exemplo será necessário a construção de logística de transporte de CO₂ para formações geológicas estáveis, desenvolvimento de Hubs e formatação de indústrias de fornecimento de bens e serviços para o CCUS. Em muitos casos, locais geológicos adequados para o armazenamento de CO₂ podem estar em localidades distantes das instalações onde o CO₂ é produzido e capturado. O CO₂ normalmente será comprimido para um estado supercrítico antes do transporte por tubulação ou navio. Existem muitos gasodutos que transportam CO₂ para uma variedade de finalidades



comerciais, embora os volumes de CO₂ do CCS da usina a serem transportados sejam muito maiores do que os experimentados até o momento. O armazenamento permanente de CO₂ em larga escala requer técnicas e instalações capazes de armazenar de forma confiável e segura grandes volumes de CO₂ indefinidamente. Os campos de petróleo e gás natural esgotados, que geralmente têm armadilhas geológicas, reservatórios e selos comprovados, são locais potencialmente excelentes para armazenar CO₂ injetado.

4. Reduzir a emissão de poluentes atmosféricos

O setor tem evoluído significativamente na redução das emissões de poluentes atmosféricos. O desenvolvimento das tecnologias limpas do carvão (clean coal technologies), a utilização de ferramentas de modelagem de dispersão atmosférica e a instalação de equipamentos de abatimento e monitoramento têm sido importante para atender as exigências legais e minimizar os impactos na qualidade do ar. Entretanto, no país, ainda são necessárias medidas adicionais para controle e redução das emissões de mercúrio de modo a atender Convenção de Minamata, promulgada pelo Decreto nº 9.470/2018. A questão vem sendo tratada por um grupo de trabalho permanente com o objetivo de acompanhar e implementar as medidas necessárias.

5. Manter a recuperação ambiental da bacia carbonífera de Santa Catarina

Como existe um Ação Civil Pública, já transitada em julgado, que condenou a União e empresas (carboníferas e CSN) a recuperarem os passivos ambientais da mineração de carvão na região sul de SC, a desativação das usinas termelétricas do Complexo Jorge Lacerda, poderá desativar o parque minerador, inviabilizando a recuperação ambiental. Uma solução seria viabilizar uma solução que concilie a manutenção da cadeia produtiva e a recuperação ambiental. Exemplo deste conceito está em operação na Pensilvânia/EUA desde a década de 90, onde usinas térmicas (totalizando 887 MW) já recuperaram cerca de 3.000 hectares de áreas degradadas.

Exercícios Quantitativos – Observações da ABCM abaixo.

Os exercícios qualitativos relacionados às perspectivas de expansão das usinas termelétricas a carvão mineral nacional centraram-se na questão de se o teto de sua oferta no Brasil foi atingido, para além do programa de modernização do parque termelétrico a carvão mineral nacional.

Conforme análise do GT Interministerial do Carvão Mineral nacional, as medidas propositivas para a modernização do parque termelétrico a carvão mineral devem estar baseadas, entre outros, na ausência de ônus para o Estado ou de novos subsídios ou extensão do já existentes. Nesse sentido, as simulações apontam para dois fundamentos para maior competitividade das UTEs a carvão mineral: condições de financiamento equivalentes aos das demais fontes e perspectiva de valores de CAPEX pelo menos 20% menores do que os considerados (US\$2.100/kW). Quando essas 2 condições estão presentes, a participação das UTEs a carvão mineral nacional atinge 1% da geração total em 2050, mantidas as demais premissas de evolução de custos das demais fontes.

Importante destacar que nos casos simulados, a intensidade de emissão de carbono por conta do parque termelétrico a carvão mineral nacional em 2050 reduz de maneira significativa em relação ao ano base do estudo (de 0,07 tCO₂/MWh em 2015 para



0,03 tCO₂/MWh em 2050), com maior geração média de energia (1,6 GW médios em 2050 contra 1 GW médio em 2015, conforme a Figura 55).

Recomendações

1. Promover maior articulação com instituições federais e locais para endereçar a questão socioeconômica do descomissionamento com efeitos locais significativos.

É essencial debater e criar soluções para a necessidade de diversificação das atividades econômicas das regiões hoje dependentes economicamente da mineração e da geração de energia elétrica. A instauração de outras atividades relevantes, que possam vir da produção de carvão para outros usos além da geração de energia elétrica, ou decorrentes de outras vocações econômicas regionais, garante a manutenção do desenvolvimento local independentemente do setor elétrico. É necessário que os tomadores de decisão em conjunto com a sociedade civil (população local, empregadores e investidores) compartilhem responsabilidades que deem garantias ao desenvolvimento social sustentável nas regiões onde pode ocorrer a redução ou perda de atividades ligadas ao carvão mineral. Essa integração permitirá valorizar as vocações e potenciais locais. É necessário criar mecanismos que condicionem e monitorem a transição no curto, médio e longo prazos.

Texto proposta pela ABCM :

Maior articulação com instituições federais e locais para endereçar a questão socioeconômica do descomissionamento de usinas antigas com efeitos locais significativos.

Recomenda-se, no âmbito do planejamento, a ampliação das discussões entre instituições federais e locais sobre os impactos do descomissionamento das UTEs a carvão mineral sobre os municípios onde estão localizadas as usinas termelétricas e as minas de carvão. Torna-se essencial advertir os tomadores de decisão (executivo e legislativo dos três níveis de governo) sobre a necessidade de substituir o parque termelétrico atual por novas usinas mais eficientes a fim de garantir a manutenção do desenvolvimento local das regiões afetadas. É esperado que os tomadores de decisão em conjunto com a sociedade civil (população local, empregadores e investidores) compartilhem responsabilidades que deem garantias ao desenvolvimento social sustentável nas regiões mineiras. Essa integração permitirá, além de manter a atividade mineira, desenvolver tecnologias e novos produtos a partir do carvão a partir de políticas de Pesquisa, Desenvolvimento, Inovação e financiamento das novas indústrias.

2. Promover as medidas do Programa de Modernização que estejam no rol das atribuições do MME e articular as que estejam fora da sua alçada com autoridades competentes.

Os esforços do MME devem estar concentrados em medidas do Programa de Modernização que estejam dentro do rol das suas atribuições (por exemplo, estabelecer a diretriz para a adoção de tecnologias ambientalmente apropriadas na atividade de Mineração **e utilização do carvão**) e articular com demais autoridades competentes aquelas medidas que estejam além da sua alçada institucional, (por exemplo, **fomentar questões logísticas afetas ao Programa de Modernização**).



3. Definir as regras de segurança e operacionalização para captura e sequestro de CO₂ ou possível adoção de mecanismos de compensação de emissões de CO₂.

O processo de captura e sequestro de CO₂ (e outros gases) com utilização de estruturas geológicas requer, além do desenvolvimento tecnológico e viabilidade econômica, um desenho regulatório e de fiscalização apropriado para lidar com a operacionalização do processo e com questões de segurança do armazenamento e riscos socioambientais, por tipo de reservatório (de campos depletados ou de aquíferos e cavernas de sal), o que requererá interação com diversas instituições governamentais que lidam com o tema. Paralelamente, sugere-se a discussão para definição de possíveis mecanismos de compensação de emissões como medida alternativa à captura do carbono.

4. Articular com o respectivo grupo de trabalho permanente e definir, implementar e monitorar medidas de implementação da Convenção de Minamata.

No curto prazo, recomenda-se articular com o grupo de trabalho permanente da Convenção de Minamata o desenvolvimento de plano de ação para implantação de medidas tais como **a) criação de massa crítica; b) estruturação de capacidade laboratorial para análise de mercúrio; c) definição de política de P&D para a mitigação das emissões e, d) implementação medidas de controle das emissões de mercúrio para usinas existentes e futuras.** Em seguida, é importante definir mecanismos para monitorar a sua implementação e efetividade no longo prazo.

5. Estruturar Programa que Programa de Carvão Mineral que contemple a combustão dos rejeitos junto com o carvão, usando as cinzas alcalinas da combustão para recuperar áreas degradadas.

Recomenda-se estruturar um Programa que vise à continuidade da atividade de mineração de carvão no Estado de Santa Catarina através da geração termelétrica de energia, de modo a contribuir com o desenvolvimento regional, segurança energética para o Brasil e com a recuperação ambiental da bacia carbonífera de Santa Catarina no que diz respeito aos resíduos da mineração gerados no passado e ao reaproveitamento desses resíduos em novas usinas termelétricas instaladas ao longo da execução do Programa, otimizando os recursos públicos.



Contribuição ABCM : Análise Geral da Competitividade do Carvão

O Relatório do PNE 2050 explicita diversas tecnologias de geração termoelétrica utilizando carvão mineral, a maior parte delas já em implantação comercial e todas com eficiências superiores às existentes, conseqüentemente com menores emissões de gases do efeito estufa.

Assim sendo, além das plantas de leito fluidizado circulante subcríticas e supercríticas, que deverão constituir a opção tecnológica predominante na expansão do setor nos próximos anos, as principais tecnologias apontadas para o maior e melhor aproveitamento do carvão nacional em termelétricas são:

- Carvão Pulverizado Supercrítico (SCPC);
- Carvão Pulverizado Ultra Supercrítico (USCPC);
- Combustão em Leito Fluidizado Circulante e Borbulhante (para usinas menores que 30MW);
- Ciclo Combinado de Gaseificação Integrada (IGCC);
- Captura e armazenamento de carbono (CCS).

O Grupo de Trabalho (GT) Interministerial para o carvão mineral nacional, instituído em 2017, concluiu pela recomendação de que o carvão mineral deveria sinalizar uma expansão de longo prazo de modo a permitir as necessárias decisões de investimentos. Enfatiza a oportunidade na modernização do parque termelétrico a carvão mineral nacional com ausência de ônus para o Estado. Para isso indica a importância de adoção de tecnologias ambientalmente apropriadas na atividade de mineração.

Nesse sentido verifica-se que existe uma intenção clara do Governo Federal na modernização do parque termoelétrico a carvão mineral nacional, centrada na substituição de usinas antigas e ineficientes que estão sendo descomissionadas pelo fim da vida útil, por plantas mais modernas, limpas e eficientes nos estados do Rio grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, permitindo a recuperação ambiental de áreas carboníferas degradada.

Essas novas plantas, mais modernas e eficientes que as atualmente em operação, proporcionam uma maior capacidade de geração com menores emissões de gases do efeito estufa. Além disso trazem efeitos positivos para o desenvolvimento da economia local na região Sul do Brasil e, em particular, um aumento significativo na geração de empregos.

No entanto não vemos nas recomendações expressas do Relatório menção alguma sobre a implantação desse programa de expansão termoelétrica a carvão mineral no horizonte de médio prazo.

Em termos de competitividade econômica, a Tabela 27 da Nota Técnica PR 07/18 – Premissas e Custos da Oferta de Energia Elétrica no horizonte 2050, integrante da documentação do PNE 2050, apresenta os parâmetros técnico-econômicos para geração a carvão nacional.

| Tabela 27 – Parâmetros técnico-econômicos para geração a carvão nacional | |
|---|-----------|
| Custo de Investimento (US\$/kW) | 2500 |
| Custo de O&M (R\$/kW/ano) | 100 |
| Custo de Combustível (R\$/MWh) | 85 |
| Vida Útil (anos) | 25 |
| Potência da Planta (MW) | Até 1.000 |
| Fator de Capacidade Médio (%) | 70 |
| <i>Fonte: Elaboração EPE</i> | |

Utilizando a taxa de câmbio de referência adotada no PNE 2050 (item 3.2 – Premissas econômicas adotadas) da Nota Técnica acima mencionada referente a dezembro de 2015 – R\$ 3,90 e uma taxa de desconto de 8% ao ano chega-se a um custo nivelado de eletricidade (LCOE – Levelised Cost of Electricity) no valor de 185 R\$/MWh, inferior portanto, ao custo marginal de expansão, o que justifica sua inserção na Expansão de Referência.

Na medida que a configuração inicial do PNE 2050 se baseou nos resultados do PDE 2029, seguem a seguir alguns questionamentos especificamente em relação à opção carvão mineral.

O PDE 2029 considerou a hipótese que ao término dos benefícios da CDE (2027), as termoeletricas a carvão mineral teriam de buscar competitividade no mercado.

Nesse sentido o PDE 2029 colocou-as como candidatas para expansão a partir de 2028 considerando as seguintes hipóteses:

- As termoeletricas teriam um CAPEX de 40% do CAPEX de uma usina nova, ou seja 40% de 8.000 R\$/kW, a título de retrofit;
- Os valores de CVU de cada uma delas seriam majorados incorporando os custos da CDE, de acordo com uma metodologia não claramente especificada, tanto no PDE 2029 como no PNE 2050.

Além dessas plantas o PDE 2029 incorporou como candidatas, usinas termoeletricas novas com o CAPEX de 8.000 R\$/kW. Foi admitido que essas usinas termoeletricas novas teriam dificuldades em obter financiamento. Com isso, ao implantá-las com 100% de recursos próprios, o PDE 2029 elevou substancialmente seu custo de implantação, retirando assim sua competitividade econômica.

Sobre esses pontos levantados, temos os seguintes questionamentos a levantar:

- Consideramos elevado o valor de 8.000 R\$/kW para usinas novas, o que, com a taxa de câmbio de referência do PDE, daria um valor superior a 2.000 US\$/kW. Acreditamos que um valor mais realista seria de 1.800 US\$/kW;
- A experiência internacional tem mostrado que o retrofit é inferior a 40% do CAPEX. Usinas submetidas a retrofit na China por exemplo, tem sido postas em operação com 30% do CAPEX e em alguns casos aumentando a eficiência (IEA Clean Coal Center).
- Consideramos que os valores de CVU para as usinas com retrofit estão significativamente mais altos do que os valores que temos conhecimento. Gostaríamos que a metodologia para obtenção desses valores seja fornecida;
- A hipótese de impossibilidade de financiamento para as usinas novas certamente leva a uma expansão quase nula da opção do carvão mineral. A retirada dessa hipótese certamente deverá ampliar bastante sua competitividade. Vale ressaltar que esta premissa se baseia no fato do BNDES apresentar limitações momentâneas para o financiamento de novas usinas a carvão, porém tal premissa não se aplica a outros bancos sejam nacionais ou internacionais. Segundo apresentado pelo próprio Governo Brasileiro, através do Ministério da Economia, uma vez que uma usina nova a carvão obtenha sucesso em um Leilão de Energia Nova, esta se enquadraria automaticamente no PPI, viabilizando a emissão de debêntures infra-estrutura, as quais já se comprovaram como mecanismo de sucesso para financiamento de longo prazo no Brasil.



Desse modo, à luz desses pontos levantados, com certeza teríamos uma expansão da oferta de carvão mineral bem mais vigorosa do que a considerada tantos no horizonte de médio e de longo prazos.

Por fim, ressaltamos a importância estratégica e econômica da indústria carbonífera, e sua consequente geração termelétrica, para a segurança do atendimento da região sul do Brasil e a manutenção desta importante cadeia produtiva. A alternativa ao carvão nacional seria o GNL importado, principalmente dos Estados Unidos (fracking de unconventional gas) resultando em emissões fugitivas de metano relevantes e promovendo pequena alteração na produção de gases de efeito estufa, dado que a metodologia de cálculo requer análise do ciclo de vida do combustível. Por outro lado, estaríamos atribuindo a redução de uma importante fonte energética nacional, com vocação para geração competitiva de base, em detrimento de um combustível importado com preços altamente voláteis e consequente exportação de divisas e empregos para países desenvolvidos.

10/13/2020

X

Fernando Luiz Zancan

Presidente

Signed by: FERNANDO LUIZ ZANCAN:29652065072