

# FORMULÁRIO DE CONTRIBUIÇÕES

## CONSULTA PÚBLICA PORTARIA GM/MME Nº 822, DE 08 DE NOVEMBRO DE 2024, de 08/11/2024 a 08/12/2024

Este formulário deverá ser anexado como documento de contribuição na plataforma de Consultas Públicas do site do Ministério de Minas e Energia (<https://antigo.mme.gov.br/pt/web/guest/servicos/consultas-publicas>), dentro do período estabelecido.

Apenas serão consideradas válidas as contribuições encaminhadas através do Portal de Consulta Pública do Ministério de Minas e Energia durante o prazo de vigência da Consulta Pública. Documentos recebidos fora do padrão disponibilizado não serão priorizados na análise. A análise das contribuições recebidas será publicada posteriormente.

### Contribuições para aprimoramento do Plano Decenal de Expansão de Energia 2034 - PDE 2034 e das Diretrizes para o Plano Decenal de Expansão de Energia 2035 - PDE 2035

Nome: Jonas Rodrigues de Lima Oliveira / Zilmar de Souza

Instituição: UNICA - União da Indústria de Cana-de-Açúcar e Bioenergia

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> setor público<br><input type="checkbox"/> setor privado<br><input type="checkbox"/> organização não governamental | <input type="checkbox"/> instituição de pesquisa/ensino<br><input type="checkbox"/> organizações sociais<br><input checked="" type="checkbox"/> outros: Associação |
|--|--|

| CAPÍTULO | ARTIGO | PAR. OU INCISO | TEXTO ORIGINAL  | TEXTO PROPOSTO   | JUSTIFICATIVA  |
|----------|--------|----------------|---|--|--|
| 2        | 2.7    | Pág. 53        | O etanol cresce de importância nos veículos leves, em detrimento da gasolina automotiva e sua participação entre os biocombustíveis salta de 19,0%, em 2024, para 22,0%, em 2034. Entre 2024 e 2034, o aumento advém do etanol hidratado (5,3% a.a.) a ser utilizado basicamente em veículos do ciclo Otto. Por outro lado, o etanol anidro tem redução da demanda com taxa de -0,3% anuais, atrelada a queda no consumo de gasolina C. | O etanol cresce de importância nos veículos leves, em detrimento da gasolina automotiva e sua participação entre os biocombustíveis salta de 19,0%, em 2024, para 22,0%, em 2034. Entre 2024 e 2034, o aumento advém do etanol hidratado (5,3% a.a.) a ser utilizado basicamente em veículos do ciclo Otto. Por outro lado, o etanol anidro tem redução da demanda com taxa de -0,3% anuais, atrelada a queda no consumo de gasolina C.<br><br><b>Em função expansão da produção de etanol e da utilização do bagaço da cana para produção de energia térmica e elétrica para as usinas e ao</b> | Embora os produtos da cana-de-açúcar representem a maior participação no consumo final de biocombustíveis por fonte, não há menção sobre isto e nem citação da Figura 2-19 no texto.<br><br>Entendemos ser importante citar a Figura 2-19 no texto e a relevância da participação dos produtos da cana no consumo final de biocombustíveis, aproveitando para reforçar que |

| CAPÍTULO | ARTIGO | PAR. OU INCISO | TEXTO ORIGINAL  | TEXTO PROPOSTO  | JUSTIFICATIVA   |
|----------|--------|----------------|---|---|---|
|          |        |                |   | <p>Sistema Interligado Nacional, os produtos da cana-de-açúcar liderarão o consumo final de biocombustíveis, ao longo do decênio, conforme se observa na Figura 2-19.</p>   | <p>isto se refere à expansão do etanol e do bagaço utilizado na geração de energia térmica e elétrica nas usinas e para a rede nacional.</p> <p>Solicitamos ainda que sejam melhor especificadas as premissas que levaram a esta representação, em particular o que está sendo computado no cálculo do teor energético do bagaço, de modo a facilitar o entendimento do leitor.</p>   |
| 3        | 3.4    | Pág. 85        | <p>Tabela 3-1 - Resumo do contexto das tecnologias candidatas (...)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomassa de bagaço de cana-de-açúcar: considerado o histórico de geração em base mensal.</li> <li>• Resíduos Sólidos Urbanos: Produção constante ao longo do ano.</li> <li>• Os custos de geração a base de bagaço de cana são apresentados em 3 níveis.</li> </ul> <p>(...)</p> | <p>Tabela 3-1 - Resumo do contexto das tecnologias candidatas (...)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomassa de bagaço de cana-de-açúcar: considerado o histórico de geração em base mensal.</li> <li>• <b>Biogás: possibilidade de produção constante ao longo do ano.</b></li> <li>• Resíduos Sólidos Urbanos: Produção constante ao longo do ano.</li> <li>• Os custos de geração a base de bagaço de cana são apresentados em 3 níveis, <b>construídos a partir das seguintes características...</b></li> </ul> <p>(...)</p> | <p>Solicitamos inserir o biogás na Tabela 3-1, considerando que o biogás é tratado em separado nas figuras seguintes da seção 3.4.</p> <p>São apresentadas três faixas dos custos de geração com base no bagaço de cana-de-açúcar, que servem para a construção dos gráficos de dados de investimentos (<i>Capital Expendurite – CAPEX</i>), de custos fixos de operação e manutenção (O&amp;M) e do total referente a taxas, encargos e impostos. No entanto, não há informações sobre como são construídas essas faixas.</p> <p>Solicitamos a definição dessas três faixas, apresentado no texto as características e mais detalhes que permitem essa estratificação.</p> |

| CAPÍTULO | ARTIGO                | PAR. OU INCISO            | TEXTO ORIGINAL   | TEXTO PROPOSTO  | JUSTIFICATIVA  |
|----------|-----------------------|---------------------------|--|---|--|
| 8.       | 8.1.3<br>E<br>8.1.3.3 | Pág. 297<br>e<br>Pág. 299 | <p>Pág 297: <b>Em agosto de 2024</b>, o Projeto de Lei do Programa Combustível do Futuro (PL 4516/2023, apensado ao PL 528/2020) <b>ainda se encontrava em tramitação no Congresso Nacional.</b></p> <p>Pág 299: Como resultado dos estudos realizados pelo Comitê-Técnico do Combustível do Futuro (CT-CF), o governo federal encaminhou ao Congresso Nacional <b>PL 4516/2023</b>, apensado ao PL 528/2020, (...) também <b>são propostas do PL.</b></p> | <p>Pág 297: <b>Em outubro de 2024</b>, o Projeto de Lei 528/2020 do conhecido como Combustível do Futuro <b>foi aprovado na forma da Lei 14.993/2024.</b></p> <p>Pág 299: Como resultado dos estudos realizados pelo Comitê-Técnico do Combustível do Futuro (CT-CF), o governo federal encaminhou ao Congresso Nacional PL 4516/2023, apensado ao PL 528/2020 e consolidado na lei <b>14.993/2024.</b>, (...) também <b>são mudanças trazidas pela nova lei.</b></p> | <p>Na presente data o PL já se encontra aprovado, neste caso sendo de bom tom utilizar a informação mais atualizada, ainda há de se apontar que muitos PL's foram apensados ao PL 528/2020 tornando desnecessário o destaque de apenas um deles.</p> <p>Reparamos que algumas partes do texto já possuem a lei atualizada, sugerimos revisar por outros eventos do gênero para maior consistência.</p> |
| 8.       | 8.1.3.1               | Pág. 298                  | Atualmente, encontra-se em vigor a Resolução ANP nº <b>798/2019</b> que restringe a definição da Lei, especificando o biocombustível como sendo composto por uma mistura de ésteres de ácidos graxos ( <b>ANP, 2019</b> ).   | Atualmente, encontra-se em vigor a Resolução ANP nº <b>920/2023</b> que restringe a definição da Lei, especificando o biocombustível como sendo composto por uma mistura de ésteres de ácidos graxos ( <b>ANP, 2023</b> ).  | A Resolução ANP nº 798, de 1 de agosto de 2019 foi revogada pela Resolução ANP nº 920, de 4 de abril de 2023. Sendo de bom tom utilizar a informação mais atualizada neste caso.   |
| 8.       | 8.2.1<br>Box 8.2      | Pág. 300, 303 e 315       | A projeção da oferta de etanol considera uma série de premissas, tais como o ciclo da cana (cinco cortes); a expansão da capacidade produtiva; a evolução dos fatores de produção, como produtividade agrícola ( <b>tc/ha</b> ), ...   | A projeção da oferta de etanol considera uma série de premissas, tais como o ciclo da cana (cinco cortes); a expansão da capacidade produtiva; a evolução dos fatores de produção, como produtividade agrícola ( <b>TCH</b> ), ...<br><br>(...)   | <p>tc/ha é comumente utilizado para se referir a "Tonelada de Carbono por Hectare", nesse caso o termo mais comumente empregado para produtividade da cana é TCH.</p> <p>Solicitamos a substituição dos termos nas 4 citações que ocorrem no PDE, nas páginas 300 (1), 303 (2) e 315 (1).</p>  |

| CAPÍTULO | ARTIGO | PAR. OU INCISO | TEXTO ORIGINAL   | TEXTO PROPOSTO   | JUSTIFICATIVA  |
|----------|--------|----------------|--|--|--|
| 8        | 8.3    | Pág. 315       | A capacidade de geração a biomassa de cana atingiu 13,4 GW em setembro de 2023.  | <b>De acordo com a ANEEL (2024), a capacidade de geração a biomassa de cana atingiu 12,7 GW em novembro de 2024.</b>   | Na página 315, menciona-se uma capacidade instalada de 13,4 GW em setembro do ano passado. Já na Figura 3-21 (pág. 95), a configuração do Cenário de Referência do PDE 2034 em 2024 e 2034, mostra a fonte biomassa em geral com 16,6 GW em dezembro de 2024.<br>Por outro lado, em 27.11.2024, constava no “SIGA - Sistema de Informações de Geração da ANEEL” um total de 12.656.650 kW em potência outorgada para UTEs à biomassa de cana-de-açúcar e 17.618.305 kW para a biomassa como um todo.<br><br>Solicitamos verificar a informação sobre a capacidade instalada e citar a fonte no texto original. |
| 8        | 8.3    | Pág. 317       | Para realizar a projeção da oferta de bioeletricidade, foi estimada a oferta de biomassa residual da cana, que será processada para atender à produção decenal de etanol e açúcar. Sobre essa quantidade, aplica-se o fator médio de exportação de energia para o SIN correspondente a cada um dos estudos, cuja metodologia de cálculo é detalhada no PDE 2024 (EPE, 2015). | Para realizar a projeção da oferta de bioeletricidade, foi estimada a oferta de biomassa residual da cana, que será processada para atender à produção decenal de etanol e açúcar. Sobre essa quantidade, aplica-se o fator médio <b>atualizado</b> de exportação de energia para o SIN correspondente a cada um dos estudos, cuja metodologia de cálculo é detalhada no PDE 2024 (EPE, 2015). | No PDE 2024, o fator médio de exportação de energia foi de 74,4 kWh/t cana processada, com base em leilões regulados, cujo último considerado na análise aconteceu em 2015.<br><br>Pode-se utilizar a mesma metodologia disposta no PDE 2024, mas solicitamos verificar se o fator médio de exportação de energia está atualizado, considerando os leilões regulados depois de 2015.   |
|          |        |                | Pág. 19: Os resíduos da indústria sucroenergética destacam-se como fonte de energia para o processo produtivo e de excedente de eletricidade   | Pág. 19: Os resíduos da indústria sucroenergética destacam-se como fonte de energia para o processo produtivo e de excedente de eletricidade   | A expansão da geração de bioeletricidade centralizada tem um cenário bem restritivo no   |

| CAPÍTULO | ARTIGO | PAR. OU INCISO        | TEXTO ORIGINAL  | TEXTO PROPOSTO  | JUSTIFICATIVA   |
|----------|--------|-----------------------|---|---|---|
| 8        | 8.3    | Pág. 19 e<br>Pág. 317 | <p>para a comercialização. Neste estudo, são apresentadas a avaliação da quantidade de energia já contratada pelo setor elétrico, a análise de seu potencial técnico e a <u>projeção de oferta de bioeletricidade, a partir do comportamento histórico da geração advinda do bagaço. Evidencia-se que há um montante significativo a ser explorado, apontando para uma inserção crescente da bioeletricidade na matriz elétrica nacional. (grifo nosso)</u></p> <p>Pág. 317: A partir da projeção de oferta de biomassa de cana-de-açúcar, foram realizados dois estudos para estimativa da oferta de bioeletricidade: (1) o cálculo do potencial técnico e (2) a construção da curva de exportação de bioeletricidade baseada no comportamento histórico do setor.</p> | <p>para a comercialização. Neste estudo, são apresentadas a avaliação da quantidade de energia já contratada pelo setor elétrico, a análise de seu potencial técnico e a projeção de oferta de bioeletricidade, a partir do comportamento histórico da geração advinda do bagaço. Evidencia-se que há um montante significativo a ser explorado, apontando para <del>um</del> <b>a possibilidade de</b> inserção crescente da bioeletricidade na matriz elétrica nacional.</p> <p>Pág. 317: A partir da projeção de oferta de biomassa de cana-de-açúcar, foram realizados dois estudos para estimativa da oferta de bioeletricidade: (1) o cálculo do potencial técnico e (2) a construção da curva de exportação de bioeletricidade baseada no comportamento histórico do setor. <b>Importante mencionar que o cenário (2) não representa a projeção de geração total de bioeletricidade no horizonte decenal, que será apresentada no Capítulo 12.</b></p> | <p>Relatório, conforme previsão da EPE disposta na Tabela 12-3, na página 497, que apresenta um crescimento de apenas 21% para a bioeletricidade centralizada, no horizonte decenal, perdendo apenas para a geração hídrica no período, que crescerá 15%.</p> <p>O leitor, ao observar o disposto nas páginas 19, 317 e 318 (Figura 8-12), que apresentam um crescimento de 44% para a curva de exportação de bioeletricidade baseada no comportamento histórico do setor, no horizonte decenal, pode ter a impressão de uma expansão robusta da bioeletricidade esperada pela EPE e que não ocorrerá, pelo menos de acordo com os dados dispostos pela EPE, observando-se a previsão de geração total de bioeletricidade no horizonte decenal (Tabela 12-3).</p> |
| 8        | 8.3    | Pág. 317              | <p>Foram utilizados dois fatores de exportação de energia distintos, encontrados na literatura: 500 e 787,5 kWh/tonelada de palhas e pontas, segundo (COGEN, 2009) e (EQUIPAV, 2009), respectivamente. Os resultados indicam que o potencial técnico de exportação de energia a partir da biomassa de palhas e pontas, obtido com o uso dos fatores acima relacionados, seria de 6,4 GWmed e 10,1 GWmed, respectivamente, ao fim do período decenal.</p>  | <p>Não há "Texto Proposto". A UNICA sugere apenas a verificação das informações dispostas no "Texto Original", conforme "Justificativa" a seguir.</p>   | <p>Embora as referências bibliográficas, com relação ao potencial de geração de bioeletricidade com a palha, sejam de qualidade, são do ano de 2009.</p> <p>Avaliar se não há referências mais atuais sobre o tema do aproveitamento da palha na geração de energia elétrica. Para tanto, deixamos aqui a referência dos trabalhos do Projeto Sucre</p>   |

| CAPÍTULO | ARTIGO | PAR. OU INCISO | TEXTO ORIGINAL   | TEXTO PROPOSTO   | JUSTIFICATIVA  |
|----------|--------|----------------|--|--|--|
|          |        |                |  |  | ( <i>Sugarcane Renewable Electricity</i> ), liderado pelo Laboratório Nacional de Biorrenováveis, que envolveu 20 parceiros, dentre eles a UNICA, com o objetivo de aumentar a oferta de eletricidade com baixa emissão de gases de efeito estufa, através da geração de bioeletricidade a partir da palha. O Projeto Sucre produziu diversos relatórios sobre o tema, disponíveis em: <a href="https://lnbr.cnpem.br/sucre/">https://lnbr.cnpem.br/sucre/</a>               |
| 8        | 8.7.4  | Pág. 343       | O Projeto de Lei nº 4.516/2023, que visa instituir o Programa Combustível do Futuro, propõe alterações na Lei nº 9.478/1997  | A Lei nº 4.993/2024, apensado ao PL 528/2020 e consolidado na Lei nº 4.993/2024, que institui o Programa Combustível do Futuro, trazendo alterações na (...) | O PL nº 4.516/2023 foi apensado ao PL 528/2020 e consolidado na Lei nº 4.993/2024  |
| 10       | 10.2.1 | Pág. 393       | Para as usinas termelétricas renováveis, estima-se a instalação de 2,3 GW. Desses, 532 MW já estão contratados (16 UTEs novas e 2 ampliadas), sendo: 7 UTEs a bagaço de cana (247 MW), 7 UTEs a cavaco/resíduos (180 MW), 2 UTEs a óleos vegetais (69 MW), 1 UTE a partir de incineração de resíduos sólidos urbanos (20 MW) e 1 UTE a capim elefante (18 MW), distribuídas no Centro Oeste, Sudeste e Norte. Destaca-se a concentração das UTEs renováveis no Sudeste, principalmente associada à cultura da cana-de-açúcar. Já para a expansão indicativa são previstos 1,7 GW no subsistema Sudeste/Centro-Oeste, com UTE a bagaço (952 MW), a biogás | Não há "Texto Proposto". A UNICA sugere apenas a verificação das informações dispostas no "Texto Original", conforme "Justificativa" a seguir.               | Segundo a ANEEL, de dezembro de 2024 a 2031, a fonte biomassa tem previsão de acrescentar 2.019 MW novos à matriz elétrica brasileira, em projetos com viabilidade alta/média de entrada em operação comercial.<br><br>Somando-se o que já entrou em operação até novembro de 2024 (550 MW), teremos 2.569 MW instalados e a instalar entre 2024 e 2031 pela fonte biomassa, valor bem superior ao estimado pelo PDE 2034 (2.272 MW) até 2034, mesmo desconsiderando os anos |

| CAPÍTULO | ARTIGO | PAR. OU INCISO | TEXTO ORIGINAL  | TEXTO PROPOSTO | JUSTIFICATIVA  |
|----------|--------|----------------|---|----------------|--|
|          |        |                | (400 MW), a incineração de RSU (350 MW) e a cavaco (35 MW). |                | <p>de 2032 a 2034, e entendendo que esses valores costumam aumentar conforme nos aproximamos do ano analisado.</p> <p>Somente em 2024, a biomassa instalará 972 MW novos à matriz elétrica brasileira (43% de toda a capacidade nova esperada no horizonte decenal).</p> <p>Importante avaliar o “Texto Original”, considerando as informações disponíveis no “Ralie - Acompanhamento da Expansão da Geração”. Acreditamos que a instalação estimada de 2,3 GW, no horizonte decenal, está subestimado.</p> <p>Caso seja reavaliada a expansão da capacidade instalada do setor da biomassa, as previsões de Expansão Indicativa acumulada para o Cenário de Referência para a biomassa, na Figura 3-20 (seção 3.6 - Cenário de Referência), e de geração de energia pela fonte no horizonte decenal, disposta no capítulo 12 (Consolidação dos Resultados), que também consideramos subestimadas, devem ser revistas.</p> <p>A consulta feita junto à ANEEL pela UNICA, para elaboração desta “Justificativa”, foi feita em 27.11.2024.</p> |



| CAPÍTULO | ARTIGO | PAR. OU INCISO | TEXTO ORIGINAL  | TEXTO PROPOSTO   | JUSTIFICATIVA  |
|----------|--------|----------------|---|--|--|
| 12       |        | Pág. 496       | <p>O Brasil mantém a predominância da geração de energia elétrica baseada em fontes renováveis (hidráulica, biomassa, eólica e solar) e apresenta nível de renovabilidade de 86,1% no final do horizonte decenal. As projeções ao longo do horizonte, incluindo autoprodução e geração distribuída, são apresentadas na Tabela 12-3 e na Figura 12-5.</p> | <p><b>Embora o nível de renovabilidade da matriz elétrica apresente uma redução de 89,4% para 86,1% no horizonte decenal, o Brasil mantém a predominância da geração de energia elétrica baseada em fontes renováveis (hidráulica, biomassa, eólica e solar) e apresenta nível de renovabilidade de 86,1% no final do horizonte decenal. As projeções ao longo do horizonte, incluindo autoprodução e geração distribuída, são apresentadas na Tabela 12-3 e na Figura 12-5.</b></p> | <p>De acordo com a minuta do PDE 2034, o índice de renovabilidade da matriz elétrica brasileira deve cair mais de três pontos percentuais ao longo do horizonte decenal.</p> <p>Quando se observa apenas a geração centralizada, a queda é maior: sai de 93% em 2024 para 89% em 2034.</p> <p>Isto ocorre por conta de um crescimento de 305% na geração de energia com gás natural no período e 82% na geração nuclear, mesmo que tenhamos uma evolução de 132% na geração fotovoltaica e 58% na geração eólica.</p> <p>É importante explicitar e discutir essas evoluções apresentadas no capítulo 12 (Consolidação dos Resultados), indicando a previsão de expansão de fontes não renováveis, por conta, principalmente, da importância da segurança energética e elétrica.</p> <p>A UNICA entende a relevância de agregar fontes não intermitentes no horizonte decenal, mas reforça que podemos ter uma distribuição mais equilibrada na expansão dessas fontes.</p> <p>As fontes biomassas e hidráulica serão as que crescerão menos no</p> |



| CAPÍTULO | ARTIGO | PAR. OU INCISO | TEXTO ORIGINAL | TEXTO PROPOSTO | JUSTIFICATIVA   |
|----------|--------|----------------|----------------|----------------|---|
|          |        |                |                |                | <p>período decenal (21% e 15%, respectivamente). Considerando que a fonte biomassa é uma geração não intermitente, descentralizada, contra sazonal à geração hídrica e renovável, dentre outros atributos, entendemos que sua contribuição pode ser muito superior aos 21% de expansão previstos para sua geração no horizonte decenal e, por isto, merece uma revisão geral de seu papel no PDE 2034.</p> <p>Constatamos que, apesar da solidez do setor de geração de energia a partir das biomassas e do biogás e dos atributos dessas fontes, a minuta do PDE 2034 projeta uma expansão indicativa acumulada para o Cenário de Referência para a biomassa de apenas 1.389 MW entre 2027 e 2034, sendo que, somente em 2024, a biomassa já acrescentou 550 MW de janeiro a novembro e acrescentará mais 422 MW em dezembro deste ano, totalizando 972 MW novos em 2024 (70% da expansão indicada entre 2027 e 2034 no Cenário de Referência).</p> <p>Para a UNICA, é importante mais ousadia com relação às estimativas de aproveitamento dessa fonte renovável estratégica para o país, até por conta da importância que a biomassa e o biogás têm para o sucesso da política nacional de</p> |

| CAPÍTULO | ARTIGO | PAR. OU INCISO | TEXTO ORIGINAL | TEXTO PROPOSTO | JUSTIFICATIVA  |
|----------|--------|----------------|----------------|----------------|--|
|          |        |                |                |                | <p>biocombustíveis, pois etanol e bioeletricidade são produtos coirmãos e sinérgicos no portfólio das usinas sucroenergéticas.</p> <p>Dessa maneira, solicitamos que sejam reconsideradas as potencialidades da biomassa e do biogás na publicação final do Plano Decenal de Expansão de Energia 2034, com base em nossas observações acima.</p> |

\* Os realces em vermelho são destaques das propostas de alterações do texto original.