



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

NOTA TÉCNICA Nº 12/2023/DBIO/SPG

PROCESSO Nº 48380.000030/2021-58

INTERESSADO: SECRETARIA DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS, DEPARTAMENTO DE BIOCOMBUSTÍVEIS, DEPARTAMENTO DE COMBUSTÍVEIS DERIVADOS DE PETRÓLEO

1. ASSUNTO

1.1. Projeto de Lei que dispõe sobre a promoção da mobilidade sustentável por meio da integração das políticas públicas a elas relacionadas, o Programa Nacional de Combustível Sustentável de Aviação (ProBioQAV), o marco legal da Tecnologia de Captura e Estocagem de Dióxido de Carbono e dá outras providências.

2. REFERÊNCIAS

- 2.1. Lei nº 8.723, de 28 de outubro de 1993;
- 2.2. Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997;
- 2.3. Lei nº 9.847, de 26 de outubro de 1999;
- 2.4. Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001;
- 2.5. Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005;
- 2.6. Lei nº 12.715, de 17 de setembro de 2012;
- 2.7. Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017;
- 2.8. Lei nº 13.755, de 10 de dezembro de 2018;
- 2.9. Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946;
- 2.10. Resolução Conama nº 18, de 6 de maio de 1986;
- 2.11. Resolução CNPE nº 7, de 20 de abril de 2021;
- 2.12. Resolução ANP nº 758, de 23 de novembro de 2018;
- 2.13. Portaria MDIC nº 2.202, 28 de dezembro de 2018;
- 2.14. Nota Técnica nº 15/2021/DBIO/SPG (SEI 0481076).

3. SUMÁRIO EXECUTIVO

- 3.1. Objetivos estabelecidos pela Resolução CNPE nº 7/2021;
- 3.2. Comitê Técnico Combustível do Futuro e a 1ª fase de entregas;
- 3.3. Promoção da Mobilidade Sustentável de Baixo Carbono;
- 3.4. Programa Nacional de Combustível Sustentável de Aviação (PROBIOQAV);
- 3.5. Programa Nacional de Diesel Renovável (PNDR);
- 3.6. Atividades econômicas da indústria da Tecnologia de Captura e Estocagem de Dióxido de Carbono;
- 3.7. Alteração de normativos legais;
- 3.8. Conclusão;
- 3.9. Referências bibliográficas.

4. ANÁLISE**OBJETIVOS ESTABELECIDOS PELO RESOLUÇÃO CNPE Nº 7/2021**

4.1. O Conselho Nacional de Política Energética - CNPE instituiu o Programa Combustível do Futuro e criou um Comitê Técnico Combustível do Futuro - CT-CF, para propor medidas para incrementar a utilização de combustíveis sustentáveis em todos os modos de transporte, com vistas à descarbonização da matriz energética de transporte nacional e o incremento de eficiência energética dos veículos, o que se alinha à recente escolha do Brasil como País Líder no tema "Transição Energética" no Diálogo de Alto Nível das Nações Unidas sobre Energia.

4.2. Desta forma, o CT-CF tem por objetivo definir medidas para integração dos programas governamentais supracitados, o que deve contribuir para redução dos gases de efeito estufa e permitir o desenvolvimento de propostas para fornecer ao consumidor as informações adequadas para a escolha consciente do veículo e da fonte de energia considerando o ciclo de vida completo (do poço à roda) para fins de avaliação das emissões dos diversos modos de transporte, incluindo as emissões associadas à fabricação dos veículos. Além disso, o CT proporrá estudos para ampliação do uso de combustíveis sustentáveis e de baixa intensidade de carbono, dentre os quais, avaliação das tecnologias de célula a combustível movidas a etanol, especificação de combustíveis de alta octanagem e baixa

intensidade de carbono, estabelecimento de condições técnicas e econômicas para produção em larga escala de etanol de segunda geração, utilização de combustíveis sustentáveis e de baixa intensidade de carbono no ciclo diesel, introdução de querosene de aviação sustentável na matriz energética brasileira e utilização de tecnologia de captura e armazenamento de carbono associada à produção dos biocombustíveis.

4.3. Apesar da presença significativa dos biocombustíveis na matriz energética nacional, o setor de transportes ainda é responsável por parcela significativa das emissões de gases de efeito estufa, o que indica a necessidade de integração dos diversos programas governamentais relacionados ao tema: a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), instituída pela Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017, que visa à expansão do uso de biocombustíveis, à mitigação das emissões de carbono no setor de transporte e à previsibilidade aos agentes do mercado nacional de combustíveis, o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve), estabelecido pela Lei nº 8.723, de 28 de outubro de 1993, o Programa Rota 2030, criado pela Lei nº 13.755, de 10 de dezembro de 2018, para estimular o desenvolvimento da indústria automobilística e o Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular (PBE Veicular), que auxilia o consumidor por meio da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia.

4.4. A Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) foi instituída pela Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017, com os seguintes objetivos:

- I - contribuir para o atendimento aos compromissos do País no âmbito do Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima;
- II - contribuir com a adequada relação de eficiência energética e de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa na produção, na comercialização e no uso de biocombustíveis, inclusive com mecanismos de avaliação de ciclo de vida;
- III - promover a adequada expansão da produção e do uso de biocombustíveis na matriz energética nacional, com ênfase na regularidade do abastecimento de combustíveis; e
- IV - contribuir com previsibilidade para a participação competitiva dos diversos biocombustíveis no mercado nacional de combustíveis.

4.5. A fim de atender a tais objetivos, o RenovaBio assegura a redução da intensidade média de carbono da matriz de combustíveis por meio da definição, pelo CNPE, das metas compulsórias anuais de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa para comercialização de combustíveis e da certificação eficiente da produção de biocombustíveis, realizada voluntariamente pelos produtores de biocombustíveis. Tal certificação é baseada em avaliação de ciclo de vida (ACV), a qual contabiliza as emissões da fase agrícola, passando pela fase industrial de produção do biocombustível, sua distribuição e uso nos veículos.

4.6. O Programa de Controle de Emissões Veiculares (Proconve), instituído pela Resolução Conama nº 18, de 6 de maio de 1986 e cuja base legal foi estabelecida pela Lei nº 8.723, de 28 de outubro de 1993, com objetivo de:

- Reduzir os níveis de emissão de poluentes por veículos automotores para atender os Padrões de Qualidade do Ar, especialmente nos centros urbanos;
- Promover o desenvolvimento tecnológico nacional tanto na engenharia automobilística como em métodos e equipamentos para ensaios e medições da emissão de poluentes;
- Criar programas de inspeção e manutenção para veículos automotores em uso;
- Promover a conscientização sobre a poluição do ar por veículos automotores;
- Promover a melhoria das características técnicas dos combustíveis líquidos disponíveis para a frota nacional de veículos automotores, visando a redução de poluentes emitidos na atmosfera; e,

4.7. Deste modo, o Proconve, que é parte da Política Nacional de Meio Ambiente, determina que fabricantes de motores e de veículos automotores aprimorem suas tecnologias a fim reduzir os níveis de emissões de monóxido de carbono, óxido de nitrogênio, hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, fuligem, material particulado e outros compostos poluentes nos veículos comercializados no País. O Programa já passou por diversas fases sendo que, para veículos leves, entrou em vigor, em 1º de janeiro de 2022, a fase L7 e em 1º de janeiro de 2025 entrará em vigor a fase L8. No caso dos veículos pesados está vigorando, desde 1º de janeiro de 2022, a fase P8.

4.8. O Programa Rota 2030 - Mobilidade e Logística foi criado pela Lei nº 13.755, de 10 de dezembro de 2018, com objetivo de estabelecer requisitos obrigatórios para a comercialização de veículos novos produzidos no País e para importação relativos a rotulagem veicular, eficiência energética veicular e desempenho estrutural associado a tecnologias assistivas à direção.

4.9. O Rota 2030 tem como diretrizes:

- I - incremento da eficiência energética, do desempenho estrutural e da disponibilidade de tecnologias assistivas à direção dos veículos comercializados no País;
- II - aumento dos investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação no País;
- III - estímulo à produção de novas tecnologias e inovações, de acordo com as tendências tecnológicas globais;
- IV - incremento da produtividade das indústrias para a mobilidade e logística;
- V - promoção do uso de biocombustíveis e de formas alternativas de propulsão e valorização da matriz energética brasileira;
- VI - garantia da capacitação técnica e da qualificação profissional no setor de mobilidade e logística; e
- VII - garantia da expansão ou manutenção do emprego no setor de mobilidade e logística.

4.10. O Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular (PBE) tem como objetivo auxiliar o consumidor na decisão de compra, fornecendo informações sobre a eficiência energética e o consumo de combustível, por meio da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (Figura 1).

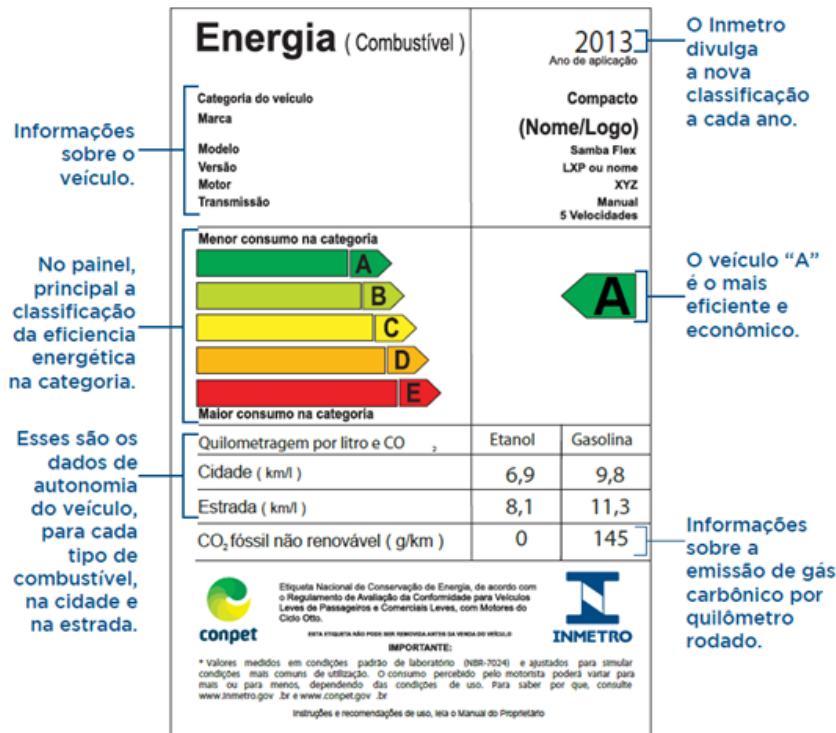


Figura 1: Exemplo de Etiqueta Nacional de Conservação de Energia

4.11. Portanto, é preciso interligar as informações do RenovaBio, de emissões de gases de efeito estufa (em CO_{2eq}/MJ) da produção dos combustíveis, com a eficiência energética dos motores medida pelo Rota 2030 (em MJ/km), a medição dos poluentes regulados no escapamento dos veículos, conforme determina o PROCONVE, para que o consumidor receba a informação adequada na Etiqueta Nacional de Conservação de Energia do PBE veicular e possa decidir corretamente.

4.12. Cabe acrescentar que atualmente o PBE veicular considera as emissões no escapamento (tanque à roda), com os veículos elétricos sendo considerados como de zero emissão, independente da fonte de geração de energia elétrica, o que nem sempre ocorre (Figura 2). Assim, é necessário levar em consideração ao menos o ciclo de vida do poço à roda para que o consumidor possa tomar a decisão adequada e para que o Brasil possa se apropriar das vantagens da produção sustentável de biocombustíveis no país.

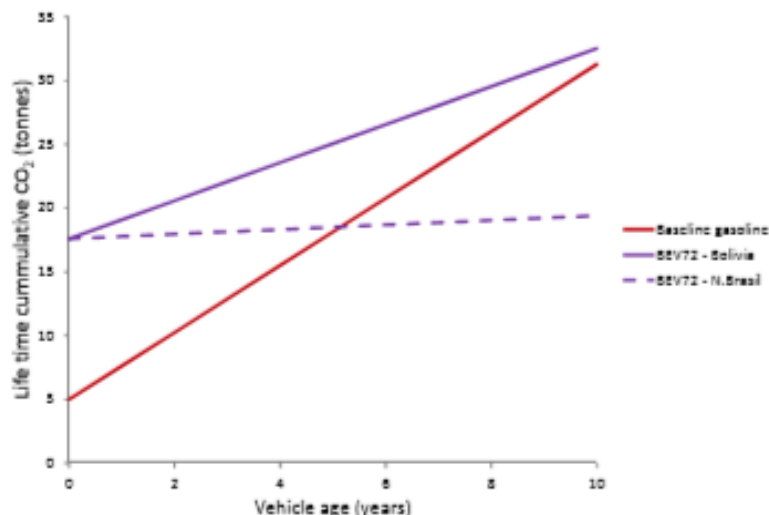


Figura 2: Emissões Cumulativas de CO_{2eq} de um veículo de passeio incluindo produção do veículo (MAHLE) [1]

4.13. Diante do exposto, o Programa Combustível do Futuro foi concebido inicialmente com o propósito de integrar as políticas públicas supracitadas a fim de incrementar a utilização de combustíveis sustentáveis e de baixa intensidade de carbono, bem como da tecnologia veicular nacional com vistas à descarbonização da matriz energética de transporte nacional. Em seguida, o Programa Combustível do Futuro foi estendido aos demais modos de transporte, resultando na Resolução CNPE nº 7, de 20 de abril de 2021, que traz os seguintes objetivos:

I - propor medidas para integração entre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve), o Programa Rota 2030, o Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular (PBE Veicular) e o Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (CONPET), entre outros;

II - propor medidas para a melhoria da qualidade dos combustíveis, com vistas a promover redução da intensidade média de carbono da matriz de combustíveis e de emissões do transporte e o incremento da eficiência energética;

III - propor a metodologia de avaliação do ciclo de vida completo (do poço à roda) para fins de avaliação das emissões dos diversos modos de transporte, incluindo as emissões associadas à fabricação dos veículos;

IV - propor estudos para avaliar a possibilidade de aproximação dos combustíveis de referência aos combustíveis efetivamente utilizados, considerando a manutenção dos prazos estabelecidos pelo Proconve;

V - propor ações para fornecer ao consumidor as informações adequadas contribuindo para a escolha consciente do veículo e da fonte de energia considerando o ciclo de vida dos combustíveis;

VI - propor estudos para ampliação do uso de combustíveis sustentáveis e de baixa intensidade de carbono, como, por exemplo:

a) especificação de combustíveis de alta octanagem e baixa intensidade de carbono;

b) avaliação das tecnologias da célula a combustível disponíveis para orientar pesquisa, desenvolvimento e inovação;

c) criação de corredores verdes para abastecimento de veículos pesados movidos a biometano, gás natural liquefeito e gás natural e outros;

d) condições técnicas e econômicas para produção em larga escala de etanol de segunda geração;

e) utilização de combustíveis sustentáveis e de baixa intensidade de carbono para transporte marítimo;

f) introdução na matriz energética de querosene de aviação sustentável (ProBioQAV);

g) utilização de tecnologia de captura e armazenamento de carbono associada à produção de combustíveis sustentáveis e de baixa intensidade de carbono (ProBioCCS);

h) utilização de combustíveis sustentáveis e de baixa intensidade de carbono no ciclo diesel; e

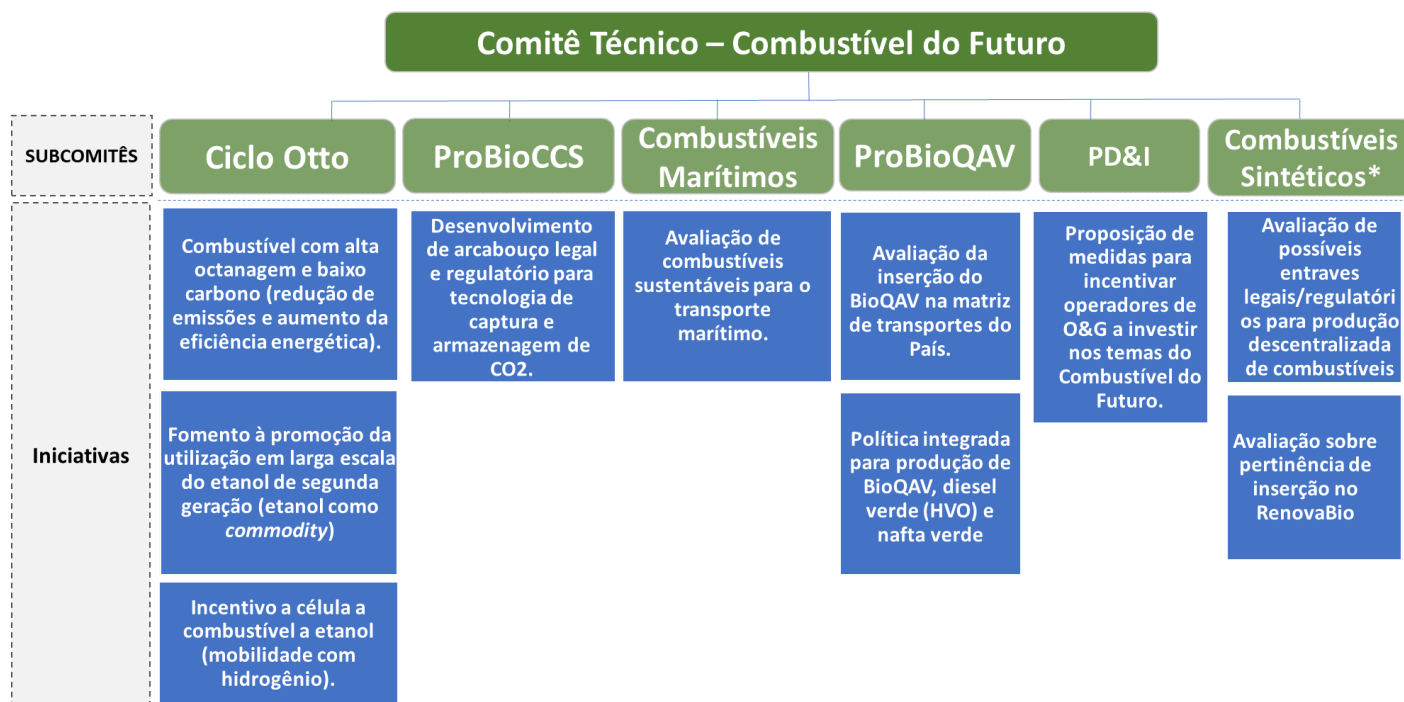
i) criação de estímulos para que as empresas apliquem recursos em projetos de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação com foco nos temas contemplados no Programa Combustível do Futuro.

COMITÊ TÉCNICO COMBUSTÍVEL DO FUTURO (CT-CF) E A 1ª FASE DE ENTREGAS

4.14. A Resolução CNPE nº 7/2021 instituiu o Programa Combustível do Futuro e criou o Comitê Técnico Combustível do Futuro (CT-CF), constituído por representantes de quinze órgãos de governo:

- I - Ministério de Minas e Energia (MME), coordenador do CT-CF;
- II - Casa Civil da Presidência da República;
- III - Ministério da Economia;
- IV - Ministério do Meio Ambiente (MMA);
- V - Ministério da Infraestrutura (Minfra)
- VI - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA);
- VII - Ministério das Relações Exteriores (MRE);
- VIII - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI);
- IX - Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR);
- X - Marinha do Brasil;
- XI - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP);
- XII - Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC);
- XIII - Empresa de Pesquisa Energética (EPE);
- XIV - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA); e
- XV - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro).

4.15. Em função da diversidade e complexidade dos objetivos determinados pelo CNPE, o CT-CF instituiu, em 04/08/2021, subcomitês técnicos, instâncias eminentemente técnicas, menos formais, compostas por representantes de governo, indústria e academia. A Figura 3 traz uma representação dos subcomitês formados e seus principais objetivos.



* Instituído posteriormente, em dezembro de 2021.

Figura 3: Subcomitês instituídos pelo Comitê Técnico Combustível do Futuro (CT-CF)

- 4.16. Entrega(s) esperadas para o Subcomitê do Ciclo-Otto:
- Relatório com metodologia de intensidade de carbono da matriz de combustíveis com base na análise do ciclo de vida do poço à roda;
 - Minuta de Projeto de Lei com metas de eficiência energético-ambiental, em emissões de gases de efeito estufa, a serem imputadas aos fabricantes e aos importadores de veículos (integração do RenovaBio e Rota 2030);
 - Relatório com estudos e diretrizes para desenvolvimento de especificação de gasolina de alta octanagem;
 - Relatório com informações e diretrizes para expansão da produção de etanol de 2ª geração;
 - Relatório com estudos e diretrizes para desenvolvimento da célula combustível a etanol, gás natural/ biometano.
- 4.17. Entrega(s) esperadas para o Subcomitê ProBioCCS:
- Minuta de Projeto de Lei para regulação e fiscalização das atividades de captura e estocagem de dióxido de carbono
- 4.18. Entrega(s) esperadas para o Subcomitê Combustíveis Marítimos:
- Relatório com estudos e diretrizes para uso de combustíveis sustentáveis no transporte marítimo.
- 4.19. Entrega(s) esperadas para o Subcomitê ProBioQAV
- Minuta de Projeto de Lei para promover a introdução de combustível sustentável de aviação no Brasil.
- 4.20. Entrega(s) esperadas para o Subcomitê P,D&I
- Relatório com propostas de programas prioritários de P,D&I no âmbito dos programas regulados por ANP e ANEEL e mapeamento de oportunidades em programas existentes e iniciativas da FINEP, BNDES, EMBRAPA, CNPq bem como propostas de novas iniciativas e programas no âmbito das temáticas do Programa Combustível do Futuro.
- 4.21. Entrega(s) previstas para o Subcomitê Combustíveis Sintéticos
- Relatório com avaliação sobre a pertinência de inserção dos combustíveis sintéticos no RenovaBio e de possíveis entraves legais e regulatórios para produção descentralizada de combustíveis de baixo carbono.
- 4.22. Os trabalhos do CT-CF deveriam ter sido concluídos até 26/06/2022, conforme determina a Portaria nº 7/CNPE/MME, de 23 de novembro de 2021 (SEI 0569066).
- 4.23. O CT-CF efetuou acompanhamento quinzenal do andamento dos trabalhos dos subcomitês. Assim, em função do estágio avançado de desenvolvimento dos trabalhos dos Subcomitês ProBioCCS, ProBioQAV e de parte do Ciclo-Otto, especificamente no que diz respeito à integração do RenovaBio com o Rota 2030 e com o Programa Brasileiro de Etiquetagem veicular, decidiu-se por realizar uma 1ª fase de entregas, na forma de uma proposta de Projeto de Lei contendo: i) integração das políticas públicas para promoção da mobilidade sustentável de baixo carbono; ii) instituição do Programa Nacional de Combustível Sustentável de Aviação (ProBioQAV) e iii) do marco legal da Tecnologia de Captura e Estocagem de Dióxido de Carbono.
- 4.24. A proposta de texto foi avaliada na 17ª Reunião do Comitê Técnico Combustível do Futuro (SEI 0612737) e ainda aberta para sugestões adicionais por e-mail (SEI 0612641), além de algumas reuniões bilaterais com alguns órgãos de governo para discussão de pontos específicos.
- 4.25. Posteriormente, em função da complexidade dos temas abordados e a necessidade de se aprofundar as propostas de políticas públicas, foi solicitada ao CNPE a prorrogação do prazo de entrega dos produtos, fundamentada na Nota Técnica nº

111/2021/DBIO/SPG (SEI 0563823), o que ocorreu com a publicação da Portaria nº 7/CNPE/MME de 23 de novembro de 2021 (SEI 0569066).

4.26. Finalmente, após a conclusão dos trabalhos, conforme Ata da 19ª Reunião (SEI 0638056), consolidou-se a última etapa dos trabalhos com o encaminhamento das orientações de PD&I relativas aos temas do Programa Combustível do Futuro.

PROMOÇÃO DA MOBILIDADE SUSTENTÁVEL DE BAIXO CARBONO

4.27. Um "regime automotivo" é uma política nacional para a produção de veículos automotores que estabelece metas para cumprimento de requisitos considerados fundamentais para a busca por padrões tecnológicos adequados às necessidades do consumidor ao mesmo tempo em que define cronogramas e referências de eficiência energética a serem alcançadas. Na história recente do setor automotivo brasileiro, destacam-se os dois últimos regimes automotivos vigentes: o Inovar-Auto (2013 a 2017) e o Rota 2030 (2017 em diante).

4.28. O Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores (Inovar-Auto) teve como objetivo a criação de condições para o aumento de competitividade no setor automotivo, produção de veículos mais econômicos e seguros, investimentos na cadeia de fornecedores, em engenharia, tecnologia industrial básica, pesquisa e desenvolvimento e capacitação de fornecedores. O Inovar-Auto foi criado pela Lei nº 12.715/2012, tendo sido válido para o período de 2013 a 2017.

4.29. O Programa Rota 2030 - Mobilidade e Logística, é parte da estratégia elaborada pelo Governo Federal para desenvolvimento do setor automotivo no país, e compreende regramentos de mercado, tendo sucedido o Programa Inovar-Auto, encerrado em 31 de dezembro de 2017. O Programa Rota 2030 foi elaborado em um contexto no qual o setor automotivo mundial já sinalizava profundas transformações, seja nos veículos e na forma de usá-los, seja na forma de produzi-los.

4.30. Diante das tendências citadas, o Rota 2030 Mobilidade e Logística teve o objetivo de ampliar a inserção global da indústria automotiva brasileira, por meio da exportação de veículos e autopeças. A proposta é que este movimento de inserção global seja progressivo, permitindo que ao final da vigência do programa o país esteja inteiramente inserido e no estado-da-arte da produção global de veículos automotores.

4.31. O Programa também possui como pressupostos princípios de sustentabilidade ambiental e cidadania. De forma complementar, as políticas de estímulo à pesquisa e desenvolvimento (P&D) visam dotar as empresas de instrumentos para que possam alcançar as metas a serem estabelecidas, além de lhes conferir condições de competitividade para que tais atividades possam ocorrer no País.

4.32. Além da redução de custos, a diferenciação tecnológica constitui-se como meio para ampliação da competitividade do parque industrial nacional e, nesse sentido, as políticas de estímulo justificam-se pelo fato de que o desenvolvimento da indústria automotiva brasileira está atrelado às grandes montadoras globais, cujos centros de decisões estão em suas matrizes, fora do Brasil. Além disso, o investimento em desenvolvimento tecnológico e inovação é chave para a sobrevivência das companhias no mercado mundial além de conferir vantagem competitiva às empresas aqui estabelecidas.

4.33. A tendência global, hoje, para os regimes automotivos nos principais mercados, é precisamente a busca por eficiência energética atrelada à redução de emissões de gases de efeito estufa. Ou seja, busca-se, além da redução de emissão de poluentes, a contribuição para o problema do aquecimento global.

4.34. É precisamente nesse ponto que o Brasil reúne as melhores condições para propor uma política inédita no mundo: a incorporação de metas corporativas relacionadas às emissões de gases de efeito estufa para os veículos comercializados a partir da intensidade de carbono da matriz de combustíveis, elemento fundamental para a definição da meta. Em todos os regimes automotivos dos principais mercados, parte-se de fatores de conversão que estimam a pegada de carbono dos combustíveis no ciclo tanque a roda. Com o RenovaBio, o Brasil pode avançar e, de forma inédita, propor metas com base no uso do veículo considerando-se o ciclo de vida do poço à roda para os combustíveis da matriz.

4.35. O RenovaBio visa ao aumento da competitividade e da sustentabilidade dos biocombustíveis produzidos e comercializados no Brasil e, portanto, estimula a melhoria do desempenho ambiental dos biocombustíveis em relação aos combustíveis fósseis, focando na eficiência energética e na redução de emissões de gases de efeito estufa. Este estímulo é traduzido na concessão de Créditos de Descarbonização (CBIOS) aos produtores de biocombustíveis, em função das Notas de Eficiência Energético-Ambiental (NEEA) associadas aos biocombustíveis que comercializam.

4.36. Por definição, a certificação é um processo no qual uma entidade de terceira-parte (neste caso, uma firma inspetora, que deve ser previamente credenciada pela ANP) avalia, por auditoria, se determinado processo produtivo atende a um protocolo técnico. A adoção de um processo de certificação tem como objetivo conferir credibilidade e transparência à avaliação de desempenho ambiental do RenovaBio, exigindo inclusive comprovação de que a produção de biomassa não ocorra em área de devastação da vegetação nativa. A certificação é regulamentada pela Resolução ANP nº 758/2018.

4.37. A NEEA de um biocombustível é definida em função da diferença entre sua intensidade de carbono e a intensidade de carbono de seu combustível fóssil substituto, estabelecida pela certificação, que verifica a correção dos dados técnicos referentes aos processos de produção de biomassa e de produção industrial do biocombustível que alimentam a RenovaCalc, ferramenta de apoio que calcula a intensidade de carbono deste biocombustível (em gCO₂equivalente/MJ).

4.38. A RenovaCalc foi desenvolvida por pesquisadores da Embrapa Meio Ambiente, UNICAMP e Laboratório Nacional de Biorrenováveis, vinculado ao Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais, com base em um protocolo de avaliação de desempenho ambiental baseado na Avaliação de Ciclo de Vida (ACV), uma metodologia com forte base científica, padronizada pelas normas ISO 14040 e 14044 e empregada em diversas normativas internacionais.

4.39. Portanto, o RenovaBio já fornece a Intensidade de Carbono da matriz de combustíveis (em gCO₂equivalente/MJ) a partir da ACV do poço à roda, ou seja, pela contabilização das emissões de gases de efeito estufa da fase agrícola, passando pela fase industrial de produção do biocombustível, sua distribuição e uso nos veículos.

- 4.40. A Portaria MDIC nº 2.202, 28 de dezembro de 2018 dispôs sobre procedimentos a serem observados para o cumprimento da meta de eficiência energética aos fabricantes ou importadores de veículos no âmbito do Programa Rota 2030. A Portaria traz os procedimentos a serem observados para o cumprimento da meta de eficiência energética até 1º de outubro de 2022, sendo mantido em medições anuais até 2026.
- 4.41. O Rota 2030 define eficiência energética, para as diversas tecnologias/tipo de combustível, em níveis de consumo energético (em MJ/Km), medidos segundo o ciclo de condução combinado descrito nas normas ABNT NBR 7024:2017 e 16567:2016, e SAE J1634:2017.
- 4.42. **A inovação pretendida com a medida está exatamente na junção da meta de eficiência energética (MJ/km) com a intensidade de carbono da matriz de combustíveis (gCO₂/MJ).** A combinação desses dois parâmetros fornecerá a meta corporativa de emissões de gases de efeito estufa (gCO₂/km). **A partir dos dados preliminares avaliados pelo Subcomitê do Ciclo Otto, percebe-se claramente que o Brasil tem vantagem competitiva com a utilização de biocombustíveis na matriz.** Para uma dada meta de eficiência energética, dados os valores de intensidade de carbono dos combustíveis, **as emissões de gases de efeito estufa são menores que as verificadas nos países desenvolvidos sem a necessidade de massificação de plataformas veiculares eletrificadas, significativamente mais caras. Ou seja, o Brasil já tem acesso a uma descarbonização por biocombustíveis (gCO₂ por km) muito mais barata e competitiva, o que justifica plenamente a medida proposta.**
- 4.43. Neste contexto, o Programa Combustível do Futuro propõe medidas de integração das políticas públicas para incremento da eficiência energético-ambiental de geração de combustíveis e dos motores, ou seja, propõe-se a integração do RenovaBio, do Rota 2030, do Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular, que compõe a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia (CONPET), estabelecida pela Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001, para promover a mobilidade sustentável.
- 4.44. O conceito principal é a integração do RenovaBio com o Rota 2030 pela adoção da metodologia de análise de ciclo de vida do poço à roda. A intensidade de carbono das fontes de energia (ICE), aqui definida como relação entre a emissão de gases causadores do efeito estufa (GEE), com base em avaliação do ciclo de vida, computada no processo produtivo do combustível ou fonte energética e em seu uso, expresso em gramas de dióxido de carbono equivalente por megajoule, será fixada para que o Rota 2030 possa estabelecer metas corporativas dos ciclos do tanque à roda e do poço à roda para fabricantes e importadores de veículos para os anos posteriores a 2027, ou seja, novas metas além daquelas estabelecidas no lançamento do Programa em 2018.
- 4.45. Espera-se com isso induzir o desenvolvimento de tecnologias automotivas mais eficientes e de menor emissão de gases de efeito estufa quando associadas ao uso de combustíveis sustentáveis e de baixo carbono, com destaque para os biocombustíveis, já contemplados no RenovaBio, que já conta com mais de 300 unidades produtivas certificadas em março de 2022.
- 4.46. A partir da já bem-sucedida governança ocorrida no RenovaBio, onde o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) estabelece anualmente as metas de redução de emissões de gases de efeito estufa (em unidades de Créditos de Descarbonização) para a matriz nacional de transportes, propõe-se aqui a fixação, pelo CNPE, dos valores de intensidade de carbono da fonte de energia (ICE) e a participação dos combustíveis e da energia elétrica para cada rota tecnológica adotada para veículos leves e pesados para que sejam estabelecidas as metas corporativas dos ciclos do tanque à roda e do poço à roda pelo Rota 2030.
- 4.47. O Ministério da Economia, no papel de gestor do Rota 2030, deverá definir as metas aos fabricantes e importadores de veículos, além de fiscalizar seu cumprimento, o qual será aferido com base nos fatores fixos, não cabendo qualquer penalização na eventual divergência em relação àqueles apurados de maneira efetiva ao longo do período para o qual as metas foram definidas.
- 4.48. A integração das políticas públicas é completada pelo Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular, a quem caberá divulgar as informações para o consumidor das emissões de cada veículo, considerando a análise de ciclo de vida do poço à roda, por veículo, combinando as informações obtidas a partir da integração do RenovaBio e do Rota 2030.
- 4.49. A proposta de mobilidade sustentável de baixo carbono foi desenvolvida no âmbito do Subcomitê do Cilo-Otto, que contou com a participação de:
- a) Ministério de Minas e Energia (MME);
 - b) Ministério da Economia;
 - c) Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP);
 - d) Empresa de Pesquisa Energética (EPE);
 - e) Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA);
 - f) Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro);
 - g) Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP);
 - h) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa);
 - i) Laboratório Nacional de Biorrenováveis (LNBR/CNPEM);
 - j) Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB);
 - k) Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos (ANFAVEA);
 - l) Sociedade de Engenheiros da Mobilidade (SAE Brasil);
 - m) Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores (Sindipeças);
 - n) União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA).

PROGRAMA NACIONAL DE COMBUSTÍVEL SUSTENTÁVEL DE AVIAÇÃO (PROBIOQAV)

- 4.50. O Subcomitê ProBioQAV, nos termos do determinado em Resolução pelo CNPE, tem dois objetivos: (i) formular a política pública de introdução do combustível sustentável de aviação na matriz energética brasileira e (ii) propor essa política de modo integrado

com o diesel verde (HVO) e a nafta verde, o que se justifica pelo fato a produção se viabilizar de modo conjunto em biorrefinarias.

4.51. Dentre os **impactos esperados da introdução do SAF** na matriz energética e de transportes no Brasil, a ser viabilizado a partir dos trabalhos do Subcomitê ProBioQAV, citam-se:

- Suporte para atendimento aos compromissos perante o CORSIA, com vistas à redução da intensidade de carbono na aviação;
- Incentivo para o alcance das Contribuições Nacionalmente Determinadas – NDCs do Brasil;
- Identificação de rotas tecnológicas que aproveitem vantagens competitivas do Brasil na produção do combustível sustentável de aviação;
- Redução da dependência externa de importações de querosene de aviação fóssil;
- Desenvolvimento de mercado de insumos para a produção do combustível sustentável de aviação;
- Viabilização do crescimento sustentável e a escalabilidade do mercado de combustíveis sustentáveis de aviação no Brasil;
- Oportunidade de avaliar, no que for cabível, o alinhamento metodológico da Política Nacional dos Biocombustíveis (RenovaBio) com o CORSIA, especialmente no que tange à certificação e ao aproveitamento dos créditos de descarbonização para abatimento das obrigações; e
- Oportunidade de estruturar incentivos à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação – PD&I para o mercado de combustíveis sustentáveis de aviação.

4.52. O processo de estruturação e condução do Subcomitê ProBioQAV iniciou-se em julho de 2021, e contou com os seguintes passos:

- Passo 1: Aprovação, pelo CT-CF, da criação do Subcomitê ProBioQAV e designação de seu Líder;
- Passo 2: Identificação e priorização dos problemas de política pública e elaboração dos planos de ação para os problemas priorizados;
- Passo 3: Definição da estratégia geral de trabalho do subcomitê e elaboração do cronograma de trabalho;
- Passo 4: Organização das regras de participação social e realização de reuniões de trabalho com os atores afetados com vistas à contribuição setorial para o desenho da política pública;
- Passo 5: Consolidação das contribuições e aprovação pelo subcomitê;
- Passo 6: Proposição, a partir das contribuições dos atores afetados, e validação, pelo CT-CF, das premissas a serem levadas em consideração para a elaboração da futura política pública;
- Passo 7: Elaboração e aprovação de texto de Projeto de Lei para endereçar as premissas que necessitam de tratamento em lei;
- Passo 8: Elaboração e proposição dos encaminhamentos ao CNPE dos temas infralegais necessários para atendimento às premissas aprovadas.

4.53. Esses passos são sintetizados num **cronograma de trabalho do Subcomitê ProBioQAV**, aprovado no âmbito do Comitê-Técnico Combustível do Futuro e executado junto aos *stakeholders* participantes do subcomite. Esse cronograma é apresentado através da Figura 4.

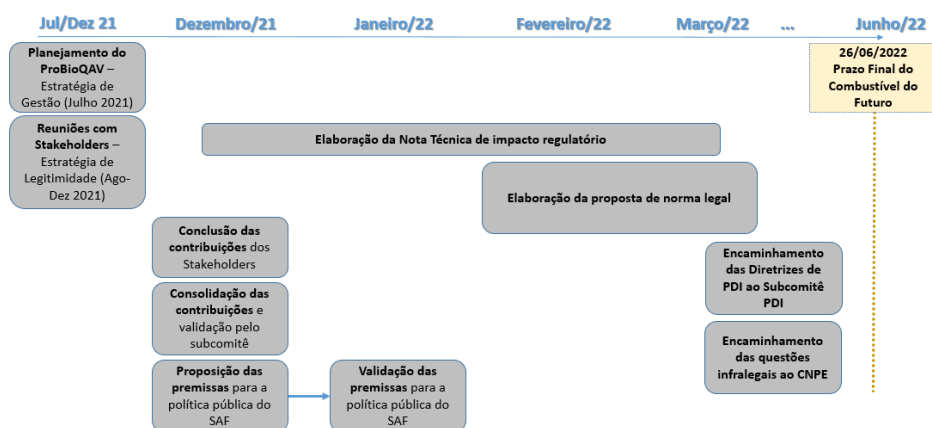


Figura 4: Cronograma de trabalho do Subcomitê ProBioQAV.

4.54. A presente Nota Técnica detalha os passos 1 a 7, com vistas a apresentar o embasamento técnico para a proposição do texto do Projeto de Lei referente à política pública de introdução do combustível sustentável de aviação na matriz energética brasileira, conforme determina a Resolução CNPE nº 7/2021. Todo o histórico de instrução processual detalhado referente à implementação desses passos está contido no Processo SEI nº 48380.000105/2021-09.

4.55. Foram priorizados **dois problemas de política pública** para o tratamento do assunto:

- a) Problema nº 1: ausência de marco legal e de diretriz de política pública para o combustível sustentável de aviação; e
- b) Problema nº 2: reduzida integração e lacuna temática na disponibilidade de estudos sobre a viabilidade econômica e tecnológica para a produção de combustíveis sustentáveis de aviação no país.

4.56. Cada um desses problemas priorizados levou à elaboração de um **plano de ação específico para tratar o tema, os quais podem ser detalhados no Processo SEI mencionado no parágrafo 4.52**. Como o objetivo da presente Nota Técnica é apresentar os

subsídios técnicos para a proposição do marco legal do combustível sustentável de aviação no Brasil, foca-se, a seguir, nos pontos específicos relacionados a esse objetivo.

4.57. A **estratégia geral de trabalho para propor o texto do marco legal**, no âmbito do Subcomitê ProBioQAV, consiste em:

- Definir os participantes do ProBioQAV, com ampla participação social de representantes das instituições afetadas pelo processo;
- Obter desses atores as contribuições técnicas necessárias para a proposição de um texto legal que atente para as preocupações setoriais;
- Consolidar estudos técnicos sobre o combustível sustentável de aviação e realização de benchmark internacional de experiências de introdução do SAF na matriz energética;
- Elaboração de Nota Técnica para subsidiar as proposições do Subcomitê ProBioQAV; e
- Proposição do marco legal do combustível sustentável de aviação no Brasil.

4.58. Essa estratégia é apresentada na Figura 5.

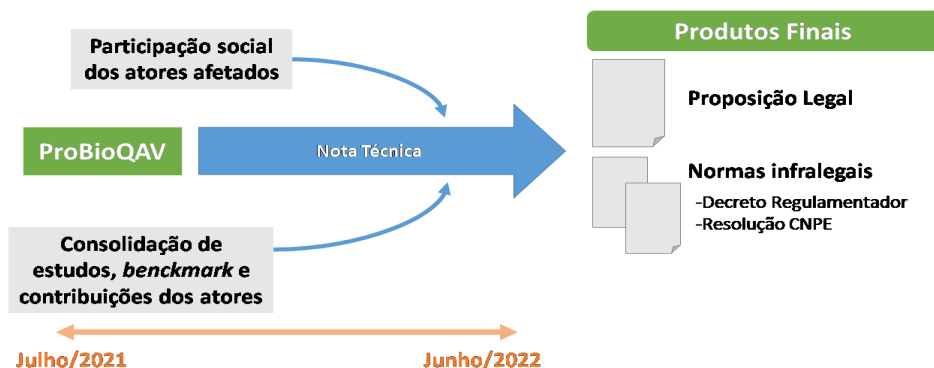


Figura 5: Estratégia de trabalho do Subcomitê ProBioQAV.

4.59. Conforme mencionado, no Subcomitê ProBioQAV a estratégia baseou-se na construção da política pública com **ampla participação social, conferindo legitimidade ao processo**. Por essa razão, participa do subcomitê um conjunto extenso de atores, envolvendo representantes de órgãos e entidades de governo, companhias aéreas, operadores aeroportuários e sociedade civil. Também participam produtores e distribuidores de combustíveis fósseis e biocombustíveis, associações representativas, consultorias e agências especializadas, fabricantes de aeronaves, laboratórios de certificação de qualidade, universidades, iniciativas regionais e nacionais, organismos internacionais e representantes do setor de matérias-primas. Esse conjunto de atores levou a uma série de reuniões de trabalho com adesão expressiva das instituições, levando à um robusto conjunto de contribuições para a formulação da política pública.

4.60. Dentre as **instituições do setor público** participantes do Subcomitê ProBioQAV, citam-se:

- Ministério de Minas e Energia;
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;
- Empresa de Pesquisa Energética;
- Ministério da Infraestrutura;
- Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP;
- Agência Nacional da Aviação Civil - ANAC;
- Banco Nacional de Desenvolvimento - BNDES;
- Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro - EQ/UFRJ.

4.61. Dentre as **instituições do setor privado** participantes do Subcomitê ProBioQAV, citam-se:

- Embraer;
- Boeing;
- Airbus;
- Petrobras;
- BSBios;
- Raízen;
- Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - IBP;
- Associação dos Produtores de Biocombustíveis - Aprobio;
- União Brasileira do Biodiesel e Bioquerosene - Ubrabio;
- Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais - Abiove;
- Associação Brasileira de Aviação Geral - ABAG;

- l) Associação Internacional de Transporte Aéreo - IATA;
- m) Associação Latino-americana e do Caribe de Transporte Aéreo - ALTA;
- n) Associação Brasileira das Empresas Aéreas - ABEAR;
- o) JURCAIB;
- p) Associação Nacional das Empresas Administradoras de Aeroportos - ANEAA;
- q) Latam Airlines;
- r) Gol Linhas Aéreas;
- s) Azul Linhas Aéreas;
- t) Rede Brasileira de Bioquerosene e Hidrocarbonetos Sustentáveis para Aviação - RBQAV;
- u) Plataforma de Bioquerosene e Renováveis da Zona da Mata;
- v) Laboratório de Ensaio de Combustíveis da Universidade Federal de Minas Gerais - LAC/UFMG;
- w) Roundtable on Sustainable Biomaterials - RSB;
- x) Iniciativa ProQR da GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit);
- y) Agroicone;
- z) Casa do Conhecimento da Mobilidade Brasileira - SAE Brasil;
- aa) Iniciativa Clean Skies for Tomorrow - Fórum Econômico Mundial;
- ab) ARGUS Media;
- ac) S&P Global Platts;
- ad) Unigel.

4.62. Desse conjunto de agentes stakeholders, um número expressivo se predispôs a contribuir formalmente com sugestões no âmbito do subcomitê ProBioQAV, trazendo suas contribuições para a política pública e compartilhando suas experiências nacionais e internacionais com o tema do combustível sustentável de aviação. Ao longo de dez reuniões de trabalho realizadas entre 16/09/2021 e 23/12/2021, com participação média de aproximadamente 60 representantes por reunião, foram feitas mais de 20 apresentações formais de sugestões por parte dos agentes, as quais, juntadas com as manifestações orais realizadas nessas reuniões, levaram a um conjunto de 115 contribuições específicas. Essa agenda de participação social está representada na Figura 6.



Figura 6: Participação Social e contribuições dos stakeholders no âmbito do Subcomitê ProBioQAV.

4.63. As contribuições apresentadas pelo stakeholders foram sistematizadas em seis pilares temáticos e detalhadas em premissas que compõem cada um desses pilares. Esse trabalho deu origem a um conjunto de 27 premissas, cujos enunciados foram elaborados e revisados no âmbito do subcomitê ProBioQAV entre dezembro de 2021 e janeiro de 2022 e aprovados no Comitê Técnico Combustível do Futuro, em 26 de janeiro de 2022. As premissas aprovadas trazem enunciados sobre os seguintes temas:

- a) Pilar 1: Mandato;
- b) Pilar 2: Metas de Descarbonização e CORSIA;
- c) Pilar 3: Financiamento de Projetos e de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I);
- d) Pilar 4: Tributação;
- e) Pilar 5: Qualidade e Certificação; e
- f) Pilar 6: Governança e Outros Temas.

4.64. Esse resultado é apresentado na Figura 7.

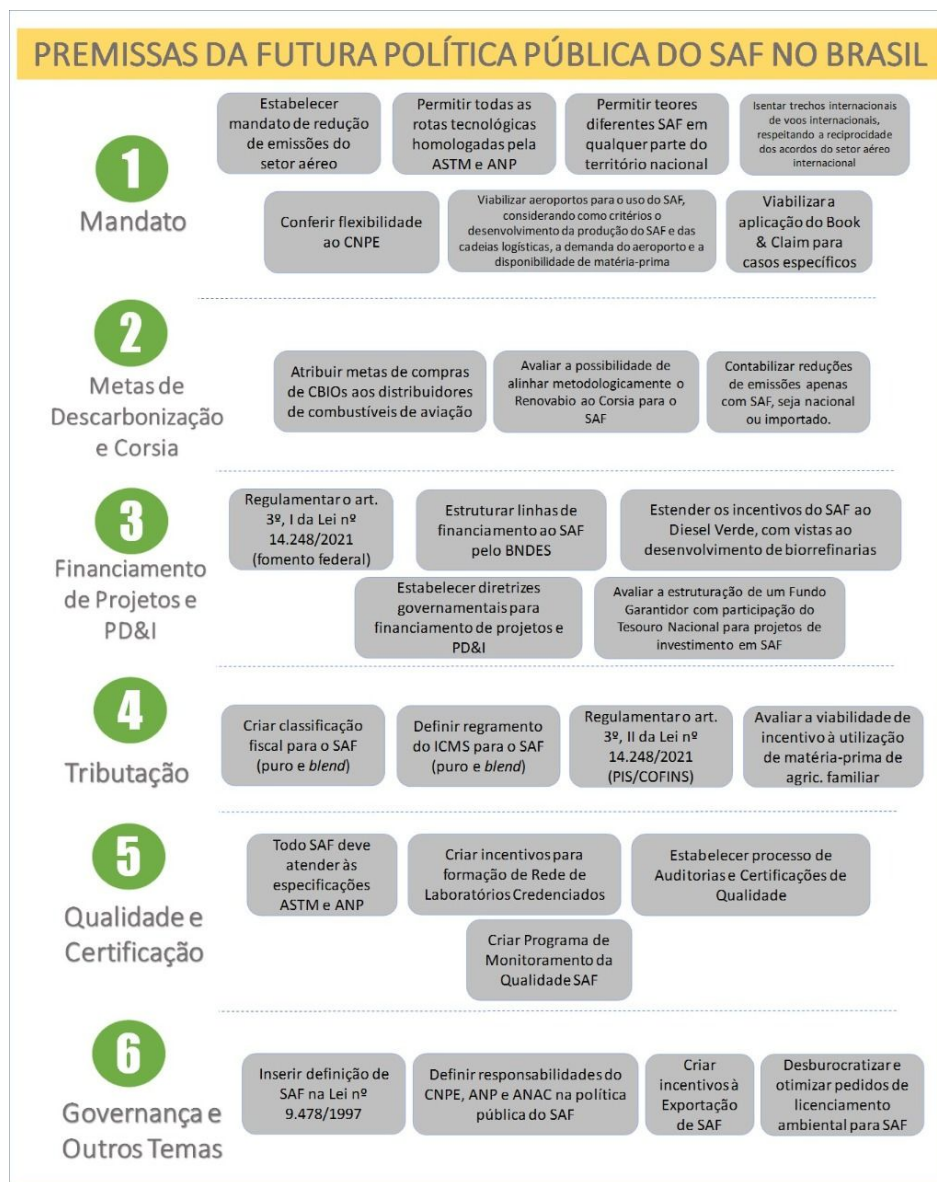


Figura 7: Premissas da política pública para o SAF, desenvolvidas no âmbito do Subcomitê ProBioQAV.

4.65. Dentre as 27 premissas aprovadas no Comitê-Técnico Combustível do Futuro, um total de 10 delas, distribuídas em 3 pilares, foram identificadas como importantes de serem tratadas num marco legal. Essas premissas são justificadas nos parágrafos seguintes.

4.66. Em relação ao Pilar 1 (Mandato), destacam-se as seguintes premissas que suportam dispositivos do Projeto de Lei proposto:

a) Foi identificado pelo Subcomitê ProBioQAV a importância de se **adotarem metas de reduções de emissões de dióxido de carbono pelos operadores aéreos, em vez de metas volumétricas de consumo de combustível sustentável de aviação.** Essa proposta representa uma inovação frente a políticas de mandato adotadas em outros segmentos, como o do biodiesel e do etanol, haja vista que impõe obrigações de descarbonização e não de atendimento a percentuais fixos de mistura, e se encontra justificada pelo **alinhamento com as diretrizes do CORSIA**, que também se baseia na redução de emissões de dióxido de carbono;

b) Essa premissa se complementa com outra, também identificada pelo ProBioQAV, de que é fundamental se **permitir todas as rotas tecnológicas aprovadas pela ASTM e pela ANP.** Essa medida visa a não privilegiar, na política pública, nenhuma rota específica, haja vista que o objetivo final é a redução das emissões de dióxido de carbono no setor aéreo e que, para alcançar esse objetivo, todas as rotas tecnológicas de produção do combustível sustentável de aviação podem desempenhar esse papel, desde que aprovadas pela ASTM e pela ANP. Em última instância, essa medida busca maximizar o **aproveitamento das oportunidades tecnológicas e das disponibilidades de matérias-primas para a produção do combustível sustentável de aviação no Brasil**, cujos resultados têm o potencial de **incentivar a concorrência no setor de produção, de flexibilizar as escolhas dos consumidores de SAF (os operadores aéreos), de evitar o "passeio logístico" do combustível e, em última instância, beneficiar os consumidores de transporte aéreo;**

c) Também se impõe como proposta inovadora a premissa de se **permitir teores diferentes de SAF em qualquer parte do território nacional.** Essa premissa deriva das duas anteriores e significa que, ao operador aéreo, a quem incumbe a obrigação de reduzir as emissões de dióxido de carbono, **o que importa é que a descarbonização seja efetivada, independente de em que parte do território nacional a mesma ocorra e sem a necessidade de que o percentual de SAF misturado ao querosene de aviação fóssil seja uniforme, respeitadas as regulamentações nacionais sobre limites máximos de mistura.** O principal benefício dessa diretriz é o fato de ela conferir flexibilidade aos operadores aéreos no consumo do SAF, podendo cumprir sua meta de redução de emissões, por exemplo, caso seja uma solução ótima, num

único aeroporto ou numa única rota, num caso extremo. Também nesse caso, a diretriz se baseia no benchmark do CORSIA. Essa premissa, assim, tem o condão de evitar o passeio logístico do SAF por todo o território nacional, fazendo com que a política pública tenha uma construção que beneficie, em última instância, o consumidor final;

d) Outra premissa fundamental, que se reflete no Projeto de Lei, é isentar trechos internacionais de voos internacionais das obrigações da política pública, respeitando a reciprocidade dos acordos do setor aéreo internacional. Essa diretriz deriva dos próprios acordos e tratados internacionais dos quais o Brasil é signatário no âmbito da aviação civil internacional e garantir que a política pública proposta no âmbito do presente Projeto de Lei seja aplicável somente em voos domésticos.

4.67. Em relação ao Pilar 2 (Metas de Descarbonização e CORSIA), destaca-se a seguinte premissa que suporta dispositivos do Projeto de Lei proposto:

a) Uma vez considerado o mandato a partir de metas de reduções de emissões de dióxido de carbono pelos operadores aéreos, foi proposto pelo Subcomitê ProBioQAV que essas obrigações de descarbonização possam ser adimplidas somente através do consumo de SAF, excluída a possibilidade de contabilizar a redução por meio de melhorias tecnológicas e operacionais. Como o objetivo da política pública é introduzir o SAF na matriz energética e o mercado de SAF é ainda inexistente, é necessário que haja incentivo suficiente para que esse mercado se desenvolva e ganhe escala. Estudos apresentados no âmbito do Subcomitê ProBioQAV demonstram o elevado potencial do Brasil, especialmente quanto à disponibilidade de matérias-primas, para se tornar um grande produtor de SAF, e essa medida visa a aproveitar esse potencial.

b) Defende-se, também, que o adimplemento das metas de redução de emissões, embora somente possa sê-lo através do consumo de SAF, seja possível através tanto de SAF nacional quanto de SAF importado; essa medida é vista como relevante para permitir que o mercado nacional já surja com a possibilidade de competição internacional e com contestação de preços, em benefício do consumidor final dos serviços aéreos.

4.68. Em relação ao Pilar 6 (Governança e Outros Temas), destacam-se duas premissas que suportam dispositivos do Projeto de Lei proposto:

a) No Pilar Governança, entende-se como necessária a inclusão do conceito de combustível sustentável de aviação (SAF) na Lei nº 9.478/1997, através do inciso XXXII do art. 6º, nos seguintes termos: "*combustível alternativo ao combustível aeronáutico de origem fóssil, produzido a partir de matérias primas e processos que atendem a padrões de sustentabilidade, que pode ser utilizado puro ou através de mistura com o combustível de origem fóssil, conforme as especificações técnicas das normas aplicáveis e que promove benefícios ambientais quando considerado o seu ciclo de vida completo*". Esse conceito está alinhado com o conceito adotado no âmbito do CORSIA e enfatiza as questões de sustentabilidade em comparação ao equivalente fóssil e os benefícios ambientais calculados a partir da análise de ciclo de vida;

b) Em função dessa inserção do conceito de SAF, sugere-se também a atualização do conceito de bioquerosene de aviação no inciso XXXI do art. 6º da Lei nº 9.478/1997. Essa atualização compreende definir o bioquerosene de aviação como uma espécie de combustível sustentável de aviação, que seja "*produzido a partir de biomassa renovável, resíduos de biomassa ou cuja fonte seja proveniente de captura de carbono e que pode ser usado em turbinas e turbopropulsores aeronáuticos sem necessidade de modificação*";

c) Ainda em relação à governança, o Projeto de Lei busca atender à premissa de definir responsabilidades do CNPE, da ANAC e da ANP na política pública. Isso ocorre através das seguintes atribuições de cada órgão/entidade:

- ANP: estabelecer os valores das emissões totais equivalentes por unidade de energia computadas no ciclo de vida do poço à queima de cada rota produtiva de combustível sustentável de aviação (parágrafo único do art. 7º);
- CNPE: definir o cronograma das metas de redução de emissões de dióxido de carbono referentes ao mandato e reduzir temporariamente as metas a qualquer tempo e por motivo justificado de interesse público (§ 1º do art. 8º);
- CNPE: estabelecer diretrizes e metas para a inserção de combustíveis sustentáveis de aviação na matriz de combustíveis (art. 13 do Projeto de Lei, alterando o inciso XV do art. 2º da Lei nº 9.478/1997);
- CNPE e ANAC: no caso de imposição, por outros Estados, ou conjunto de Estados, de obrigações relativas à utilização de combustíveis sustentáveis de aviação aos operadores aéreos nacionais, a obrigatoriedade de que trata o artigo 8º, ou obrigação similar à imposta por aqueles, poderá, mediante determinação do CNPE, e posterior regulamentação da ANAC, ser estendida também a voos de operador es aéreos internacionais com passagem pelo território nacional, com base no princípio da reciprocidade (art. 9º);
- ANAC: definir a metodologia de verificação das reduções de emissões associadas ao uso do SAF pelos operadores aéreos e fiscalizar seu cumprimento (§ 2º do art. 8º);
- ANAC: avaliar a dispensa do cumprimento das obrigações do mandato para casos específicos (§ 3º do art. 8º).

4.69. Foi também proposto no Projeto de Lei o seguinte dispositivo referente ao art. 10º, que trata do detalhamento do mandato de redução de emissões: "§ 5º O disposto neste artigo não gera prejuízo aos acordos setoriais ou regulamentos específicos que disponham sobre outras metas de redução de emissões de GEE". Esse dispositivo tem o condão de compatibilizar o Projeto de Lei com o arcabouço do novo mercado de créditos de carbono, ainda em fase de proposição legislativa, mas que prevê mecanismos de compensação que podem também ser utilizados pelo setor aéreo.

4.70. Para dimensionamento da meta que se propõe para a introdução do combustível sustentável de aviação (SAF) na matriz energética a partir de 2027, considerou-se a conclusão dos projetos anunciados por agentes de mercado até o presente momento e que tenham informações sobre sua capacidade de produção.

SAF			
A iniciar a operação			
Unidade	Início Operação	Capacidade (mbpd)	Capacidade Volumétrica (mil m3/ano)
Planta Dedicada (Petrobras)	Pós 2027	6	314,8
Biorrefinaria - Parceria Brasil Biofuels (BBF) e Vibra Energia	Pós 2027	-	250
Raízen	?	0	0
		Capacidade volumétrica SAF (mil m3/ano) em 2027	565
CAPACIDADE PRODUTIVA VOLTADA PARA O MERCADO INTERNO - CONSIDERANDO FATOR DE EXPORTAÇÃO DE 50%			
Unidade	Capacidade Volumétrica (mil m3/ano)	VOLUME DE SAF NECESSÁRIO PARA Mandato 1% de redução de emissões	VOLUME DE SAF NECESSÁRIO PARA Mandato 10% de redução de emissões
Planta Dedicada (Petrobras)	157,4	4,1	41,2
Biorrefinaria - Parceria Brasil Biofuels (BBF) e Vibra Energia	125	1,31	13,1
Raízen	0	1,58	15,8
TOTAL	282,4	2,87	28,76

4.71. Somando-se as capacidades anunciadas da planta dedicada (Petrobras), da Biorrefinaria - Parceria Brasil Biofuels (BBF) e Vibra Energia, tem-se a capacidade de produção de 565 mil m³/ano, não agregando a parcela relativa à unidade da Raízen.

4.72. Considerando-se, ainda, um fator de exportação da ordem de 50%, dado que o Brasil tem potencial para situar-se como fornecedor global do biocombustível e que as empresas poderão adotar a diversificação de clientes como estratégia comercial para viabilidade dos investimentos, tem-se a estimativa de oferta para o mercado interno da ordem de 282,4 mil m³/ano a partir de 2027. Aplicados os volumes de cada rota tecnológica, em função da produção em volume de cada uma delas, tem-se a proporção em volume de combustível sustentável de aviação necessária para redução das emissões. O exercício acima informa os volumes necessários para mandatos de 1% e 10% de redução de emissões.

4.73. Considerando-se que as unidades produtoras listadas poderão destinar 50% de sua produção para a oferta de combustível sustentável de aviação, e não considerando neste exercício a oferta da unidade da Raízen, tem-se conservadoramente a oferta potencial capaz de redução das emissões da ordem de 1,3%.

4.74. Desta forma, propõe-se que os operadores aéreos fiquem obrigados a reduzirem as emissões de dióxido de carbono em suas operações domésticas por meio da utilização de mistura de combustível sustentável de aviação ao querosene de aviação fóssil, nos seguintes anos civis:

Ano	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Percentual mínimo de redução das emissões	1%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%

4.75. Por fim, entende-se como relevante que a aplicação do mandato de redução de emissões de dióxido de carbono aos operadores aéreos por período determinado do tempo, entre 1º de janeiro de 2027 e 31 de dezembro de 2037. São duas as justificativas para a limitação temporal do mandato:

a) Em primeiro lugar, buscou-se determinar o início de vigência do mandato de redução de emissões de dióxido de carbono para 1º de janeiro de 2027 para estar alinhado com o que já foi comprometido perante o CORSIA, cuja fase obrigatória também terá sua aplicação para o Brasil a partir desta data; ademais, prever o início de vigência para um período futuro de cerca de cinco anos seria tempo razoável para que o setor de oferta possa se estruturar em investimentos de unidades produtoras de combustível sustentável de aviação;

b) Em segundo lugar, busca-se atender à Lei de Liberdade Econômica no sentido de não impor uma reserva de mercado a um setor sem prazo de término. Como o objetivo da nova legislação é, dentre outros objetivos, o de propiciar condições para que o setor produtivo de SAF se estruture no país, entende-se que deve ser adotado um prazo razoável para que esse objetivo possa ser alcançado, garantidas as condições de competitividade e concorrência de mercado. A delimitação desse prazo em 31 de dezembro de 2037 deriva de dois fatos: primeiro, devido às obrigações do CORSIA serem previstas de vigorarem também até meados da década de 2030; segundo, porque estudo de referência publicado pela Associação Internacional do Transporte Aéreo - IATA mostra que após o ano de 2037, o combustível sustentável de aviação deve ter suas curvas de custo de produção cruzando as curvas de produção do querosene de aviação fóssil, o que indica que após essa data o SAF deve ser inerentemente competitivo no mercado internacional em relação ao seu próprio equivalente fóssil.

PROGRAMA NACIONAL DE DIESEL RENOVÁVEL

4.76. O Programa Nacional de Diesel Renovável tem como objetivo o incentivo à pesquisa, produção, comercialização e uso energético do Diesel Renovável de que trata o inciso XXXIII, do art. 6º, da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, na matriz energética brasileira.

4.77. Considera-se de interesse da Política Energética Nacional a adoção de política pública capaz de atenuar os níveis atuais de dependência externa de diesel importado, atualmente situados, conforme dados da ANP, em cerca de 28% da demanda nacional.

DEMANDA DE DIESEL		
	2022	2027*
Demanda DIESEL B no mercado interno (mil m3)	63.235	69.475
Demanda BIODIESEL no mercado interno (mil m3) *B15	-	10.421,2
Produção atual de diesel A (mil m3)	42.760	42.760
Incremento de diesel A previsto pela ampliação do 1º Trem da RNEST e início da operação do 2º TREM da RNEST (mil m3)	-	7.607,6
Volume de diesel A necessário para AUTOSUFICIÊNCIA em diesel em 2027	-	8.686,1
Percentual em relação à demanda		12,5
Potencial do mercado a ser ocupado pelo Diesel de coprocessamento (%) em 2027	-	11,63
Potencial do mercado a ser ocupado pela parcela renovável do Diesel de coprocessamento (%) em 2027	-	0,58
Potencial do mercado a ser ocupado pelo Diesel Verde (%) em 2027	-	0,81
Potencial do mercado a ser ocupado pela parcela renovável do diesel de coprocessamento ou pelo Diesel Verde (%) em 2027	-	1,39

4.78. Todo o esforço visa diminuir a referida dependência externa por meio de três ferramentas: a) manutenção do teor de biodiesel no diesel B (15%); b) aumento da produção nacional de diesel A por meio da ampliação do 1º trem da RNEST e início da operação do 2º trem; e c) aumento da oferta de diesel de coprocessamento e diesel verde.

4.79. Para a avaliação da parcela de diesel verde e de coprocessamento, foram utilizados os volumes previstos em projetos anunciados e/ou potenciais neste setor.

DIESEL DE COPROCESSAMENTO			
Unidades	Início Operação	Capacidade (mbpd)	Capacidade Volumétrica (mil m3/ano)
REPAR, REDUC, REPLAN e RPBC	Pós 2027	154	8079,7
DIESEL VERDE			
Unidades	Início Operação	Capacidade (mbpd)	Capacidade Volumétrica (mil m3/ano)
Planta Dedicada (Petrobras)	Pós 2027	6	314,8
Biorrefinaria - Parceria Brasil Biofuels (BBF) e Vibra Energia	Pós 2027	-	250
Raízen	?	0	0
		Capacidade volumétrica Diesel Verde (mil m3/ano)	565
DIESEL RENOVÁVEL (DIESEL VERDE + PARCELA RENOVÁVEL DO DIESEL DE COPROCESSAMENTO)			
		Capacidade volumétrica (mil m3/ano) pós 2027	969

4.80. Para estimativa da demanda de Diesel B para 2027, utilizaram-se os volumes de demanda de diesel para 2022 e aplicada a premissa de crescimento da demanda (Diesel A +1,9%.a) *(PDE 2032).

4.81. A partir dos volumes segregados que comporão a oferta necessária à demanda de 70 bilhões de litros (em 2027) são estabelecidas as seguintes participações mínimas obrigatórias de diesel renovável, em relação ao diesel comercializado ao consumidor

final, de forma agregada no território nacional:

Ano	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Participação mínima de diesel renovável em relação ao diesel comercializado	1%	1%	2%	2%	2%	2%	2%	3%	3%	3%	3%

4.82. O CNPE poderá alterar o percentual de que trata a tabela do **caput** temporariamente, a qualquer tempo, por motivo justificado de interesse público, restabelecendo-o por ocasião da normalização das condições que motivaram a alteração.

4.83. Caberá à ANP definir os percentuais de adição obrigatória, em volume, de diesel renovável ao óleo diesel comercializado ao consumidor final em cada unidade da federação, de forma a garantir as participações mínimas obrigatórias, de forma agregada no território nacional, de que trata o caput. Além disso, a ANP deverá observar as seguintes diretrizes na definição dos percentuais de adição obrigatória, em volume, de diesel renovável ao óleo diesel comercializado ao consumidor final em cada unidade da federação:

- I - a otimização logística na distribuição e no uso do Diesel Renovável; e
- II - a busca pela adoção de mecanismos baseados em mercado.

MARCO LEGAL DA TECNOLOGIA DE CAPTURA E ESTOCAGEM DE DIÓXIDO DE CARBONO

4.84. Mesmo que o Brasil já se destaque no uso de fontes renováveis em sua matriz energética, a migração para uma economia abrangente de baixo carbono continua sendo fundamental para o enfrentamento dos desafios de segurança energética, mudanças climáticas e desenvolvimento sustentável.

4.85. No plano internacional, somos signatários de acordos que possuem força obrigacional em nossa ordem jurídica interna [2]. Destaca-se a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas e o Acordo de Paris, documentos onde o Brasil assumiu, perante a comunidade internacional, o compromisso de estabilizar as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera, limitando o aumento da temperatura média global em menos de 2 °C acima dos níveis pré-industriais, e de envidar esforços para restringir o aumento da temperatura a 1,5 °C acima dos níveis pré-industriais [2]. Segundo van Soest et al. (2021) [3], mais de 100 países estabeleceram ou estão considerando emissões líquidas zero (*Net-Zero*) ou metas de neutralidade de gases de efeito estufa (GEE) e carbono. Assim, o estímulo ao aumento da eficiência energética, ao uso de energias renováveis e ainda ao uso de tecnologias de remoção de carbono em grande escala são fundamentais para o alcance dos compromissos globais que têm sido assumidos.

4.86. Dessa forma, considerando a oportunidade advinda do Programa Combustível do Futuro, além do grande potencial de uso de biocombustíveis no país, a opção de captura e armazenamento de carbono (CCS) se apresenta como uma importante tecnologia capaz de reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) em larga escala.

4.87. Dita tecnologia consiste no processo integrado de: 1) captura e separação do dióxido de carbono proveniente de fontes estacionárias - usinas termelétricas, produção de petróleo, usinas de etanol, indústrias de cimento, etc.; 2) transporte a um local de armazenamento adequado e, 3) injeção no espaço poroso de formações rochosas subterrâneas [4]. A Figura 8 apresenta a representação esquemática da tecnologia de CCS.

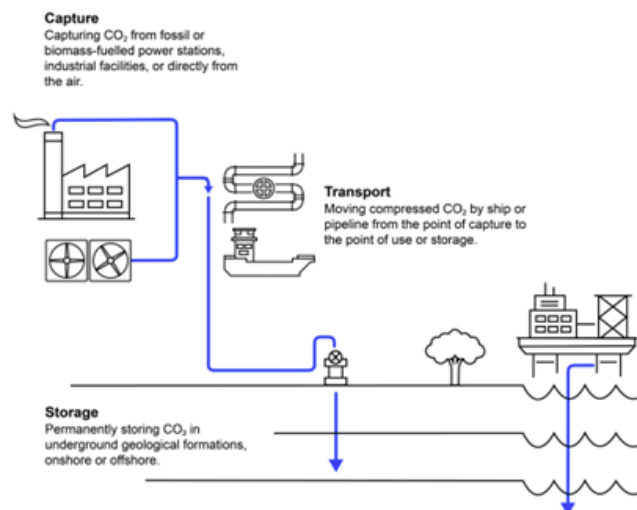


Figura 8: Representação esquemática de CCS [5]

4.88. O CCS pode ser combinado com diversas fontes de captura, destacando-se entre elas a captura em plantas de bioenergia, denominada BECCS (ou Bio-CCS). Nesse caso, ocorre a combinação da conversão de biomassa sustentável com a Captura e Estocagem de CO₂ (CCS) na produção de biocombustíveis e bioenergia, que tem capacidade de remover 10 bilhões de toneladas de CO₂ da atmosfera anualmente até 2050, usando a biomassa sustentável disponível, equivalente a um terço de todas as emissões globais atuais relacionadas à energia [6]. Destaca-se que quando o CO₂ é capturado da atmosfera por biomassa e armazenado geologicamente, a taxa de carbono da atmosfera para o subterrâneo é criada sob a forma de CO₂ permanentemente capturado (carbono negativo), pois se considera que a fonte energética renovável permite a neutralização do CO₂ emitido [7].

4.89. Na Europa, foi constituída a força-tarefa Bio-CCS, que fez várias recomendações para a política pública, incluindo o estabelecimento de incentivos econômicos para desenvolver em larga escala o Bio-CCS, sendo remuneradas as emissões negativas via captura e estocagem de CO₂ biogênico no *EU Emissions Trading Scheme*, nos mesmos moldes para CCS fóssil. No caso norte-americano,

foi alterada a política pública do estado da Califórnia – o *Low Carbon Fuel Standard* (LCFS) para reduzir a intensidade de carbono dos combustíveis em 20% até 2030, o que criou incentivo para indústria de bioetanol utilizar a tecnologia de CCS para a produção de etanol de baixa emissão [6].

4.90. No Brasil, o art. 28, da Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017, que institui a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), prevê um bônus sobre a Nota de Eficiência Energético-Ambiental (NEEA) quando o produtor ou importador comprovar a emissão negativa de gases causadores do efeito estufa no ciclo de vida em relação ao seu substituto de origem fóssil. Assim, o Bio-CCS enquadra-se como uma opção tecnológica para que seja atingido o objetivo da Lei do RenovaBio, de emissão negativa de gases causadores do efeito estufa no ciclo de vida em relação ao seu substituto de origem fóssil. Neste sentido, já há empresa brasileira produtora de etanol com projeto para CCS associado à produção do biocombustível.

4.91. Contudo, até o momento, ainda não existe marco regulatório estabelecido para a captura e estocagem geológica de dióxido de carbono no Brasil, sendo esse PL a primeira disposição legal para balizar a execução dessa atividade no país. Dessa forma, no âmbito do subcomitê ProBioCCS, instituído pelo Programa Combustível do Futuro, uma das principais tarefas do grupo de trabalho constituiu em avaliar qual órgão seria responsável pela atribuição de regular esta atividade. Entendeu-se que a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) é a entidade da Administração Federal que possui maior correlação direta com a tecnologia CCS, uma vez que a etapa de injeção em espaço poroso de formações rochosas subterrâneas se dá, em geral, em bacias sedimentares, formações geológicas onde o petróleo é encontrado.

4.92. **A ANP, segundo previsto pela Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, é responsável, dentre outras atribuições, por regular a execução de serviços de geologia e geofísica aplicados à prospecção petrolífera**, visando ao levantamento de dados técnicos e ainda por promover estudos visando à delimitação de blocos (partes de uma bacia sedimentar), para efeito de concessão ou contratação sob o regime de partilha de produção das atividades de exploração, desenvolvimento e produção.

4.93. Ademais, a ANP é guardiã dos dados de exploração das bacias sedimentares, a partir do Banco de Dados de Exploração e Produção (BDEP). O acervo em formato digital inclui dados de poços, dados sísmicos, dados não sísmicos (gravimétricos, magnetométricos, gamaespectrométricos, eletromagnéticos), além dos respectivos relatórios e arquivos complementares. Outro aspecto importante é a capacidade técnica e a expertise da equipe técnica da ANP em interpretação geológica de bacias em subsuperfícies para fins das rodadas de licitações, leilões, por meio dos quais a União concede o direito de explorar e produzir petróleo e gás natural no Brasil. Há também diversas similaridades entre a regulação estabelecida pela ANP nos mercados de gás natural e de Exploração e Produção e os aspectos que deverão ser regulados na atividade de CCS, particularmente sobre a definição do instrumento de outorga, os aspectos de uso da infraestrutura, segurança e qualidade.

4.94. **Deste modo, a proposta deste PL é que a utilização da tecnologia de captura de carbono seja objeto de regulação e fiscalização da ANP**, que, certamente, necessitará de incremento de meios financeiros e de pessoal, devidamente consubstanciados e condicionados à previsão e disponibilidade orçamentárias pertinentes, tendo em vista as novas atribuições legais.

4.95. Propõe-se que a regulação das atividades de captura e estocagem geológica de dióxido de carbono inclua não somente as áreas sob contrato de concessão ou contratação sob regime de partilha de produção de hidrocarbonetos outorgada pela União, mas também as áreas ainda não contratadas. Ademais, considerando a expertise da ANP em formações geológicas, e ainda o propósito de estabelecimento do primeiro marco legal para essa atividade, independente do setor que a promoverá, qualquer empresa ou consórcio de empresas constituídas sob leis brasileiras, com sede e administração no País, poderá requerer autorização, ainda que não seja um produtor de biocombustíveis.

4.96. Por fim, citam-se os stakeholders que participaram do subcomitê ProBioCCS dos setores:

4.96.1. **Público:**

- a) Ministério de Minas e Energia (MME);
- b) Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP;
- c) Universidade de São Paulo - USP;
- d) Serviço Geológico do Brasil - CPRM;
- e) Empresa de Pesquisa Energética (EPE);
- f) Agência Nacional de Aviação Civil;
- g) Universidade de Campinas - Unicamp;
- h) Ministério do Meio Ambiente - MMA;
- i) Senado Federal;
- j) Secretaria Estadual do Meio Ambiente - SEMA/MT;
- k) Marinha do Brasil.

4.96.2. **Privado:**

- a) FGV Energia;
- b) Shell;
- c) Petrobras;
- d) Associação Brasileira de Bioinovação -ABBI;
- e) Associação Brasileira de Engenharia e Ciências Mecânicas – ABCM;
- f) União da Indústria de Cana-de-Açúcar -UNICA;
- g) União Nacional do Etanol de Milho (Unem);

h) Great Holdings;

i) SAE Brasil.

5. **CONCLUSÃO**

5.1. Diante do exposto, encaminha-se a minuta de Projeto de Lei (SEI 0642099), que dispõe sobre a promoção da mobilidade sustentável, o Programa Nacional de Combustível Sustentável de Aviação (ProBioQAV), o marco legal da Tecnologia de Captura e Estocagem de Dióxido de Carbono e dá outras providências, que atende a parte considerável dos objetivos demandados pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), para as providências necessárias ao encaminhamento ao Congresso Nacional.

6. **BIBLIOGRAFIA**

[1] Estudo da MAHLE "Energy Efficiency and CO2 Emissions Brazilian Perspective" publicado no Roadmap Tecnológico Automotivo Brasileiro, AEA (2020)

[2] A Política nacional de mudanças climáticas em ação [livro eletrônico]: a atuação do ministério público / organização Alexandre Gaio. - 1. ed. -- Belo Horizonte: Abrampa, 2021.

[3] van Soest, H. L., den Elzen, M. G. J. & van Vuuren, D. P. Net-zero emission targets for major emitting countries consistent with the Paris Agreement. Nat. Commun. 12, 2140 (2021).

[4] J.M.M. Ketzer, C.X. Machado, G.C. Rockett, R.S. Iglesias, Atlas Brasileiro de Captura e Armazenamento Geológico de CO2, Ed. PUC/RS, 2016.

[5] Energy Technology Perspectives 2020 - Special Report on Carbon Capture Utilisation and Storage, International Energy Agency (IEA), 2020.

[6] [New low-carbon fuel policy boosts opportunities for bioethanol production with CCS](#). Acesso em 23. mar. 2022.

[7] <https://www.revistaespacios.com/a16v37n15/16371509.html>. Acesso em 23. mar. 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Marlon Arraes Jardim Leal, Diretor(a) do Departamento de Biocombustíveis**, em 06/03/2023, às 17:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://www.mme.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0728875** e o código CRC **C3F6C246**.