

PLANO DE TESTES

Avaliação da Viabilidade Técnica do B15 a B25

Comitê Técnico Permanente do Combustível do Futuro (CTP-CF)

Subcomitê de Avaliação da Viabilidade Técnica de Misturas de Altos Teores de
Biocombustíveis em Combustíveis Fósseis

Eixo Temático Biodiesel

COORDENAÇÃO:
Ministério de Minas e Energia - MME

NOVEMBRO DE 2025



REPRESENTANTES E COLABORADORES

Representantes do Subcomitê no âmbito do Comitê Técnico Permanente do Combustível do Futuro (CTP-CF)

Ministério de Minas e Energia – MME

Lorena Mendes de Souza – Coordenadora do Subcomitê (Eixo Temático Biodiesel)
Marlon Araeas Jardim
Isabel Ribeiro de Jesus
Umberto Mattei
Rodrigo Lima
Vitor Costa Gomes

Casa Civil da Presidência da República – CC

Karla Branquinho dos Santos
Euler Martins Lage

Ministério da Agricultura e Pecuária – MAPA

Luiz Gustavo Wiechoreki
João Antônio Fagundes Salomão

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI

Rafael Silva Menezes
Edilson Francisco da Silva
Gustavo de Lima Ramos

Ministério da Fazenda – MF

Gustavo Luis de Souza Motta
Henrique Arakawa

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima – MMA

Salomar Mafaldo de Amorim Júnior

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar – MDA

Vivian Libório de Almeida
Virgínia Mendes Cipriano Lira

Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços – MDIC

Rogério Alencar Pereira de Souza
Ricardo de Almeida Paula
Thomas Paris Caldellas

Ministério dos Transportes – MT

Cloves Eduardo Benevides
George Yun

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP

Ednéia Caliman
Vinícius Skrobot

Valéria Ferreira
Larissa Noemi
Alex Rodrigues Brito de Medeiros

Empresa de Pesquisa Energética – EPE

Rafael Barros Araujo
Luciano B. Oliveira

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA

Márcio Beraldo Veloso
Rui de Abrantes

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO

Marcelo Luis Figueiredo Moraes
Iris Trindade Chacon

COLABORADORES EXTERNOS AO CTP-CF

Laboratórios do Programa Política com Ciência

Instituto Mauá de Tecnologia – IMT

Renato Romio
Clayton Barcelos Zabeu
Maristhela Passoni de Araujo Marin

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT

Renato de França

Instituto Nacional de Tecnologia – INT

Eduardo Homem de Siqueira Cavalcanti
Valéria Said de Barros Pimentel

Laboratório de Motores e Emissões Veiculares – LACTEC

Luiz Carlos Daemme
Dennis Rempel

Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

Vânya Márcia Duarte Pasa

Universidade Federal de Goiás – UFG

Nelson Roberto Antoniosi
Cárita Lorenza Santos Sousa
Eliéser Viégas Wendt

Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

Débora França de Andrade
Luiz Antonio d'Avila
Cristiane Gimenes de Souza
Renan de Oliveira Muniz

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

Amanda Duarte Gondim
Lívia Nunes Calvalcati

Outras Instituições de Pesquisa e Laboratórios

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB

Vanderlei Rodrigues Ferreira

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Florival Rodrigues de Carvalho

Universidade de Brasília – UnB

Paulo Suarez

Produtores de Biodiesel

Frente Parlamentar do Biodiesel – FPBIO

João Henrique Hummel Vieira
Rodrigo Mallmann

União Brasileira do Biodiesel e Bioquerosene – UBRABIO

Donizete Tokarski
Sérgio Beltrão
Leonardo Zilio
Donato Aranda
Igor Tokarski
Gilles Laurent Grimberg
João Artur Manjabosco

Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais – ABIOVE

André Meloni Nassar
Daniel Furlan Amaral
Carlos Müller
Aline Garbari
Vicente Pimenta

Associação dos Produtores de Biocombustíveis do Brasil – APROBIO

Antônio Carlos Ventilii
Júlio Cesar Minelli

Refinadores de Petróleo

Petróleo Brasileiro S.A. – Petrobras

Rodrigo Hervé Quaranta Cabral
Marcelo Vieira Alves
Aline Costa de Andrade

Refina Brasil – Associação das Refinarias do Brasil

Matheus Soares Salgado Nunes de Matos
Flávio Iglessias Pessuto

Distribuidores de Combustíveis

Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás – IBP

Carla Imbriosi
Carlos Orlando Silva

Associação das Distribuidoras de Combustíveis – BRASILCOM

Sérgio Massillon Martins
Abel Leitão

**Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes –
SINDICOM**

Samuel Carvalho
Gabrielle Fidalgo
Felipe da Silva Souza
Marcio Luiz Perin
Letícia Dranka
João Arthur Barros

Revendedores de Combustíveis

**Federação Nacional do Comércio de Combustíveis e de Lubrificantes –
FECOMBUSTÍVEIS**

João Carlos Dal'Aqua
José André Della Gustina Neto

**Sindicato Nacional do Comércio Transportador Revendedor Retalhista de Combustíveis
– SINDTRR**

Alexandre Félix
Marcel Maciel

Fabricantes de Motores e Autopeças

Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – ANFAVEA

Gilberto Martins
Giancarlo Mura

Associação Brasileira de Engenharia Automotiva – AEA

Rogério F. Gonçalves
Christian Wahnfried
Raquel Mizoe
Daimler Truck Brasil
Paulo Jorge
Paulo Jorge Insua Santo Antonio
Letícia Dranka
Luis Fernando Sabino

Scania Latin America Ltda. – SCANIA

Daniel Ribeiro Pereira
Alex Bressam

Tupy Tecnologia Ltda. – TUPY TECH

André Ferrarese

Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos – ABIMAQ

Odirlei Ducatti
Reinaldo Sarquez
Leoni Souza Leite

**Associação Nacional dos Fabricantes de Autopeças – ABIPEÇAS e
Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores –
SINDIPEÇAS**

Delile Guerra Macedo Jr.

Gábor János Deák

José Eduardo Luzzi

Ford Motor Company Brasil Ltda.

Fernando Alves de Lima Moreto

CNH Industrial Brasil Ltda.

Marlon Gritten Sieben

Consumidores de Diesel B

Confederação Nacional do Transporte – CNT

Raflem Christian Matos dos Santos

Danielle Silva Bernardes

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA

Eduarda Lee Ferreira Lima

Tiago dos Santos Pereira

Federação das Empresas de Mobilidade do Estado do Rio de Janeiro – SEMOVE

Ana Paula Pinto da Silva

Guilherme Wilson

Outras Instituições

Mobilidade de Baixo Carbono – MBC Brasil

Orlando Merluzzi

Sumário

SUMÁRIO EXECUTIVO	8
1. INTRODUÇÃO	14
1.1. OBJETIVO DO PLANO DE TESTES	15
2. REQUISITOS MÍNIMOS PARA GARANTIA DA CONFIABILIDADE DOS RESULTADOS	16
2.1. CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO DOS COMBUSTÍVEIS A SEREM TESTADOS	16
2.2. REPRESENTATIVIDADE DOS MOTORES A SEREM TESTADOS	18
2.3. AVALIAÇÃO DE CONTAMINANTES E DE EVENTUAL FORMAÇÃO DE BORRAS E DEPÓSITOS NOS COMBUSTÍVEIS A SEREM TESTADOS	18
2.4. AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES CRÍTICAS DOS COMBUSTÍVEIS A SEREM TESTADOS PARA FINS DE EFICIÊNCIA DA COMBUSTÃO	21
3. FASES DO PLANO DE TESTES.....	23
3.1. FASE 1 – ANÁLISE DO B15 (REFERÊNCIA) E DO B20	23
3.2. FASE 2 – ANÁLISE DO B15 (REFERÊNCIA) E DO B25	23
4. ESCOPO DA CAMPANHA DE ENSAIOS PARA AS FASES 1 E 2	25
4.1. ENSAIOS MECÂNICOS	26
4.1.1. Rodoviário	26
4.1.2. Máquinas agrícolas e rodoviárias.....	27
4.1.3. Motor Estacionário	28
4.1.4. Marítimo	29
4.2. ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS	30
4.2.1. Avaliação de Contaminantes e de Degradação dos Combustíveis	30
4.2.2. Avaliação das Propriedades Críticas para Eficiência da Combustão.....	30
4.2.3. Análise de eventuais borras e resíduos.....	32
4.3. PROCEDIMENTOS GERAIS PARA TODOS OS ENSAIOS MECÂNICOS E FÍSICO-QUÍMICOS	32
4.4. CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS E REGISTRO DE OCORRÊNCIAS NOS ENSAIOS MECÂNICOS E FÍSICO-QUÍMICOS	34
5. CRONOGRAMA DO PLANO DE TESTES	35
5.1. FASE 1 – ANÁLISE DO B15 (REFERÊNCIA) E DO B20	35
5.2. FASE 2 – ANÁLISE DO B15 (REFERÊNCIA) E DO B25	40
REFERÊNCIAS.....	43
ANEXO	45

SUMÁRIO EXECUTIVO

OBJETIVO:

O presente Plano de Testes estabelece o conjunto de parâmetros, procedimentos, condições de ensaio e diretrizes técnicas necessários à coordenação, execução e monitoramento da avaliação da viabilidade técnica do uso de diesel com teores de biodiesel acima de 15% e até 25%, em conformidade com o § 2º do art. 1º da Lei nº 13.033/2014, com redação dada pela Lei nº 14.993/2024 (Lei do Combustível do Futuro).

O Plano busca, ainda, assegurar a realização de estudos e ensaios que gerem resultados estratégicos, não apenas para subsidiar a avaliação da viabilidade técnica das misturas até B25, conforme previsto na referida Lei, mas também auxiliar a atuação regulatória da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, especialmente no que se refere à revisão e aprimoramento das especificações dos combustíveis, à avaliação dos efeitos de envelhecimento e estabilidade das misturas e à definição de requisitos técnicos e operacionais necessários à sua comercialização segura e eficiente.

FASES DO PLANO DE TESTE:

O plano foi estruturado em duas fases independentes e complementares, Fase 1 e Fase 2, que se distinguem exclusivamente quanto ao cronograma de execução, e não quanto ao escopo técnico dos testes/ensaios ou aos parâmetros avaliados.

A Fase 1 compreende os testes de viabilidade técnica de misturas com teores acima de 15% e até 20% de biodiesel, contemplando a análise das misturas B15 (referência) e B20. Essa fase foi priorizada por estar diretamente alinhada ao cronograma de elevação gradual do teor de biodiesel previsto na Lei do Combustível do Futuro, que estabelece o aumento escalonado do percentual obrigatório de adição de biodiesel ao diesel, condicionado à constatação da viabilidade técnica, partindo de B15 em 2025, B16 em 2026 e alcançando B20 em 2030.

A Fase 2, por sua vez, abrange os testes de avaliação da viabilidade técnica de misturas com teores acima de 20% e até 25% de biodiesel, contemplando a análise das misturas B15 (referência) e B25. Essa fase foi planejada para execução dos ensaios em momento posterior à execução dos ensaios da Fase 1, uma vez que há limitação de infraestrutura laboratorial para execução de todos os testes de forma concomitante e ainda considerando que a legislação vigente não fixou prazo específico para a adoção do B25, permitindo que sua avaliação ocorra sem caráter imediato, de forma prospectiva.

MISTURA DE REFERÊNCIA:

O B15 é mantido como referência em todas as duas fases do plano de testes por constituir o maior teor de mistura já testado e aprovado oficialmente no País, atualmente vigente, garantindo uma base de comparação segura e tecnicamente validada para todas as análises subsequentes.

ENSAIOS PREVISTOS:

Apresentam-se nas Tabelas 1 e 2 um sumário dos ensaios mecânicos e físico-químicos previstos no presente Plano de Testes.

Tabela 1. Ensaios Mecânicos previstos durante a Fase 1 e Fase 2 do plano de testes.

Ensaios Mecânicos		
Tipo	Nº de Motores	Ensaios
Rodoviário Pesado	6 Pesados com diferentes tecnologias (Proconve P2 a P8)	<ul style="list-style-type: none"> ● Consumo ● Compatibilidade química de materiais ● Partida a frio ● Emissões ● Desempenho em bancada ● Dirigibilidade ● Análise de OBD (<i>On-Board Diagnostics</i>) ● Durabilidade ● Contaminação e degradação do óleo lubrificante <p>Obs.: Inclui coleta e envio para análise laboratorial de caracterização de eventuais borras/resíduos encontrados</p>
Rodoviário Leve	6 Leves com diferentes tecnologias (Proconve L2 a L8)	<ul style="list-style-type: none"> ● Consumo ● Compatibilidade química de materiais ● Partida a frio ● Emissões ● Desempenho em bancada ● Dirigibilidade ● Análise de OBD (<i>On-Board Diagnostics</i>) ● Durabilidade ● Contaminação e degradação do óleo lubrificante <p>Obs.: Inclui coleta e envio para análise laboratorial de caracterização de eventuais borras/resíduos encontrados</p>
Máquinas Agrícolas e Rodoviárias - MAR	6 máquinas com diferentes tecnologias (Proconve Pré e MAR-I)	<ul style="list-style-type: none"> ● Consumo ● Compatibilidade química de materiais ● Partida a frio ● Emissões ● Desempenho em bancada ● Durabilidade ● Contaminação e degradação do óleo lubrificante <p>Obs.: Inclui coleta e envio para análise laboratorial de caracterização de eventuais borras/resíduos encontrados</p>
Motor Estacionário	1 motor estacionário empregado em geração de energia elétrica	<ul style="list-style-type: none"> ● Consumo ● Compatibilidade química de materiais ● Partida a frio ● Emissões

		<ul style="list-style-type: none"> ● Desempenho em bancada ● Durabilidade ● Contaminação e degradação do óleo lubrificante <p>Obs.: Inclui coleta e envio para análise laboratorial de caracterização de eventuais borras/resíduos encontrados</p>
--	--	---

Tabela 2. Ensaios Físico-Químicos previstos durante a Fase 1 e Fase 2 do plano de testes.

Ensaios Físico-Químicos - Biodiesel, Diesel e suas Misturas		
Tipo	Procedimento	Ensaios
Análise de contaminantes e de degradação dos combustíveis	<p>Em cada fase de testes, Fase 1 e Fase 2, realizar o monitoramento da evolução dos parâmetros de qualidade referentes às:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Duas amostras de biodiesel, provenientes de duas diferentes regiões do Brasil; ● Duas amostras de óleo diesel A, coletadas nas mesmas regiões; e ● Misturas biodiesel/diesel formuladas por região, a partir da combinação direta do biodiesel e do óleo diesel A de cada região correspondente. <p>As análises deverão ocorrer pelo menos duas vezes por mês durante três meses de estocagem das amostras em condições simuladas de uso real</p>	<p><i>Para cada biodiesel, diesel A e suas misturas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Estabilidade oxidativa ● Teor de água ● Acidez ● Massa específica <p><i>Apenas biodiesel:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● TFIF, mono-, di-, triacilgliceróis, contaminação total, ácidos graxos livres e esterilglicosídeos <p>Obs.: Inclui coleta e envio para análise laboratorial de caracterização de eventuais borras/resíduos encontrados</p>
Avaliação das propriedades críticas de uso para eficiência da combustão	<p>Em cada fase de testes, Fase 1 e Fase 2, realizar o monitoramento da evolução dos parâmetros de qualidade referentes às:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Duas amostras de biodiesel, provenientes de duas diferentes regiões do Brasil; ● Duas amostras de óleo diesel A, coletadas nas mesmas regiões; e ● Misturas biodiesel/diesel formuladas por região, a partir da combinação direta do biodiesel e do óleo diesel A de cada região correspondente. <p>As análises deverão ocorrer pelo menos uma vez por mês durante três meses de estocagem das amostras em condições simuladas de uso real</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Viscosidade cinemática a 40 °C; ● Cloud Point (Ponto de Névoa); ● Pour Point (Ponto de Fluidez); e ● Destilação. <p>Obs.: Inclui coleta e envio para análise laboratorial de caracterização de eventuais borras/resíduos encontrados</p>

Análise de borras e resíduos (se houver)	Em cada fase de testes (Fase 1 e Fase 2), conduzir a caracterização detalhada de quaisquer borras ou depósitos identificados pelos laboratórios responsáveis pela execução dos ensaios mecânicos e físico-químicos.	Análises físico-químicas para caracterização das borras/depósitos, distinguindo-se entre: <ul style="list-style-type: none"> ● Borra microbiológica (biofilme); ● Borra química (monoglicerídeos, esterilglicosídeos e outros contaminantes residuais do biodiesel); ● Borra re-solubilizada (depósitos antigos do diesel fóssil solubilizados pelo efeito detergente-dispersante do biodiesel); ● Borra oxidativa de biodiesel ou de diesel (resultante de processos de auto-oxidação, cuja natureza varia conforme o combustível: <ul style="list-style-type: none"> a. no biodiesel, forma-se pela oxidação de ésteres, originando ácidos carboxílicos, polímeros orgânicos e compostos de elevada acidez; b. no diesel fóssil, pela oxidação de hidrocarbonetos insaturados e aromáticos, gerando depósitos carbonosos e materiais resinosos do tipo verniz.
---	---	---

PROCEDIMENTOS GERAIS:

- Garantir que todos os combustíveis utilizados nos ensaios (biodiesel, diesel A e misturas) sejam coletados de duas diferentes regiões do Brasil e sejam analisados e certificados conforme as especificações da ANP:
 - Biodiesel: atender integralmente à Resolução ANP nº 920/2023, com emissão do certificado da qualidade antes da mistura.
 - Diesel A: atender integralmente à Resolução ANP nº 968/2024, com emissão do certificado da qualidade antes da mistura.
 - Misturas B15, B20 e B25: devem ser formuladas em bases de distribuição ou pelas entidades executoras dos testes.
 - As misturas de biodiesel com diesel A, destinadas à formulação das misturas, deverão ser realizadas em até 30 (trinta) dias após a emissão dos certificados da qualidade do biodiesel e do diesel A. Ultrapassado esse prazo, deverá ser efetuada nova análise de qualidade antes da mistura.
 - Após a formulação, coletar amostra representativa, analisá-la e emitir certificado da qualidade utilizando como referência os ensaios previstos para o diesel B pela Resolução ANP nº 968/2024.
 - As misturas B20 e B25 devem atender a especificação prevista para o diesel B pela Resolução ANP nº 968/2024 com exceção dos parâmetros “massa específica”, “viscosidade cinemática” e “destilação”, que deverão ser “anotados”, considerando que esses parâmetros variam em função do teor de biodiesel e poderão subsidiar eventuais ajustes futuros na especificação prevista pela ANP.

- Os ensaios deverão ser iniciados em até 30 (trinta) dias após a emissão do certificado da qualidade das misturas de diesel B. Ultrapassado esse prazo, deverá ser realizada nova análise de qualidade antes do início dos testes.
- Executar todos os testes de acordo com normas reconhecidas internacionalmente.
- Proceder a avaliação prévia dos veículos/motores selecionados de modo a garantir que somente aqueles em condições de manutenção adequada, com a constatação da integridade e originalidade dos sistemas auxiliares e de pós-tratamento, quando houver, sejam testados.
- Por questões de confidencialidade, não deverão ser divulgados em relatório ou documentos públicos, produzidos no âmbito deste trabalho, marcas e modelos de veículos/motores escolhidos para os testes.
- Simular diferentes cenários de carga e regimes de operação em todos os segmentos de aplicação, conforme normas de testes da engenharia automotiva.
- Empregar equipamentos de medição certificados e calibrados.
- Realizar todos os testes em triplicata, sob as mesmas condições, assegurando repetibilidade e reprodutibilidade.
- Registrar as condições externas (meteorológicas) no momento de execução dos ensaios.
- Conduzir análise de incertezas, considerando a precisão dos instrumentos de medição e variáveis não controladas.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS E CLASSIFICAÇÃO DE OCORRÊNCIAS:

Em ambas as fases do Plano — Fase 1 (análise do B15/B20) e Fase 2 (análise do B15/B25) — será adotado o mesmo critério de avaliação técnica para identificação e classificação das ocorrências observadas nos ensaios mecânicos e físico-químicos.

Será considerada ocorrência técnica toda situação em que a mistura com teor superior de biodiesel (B20 ou B25) apresente, durante o ensaio, falha ou anomalia não contornável, não observada na mistura B15.

Por outro lado, não será considerada ocorrência quando a falha também ocorrer no B15, hipótese em que o evento será classificado como não atribuível ao teor de mistura, podendo estar relacionado a fatores inerentes ao estado do motor (desgaste de peças, km rodada etc.) ou às condições operacionais do ensaio.

Todas as eventuais ocorrências técnicas identificadas pelos laboratórios executores deverão ser comunicadas ao Subcomitê para análise, com o objetivo de determinar sua relevância técnica e o impacto potencial sobre a viabilidade técnica das misturas.

Todos os eventos e comportamentos anômalos, incluindo nas análises do B15 deverão ser comunicadas ao Subcomitê para análise.

CRONOGRAMA PROPOSTO:

O Plano será executado em duas fases sequenciais e complementares:

- Fase 1 (análises do B15/B20): duração mínima entre 10 e 15 meses da data de constituição do subcomitê, com conclusão prevista entre agosto de 2026 e janeiro de 2027.
- Fase 2 (análises do B15/B25): duração mínima entre 21 e 25 meses da data de constituição do subcomitê, com conclusão prevista entre julho e dezembro de 2027.

Os prazos consideram o tempo mínimo necessário para execução dos ensaios mecânicos e físico-químicos, consolidação de resultados e validação final dos relatórios de análise da viabilidade.

1. INTRODUÇÃO

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), vigente no Brasil há mais de 20 anos, constitui um dos principais instrumentos da Política Nacional de Biocombustíveis, contribuindo para a consecução de seus objetivos relacionados à segurança energética, à redução das emissões de poluentes e de gases de efeito estufa, e à atração de investimentos, com consequente geração de emprego e renda — fatores que, em conjunto, refletem a preservação do interesse nacional.

Por essas razões, o PNPB reveste-se de elevada relevância tanto para o setor energético quanto para o setor de transportes, tendo sido conduzido, desde sua criação em 2004, com o rigor técnico necessário para subsidiar o Poder Executivo nas decisões que assegurem o interesse público.

No âmbito dos programas de testes e ensaios em motores e veículos, instituídos pela Portaria MME nº 262/2016 e pela Portaria MME nº 80/2017, em conformidade com as diretrizes da Lei nº 13.263/2016, foi testado e aprovado o uso de biodiesel em motores até o percentual de 15% (B15). Assim, qualquer elevação do teor obrigatório de mistura de biodiesel ao diesel acima desse limite deve ser precedida de avaliação de viabilidade técnica, de modo a garantir segurança e desempenho adequados.

A Lei do Combustível do Futuro reforçou essa exigência ao incluir o §2º no art. 1º da Lei nº 13.033/2014, estabelecendo que:

“Poderá ser fixado percentual obrigatório de adição de biodiesel superior a 15% (quinze por cento), desde que constatada sua viabilidade técnica.”

Dessa forma, para que o PNPB continue impulsionando o desenvolvimento sustentável do Brasil e a transição energética, com a consequente redução da intensidade de carbono dos combustíveis utilizados em veículos pesados, torna-se necessário avaliar a viabilidade técnica de misturas de biodiesel de até B25, em conformidade com o disposto na Lei do Combustível do Futuro, que alterou a Lei nº 13.033/2014 para estabelecer que:

“§ 1º O Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) avaliará a viabilidade das metas de que trata o caput deste artigo e fixará o percentual obrigatório de adição de biodiesel, em volume, ao óleo diesel comercializado em todo o território nacional, entre os limites de 13% (treze por cento) e 25% (vinte e cinco por cento).”

Essa avaliação é essencial para subsidiar a definição de novos limites técnicos de mistura, acima dos teores já testados e aprovados, levando em conta a conjuntura nacional — a disponibilidade e diversificação de matérias-primas, as condições logísticas e climáticas, e as características regionais de produção e consumo.

Para conduzir tal avaliação, na 2ª Reunião do Comitê Técnico Permanente do Combustível do Futuro (CTP-CF), realizada em 23/10/2025, foi aprovada a criação do Subcomitê de Avaliação da

Viabilidade Técnica de Misturas de Altos Teores de Biocombustíveis em Combustíveis Fósseis, com dois eixos temáticos independentes: Biodiesel e Etanol.

Os trabalhos do Eixo Temático Biodiesel foram iniciados em 04/11/2025, com o objetivo de avaliar a viabilidade técnica do uso de diesel com teores de biodiesel superiores a 15% e até 25%, conforme o § 2º do art. 1º da Lei nº 13.033/2014, alterado pela Lei nº 14.993/2024 (Lei do Combustível do Futuro).

O presente Plano de Testes integra os esforços conduzidos pelo Subcomitê – Eixo Temático Biodiesel e tem o potencial de ampliar, de forma técnica e segura, o conhecimento sobre o comportamento do diesel com biodiesel nacional em teores superiores aos atualmente utilizados, fornecendo subsídios científicos e regulatórios para decisões futuras sobre o avanço do teor obrigatório de mistura no País e contribuindo para consolidar o uso sustentável e competitivo do biodiesel na matriz energética brasileira.

1.1. Objetivo do Plano de Testes

Estabelecer o conjunto de parâmetros, procedimentos, condições de ensaio e diretrizes técnicas necessários à coordenação, execução e monitoramento da avaliação da viabilidade técnica do uso de diesel com teores de biodiesel acima de 15% e até 25%, em conformidade com o § 2º do art. 1º da Lei nº 13.033/2014, com redação dada pela Lei nº 14.993/2024 (Lei do Combustível do Futuro).

Gerar resultados estratégicos não apenas para subsidiar a avaliação da viabilidade técnica das misturas até B25, conforme previsto na referida Lei, mas também para apoiar a atuação regulatória da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, especialmente no que se refere à revisão e aprimoramento das especificações dos combustíveis, à avaliação dos efeitos de envelhecimento e estabilidade das misturas, e à definição de requisitos técnicos e operacionais necessários à sua comercialização segura e eficiente.

2. REQUISITOS MÍNIMOS PARA GARANTIA DA CONFIABILIDADE DOS RESULTADOS

2.1. Condições de fornecimento dos combustíveis a serem testados

Desafio:

- O Brasil possui dimensões continentais e diferentes condições climáticas. Além disso, o biodiesel produzido nacionalmente tem origem em diversas matérias-primas e enfrenta desafios logísticos complexos.
- Em relação às matérias-primas, algumas são altamente saturadas, como o sebo bovino, enquanto outras são insaturadas, como o óleo de soja. Essas diferenças influenciam diretamente a qualidade do biodiesel:
 - O biodiesel produzido a partir de matérias-primas saturadas apresenta excelente estabilidade oxidativa, contribuindo para evitar oxidação do combustível, mas possui propriedades a frio limitadas.
 - Por outro lado, o biodiesel derivado de matérias-primas insaturadas possui melhores propriedades a frio, porém menor estabilidade oxidativa.
 - Na prática, o biodiesel comercializado nas bases de distribuição resulta de um pool de B100 proveniente de diferentes produtores e matérias-primas, refletindo a heterogeneidade do produto que circula no mercado nacional.
 - Captar essa diversidade nos ensaios é essencial para garantir a representatividade e a confiabilidade dos resultados.
- Em relação à complexidade logística e às práticas de manuseio e armazenamento, destaca-se:
 - A infraestrutura de transporte no Brasil é predominantemente rodoviária, o que impõe desafios adicionais à manutenção da qualidade dos combustíveis durante o deslocamento.
 - A produção de biodiesel concentra-se, em grande parte, na região Centro-Oeste, exigindo seu transporte para as principais regiões consumidoras do país.
 - Em trajetos longos, como o deslocamento de biodiesel produzido em Mato Grosso até bases de distribuição no Maranhão, o transporte pode durar cerca de três dias, período em que o combustível é submetido a variações significativas de temperatura e umidade.
 - Essas variações promovem a expansão e contração do ar interno dos tanques, gerando condensação de umidade e aumento do teor de água dissolvida no produto, o que pode impactar sua estabilidade físico-química e microbiológica.
 - Essas condições podem comprometer a qualidade do combustível ao longo da cadeia logística, motivo pelo qual devem ser devidamente consideradas nos testes de viabilidade técnica.
- Salienta-se que, para enfrentar os desafios relacionados à qualidade e estabilidade do biodiesel, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP publicou a Resolução ANP nº 920/2023, que estabeleceu novos limites de especificação para o produto. A norma buscou garantir maior controle de contaminantes, estabilidade oxidativa e propriedades a frio adequadas, características fundamentais para a manutenção da qualidade do biodiesel ao longo da cadeia de suprimento. Entre as principais alterações, destacam-se a redução do teor de monoglicerídeos, a diminuição dos limites para os teores de sódio + potássio e cálcio +

magnésio, a redução do limite de fósforo e o ajuste da tabela de ponto de entupimento de filtro a frio, em consonância com a diversidade climática nacional. A resolução também introduziu novos requisitos de controle de qualidade, como a obrigatoriedade de o produtor de biodiesel dispor de sistema de filtração ativo e operacional com elemento de até dez micrômetros, o monitoramento da estabilidade oxidativa nas bases de distribuição e a drenagem semanal dos tanques de armazenamento.

- Os aprimoramentos introduzidos pela nova especificação foram fundamentais para assegurar maior segurança e confiabilidade na implementação do B15. Contudo, é necessário garantir que eventuais avanços nas misturas com teores superiores de biodiesel não comprometam a atual dinâmica de distribuição, armazenamento e movimentação do diesel B15 já consolidada no país.

Requisitos:

- Diante desse cenário, torna-se fundamental assegurar que os combustíveis submetidos aos testes reflitam, com fidelidade, as condições reais do mercado nacional.
- Para garantir a representatividade e a confiabilidade dos resultados, é imprescindível que os combustíveis utilizados nos testes:
 - sejam provenientes de diferentes regiões do Brasil, de modo a contemplar a diversidade de matérias-primas utilizadas na produção de biodiesel e as distintas condições climáticas do país;
 - tenham sido submetidos às mesmas condições logísticas, de manuseio e armazenamento às quais estão expostos os combustíveis comercializados, abrangendo os efeitos combinados de transporte, variação térmica e umidade ao longo da cadeia de distribuição.
 - sejam provenientes de diferentes regiões do Brasil, garantindo maior representatividade também de diferentes fontes de matérias-primas.
 - tenham sido submetidos às mesmas condições logísticas de distribuição dos combustíveis comercializados no país.

Implementação – Estratégia para Garantia da Confiabilidade dos Resultados no Âmbito deste Plano de Testes:

- Utilizar combustíveis (biodiesel e diesel A) coletados diretamente em bases de distribuição, uma vez que esses produtos já passaram pelo estresse logístico típico do deslocamento entre produtor e distribuidor, tornando-se mais representativos do combustível efetivamente disponível no mercado.
- Utilizar combustíveis (biodiesel e diesel A) oriundos de pelo menos duas regiões do Brasil:
 - Sugestão: Mato Grosso e São Paulo. Essas duas regiões, conforme o painel dinâmico da ANP, apresentam perfis distintos quanto à origem e composição típica das matérias-primas utilizadas na produção de biodiesel durante os meses de dezembro a fevereiro — período previsto para a coleta das amostras a serem enviadas aos laboratórios.
 - No estado de Mato Grosso, as amostras são tipicamente insaturadas, com predominância de óleo de soja como matéria-prima. Já no estado de São Paulo, observa-se um perfil mais saturado, com predominância de sebo bovino e outros materiais graxos.

Assegurar que tanto o biodiesel quanto o diesel A sejam coletados, analisados e especificados conforme as normas da ANP.

2.2. Representatividade dos motores a serem testados

Desafio:

- O parque circulante de veículos a diesel no Brasil é heterogêneo, composto por tecnologias de diferentes gerações e níveis de emissões. Isso se deve à longa vida útil desses veículos e à adoção gradual de novas normas ambientais.
- Motores mais antigos representam uma parcela significativa da frota nacional e podem responder de maneira distinta às misturas de biodiesel quando comparados a motores mais modernos, projetados para atender a regulamentações mais rigorosas.
- Além dos veículos rodoviários, é importante considerar aplicações em motores estacionários, máquinas agrícolas e motores de navios, que também utilizam diesel e possuem relevância para a avaliação da viabilidade técnica.
- Eventual falta de representatividade dos motores avaliados nos testes pode comprometer a confiabilidade dos resultados e sua aplicabilidade às condições reais do parque circulante brasileiro e de outros segmentos consumidores de diesel.

Requisitos:

- Para assegurar que os testes reflitam adequadamente o desempenho das misturas de biodiesel em diferentes condições operacionais, é essencial que os motores e veículos testados sejam representativos da frota circulante nacional.
- É necessário considerar tanto motores de veículos mais antigos, que ainda compõem uma fração significativa da frota em circulação, quanto motores mais modernos, que atendem às regulamentações mais recentes de emissões.
- Também é fundamental incluir aplicações relevantes fora do ciclo rodoviário, como motores estacionários e máquinas agrícolas, ampliando a representatividade dos resultados.

Estratégia para Garantia da Confiabilidade dos Resultados no Âmbito deste Plano de Testes:

- Testar as misturas B15 (referência), B20 e B25, dependendo da fase de testes, em motores de diferentes fases do Proconve. Complementarmente, incluir nos testes pelo menos 1 motor estacionário e 1 máquina agrícola.
- Consolidar os resultados dos testes que vem sendo conduzidos com biodiesel em motores marítimos.

2.3. Avaliação de contaminantes e de eventual formação de borras e depósitos nos combustíveis a serem testados

Desafio:

- Os combustíveis, incluindo o diesel, o biodiesel e suas misturas, estão sujeitos a processos de degradação ao longo do tempo, decorrentes de fatores físico-químicos (oxidação, absorção de umidade, instabilidade térmica) e operacionais (estocagem e manuseio inadequados).
- Mesmo o diesel mineral (sem biodiesel) é altamente suscetível à retenção de água, proveniente principalmente da condensação da umidade do ar no interior dos tanques. Caso os tanques não

sejam adequadamente limpos e a água acumulada não seja periodicamente drenada, forma-se um ambiente propício à contaminação microbiana e à consequente formação de borras, devido à baixa volatilidade e à elevada densidade do diesel, que aumentam o tempo e a área de contato entre o combustível e os microrganismos (De Azambuja et al., 2017; ASTM D6469, 2018; Energy Institute, 2019).

- O aumento do teor de biodiesel nas misturas também modifica o poder detergente e dispersante do combustível. O biodiesel possui caráter levemente polar e propriedades solventes, que lhe conferem capacidade de remover e dispersar depósitos preexistentes nos tanques e sistemas de combustível — compostos por asfaltenos, resinas, vernizes e outros materiais acumulados ao longo do tempo no uso do diesel fóssil (McCormick et al., 2010; NREL, 2023). Esse efeito detergente-dispersante, embora benéfico para a limpeza do sistema, pode re-suspender resíduos antigos, eventualmente não dissolvidos no teor vigente, e gerar, de forma temporária, aumento de particulados e obstruções em filtros, especialmente durante a transição para teores mais elevados de biodiesel. Trata-se de um comportamento comum nas fases iniciais de mudança de teor, após o qual o sistema tende a atingir novo estado de equilíbrio, com redução gradual dos efeitos transitórios e restabelecimento da estabilidade operacional.
- Em geral, o termo “borra” é utilizado de forma genérica para designar qualquer tipo de depósito, resíduo ou material sólido acumulado em tanques, filtros e sistemas de combustível. Entretanto, tais formações podem ter origens químicas, físicas ou biológicas distintas, exigindo abordagens específicas de diagnóstico, prevenção e mitigação.
- São quatro os principais mecanismos de formação de borras/depósitos que podem se formar em combustíveis que não atendem integralmente às especificações técnicas ou às boas práticas de manuseio, armazenamento e estocagem previstas pela ANP e pela ABNT NBR 15512/2020:
 - Borra microbiológica (associada ao diesel fóssil ou às misturas com biodiesel): forma-se pela presença de água livre ou de microambientes úmidos, que favorecem a proliferação de fungos e bactérias na interface entre o combustível e a água. É característica de sistemas sujeitos a más práticas de manuseio, armazenamento e estocagem, especialmente em situações de acúmulo de água, ausência de drenagem periódica ou falta de limpeza dos tanques (Energy Institute, 2019; ASTM D6469, 2018; ABNT NBR15512, 2020). Essas condições operacionais inadequadas, ao favorecerem o acúmulo de água livre, atuam em conjunto com outros fatores, entre os quais se destacam:
 - A redução do teor de enxofre nos combustíveis, uma vez que o enxofre possui efeito biocida natural, e sua remoção aumenta a suscetibilidade à proliferação microbiana em sistemas de diesel de baixo teor de enxofre (ULSD) (Srivastava & Nandan, 2013; Passman, 2013); e
 - O aumento do teor de biodiesel, que, devido à sua maior higroscopidez e ao conteúdo de oxigênio, favorece a absorção de água, especialmente na ausência de drenagem periódica e de boas práticas de manuseio e estocagem (Passman, 2013; Fregolente, 2015; Ai Cho et al., 2024).
 - Borra química (associada ao biodiesel): forma-se pela precipitação de contaminantes residuais, como monoglicerídeos e esterilglicosídeos, oriundos do processo produtivo do biodiesel, especialmente sob variações térmicas ou baixas temperaturas. Esses compostos, ainda que presentes em pequenas concentrações, podem agregar-se e cristalizar, formando partículas sólidas que, mesmo após o reaquecimento à temperatura ambiente, não retornam ao estado líquido, em razão de um equilíbrio químico

irreversível característico desses sistemas (Lee et al., 2007). A ocorrência está diretamente associada à pureza do produto (Lee et al., 2007; Tang et al., 2010).

- Borra re-solubilizada (associada ao diesel fóssil desprendido pela ação detergente-dispersante do biodiesel): ocorre quando o biodiesel, por ser levemente polar e apresentar propriedades solventes, exerce efeito detergente-dispersante sobre depósitos preexistentes do diesel fóssil, como asfaltenos, resinas, vernizes e outros compostos polares acumulados em tanques, tubulações e sistemas de combustível. A solubilização desses resíduos antigos pode liberar partículas e compostos insolúveis, os quais, ao se dispersarem no sistema, podem causar obstruções de filtros e contaminação de linhas (McCormick et al., 2010; NREL, 2023).
- Borra oxidativa (associada ao diesel fóssil e ao biodiesel): forma-se a partir da auto-oxidação do combustível e está associada ao envelhecimento térmico, à exposição prolongada ao oxigênio e a fatores catalisadores como metais traço, calor e luz. Pode se intensificar em condições de estocagem inadequadas, como tanques mal ventilados ou sem controle de temperatura, ou quando o combustível apresenta baixa estabilidade oxidativa (NREL, 2023; ASTM D2274, 2018; Ai Cho et al., 2024).
 - No caso do diesel A (diesel fóssil), a oxidação ocorre principalmente sobre hidrocarbonetos saturados e aromáticos, resultando na formação de vernizes resinosos e precipitados que se acumulam em filtros, tanques e sistemas de injeção.
 - Já no caso do biodiesel (ésteres de ácidos graxos), a presença de oxigênio e de duplas ligações na estrutura molecular leva à formação de ácidos graxos livres, oligômeros e depósitos cerosos.

Requisitos:

- No contexto da avaliação de misturas com teores mais elevados de biodiesel (B15 a B25), é essencial compreender as diferentes naturezas e mecanismos de degradação dos combustíveis, de modo a identificar com precisão a origem das borras e isolar as causas reais de não conformidade.
- Somente com esse diagnóstico claro e fundamentado é possível adotar medidas corretivas eficazes e cirúrgicas, direcionadas à causa primária do problema, evitando ações genéricas ou de caráter paliativo. Esse conhecimento aprofundado é indispensável para subsidiar decisões regulatórias, ajustar especificações técnicas e definir estratégias de controle e prevenção ao longo de toda a cadeia de suprimento.
- O monitoramento da qualidade deve incluir a identificação e caracterização das borras e depósitos formados, distinguindo-se entre:
 - Borra microbiológica (biofilme): associada à presença de água livre e à proliferação de fungos e bactérias na interface combustível-água;
 - Borra química (monoglicerídeos, esterilglicosídeos e outros contaminantes): resultante da precipitação de compostos residuais do processo produtivo do biodiesel;
 - Borra re-solubilizada (depósitos antigos do diesel fóssil): proveniente da solubilização de incrustações antigas, como asfaltenos, resinas e vernizes, pelo efeito detergente e dispersante do biodiesel;
 - Borra oxidativa de biodiesel ou de diesel (resultante de processos de auto-oxidação, cuja natureza varia conforme o combustível);

- no biodiesel, forma-se pela oxidação de ésteres, originando ácidos carboxílicos, polímeros orgânicos e compostos de elevada acidez;
- no diesel fóssil, pela oxidação de hidrocarbonetos insaturados e aromáticos, gerando depósitos carbonosos e materiais resinosos do tipo verniz.

Estratégia para Garantia da Confiabilidade dos Resultados no Âmbito deste Plano de Testes:

- Monitorar em laboratório a evolução dos parâmetros de qualidade do biodiesel e de suas misturas (B15, B20 e B25, a depender da fase de teste) durante 3 (três) meses de estocagem em condições padronizadas.
- Monitorar em laboratório a evolução dos parâmetros de qualidade do biodiesel e de suas misturas (B15, B20 e B25, a depender da fase de teste) durante três meses de estocagem em condições padronizadas.
- Registrar e correlacionar a evolução dos parâmetros analisados com as condições de estocagem e com o teor de biodiesel em cada mistura, de modo a identificar eventuais tendências de degradação associadas ao aumento do teor de biodiesel.
- Encaminhar para análise complementar todos os resíduos, borras ou contaminantes eventualmente observados nos ensaios físico-químicos ou mecânicos, visando à caracterização detalhada e à determinação de sua origem e natureza.

2.4. Avaliação das propriedades críticas dos combustíveis a serem testados para fins de eficiência da combustão

Desafio:

- Alterações na composição do diesel comercial podem alterar propriedades físico-químicas, como viscosidade, volatilidade e comportamento a frio, que influenciam diretamente o desempenho do motor e a eficiência da combustão.
- Essas propriedades, se não bem avaliadas e especificadas, podem impactar a atomização do combustível, a partida a frio e a estabilidade térmica e de combustão, comprometendo potência, torque e consumo.

Requisitos:

- Dessa forma, torna-se essencial avaliar com precisão as propriedades críticas de uso das misturas testadas para fins de eficiência da combustão, em comparação com o diesel B comercial, a fim de identificar possíveis tendências de variação de desempenho e confiabilidade operacional, e ainda, subsidiar, se necessário, eventuais ajustes na especificação do diesel comercial, garantindo sua adequação técnica e compatibilidade com teores ampliados de biodiesel.

Implementação – Estratégia para Garantia da Confiabilidade dos Resultados no Âmbito deste Plano de Testes:

- Realizar ensaios laboratoriais para determinação das seguintes propriedades críticas:
 - Viscosidade cinemática a 40 °C, para avaliar o comportamento do escoamento e a pulverização do combustível nos injetores;
 - Cloud Point (Ponto de Névoa), Pour Point (Ponto de Fluidez) e CFPP, para determinar a temperatura mínima de operação e a tendência de obstrução em condições de frio; e

- Destilação, para caracterizar a faixa de volatilidade e o comportamento da mistura durante o processo de vaporização na combustão.

3. FASES DO PLANO DE TESTES

O plano de testes foi estruturado em duas fases independentes e complementares, que se distinguem exclusivamente quanto ao cronograma de execução, e não quanto ao escopo técnico dos ensaios ou aos parâmetros avaliados.

Em ambas as fases, o escopo técnico e metodológico é idêntico, assegurando comparabilidade entre os resultados e a formação de uma base de conhecimento contínua e progressiva sobre o comportamento do diesel com teores crescentes de biodiesel.

Os resultados das duas fases são estratégicos não apenas para subsidiar a avaliação da viabilidade técnica das misturas até B25, conforme previsto na referida Lei, mas também para apoiar a atuação regulatória da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, especialmente no que se refere à revisão e aprimoramento das especificações dos combustíveis, à avaliação dos efeitos do envelhecimento e da estabilidade das misturas, e à definição de eventuais requisitos técnicos e operacionais necessários à sua comercialização segura e eficiente.

3.1. Fase 1 – Análise do B15 (referência) e do B20

A Fase 1 compreende os testes de viabilidade técnica de misturas com teores acima de 15% e até 20% de biodiesel, contemplando a análise das misturas B15 (referência) e B20. Essa fase foi priorizada por estar diretamente alinhada ao cronograma de elevação gradual do teor de biodiesel previsto na Lei do Combustível do Futuro, que estabelece o aumento escalonado do percentual obrigatório de adição de biodiesel ao diesel, partindo de B15 em 2025, B16 em 2026 e alcançando B20 em 2030.

3.2. Fase 2 – Análise do B15 (referência) e do B25

A Fase 2, por sua vez, abrange os testes de avaliação da viabilidade técnica de misturas com teores acima de 20% e até 25% de biodiesel, contemplando a análise das misturas B15 (referência) e B25. Essa fase foi planejada para execução dos ensaios em momento posterior à execução dos ensaios da Fase 1, uma vez que há limitação de infraestrutura laboratorial para execução de todos os testes de forma concomitante e ainda considerando que a legislação vigente não fixou prazo específico para a adoção do B25, permitindo que sua avaliação ocorra sem caráter imediato, de forma prospectiva.

A Fase 2 terá caráter complementar, permitindo ainda ampliar o conhecimento técnico sobre o comportamento do diesel com maiores proporções de biodiesel e fornecer subsídios científicos e regulatórios para futuras decisões do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) quanto à eventual expansão do teor obrigatório acima de B20.

O B15 é mantido como referência em todas as duas fases do plano de testes por constituir o maior teor de mistura já testado e aprovado oficialmente no País, garantindo uma base de comparação segura e tecnicamente validada para todas as análises subsequentes.

4. ESCOPO DA CAMPANHA DE ENSAIOS PARA AS FASES 1 E 2

A campanha de ensaios foi estruturada de forma a garantir abrangência e representatividade das condições reais de uso do diesel com teores de biodiesel acima de 15% e até 25%.

O escopo da campanha é dividido em três partes principais:

- **Ensaios Mecânicos:**

- Contempla a execução de testes a serem realizados diretamente em motores e veículos, abrangendo diferentes segmentos de aplicação — rodoviário, agrícola, estacionário — e a compilação de resultados já disponíveis no segmento marítimo.
- O objetivo é avaliar o consumo, o desempenho, as emissões e a dirigibilidade dos motores em condições reais e simuladas de operação, nas Fases 1 e 2.

- **Ensaios Físico-Químicos:**

- Engloba análises laboratoriais dos combustíveis e de suas misturas, realizadas nas Fases 1 e 2.
- O objetivo é identificar eventuais contaminantes, borras e depósitos, além de avaliar a degradação dos combustíveis e avaliar as propriedades críticas de eficiência da combustão — como viscosidade, ponto de névoa, ponto de fluidez e destilação — que, embora não sejam ensaios realizados diretamente em motores, influenciam o funcionamento dos sistemas de combustão.

- **Procedimentos Gerais, Critérios de Avaliação dos Resultados e Registro de Ocorrências nos Ensaios Mecânicos e Físico-Químicos:**

- Estabelece diretrizes técnicas comuns aplicáveis a todos os ensaios, com o objetivo de assegurar padronização, rastreabilidade, repetibilidade e comparabilidade dos resultados obtidos em cada uma das fases.
- Estabelece os critérios de avaliação e de registro de eventuais ocorrências técnicas a serem verificadas durante a execução dos testes, baseados na comparação direta entre o teor testado — B20 na Fase 1 e B25 na Fase 2 — e o teor de referência previamente aprovado (B15).
 - O B15 é adotado como mistura de referência por já ter sido testado e aprovado em programas oficiais, servindo como parâmetro técnico de comparação para as demais misturas avaliadas.
 - O objetivo é garantir consistência na interpretação dos resultados, assegurando que eventuais desvios de desempenho sejam corretamente identificados, analisados e classificados. Esses critérios permitem distinguir entre comportamentos efetivamente atribuíveis ao aumento do teor de biodiesel e aqueles decorrentes de fatores externos, como variações operacionais e características do motor e de manutenção.

4.1. Ensaios Mecânicos

4.1.1. Rodoviário

- Procedimento Experimental (a ser desenvolvido na Fase 1 e na Fase 2):
 - Realizar ensaios em dinamômetro de bancada e testes em campo (rodagem), abrangendo perfis representativos de uso:
 - tráfego urbano (ciclo de baixa velocidade e parada frequente);
 - operação rodoviária (alta velocidade e regime estável);
 - condições de baixa e alta carga do motor, simulando diferentes regimes operacionais.
 - Coletar e encaminhar, durante os ensaios, para análise laboratorial todas as borras/resíduos eventualmente observados, a fim de permitir sua identificação e caracterização detalhada.
- Amostragem de motores sugerida (para cada fase de testes):
 - Pesados:
 - 1 veículo entre as fases do Proconve P2 e P4;
 - 2 veículos Euro 3 (Fase P5 do Proconve) – em vigor desde 2006;
 - a) Motor eletrônico
 - b) Motor mecânico
 - 3 veículos entre Euro 5 e 6 (Fase P7 e P8 do Proconve) – em vigor desde 2012*;
 - a) Tecnologia EGR (DPF e DOC)
 - b) Tecnologia SCR (DOC)
 - c) Tecnologia SCR + DPF (DOC)
 - Leves:
 - 1 veículo entre as fases do Proconve L2 e L5
 - 2 veículos L6*
 - a) Tecnologia EGR
 - b) Tecnologia EGR e DPF
 - 3 veículos entre as fases L7 e L8*
 - a) Tecnologia EGR
 - b) Tecnologia EGR e DPF
 - c) Tecnologia SCR + DPF

* Siglas dos sistemas de pós-tratamento dos gases de escape:

EGR – Recirculação dos Gases de Escape

DPF – Filtro de Partículas Diesel

SCR – Redução Catalítica Seletiva

DOC – Catalisador de Oxidação Diesel

- Ensaios Mínimos (realizados em triplicata para o B15 e B20, na Fase 1, e B15 e B25, na Fase 2):
 - Consumo
 - Compatibilidade química de materiais
 - Partida a frio
 - Emissões
 - Desempenho em bancada
 - Dirigibilidade
 - Análise de OBD (On-Board Diagnostics)
 - Durabilidade
 - Contaminação e degradação do óleo lubrificante

4.1.2. Máquinas agrícolas e rodoviárias

- Procedimento Experimental (a ser desenvolvido na Fase 1 e na Fase 2):
 - Conduzir ensaios mecânicos em máquinas agrícolas e rodoviárias — como tratores, escavadeiras, pás-carregadeiras, motoniveladoras e colheitadeiras — sob diferentes regimes de carga, torque e rotação.
 - Coletar e encaminhar, durante os ensaios, para análise laboratorial todas as borras/resíduos eventualmente observados, a fim de permitir sua identificação e caracterização detalhada.
- Amostragem de motores sugerida (para cada fase de testes):
 - Máquinas agrícolas
 - 2 máquinas MAR I – Tier III
 - a) Tecnologia EGR
 - b) Tecnologia SCR
 - 1 máquina Pré MAR I
 - Máquinas rodoviárias
 - 2 máquinas MAR I – Tier III
 - a) Tecnologia EGR

- b) Tecnologia SCR
 - 1 máquina Pré MAR I
- Ensaios Mínimos (realizados em triplicata para o B15 e B20, na Fase 1, e B15 e B25, na Fase 2)::
 - Consumo
 - Compatibilidade química de materiais
 - Partida a frio
 - Emissões
 - Desempenho em bancada
 - Durabilidade
 - Contaminação e degradação do óleo lubrificante

4.1.3. Motor Estacionário

- Procedimento Experimental (a ser desenvolvido na Fase 1 e na Fase 2):
 - Realizar testes mecânicos em motor estacionário, utilizado em geração de energia elétrica, sob operação estável de longa duração, complementada por ciclos de variação de carga para simular o uso real em campo.
 - Coletar e encaminhar, durante os ensaios, para análise laboratorial todas as borras/resíduos eventualmente observados, a fim de permitir sua identificação e caracterização detalhada.
- Amostragem de motores sugerida (para cada fase de testes):
 - 1 motor estacionário empregado em geração de energia elétrica.
- Ensaios Mínimos (realizados em triplicata para o B15 e B20, na Fase 1, e B15 e B25, na Fase 2):
 - Consumo
 - Compatibilidade química de materiais
 - Partida a frio
 - Emissões
 - Desempenho em bancada
 - Durabilidade
 - Contaminação e degradação do óleo lubrificante

4.1.4. Marítimo

No âmbito internacional, a Organização Marítima Internacional (IMO) e a *International Organization for Standardization* (ISO) vêm estabelecendo diretrizes técnicas para o uso de biocombustíveis no bunker e no diesel marítimo. Conforme o item 13.1 do documento IMO MEPC.1/Circ.795/Rev.6, de 10 de junho de 2022, é permitido o uso de até 30% em volume de biocombustíveis, incluindo o biodiesel, em misturas com combustíveis marítimos, desde que observados os requisitos de segurança e qualidade definidos pelas normas ISO, notadamente as séries ISO 8217 e ISO 15713.

No Brasil, não há obrigatoriedade regulatória para o uso de biodiesel em combustíveis marítimos. Contudo, diversas iniciativas experimentais vêm sendo conduzidas sob anuência da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), com o objetivo de ampliar o conhecimento técnico sobre o tema e avaliar a viabilidade operacional de misturas biodiesel/diesel marítimo.

A Petrobras iniciou testes no bunker com teores crescentes de biodiesel, partindo de 7% (B7) e alcançando atualmente 24% (B24). A Bunker One realizou ensaios com 7% (B7) no óleo diesel marítimo utilizado em rebocadores na Baía de Guanabara. A Maersk planeja iniciar testes com B7 em rotas nacionais, e a Amaggi conduz projeto-piloto para uso de B100 na navegação fluvial do Rio Madeira.

Essas experiências, embora ainda pontuais, representam avanços relevantes e fontes de aprendizado prático. No entanto, considerando que não há mandado regulatório e ainda não existem dados padronizados e comparáveis suficientes para caracterizar a evolução da mistura, não se justifica, neste momento, a inclusão de novos testes mecânicos específicos no escopo deste Plano de Testes.

No momento, a prioridade consiste em compilar, sistematizar e analisar criticamente os resultados já obtidos, de forma a identificar lacunas técnicas e parâmetros críticos de desempenho e estabilidade que deverão nortear futuros ensaios controlados.

- Procedimento Experimental (a ser executado uma única vez até o final da Fase 2):
 - Reunir e organizar dados internacionais e nacionais de testes com biodiesel em combustíveis marítimos (bunker e diesel marítimo), classificando-os por teor de mistura, tipo de combustível base, tipo de motor e condições operacionais.
 - Avaliar criticamente os resultados disponíveis quanto a desempenho, estabilidade, consumo, emissões e compatibilidade de materiais.

4.2. Ensaios Físico-Químicos

4.2.1. Avaliação de Contaminantes e de Degradação dos Combustíveis

- Procedimento Experimental (a ser desenvolvido na Fase 1 e na Fase 2):
 - Em cada fase de testes (Fase 1 e Fase 2), deverá ser realizado o monitoramento da evolução dos parâmetros de qualidade referentes a:
 - Duas amostras de biodiesel, provenientes de duas diferentes regiões do Brasil;
 - Duas amostras de óleo diesel A, coletadas nas mesmas regiões; e
 - Misturas biodiesel/diesel formuladas por região, a partir da combinação direta do biodiesel e do óleo diesel A de cada região correspondente.
 - a) Ao total na Fase 1 deverão ser analisadas por três meses: 2 biodiesels, 2 óleos diesel, 2 B15 e 2 B20.
 - b) Ao total na Fase 2 deverão ser analisadas por três meses: 2 biodiesels, 2 óleos diesel, 2 B15 e 2 B25.
 - As análises deverão ocorrer pelo menos duas vezes por mês durante três meses de estocagem das amostras em condições simuladas de uso real
 - Coletar e encaminhar, durante os ensaios, para análise laboratorial todas as borras/resíduos eventualmente observados, a fim de permitir sua identificação e caracterização detalhada.
- Ensaios Mínimos (realizados em triplicata para os 2 biodiesels, 2 óleos diesel A e suas 2 misturas de cada fase de testes):
 - Estabilidade oxidativa
 - Teor de água
 - Acidez
 - Massa específica
 - TFIF, mono-, di-, triacilgliceróis, contaminação total, ácidos graxos livres e esterilglicosídeos (apenas para biodiesel)

4.2.2. Avaliação das Propriedades Críticas para Eficiência da Combustão

- Procedimento Experimental (a ser desenvolvido na Fase 1 e na Fase 2):
 - Em cada fase de testes (Fase 1 e Fase 2), deverá ser realizado o monitoramento da evolução dos parâmetros de qualidade relacionado às propriedades críticas de uso referentes a:
 - Duas amostras de biodiesel, provenientes de duas diferentes regiões do Brasil;

- Duas amostras de óleo diesel A, coletadas nas mesmas regiões; e
 - Misturas biodiesel/diesel formuladas por região, a partir da combinação direta do biodiesel e do óleo diesel A de cada região correspondente.
 - a) Ao total na Fase 1 deverão ser analisadas por três meses: 2 biodieseis, 2 óleos diesel, 2 B15 e 2 B20.
 - b) Ao total na Fase 2 deverão ser analisadas por três meses: 2 biodieseis, 2 óleos diesel, 2 B15 e 2 B25.
 - As análises deverão ocorrer pelo menos 1 vez por mês durante três meses de estocagem das amostras em condições simuladas de uso real.
 - Coletar e encaminhar, durante os ensaios, para análise laboratorial todas as borras/resíduos eventualmente observados, a fim de permitir sua identificação e caracterização detalhada.
- Ensaios Mínimos (realizados em triplicata para os 2 biodieseis, 2 óleos diesel A e suas 2 misturas de cada fase de testes):
 - Viscosidade cinemática a 40 °C;
 - Cloud Point (Ponto de Névoa);
 - Pour Point (Ponto de Fluidez); e
 - Destilação, para caracterizar a faixa de volatilidade e o comportamento da mistura durante o processo de vaporização na combustão.

4.2.3. Análise de eventuais borras e resíduos

- Procedimento Experimental (a ser desenvolvido na Fase 1 e na Fase 2):
 - Em cada fase de testes, conduzir a caracterização detalhada de quaisquer borras ou depósitos identificados pelos laboratórios responsáveis pela execução de todos os ensaios mecânicos e físico-químicos.
- Ensaios Mínimos (realizados em triplicata para cada mistura analisada em cada fase de testes):
 - Análises físico-químicas para caracterização das borras/depósitos, distinguindo-se entre:
 - Borra microbiológica (biofilme);
 - Borra química (monoglicerídeos, esterilglicosídeos e outros contaminantes residuais do biodiesel);
 - Borra re-solubilizada (depósitos抗igos do diesel fóssil, ricos em parafinas, hidrocarbonetos naftênicos e aromáticos, solubilizados pelo efeito detergente-dispersante do biodiesel);
 - Borra oxidativa de biodiesel ou de diesel (resultante de processos de auto-oxidação, cuja natureza varia conforme o combustível:
 - a) no biodiesel, forma-se pela oxidação de ésteres, originando ácidos carboxílicos, polímeros orgânicos e compostos de elevada acidez;
 - b) no diesel fóssil, pela oxidação de parafinas e hidrocarbonetos naftênicos e aromáticos, gerando depósitos carbonosos e materiais resinosos do tipo verniz.

4.3. Procedimentos Gerais para todos os Ensaios Mecânicos e Físico-Químicos

Com o objetivo de garantir padronização, repetibilidade e confiabilidade dos ensaios realizados, assegurando que os resultados obtidos sejam consistentes e comparáveis entre os diferentes segmentos e tipos de análise, estabelecem-se os seguintes procedimentos gerais, aplicáveis a todos os ensaios:

- Garantir que todos os combustíveis utilizados nos ensaios (biodiesel, diesel A e misturas) sejam coletados de duas diferentes regiões do Brasil e sejam analisados e certificados conforme as especificações da ANP:
 - Biodiesel: atender integralmente à Resolução ANP nº 920/2023, com emissão do certificado da qualidade antes da mistura.
 - Diesel A: atender integralmente à Resolução ANP nº 968/2024, com emissão do certificado da qualidade antes da mistura.
 - Misturas B15, B20 e B25, dependendo da fase de testes: devem ser formuladas em bases de distribuição ou pelas entidades executoras dos testes.

- As misturas de biodiesel com diesel A, destinadas à formulação das misturas, deverão ser realizadas em até 30 (trinta) dias após a emissão dos certificados da qualidade do biodiesel e do diesel A. Ultrapassado esse prazo, deverá ser efetuada nova análise de qualidade antes da mistura.
- Após a formulação, coletar amostra representativa, analisá-la e emitir certificado da qualidade utilizando como referência os ensaios previstos para o diesel B pela Resolução ANP nº 968/2024.
 - Ressalta-se que as misturas B20 e B25 devem atender a especificação prevista para o diesel B pela Resolução ANP nº 968/2024 com exceção dos parâmetros “massa específica”, “viscosidade cinemática” e “destilação”, que deverão ser “anotados”, considerando que esses parâmetros variam em função do teor de biodiesel e poderão subsidiar eventuais ajustes futuros na especificação prevista pela ANP.
- Os ensaios deverão ser iniciados em até 30 (trinta) dias após a emissão do certificado da qualidade das misturas de diesel B. Ultrapassado esse prazo, deverá ser realizada nova análise de qualidade antes do início dos testes.
- Executar todos os testes de acordo com normas reconhecidas internacionalmente.
- Proceder a avaliação prévia dos veículos/motores selecionados de modo a garantir que somente aqueles em condições de manutenção adequada, com a constatação da integridade e originalidade dos sistemas auxiliares e de pós-tratamento, quando houver, sejam testados.
- Por questões de confidencialidade, não deverão ser divulgados em relatório ou documentos públicos, produzidos no âmbito deste trabalho, marcas e modelos de veículos/motores escolhidos para os testes.
- Simular diferentes cenários de carga e regimes de operação em todos os segmentos de aplicação, conforme normas de testes da engenharia automotiva.
- Empregar equipamentos de medição certificados e calibrados.
- Realizar todos os testes em triplicata, sob as mesmas condições, assegurando repetibilidade e reproduzibilidade.
- Registrar as condições externas (meteorológicas) no momento de execução dos ensaios.
- Conduzir análise de incertezas, considerando a precisão dos instrumentos de medição e variáveis não controladas.
- Simular diferentes cenários de carga e regimes de operação em todos os segmentos de aplicação.

4.4. Critérios para Avaliação dos Resultados e Registro de Ocorrências nos Ensaios Mecânicos e Físico-Químicos

Em ambas as fases do Plano — Fase 1 (análise do B15/B20) e Fase 2 (análise do B15/B25) — será adotado o mesmo critério de avaliação técnica para identificação e classificação das ocorrências observadas nos ensaios mecânicos e físico-químicos.

Será considerada ocorrência técnica toda situação em que a mistura com teor superior de biodiesel (B20 ou B25) apresente, durante o ensaio, falha ou anomalia não contornável, não observada na mistura B15.

Por outro lado, não será considerada ocorrência quando a falha também ocorrer no B15, hipótese em que o evento será classificado como não atribuível ao teor de mistura, podendo estar relacionado a fatores inerentes ao estado do motor (desgaste de peças, km rodada etc.) ou às condições operacionais do ensaio.

Todas as eventuais ocorrências técnicas identificadas pelos laboratórios executores deverão ser comunicadas ao Subcomitê para análise, com o objetivo de determinar sua relevância técnica e o impacto potencial sobre a viabilidade técnica das misturas.

Todos os eventos e comportamentos anômalos, incluindo nas análises do B15 deverão ser comunicadas ao Subcomitê para análise.

5. CRONOGRAMA DO PLANO DE TESTES

5.1. Fase 1 – Análise do B15 (referência) e do B20

O cronograma da Fase 1 (Tabela 3) contempla dois possíveis cenários, definidos conforme o desfecho do Relatório de Viabilidade após a execução dos testes mecânicos e físico-químicos:

- Cenário A – Aprovação ou reprovação direta de teores acima de B15 e até B20:

Nesse cenário, o Relatório elaborado pelo Subcomitê de Avaliação da Viabilidade Técnica de Misturas de Altos Teores de Biocombustíveis em Combustíveis Fósseis – Eixo Temático Biodiesel (coordenado pelo MME), ao término dos testes e com base nos relatórios parciais dos laboratórios executores dos ensaios (incluindo os de dentro e fora do programa Política com Ciência), é validado como Relatório Final de Viabilidade, contemplando a aprovação ou reprovação direta dos teores avaliados acima de B15 e até B20.

- Cenário B – Aprovação condicionada a ajustes técnicos ou regulatórios de teores entre B15 e B20:

Nesse cenário, o Relatório elaborado pelo mesmo Subcomitê, ao final dos testes e com base nos relatórios parciais dos laboratórios executores (incluindo os de dentro e fora do programa Política com Ciência), é considerado Relatório Preliminar de Viabilidade. Esse relatório identifica a necessidade de ajustes técnicos e/ou regulatórios nas especificações para viabilizar a aprovação dos teores analisados.

A partir desse Relatório Preliminar, são sugeridas as alterações técnicas ou regulatórias necessárias e, após implementação — etapa que pode incluir consulta e audiência pública na ANP —, é elaborado o Relatório Final de Viabilidade pelo Subcomitê de Avaliação da Viabilidade Técnica de Misturas de Altos Teores de Biocombustíveis em Combustíveis Fósseis – Eixo Temático Biodiesel, no âmbito do CTP-CF (coordenado pelo MME), consolidando os resultados ajustados e atestando a viabilidade dos teores acima de B15 e até B20.

Tabela 3 – Cronograma - Plano de testes de avaliação da viabilidade técnica do uso de diesel com teores de biodiesel acima de 15% e até 20% (Fase 1).

Etapas Comuns Iniciais (FASE 1 - Cenário A e Cenário B)				
	Etapa	Prazo mínimo estimado	Data de conclusão ou previsão mínima	Observações
1	Constituir o Subcomitê de Avaliação da Viabilidade Técnica de Misturas de Altos Teores de Biocombustíveis em Combustíveis Fósseis – Eixo Temático Biodiesel.	–	23/10/2025	Subcomitê já aprovado pelo CTP-CF.
2	Reunião de apresentação da proposta de Plano de Testes ao Subcomitê – Eixo Temático Biodiesel.	–	18/11/2025	Apresentação durante a 2ª reunião do subcomitê, com participação de agentes externos. Os trabalhos do Eixo Temático Biodiesel foram iniciados em 04/11 com reunião de alinhamento entre os órgãos de governo.
3	Recebimento das contribuições à minuta de Plano de Testes.	15 dias	03/12/2025	
4	Reunião de apresentação pelo MME do sumário das propostas recebidas e da proposta Final de Plano de Testes.	13 dias	16/12/2025	
5	Aprovar (deliberar) o Plano de Testes Final, incluindo seu anexo com detalhamento das normas técnicas a serem seguidas nos ensaios	7 dias	23/12/2025	Aprovação formal do escopo técnico e cronograma após recebimento das contribuições de todos os membros do subcomitê, incluindo dos agentes externos.

	Definir para as Fases 1 e 2: i) volume de combustível necessário para execução; ii) veículos selecionados para os testes, que atendem as fases do Proconve e as tecnologias previamente aprovadas no Plano de Testes; iii) os responsáveis pela logística e fornecimento de motores e veículos utilizados nos testes; iv) laboratórios executores e os responsáveis pelo custeio dos testes que não estão previstos no projeto <i>Política com Ciência</i> ; v) os responsáveis pelo custeio dos combustíveis a serem testados dentro e fora do projeto <i>Política com Ciência</i> ; vi) os responsáveis pela logística de fornecimento dos combustíveis das bases de distribuição até os laboratórios executores vii) o responsável pela execução do compilado sobre os testes em motores de navegação.	28 dias	20/01/2025	—
6	Viabilizar a logística de fornecimento e certificação dos combustíveis a serem testados na Fase 1	30 dias	19/02/2026	Inclui coleta de amostras, certificação ANP e transporte aos laboratórios.
7	Executar os ensaios da Fase 1 (reuniões quinzenais de acompanhamento)	120 dias	19/06/2026	Inclui ensaios mecânicos e físico-químicos nas instituições designadas
8	Elaborar relatórios parciais pelos laboratórios responsáveis (incluindo laboratórios dentro e fora do programa política com ciência)	20 dias	09/07/2026	Elaboração e envio ao MME.
<i>Subtotal – Etapas iniciais</i>		260 dias	Julho/2026	<i>Tempo acumulado desde a constituição do</i>

				<i>Subcomitê até a entrega dos relatórios parciais</i>
FASE 1, Cenário A – Aprovação ou Reprovação Direta de Teores entre B15 e B20				
Etapa	Prazo mínimo estimado	Data de conclusão ou previsão mínima	Observações	
10 Elaborar Relatório de Viabilidade do B20	20 dias	29/07/2026	Relatório elaborado pelo Subcomitê – Eixo Temático Biodiesel (coordenado pelo MME) com base nos relatórios parciais. Já é considerado Relatório Final de Viabilidade no cenário A	
11 Validar o Relatório no Subcomitê – Eixo Temático Biodiesel	15 dias	13/08/2026	Relatório final contempla aprovação ou reprovação direta de teores entre B15 e B20	
<i>Tempo total mínimo</i>		<i>295 dias</i>	<i>Agosto / 2026</i>	Tempo total mínimo para entrega do Relatório Final que contempla aprovação ou reprovação direta de teores entre B15 e B20
FASE 1, Cenário B – Aprovação Condicionada a Ajustes Técnicos e/ou Regulatórios de Teores entre B15 e B20				
Etapa	Prazo mínimo estimado	Data de conclusão ou previsão mínima	Observações	
10 Elaborar Relatório Preliminar de Viabilidade	20 dias	02/09/2026	Relatório elaborado pelo MME com base nos relatórios parciais (dentro e fora do programa <i>Política com Ciência</i>) e nas recomendações para aprovação da viabilidade. Não é o relatório final, pois aponta necessidade de ajustes técnicos ou regulatórios.	

11	Validar o Relatório Preliminar no Subcomitê – Eixo Temático Biodiesel	20 dias	22/09/2026	–
12	Concepção e implementação dos ajustes técnicos ou regulatórios	90 dias	21/12/2026	Inclui consulta e audiência pública na ANP
13	Elaborar Relatório Final de Viabilidade	20 dias	10/01/2027	Consolidar o relatório preliminar com os ajustes regulatórios e atesta a viabilidade de teores entre B15 e B20.
14	Validar o Relatório Final no Subcomitê – Eixo Temático Biodiesel (coordenado pelo MME)	15 dias	25/01/2027	Encerramento do processo de avaliação da viabilidade técnica de teores entre B15 e B20.
Tempo total mínimo		460 dias	Dezembro/2027	–

5.2. Fase 2 – Análise do B15 (referência) e do B25

O cronograma da Fase 2 (Tabela 4) contempla dois possíveis cenários, definidos conforme o desfecho do Relatório de Viabilidade após a execução dos testes mecânicos e físico-químicos:

- Cenário A – Aprovação ou reprovação direta de teores acima de B20 e até B25:

Nesse cenário, o Relatório elaborado pelo Subcomitê – Eixo Temático Biodiesel, ao término dos testes e com base nos relatórios parciais dos laboratórios executores dos ensaios (incluindo os de dentro e fora do programa Política com Ciência), é validado como Relatório Final de Viabilidade, contemplando a aprovação ou reprovação direta dos teores avaliados acima de B20 e até B25.

- Cenário B – Aprovação condicionada a ajustes técnicos ou regulatórios de teores acima de B20 e até B25:

Nesse cenário, o Relatório elaborado pelo mesmo Subcomitê, ao final dos testes e com base nos relatórios parciais dos laboratórios executores (incluindo os de dentro e fora do programa Política com Ciência), é considerado Relatório Preliminar de Viabilidade. Esse relatório identifica a necessidade de ajustes técnicos e/ou regulatórios nas especificações para viabilizar a aprovação dos teores analisados.

A partir desse Relatório Preliminar, são sugeridas as alterações técnicas ou regulatórias necessárias e, após implementação — etapa que pode incluir consulta e audiência pública na ANP —, é elaborado o Relatório Final de Viabilidade pelo Subcomitê de Avaliação da Viabilidade Técnica de Misturas de Altos Teores de Biocombustíveis em Combustíveis Fósseis – Eixo Temático Biodiesel, no âmbito do CTP-CF (coordenado pelo MME), consolidando os resultados ajustados e atestando a viabilidade dos teores acima de B20 e até B25.

Tabela 4 – Cronograma - Plano de testes de avaliação da viabilidade técnica do uso de diesel com teores de biodiesel acima de 20% e até 25% (Fase 2).

Etapas Comuns Iniciais (FASE 2 - Cenário A e Cenário B)				
	Etapa	Prazo mínimo estimado	Data de conclusão ou previsão mínima	Observações
	Etapas de 1 a 6 já executadas na Fase 1	-	-	-
7	Viabilizar a logística de fornecimento e certificação dos combustíveis a serem testados	465 dias	30/01/2027	A viabilização para a Fase 2 se inicia em 2027, imediatamente antes do início da execução dos ensaios dessa fase. Inclui coleta de amostras, certificação ANP e transporte aos laboratórios.
8	Executar os ensaios da Fase 2	120 dias	31/05/2027	Inclui ensaios mecânicos e físico-químicos nas instituições designadas, bem como o relatório de consolidação de testes em combustíveis marítimos.
9	Elaborar relatórios parciais pelos laboratórios responsáveis (incluindo laboratórios dentro e fora do programa política com ciência)	20 dias	21/06/2027	Elaboração pelos laboratórios e envio ao MME.
<i>Subtotal – Etapas iniciais</i>		607 dias	Junho / 2027	<i>Tempo acumulado desde a constituição do Subcomitê até a entrega dos relatórios parciais da Fase 2</i>
FASE 2, Cenário A – Aprovação ou Reprovação Direta de Teores entre B20 e B25				
	Etapa	Prazo mínimo estimado	Data de conclusão ou previsão mínima	Observações
10	Elaborar Relatório de Viabilidade do B20	20 dias	12/07/2027	Relatório elaborado pelo Subcomitê – Eixo Temático Biodiesel (coordenado pelo MME) com base nos relatórios parciais da Fase 2. Já é considerado Relatório Final de Viabilidade da Fase 2 no cenário A.
11	Validar o Relatório no Subcomitê – Eixo Temático Biodiesel	20 dias	1º/08/2027	Relatório final contempla aprovação ou reprovação direta de teores entre B20 e B25

Tempo total mínimo	648 dias	Agosto/2027	Tempo total mínimo para entrega do Relatório Final que contempla aprovação ou reprovação direta de teores entre B20 e B25	
FASE 2, Cenário B – Aprovação Condicionada a Ajustes Técnicos e/ou Regulatórios de Teores entre B20 e B25				
Etapa	Prazo mínimo estimado	Data de conclusão ou previsão mínima	Observações	
10	Elaborar Relatório Preliminar de Viabilidade	20 dias	12/07/2027	Relatório elaborado pelo MME com base nos relatórios parciais (dentro e fora do programa <i>Política com Ciência</i>) e nas recomendações para aprovação da viabilidade. Não é o relatório final, pois aponta necessidade de ajustes técnicos ou regulatórios.
11	Validar o Relatório Preliminar no Subcomitê – Eixo Temático Biodiesel	20 dias	1º/08/2027	–
12	Concepção e implementação dos ajustes técnicos ou regulatórios	90 dias	01/11/2027	Inclui consulta e audiência pública na ANP
13	Elaborar Relatório Final de Viabilidade	15 dias	16/11/2027	Consolida o relatório preliminar com os ajustes regulatórios e atesta a viabilidade de teores entre B20 e B25
14	Validar o Relatório Final no Subcomitê – Eixo Temático Biodiesel (coordenado pelo MME)	15 dias	1º/12/2027	Encerramento do processo de avaliação da viabilidade técnica de teores entre B20 e B25.
Tempo total mínimo		770 dias	Dezembro/2027	–

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15512: Produtos de Petróleo – Determinação e Controle de Contaminação Microbiológica em Armazenamento de Combustíveis. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/pnm.aspx?Q=ZTJISjk0cXhVTFN0dUJ5bkc1N0k0eGpBcm1WOF0S0xKRGdhQzQvOThQUT0=>. Acesso em: 7 nov. 2025.

AI, Wenbo; CHO, Haeng Muk; MAHMUD, Md Iqbal. The Impact of Various Factors on Long-Term Storage of Biodiesel and Its Prevention: A Review. Energies (19961073), v. 17, n. 14, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1996-1073/17/14/3449>. Acesso em: 7 nov. 2025.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM). ASTM D2274: Standard Test Method for Oxidation Stability of Distillate Fuel Oil (Accelerated Method). West Conshohocken, PA: ASTM International, 2018. Disponível em: <https://store.astm.org/d2274-14r19.html>. Acesso em: 7 nov. 2025.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM). ASTM D6469: Standard Guide for Microbial Contamination in Fuels and Fuel Systems. West Conshohocken, PA: ASTM International, 2018. Disponível em: <https://store.astm.org/d6469-20.html>. Acesso em: 7 nov. 2025.

DE AZAMBUJA, Aline Oliboni et al. Microbial community composition in Brazilian stored diesel fuel of varying sulfur content, using high-throughput sequencing. Fuel, v. 189, p. 340-349, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016236116310729>. Acesso em: 7 nov. 2025.

ENERGY INSTITUTE. Guidelines for the investigation of the microbial content of liquid fuels and for the implementation of avoidance and remedial strategies. 3rd ed. London: Energy Institute, 2019. Disponível em: <https://www.energyinst.org/?a=675510>. Acesso em: 7 nov. 2025.

FREGOLENTE, P. B. L.; WOLF MACIEL, Wolf Maciel; OLIVEIRA, L. S. Removal of water content from biodiesel and diesel fuel using hydrogel adsorbents. Brazilian Journal of chemical engineering, v. 32, p. 895-901, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjce/a/frcbcdLNwSY48Lpz3mYkQjr/?format=html&lang=en>. Acesso em: 7 nov. 2025.

LEE, Inmok et al. The role of sterol glucosides on filter plugging. Biodiesel Mag, v. 4, p. 105-112, 2007. Disponível em: <https://biodieselmagazine.com/articles/the-role-of-sterol-glucosides-on-filter-plugging-1566>. Acesso em: 7 nov. 2025.

McCormick et al. “Storage Stability of Biodiesel and Biodiesel Blends.” Energy & Fuels, v.24, n.8, p.4668-4677, 2010. (Trata efeitos de depósitos/estabilidade em misturas biodiesel). Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/ef900878u>. Acesso em: 7 nov. 2025.

National Renewable Energy Laboratory (NREL). Biodiesel Handling and Use Guide (6th edition). Golden, CO: NREL, 2023. Disponível em:

https://afdc.energy.gov/files/u/publication/biodiesel_handling_use_guide.pdf. Acesso em: 7 nov. 2025.

PASSMAN, Frederick J. Microbial contamination and its control in fuels and fuel systems since 1980—a review. International Biodeterioration & Biodegradation, v. 81, p. 88-104, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964830512002120>. Acesso em: 7 nov. 2025.

SRIVASTAVA, N. K.; NANDAN, Nitin K. Microbial growth control in diesel by optimization of sulphur. International Journal of Environmental Pollution and Remediation (IJEPR), v. 1, n. 1, p. 119-125, 2012. Disponível em: <https://ijepr.aviestia.com/2012/017.html>. Acesso em: 7 nov. 2025.

TANG, Haiying et al. Comparing process efficiency in reducing steryl glucosides in biodiesel. Journal of the American Oil Chemists' Society, v. 87, n. 3, p. 337-345, 2010. Disponível em: <https://aocs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1007/s11746-009-1502-4>. Acesso em: 7 nov. 2025.

ANEXO

Arquivo em Excel com detalhamento do Plano de Testes:

- Normas técnicas a serem utilizadas;
- Escopo de ensaios mecânicos e físico-químicos dos testes;
- Volume de combustível necessário para execução;
- Veículos selecionados para os testes, que atendem as fases do Proconve e as tecnologias constantes do Plano de Testes;
- Responsáveis pela logística e fornecimento de motores e veículos utilizados nos testes;
- Laboratórios executores e os responsáveis pelo custeio dos testes que não estão previstos no projeto Política com Ciência;
- Responsáveis pelo custeio dos combustíveis a serem testados dentro e fora do projeto Política com Ciência;
- Responsáveis pela logística de fornecimento dos combustíveis das bases de distribuição até os laboratórios executores
- Responsável pela execução do relatório sobre o compilado de resultados dos testes em motores de navegação.