

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP
SUPERINTENDÊNCIA DE BIOCMBUSTÍVEIS E DE QUALIDADE DE PRODUTOS - SBQ
Coordenação de Regulação da Qualidade de Produtos

NOTA TÉCNICA Nº 14/2021/SBQ-CRP/SBQ/ANP-RJ

Rio de Janeiro, 22 de fevereiro de 2022.

Assunto: Revisão da Resolução ANP nº 50, de 23 de dezembro de 2013.

Referências: Processo nº 48610.221724/2021-76

1. **IDENTIFICAÇÃO TEMÁTICA**

Tema Principal	4. Abastecimento. Fiscalização do Abastecimento e Qualidade de Produtos
Tema Secundário	4.4. Qualidade de Produtos
Nº e Título da Ação Regulatória	IV.15 especificação do Óleo Diesel

2. **NÃO APLICABILIDADE OU DISPENSA DE REALIZAÇÃO DE AIR**

1. Em 2019, foi publicada a Lei nº 13.848, que, entre outras disposições, estabeleceu o processo decisório das agências reguladoras, baseando-o na ferramenta de Análise de Impacto Regulatório (AIR).

2. Em sequência, foi publicado o Decreto nº 10.411, de 2020, definindo os procedimentos a serem adotados para elaboração de AIR no âmbito da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, sendo previstos os casos de não aplicabilidade ou dispensa dessa ferramenta. O decreto passou a produzir efeitos legais em 15 de abril de 2021.

3. A presente Nota Técnica (NT) trata de questão regulatória relacionada às especificações dos óleos diesel de uso rodoviário frente aos problemas ocorridos com o biodiesel e o óleo diesel B. Cotejando-se essa questão com tais diplomas legais observa-se que não se enquadra em nenhuma das regras de não aplicabilidade de AIR que constam do § 2º, art. 3º do referido decreto.

4. Há, porém, que se citar os casos de dispensa previstos no art. 4º:

“Art. 4º A AIR poderá ser dispensada, desde que haja decisão fundamentada do órgão ou da entidade competente, nas hipóteses de:

I - urgência;

II - ato normativo destinado a disciplinar direitos ou obrigações definidos em norma hierarquicamente superior que não permita, técnica ou juridicamente, diferentes alternativas regulatórias;

III - ato normativo considerado de baixo impacto;

IV - ato normativo que vise à atualização ou à revogação de normas consideradas obsoletas, sem alteração de mérito;

V - ato normativo que vise a preservar liquidez, solvência ou hígidez:

a) dos mercados de seguro, de resseguro, de capitalização e de previdência complementar;

b) dos mercados financeiros, de capitais e de câmbio; ou

c) dos sistemas de pagamentos;

VI - ato normativo que vise a manter a convergência a padrões internacionais;

VII - ato normativo que reduza exigências, obrigações, restrições, requerimentos ou especificações com o objetivo de diminuir os custos regulatórios; e

VIII - ato normativo que revise normas desatualizadas para adequá-las ao desenvolvimento tecnológico consolidado internacionalmente, nos termos do disposto no Decreto nº 10.229, de 5 de fevereiro de 2020.

§ 1º Nas hipóteses de dispensa de AIR, será elaborada nota técnica ou documento equivalente que fundamente a proposta de edição ou de alteração do ato normativo.

§ 2º Na hipótese de dispensa de AIR em razão de urgência, a nota técnica ou o documento equivalente de que trata o § 1º deverá, obrigatoriamente, identificar o problema regulatório que se pretende solucionar e os objetivos que se pretende alcançar, de modo a subsidiar a elaboração da ARR, observado o disposto no art. 12.

§ 3º Ressalvadas informações com restrição de acesso, nos termos do disposto na Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, a nota técnica ou o documento equivalente de que tratam o § 1º e o § 2º serão disponibilizados no sítio eletrônico do órgão ou da entidade competente, conforme definido nas normas próprias.”

5. No caso em foco, a análise da questão regulatória que se consigna adiante conduzirá à avaliação das especificações dos óleos diesel S10 e S500 de forma a mitigar e retardar os efeitos de degradação do óleo diesel tipo B, bem como o atendimento às boas práticas de manuseio, armazenamento e transporte dos óleos diesel A e B. No entanto, como será verificado ao longo desta Nota Técnica, as mudanças ora propostas trarão baixo impacto aos agentes econômicos, à Agência e à sociedade, seja em relação aos ajustes nos limites de especificação do produto e à inclusão de ensaios nos documentos da qualidade para certificação dos combustíveis, seja em relação as boas práticas de manuseio, transporte e armazenamento. De se supor que essas boas práticas já devam ser procedimentos de rotina de agentes econômicos que comercializam óleo diesel.

6. Em decorrência, sobrevém, no entendimento desta Superintendência, a dispensa de AIR, uma vez que a situação citada acima se enquadra no inciso III do art. 4º acima transcrito, bem como no inciso II do art. 2º:

Art. 2º Para fins do disposto neste Decreto, considera-se:

I - análise de impacto regulatório - AIR - procedimento, a partir da definição de problema regulatório, de avaliação prévia à edição dos atos normativos de que trata este Decreto, que conterà informações e dados sobre os seus prováveis efeitos, para verificar a razoabilidade do impacto e subsidiar a tomada de decisão;

II - ato normativo de baixo impacto - aquele que:

a) não provoque aumento expressivo de custos para os agentes econômicos ou para os usuários dos serviços prestados;

b) não provoque aumento expressivo de despesa orçamentária ou financeira; e

c) não repercuta de forma substancial nas políticas públicas de saúde, de segurança, ambientais, econômicas ou sociais; (grifo nosso)

(...)”

3. INTRODUÇÃO

3.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

7. Em 2018, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) publicou a Resolução CNPE nº 16. Em tal regulamento estabeleceu cronograma anual de aumento do teor de biodiesel no óleo diesel rodoviário, partindo de 11% (B11 em 2019) até o percentual de 15% (B15 em 2023) em volume. Nesse mesmo ato, determinou caber à ANP, no âmbito de suas competências e com ênfase na proteção dos interesses dos consumidores e na melhoria da qualidade dos combustíveis, aprimorar as especificações de qualidade do biodiesel, dos óleos diesel A e B.

8. Em 2019, o Ministério de Minas e Energia (MME) publicou o relatório de consolidação dos testes e ensaios, realizados por montadoras, para validação da utilização de B15 em motores e veículos. O relatório, elaborado por várias instituições públicas e privadas, foi concluído após três anos de testes, concretizando importante passo para o desenvolvimento do biodiesel e das tecnologias automotivas no Brasil.

9. O relatório mostrou que algumas empresas obtiveram resultados positivos e outras, no entanto, negativos em relação à mistura B15. No caso da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotivos (Anfavea) especificamente, acompanhada por várias montadoras, a conclusão foi pela não recomendação do aumento do teor de biodiesel no óleo diesel comercial. Os motivos apresentados envolveram impacto ambiental, em decorrência do eventual aumento nas emissões de NO_x; segurança do usuário, devido a paradas repentinas e falhas de sistemas; e custo operacional. A Associação, de acordo com seu relatório individual de testes, considerou que o aumento do teor de biodiesel no óleo diesel para 15% deveria ser precedido de alterações na especificação do combustível que garantissem o aumento da estabilidade da mistura, de forma a evitar a formação de depósitos em filtros e injetores, com consequências no desempenho dos veículos e aumento na periodicidade da troca de óleo e filtros.

10. Em decorrência, o Instituto Nacional de Tecnologia - INT promoveu a realização de estudo de curta duração que pudesse dar suporte à alteração do limite de estabilidade à oxidação do biodiesel de 8 para 12 horas. Tais estudos indicaram que o uso do antioxidante no biodiesel, com a elevação da estabilidade do produto para 12 h, também garantiria o valor mínimo de estabilidade de 20 horas no diesel B, conforme apontado na versão final do Relatório de Consolidação dos Testes e Ensaios para Validação da Utilização de Biodiesel B15 em Motores e Veículos, publicado no site do MME.

11. Diante do resultado dos referidos testes, a ANP procedeu à alteração na especificação, no que tange à estabilidade à oxidação, materializada com a publicação da Resolução nº 798, de 2019, que aumentou o limite mínimo de estabilidade à oxidação do biodiesel, de 8h para 12h, e tornou obrigatória a colocação de aditivo antioxidante no biocombustível.

12. Em 2020, o Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas (CPT) da ANP, em parceria com outras instituições, concluiu estudo em que avaliou o comportamento de amostras de óleo diesel B15 e B30^[1], trazendo grandes avanços no entendimento do comportamento de parâmetros críticos do diesel B. Os dados obtidos ao longo do estudo foram, sempre que aplicáveis, utilizados para subsidiar as mudanças ora propostas, quando dos estudos das revisões das especificações do biodiesel quanto do óleo diesel B.

13. Assim, considerando as progressivas mudanças na composição do óleo diesel rodoviário (diesel B), advindas, em especial, das diferentes propriedades físico-químicas dos constituintes básicos do biodiesel (ésteres alquílicos de ácidos graxos), bem como de seus contaminantes, a ANP deu início ao processo de revisão das especificações dos óleos diesel A e B de uso rodoviário para identificar as melhores ações a serem tomadas pela Agência, de

modo a mitigar os problemas observados, levando em conta os aumentos previstos do teor de biodiesel no diesel B. Entretanto, foram observadas outras questões relativas à inovação na produção de óleo diesel e a maior oferta futura de diesel de baixo teor de enxofre (S10), que demandam análise no âmbito deste processo.

14. No mesmo ano, foi dado início à avaliação das especificações do biodiesel, na qual foi elaborada a Nota Técnica nº 10/2021/SBQ-CPT-CQC/SBQ/ANP-DF[2]. Tal documento cita as diversas manifestações recebidas pelas associações de distribuição e revenda de combustíveis, reclamações trazidas por consumidores, bem como informações acerca de problemas observados nas bombas abastecedoras dos postos de revenda. Segundo os relatos, tais problemas foram ocasionados pela degradação observada no óleo diesel B e intensificados a partir da adoção do teor de 11% de biodiesel no óleo diesel B.

3.2. O PROBLEMA REGULATÓRIO

15. Para contexto da presente Nota Técnica foram identificados três diferentes problemas a serem avaliados e discutidos para definição das melhores ações regulatórias a serem tomadas pela ANP, de modo a mitigá-los ou mesmo solucioná-los em definitivo. Tais problemas serão abordados a seguir, divididos em tópicos.

3.2.1. Problemas de qualidade do óleo diesel B

16. As especificações dos óleos diesel A e B, bem como do biodiesel utilizado na composição desse último foram projetadas em cenário com menor teor do biocombustível na mistura. Com a alteração da conjuntura e aumentos gradativos do teor de biodiesel, principalmente a partir da publicação da Lei nº 13.263, de 2016, e da Resolução CNPE nº 16, de 2018, tornou-se necessário avaliar: 1. O aprimoramento e expansão do uso de boas práticas de armazenamento, transporte e abastecimento do diesel e do biodiesel por quem os comercializa, em especial do biodiesel, devido as suas peculiaridades físico-químicas que lhe conferem elevada higroscopicidade; e 2. a necessidade de ajustes nas características do diesel B e de seus constituintes (diesel A e biodiesel), de forma a manter a qualidade esperada para o uso final.

17. Em relação às melhorias na especificação do biodiesel, tal tema foi tratado no âmbito do relatório de Avaliação de Impacto Regulatório da qualidade do biodiesel [2], que subsidiou a proposta de revisão das especificações daquele produto, atualmente estabelecidas pela Resolução ANP nº 45, de 2014.

18. A necessidade de avaliação das melhorias da qualidade do óleo diesel B pode ser corroborada pelos relatos feitos, ao longo dos últimos anos, pelo setor automotivo e outros segmentos de usuários, como de mineração e de geração de energia, citados no referido relatório Avaliação de Impacto Regulatório da qualidade do biodiesel [2], e reproduzidos na Tabela 1. Esses setores têm relatado problemas que surgiram ou se acentuaram à medida em que se aumentou o teor de biodiesel no diesel, como o entupimento acelerado de filtros, travamento de bombas, desgaste e quebra de peças, além de paradas repentinas de maquinário.

Tabela 1. Panorama de reclamações relatadas pelos usuários de óleo diesel B.

Classificação do Registro	Empresa	Relato/ Reclamação
	Vale	Entupimento prematuro dos filtros em equipamentos; aumento do número de paradas

	precoces devido à obstrução de filtros
<u>Sinteronibus (Ceará)</u>	Entupimento prematuro de filtros em ônibus da rede metropolitana
Volkswagen	Quebra de injetores em veículos <u>Amarok</u>
<u>Fiat Chrysler</u>	Quebra de injetores em veículos Strada
Wayne e <u>Gilbarco Veeder Root</u>	Entupimentos e quebra de bombas em postos revendedores
Sindicato de postos - BA/GO/MG	Entupimentos e quebra de bombas em postos revendedores
Empresas de geração de energia elétrica na Região Norte (APINE)	Quebra de geradores de energia elétrica atribuída à formação de fungos e contaminações microbiológicas em produto transportado por via fluvial
Óleo diesel B	
Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotivos (Anfavea)	Resultados insatisfatórios nos testes com B15 e/ou B20, coordenados pelo MME ¹ , relacionados ao aumento da emissão de <u>NOx</u> ; aumento da periodicidade da troca de filtros; formação de depósitos em filtro e injetores; aumento do consumo de combustível e desgaste dos componentes metálicos do motor
<u>SindTRR</u>	Entupimento prematuro de filtros e formação de borras e depósitos nos componentes dos motores
Reportagem <u>Biodieselbr²</u> e Gazeta do Povo ³	Paralisação de tráfego na BR-277 atribuída ao congelamento do combustível. Relatou-se que, com a subida da temperatura, por volta de 10 horas, os caminhões voltaram a rodar
Confederação Nacional do Transporte (CNT)	Aumento da ocorrência de entupimento de filtros em veículos ciclo diesel
Distribuidora <u>Alesat</u> BR Distribuidora	Devoluções frequentes de produto não conforme
Biodiesel	
Plural (atual <u>Sindicom</u>)	Relato, baseado em estudos estatísticos, de quantidade razoável de amostras com estabilidade oxidativa, <u>monoglicerídeos</u> , <u>diglicerídeos</u> , triglicerídeos, glicerina livre/total e teor de água fora de especificação

Fonte: ANP, 2021 [2].

3.2.2. Novo processo de produção de óleo diesel A

19. Outro ponto levantado como problema nesta nota técnica refere-se ao interesse apresentado pela Petrobras em produzir óleo diesel a partir de coprocessamento.

20. Quanto ao tema, vale lembrar que, em 2006, a Petrobras desenvolveu processo chamado H-BIO, no qual corrente de óleo diesel é misturada a percentual de até 10% de óleo vegetal e, em seguida, submetido ao processo de hidrotreatamento. A esse processo dá-se o nome de coprocessamento. No hidrotreatamento, é removido o enxofre do diesel e o óleo vegetal é transformado em hidrocarbonetos, os mesmos encontrados no óleo diesel, de forma que não se consegue distinguir facilmente qual hidrocarboneto é fóssil e qual é renovável. No entanto, à época, a empresa descontinuou tal projeto, mesmo após aprovação e autorização da Agência para que a refinaria produzisse o óleo coprocessado.

21. Com a promulgação, em dezembro de 2017, da Lei nº 13.576, disposta sobre a Política Nacional de Biocombustíveis – RenovaBio, que tem entre seus objetivos promover a adequada expansão da produção e do uso de biocombustíveis na matriz energética nacional, bem como as metas a serem cumpridas pelo país no contexto do Acordo de Paris, novos produtos com foco em maior eficiência energética e redução de emissões de poluente passaram a surgir.

22. Diante disso, a Petrobras encaminhou pleito à ANP para comercializar o óleo diesel coprocessado, porém levando em conta que a parcela renovável seja contabilizada no teor de biodiesel vigente, por considerar que o hidrocarboneto renovável gerado nesse processo é biodiesel. Nas refinarias da REPAR, REPLAN e REDUC, testes foram realizados nos processos de hidrotreatamento e mostraram-se viáveis quanto à produção de óleo diesel coprocessado. O hidrotreatamento já é difundido no mundo inteiro e até mesmo para produção de biocombustíveis, como é o caso do HEFA (ésteres e ácidos graxos hidroprocessados) – para produção de biocombustível de aviação, diesel verde, gasolina verde, GLP verde. Importante esclarecer que o diesel coprocessado não é biocombustível, pois não se trata de produto 100% renovável, sendo que 90-95% correspondem a hidrocarboneto fóssil (não renovável), a depender do processo.

23. Durante a Consulta e Audiência Públicas ANP nº 3/2020, que tratou da proposta de resolução de especificação do diesel verde, houve algumas sugestões para introdução do produto coprocessado no escopo da resolução que especifica o óleo diesel de uso rodoviário. No entanto, como resposta da ANP, sobreveio o que se segue:

“O diesel de coprocessamento, apesar de ser produzido a partir de uma das rotas regulamentadas para produção do diesel verde, não pode ser considerado como tal já que não é originado de matéria-prima exclusivamente renovável. Por definição, o diesel verde é um biocombustível composto por hidrocarbonetos parafínicos, destinado a motores do ciclo Diesel, a partir de matérias-primas exclusivamente derivadas de biomassa renovável. Já o diesel de coprocessamento é produzido a partir de uma mistura de diesel mineral (fóssil) com uma pequena fração de matéria-prima renovável nas unidades de hidrotreatamento, sendo então produzido um diesel com uma parcela de conteúdo renovável.

Destaca-se que a regulamentação desse produto será amplamente discutida durante o processo de revisão da Resolução ANP nº 50/2013, que já está em andamento. Assim, a cadeia produtiva de combustíveis, outras instituições, e a própria sociedade poderão colaborar com a regulamentação do diesel de coprocessamento. (...)”.

24. Assim, neste documento, serão discutidos os caminhos regulatórios a serem adotados, do ponto de vista da qualidade do produto, para propiciar a introdução do diesel coprocessado na matriz de combustíveis utilizados para motores do ciclo diesel.

3.2.3. Fase P8 do Proconve

25. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), instituído pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, contempla entre as suas atribuições “(...) estabelecer, privativamente, normas e padrões nacionais de controle da poluição por veículos automotores, aeronaves e embarcações, mediante audiência dos Ministérios competentes (...)”. De modo a dar cumprimento à mencionada atribuição, foi instituído pela Resolução CONAMA nº 18, de 06 de maio de 1986, o Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores - Proconve, com diversos objetivos, entre eles, o de “(...) reduzir os níveis de emissão de poluentes por veículos automotores visando ao atendimento aos Padrões de Qualidade do Ar, especialmente nos centros urbanos (...)”. Atualmente, o país se encontra na fase P8, iniciado em 1º de janeiro de 2012.

26. Com a previsão em resolução CONAMA da entrada da fase Proconve P7, em 2012, o país precisou modificar o perfil dos óleos diesel de uso rodoviário comercializados no país. Tal mudança iniciou-se, em 2009, com o cronograma para a obrigatoriedade de comercialização de óleo diesel B S50 nas frotas cativas de ônibus urbanos das principais capitais e suas regiões metropolitanas; e nos postos revendedores localizados nas cidades de Recife, Fortaleza e Belém e suas regiões metropolitanas, conforme estabelecida pela Resolução ANP nº 43, de 24, de dezembro de 2008.

27. Em 1º de janeiro de 2012, passou a vigorar a comercialização do óleo diesel de baixo teor de enxofre, S50 (50 mg/kg de enxofre), para atendimento à fase Proconve P7, veículos a diesel com tecnologia SCR ou EGR. Simultaneamente, o óleo diesel S1800 (1800 mg/kg de enxofre) começou a ser substituído gradualmente pelo diesel S500 (500 mg/kg de enxofre), processo esse que findou em 31 de dezembro de 2013. Com isso, em 1º de janeiro de 2014, o país passou a comercializar apenas os óleos diesel S10 (10 mg/kg de enxofre) e S500 para uso rodoviário. O óleo diesel S1800 passou a ser consumido nos segmentos definidos como não rodoviários, conforme estabelecido na Resolução ANP nº 45, de 20, de dezembro de 2012.

28. O óleo diesel S10 tem importância fundamental para o atendimento à fase P8 de veículos pesados. As tecnologias que ingressaram nesses veículos, e que passaram a ser comercializados no Brasil em 1º de janeiro de 2012, requerem combustível com baixo teor de enxofre, pois esse elemento danifica (envenena) os catalisadores responsáveis pela redução de óxido de nitrogênio (NO_x) produzido na queima do diesel.

29. Segundo dados da Anfavea (2021) [3], desde 2012, tem ocorrido aumento da frota de veículos pesados (caminhões e ônibus) com essas novas tecnologias. Os dados acumulados até 2020 demonstram a participação no Brasil de 42,1% desses veículos. A projeção para os próximos anos é de que quase todos os veículos serão da fase P7 ou P8 até 2050, com maior participação da fase P7 [4].

30. Ao lado disso, conforme pode-se observar na Figura 1, tem-se aumento anual da participação do óleo diesel B S10 em relação ao diesel total comercializado no Brasil, alcançando mais de 50% desde 2020, chegando no acumulado de 2021 (até o mês de junho) a 57,9%.

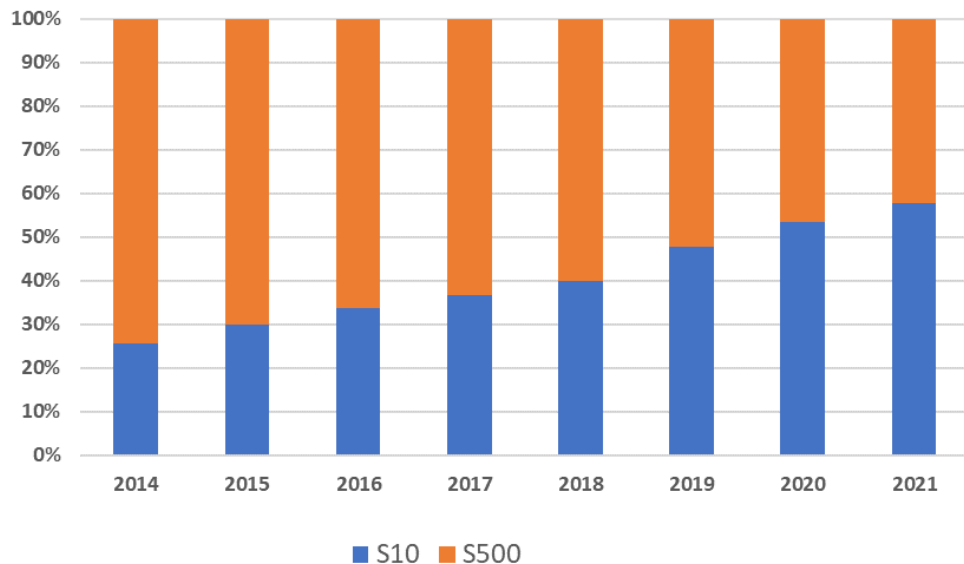


Figura 1. Participação do óleo diesel BS10 frente ao óleo diesel BS500 (2014-2021). Fonte: SDL/ANP.

31. Ao separar os dados de comercialização do diesel B S10 e B S500 por Unidade da Federação, considerando o ano de 2021 até o mês de junho, foi verificado que os estados que mais consomem diesel B S10, em comparação ao diesel S500, são, na ordem crescente, PE, CE, PA e BA, sendo os dois primeiros com mais de 87% de participação (PE >90% e CE > 87%). Outros estados com maior consumo desse diesel são o PI, SE, AL, MA, TO, RO, SP, RJ, MG, ES, MT, GO, DF, MS, SC e PR. Os estados não listados consomem mais o óleo diesel B S500, que são: RR, AC, AM, AP, RN e RS, sendo maior o consumo nos estados do AM, RR, AC e AP.

32. Diante desses dados, resulta que o país poderá vivenciar cenário no qual a demanda de diesel S10 para as referidas fases P7 e P8 (exigentes de diesel de baixo teor de enxofre) seja maior do que a capacidade do país em ofertar esse produto oriundo de produção nacional. Assim, caso não ocorra planejamento a médio e longo prazos, pode-se ter relevante problema de abastecimento, com reflexos para a dependência de diesel importado. Esse fato poderá ocorrer porque nem todas as refinarias têm capacidade de produção de diesel S10, sendo necessária adequação no processo de produção do diesel S500 para alcançar o óleo diesel S10. Dessa forma, entende-se fundamental avaliar o estabelecimento de prazo para descontinuidade do óleo diesel S500 até a sua total substituição. Ressalta-se que mesmo para os veículos pesados com tecnologias anteriores à fase P7, e que ainda estejam circulando no país, a substituição do óleo diesel S500 pelo diesel S10 tem ganhos ambientais, e que, hoje, muitos consumidores já optam pelo diesel S10 em seus veículos. Além disso, em cenário de programas de maiores restrições de emissões de poluentes veiculares, de eficiência energética, do avanço dos biocombustíveis, dos veículos elétricos e, por fim, passada uma década da entrada em vigor da fase P7, é de extrema importância o país estabelecer cronograma para a supressão do óleo diesel S500 de uso rodoviário no mercado brasileiro.

33. No entanto, dadas as suas particularidades, esse problema regulatório será tratado por grupo de trabalho específico, com a participação dos agentes econômicos afetados e coordenação da ANP, no qual será definido, em prazo estabelecido no ato substitutivo da Resolução ANP nº 50, de 2013, proposição com respectivo cronograma para a descontinuidade do óleo diesel S500.

4. IDENTIFICAÇÃO DOS ATORES OU GRUPOS AFETADOS PELO PROBLEMA

34. Para avaliação dos grupos afetados, foram separados considerando-se aqueles que estão envolvidos e que são impactados pela qualidade do óleo diesel A e óleo diesel B. O caso do biodiesel, que faz parte da composição do diesel B, não será tratado nesta nota técnica.

35. Na Figura 2, estão apresentados, de forma esquemática, os principais agentes afetados por produto, aqueles considerados intervenientes e os agidos[5].



Figura 2. Grupos afetados pela ação regulatória da qualidade dos óleos diesel A e B.

36. Como pode ser observado, os intervenientes no processo são os agentes econômicos responsáveis pela cadeia de abastecimento de combustíveis; e os agentes que direta ou indiretamente estão ligados à tecnologia dos veículos automotores, que têm o papel de desenvolver produtos que promovam ganhos de eficiência energética e mitigação das emissões de poluentes veiculares.

37. No caso dos agidos, entram nesse grupo os consumidores, seja o cidadão ou os usuários de veículos de transporte de passageiros e cargas, agrícolas e industriais, além daqueles que consomem em seus equipamentos industriais. Entre esses grupos, os fabricantes de peças e veículos automotores e os consumidores em geral são altamente afetados pela qualidade do combustível.

5. IDENTIFICAÇÃO DA BASE LEGAL

38. A Lei nº 9.478, de 06 de agosto de 1997, no art. 8º inciso I, estabelece como uma das atribuições da ANP: implementar a política nacional de petróleo e gás natural, com ênfase na proteção dos interesses dos consumidores quanto a preço, qualidade e oferta de produtos. No inciso XVIII do mesmo artigo, consta como atribuição: especificar a qualidade dos derivados de petróleo, gás natural e seus derivados e dos biocombustíveis.

39. A Lei nº 12.490, de 16 de setembro de 2011, acrescentou e deu nova redação aos dispositivos previstos na Lei nº 9.478, de 1997, além de ampliar a competência da ANP para toda a indústria de biocombustíveis, definida como o conjunto de atividades econômicas relacionadas à produção, importação, exportação, transferência, transporte, armazenagem, comercialização, distribuição, avaliação de conformidade e certificação da qualidade de biocombustíveis. Em decorrência, a ANP ficou responsável por especificar a qualidade dos biocombustíveis, incluindo o biodiesel comercializado em território nacional.

40. A Resolução ANP nº 50, de 23 de dezembro de 2013, trata das especificações dos óleos diesel e as regras de controle da qualidade. Os óleos diesel de uso rodoviário de que trata a referida resolução são o S500, com teor máximo de enxofre de até 500 mg/kg, e o S10, com teor máximo de enxofre de até 10 mg/kg. Esse último não está disponível na totalidade dos postos revendedores, mas o consumidor de veículos com as tecnologias SCR e EGR encontra tal produto com facilidade. Além disso, o S10 é obrigatório para frotas cativas de ônibus urbanos de algumas regiões do país (definidos no endereço eletrônico da ANP) e em todos os postos revendedores localizados nos municípios de Belém, Fortaleza e Recife e suas regiões metropolitanas devido ao Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) assinado em 29 de outubro de 2008. A Tabela 2 mostra a linha do tempo com importantes marcos da evolução da especificação do óleo diesel no Brasil.

Tabela 2. Histórico da redução do teor de enxofre no óleo diesel^[6] (Adaptado de CETESB, 2019).

Legislação	Data	Enxofre máximo, ppm			
Resolução CNP nº 5	14.12.1955	10000			
Resolução CNP nº 3	18.04.1963	10.000 (foi flexibilizado provisoriamente o teor máximo para 13.000 ppm em 1973 devido a crise do Petróleo)			
Resolução CNP nº 4	09.04.1976	10.000			
Resolução CNP nº 7	01.02.1980	10.000			
Portaria DNC nº 28	27.01.1993	A*	B*	D**	
		10.000	5.000	10.000	
Portaria DNC nº 9	27.03.1996	A*	B*	C*	D**
		10.000	5.000	3.000	10.000
Portaria DNC nº 32	13.08.1997	A*	B*	C*	D**
		10.000	5.000	3.000	2.000
Portaria ANP nº 310	28.12.2001	Metropolitano		Interior	
		2.000		3.500	
Resolução ANP nº12	22.03.2005	5500	Metropolitano	Interior	
		500	2.000	3.500	
Resolução ANP nº15	19.07.2006	Metropolitano		Interior	
		500		2.000	
Resolução ANP nº 32	17.10.2007	550 para veículos da fase P6 (60 dias após a publicação)			
		50			
Resolução ANP nº 41	24.12.2008	Metropolitano		Interior	
		500		1800	
Resolução ANP nº 31	14.10.2009	S10 para veículos da fase P7 (a partir de 1/1/2013)			
		10			
Resolução ANP nº 42	16.12.2009	Tipos A e B			
		S50	S500	S1800	
		50	500	1.800	
Resolução ANP nº 65	9.12.2011	Tipos A e B			
		S10	S50	S500	S1800
		10	50	500	1.800
Resolução ANP nº 50	23.12.2013	Tipos A e B			
		S10		S500	
		10		500	

41. A Lei nº 13.263, de 23 de março de 2016, estabeleceu, em seu artigo 1º, os percentuais de adição obrigatória de 8 a 10 %, em volume, de biodiesel ao óleo diesel vendido ao consumidor final, em qualquer parte do território nacional, de 2016 a 2019. Prescreveu ainda, em seu art. 1º-B, que após a realização de testes e ensaios em motores que validassem a utilização da mistura, estaria autorizada a adição de até 15% em volume, de biodiesel ao óleo diesel vendido ao consumidor final. Em seguida, a Resolução CNPE nº 16, de 2018, estabeleceu aumentos anuais de 1% em volume de biodiesel no diesel, devendo chegar a 15% em 2023. Tal regulamento trouxe ainda a definição de que cabe à ANP, no âmbito de suas competências, com ênfase na proteção dos interesses dos consumidores e na melhoria da qualidade dos combustíveis, aprimorar as especificações de qualidade do biodiesel puro, do óleo diesel puro e da mistura de ambos os produtos. A Figura 3 apresenta as linhas do tempo da introdução e ampliação do uso do biodiesel no Brasil.

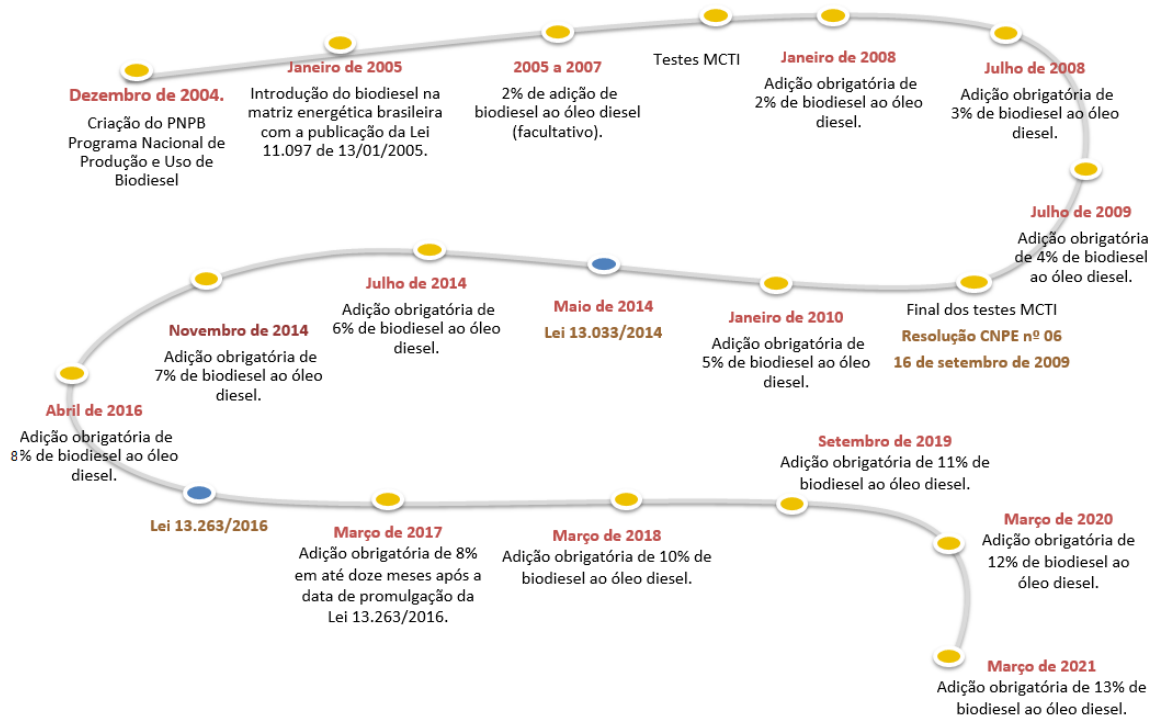


Figura 3. Linha do tempo com marcos da introdução e ampliação do uso do biodiesel no Brasil. Fonte: ANP.

6. DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS

42. Considerando a atribuição da ANP de proteger os interesses dos consumidores quanto à qualidade de derivados de petróleo, gás natural e seus derivados e biocombustíveis, a presente Nota Técnica tem por objetivo estabelecer a melhor opção regulatória para promover a qualidade do óleo diesel e das misturas de óleo diesel com biodiesel ao longo de toda cadeia de produção e distribuição.

43. Objetiva-se, ainda, avaliar a pertinência de regulamentação sem a necessidade de aprovação prévia da ANP, do combustível oriundo de coprocessamento de correntes de destilados intermediários com material renovável na etapa de hidrotreatamento para produção de óleo diesel.

44. Em suma, pretende-se garantir que o diesel formulado a partir de diferentes teores de biodiesel possa ter sua qualidade final assegurada, afastando, assim, os problemas regulatórios apresentados no item 3.

7. PARTICIPAÇÃO SOCIAL

45. Após estudos internos da equipe técnica da ANP, foram realizadas rodadas de reuniões técnicas com os grupos afetados por essa ação regulatória nas datas de 14, 16 e 20 de setembro de 2021, cujas atas de reuniões encontram-se anexadas no processo em referência. Foram convidados os produtores e importadores de óleo diesel, associações dos distribuidores de combustíveis líquidos, associações dos revendedores varejistas de combustíveis, associação de transportadores-revendedores-retalhistas, associações relacionadas à indústria automotiva, indústria de peças de veículos, Confederação Nacional dos Transportes, associação de geração de energia elétrica, fabricantes de bombas abastecedoras, entre outros.

46. Na ocasião, foram apresentadas e discutidas as principais alterações a serem propostas pela ANP, quando da revisão da resolução em foco, com o intuito de verificar se tais mudanças seriam suficientes e satisfatórias para solucionar os problemas regulatórios identificados.

47. Após as rodadas de reuniões, os participantes encaminharam sugestões e comentários, que foram analisadas pela mencionada equipe técnica.

48. Adicionalmente, como parte do rito processual já praticado pela Agência, a presente Nota Técnica, bem como a minuta de resolução substitutiva à Resolução ANP nº 50, de 2013, serão submetidas a 45 (quarenta e cinco) dias de Consulta Pública procedida de Audiência Pública.

8. IDENTIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS REGULATÓRIAS

49. Para definição das opções regulatórias, todos os parâmetros hoje especificados pela Resolução ANP nº 50, de 2013, foram avaliados e serão discutidos neste item em termos de sua função na qualidade do óleo diesel frente ao problema central, abordado no item 3.1.

50. A partir da importância de cada parâmetro, foi possível aplicar a matriz de Gravidade, Urgência e Tendência (GUT) para cada um deles, estabelecendo-se classificação de prioridades de ajustes nos parâmetros hoje já especificados.

51. Para o problema do item 3.2, relativo ao diesel coprocessado, não foi aplicada essa ferramenta, pois o produto não afeta a especificação do óleo diesel, uma vez que o tratamento gera apenas hidrocarbonetos.

52. Desse modo, a partir da avaliação GUT aplicada aos parâmetros já previstos na Resolução ANP nº 50, de 2013, e da experiência internacional, foram definidas as opções regulatórias para que pudessem ser comparadas, conforme apresentado no item 8.1.2, de modo a se chegar na definição da melhor opção regulatória, como apontado no item 9.

8.1. Problema regulatório 1: Problemas de qualidade do óleo diesel B

8.1.1. Análise GUT

53. A análise GUT consiste em ferramenta de gestão que permite identificar, entre um conjunto de problemas apontados, aqueles que precisam de maior atenção, considerados mais críticos, e de solução mais rápida e efetiva. De forma geral, para aplicação da matriz GUT aos problemas a serem tratados, identificou-se a urgência e a gravidade de cada um e a tendência de se agravarem com o passar do tempo.

54. O problema 1 relaciona-se com a especificação do óleo diesel e as boas práticas de manuseio, armazenamento e transporte. No caso da especificação, foi aplicada a análise GUT aos óleos diesel A e B para identificar as principais características de qualidade da especificação que poderiam ser afetadas com a presença do biodiesel. No entanto, o ponto a ser questionado é quais dos parâmetros da especificação do óleo diesel A S10, A S500, B S10 e B S500 podem ser afetados por teores maiores de biodiesel.

55. Na Tabela 3, são apresentadas as perguntas a serem respondidas para fins do problema regulatório em tela, bem como as pontuações GUT a serem adotadas, dependendo da resposta obtida.

Tabela 3. Perguntas a serem respondidas e pontuações da matriz GUT.

	Gravidade	Urgência	Tendência
Pontuações GUT	Qual o impacto do parâmetro na especificação do produto?	Quando deve ser aplicado algum ajuste no referido parâmetro? Quão urgente é?	Qual a tendência de problemas se agravarem caso nenhum ajuste seja implementado?
Pontuação 1	Sem impactos	Pode esperar. Não há urgência	Não irá mudar
Pontuação 2	Pouco impactante	Pouco urgente	Irá piorar a longo prazo
Pontuação 3	Impactante	Urgente	Irá piorar a médio prazo
Pontuação 4	Muito impactante	Muito urgente	Irá piorar a curto prazo
Pontuação 5	Extremamente impactante	Imediatamente. Extremamente urgente	Irá piorar rapidamente

56. Nas Tabelas 4 e 5, são apresentadas as classificações finais das características finais dos óleos diesel A e B, respectivamente. Estão destacadas em laranja aquelas apontadas como as prioritárias na avaliação das especificações de tais produtos, a saber: estabilidade à oxidação, ponto de entupimento de filtro à frio, contaminação total/água e sedimentos, índice de acidez e teor de água. Essas características podem ser impactadas na mistura com o biodiesel, isso levando-se em conta as suas atuais especificações do diesel S10 ou S500.

Tabela 4. Classificação final dos parâmetros de especificação do diesel A, a partir da aplicação da matriz GUT.

CARACTERÍSTICA	ANÁLISE GUT				Classificação
	Gravidade	Urgência	Tendência	GxUxT	
Estabilidade a oxidação	4	4	3	48	1º
Ponto de entupimento de filtro a frio	4	4	3	48	
Contaminação total/água e sedimentos	4	4	3	48	
Índice de acidez	3	4	3	36	2º
Teor de água	4	3	3	36	
Enxofre total	3	3	2	18	3º
Ponto de fulgor	3	2	2	12	4º
Número de cetano	3	2	2	12	
HPA	2	3	2	12	
Aspecto	3	2	2	12	
Destilação T95	3	2	2	12	
Destilação T50	2	3	1	6	5º
Destilação T90	2	3	1	6	
Destilação T10	2	3	1	6	
Destilação T85	2	3	1	6	
Viscosidade cinemática a 40 °C	3	2	1	6	
Massa específica a 20 °C	3	1	1	3	6º
Lubricidade	3	1	1	3	
Cinzas	2	1	1	2	7º
Resíduo de carbono Ramsbottom	2	1	1	2	
Corrosividade ao cobre, 3 h a 50 °C	2	1	1	2	
Cor	2	1	1	2	
Cor ASTM	2	1	1	2	

Tabela 5. Classificação final dos parâmetros de especificação do diesel B, a partir da aplicação da matriz GUT.

CARACTERISTICA	Gravidade	Urgência	Tendência	GxUxT	Classificação
Ponto de entupimento de filtro a frio	4	4	3	48	1º
Estabilidade à oxidação a 110 °C	4	3	3	36	2º
Teor de água	4	3	3	36	
Índice de acidez	3	4	3	36	
Contaminação total/água e sedimentos	4	4	2	32	3º
Enxofre total	2	3	2	12	4º
Número de cetano	3	2	2	12	5º
Ponto de fulgor	3	2	2	12	
HPA	2	3	2	12	
Aspecto	3	2	2	12	
Massa específica a 20 °C	4	3	1	12	
Destilação T95	4	3	1	12	
Destilação T50	2	3	1	6	
Destilação T90	2	3	1	6	
Destilação T10	2	3	1	6	
Destilação T85	2	3	1	6	
Viscosidade cinemática a 40 °C	3	2	1	6	
Lubricidade	3	1	1	3	7º
Cinzas	2	1	1	2	8º
Resíduo de carbono Ramsbottom	2	1	1	2	
Corrosividade ao cobre, 3 h a 50 °C	2	1	1	2	
Cor	2	1	1	2	
Cor ASTM	2	1	1	2	

57. No caso da estabilidade à oxidação, tal característica é exigida apenas para o óleo diesel A S10, não sendo exigida para o diesel A S500, e segue o método da norma ASTM D2274 ou D5304 com resultado reportado em mg/100mL. Tais métodos não se aplicam ao diesel com biodiesel e, com isso, não há exigência para o caso do óleo diesel B. No entanto, para o diesel B, poderia ser aplicado o método Rancimat da norma EN 15751 com resultado reportado em horas, técnica similar à realizada para certificar a estabilidade à oxidação do biodiesel, sendo, nesse caso, denominado de estabilidade à oxidação a 110 °C.

58. A característica índice de acidez está prevista apenas na especificação do diesel S10, de produção nacional e importação. Enquanto que a característica água e sedimentos somente é avaliada no diesel S500 e a contaminação total no diesel AS10, ambos apenas nos casos de importação e como análise complementar para confirmação da não conformidade no aspecto.

59. Para o ponto de entupimento de filtro à frio, considerou-se importante reavaliar as temperaturas hoje limitadas para as Regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste, bem como a situação do Norte e Nordeste, que não tem essa característica prevista na especificação dos óleos diesel S10 e S500.

60. Para as características hachuradas em amarelo para os óleos diesel A e B, destacamos o enxofre total, aspecto, destilação T95, ponto de fulgor, número de cetano, HPA e massa específica, sendo essa última apenas no diesel B. O enxofre total, como comentado no problema regulatório 3, será avaliado paralelamente em grupo específico a esse processo, não sendo considerado nesta nota técnica. O ponto de fulgor e número de cetano são importantes características que podem ser afetadas pelo biodiesel. No entanto, o impacto é positivo, pois aumenta a contribuição dessas características no diesel B. A massa específica se mostra mais crítica para o diesel B, uma vez que a especificação atual não considera teores acima de 10% de biodiesel, sendo necessária a alteração do limite especificado. O aspecto, destilação e HPA foram destacados por necessitarem avaliação de aprimoramento na especificação. Adicionalmente, no caso da destilação, observamos que seria importante avaliar a necessidade técnica ou não de manutenção de todos os pontos da curva de destilação.

8.1.2. Definição das opções regulatórias

61. Neste tópico, discute-se, para cada característica classificada na análise de GUT em 1º, 2º e 3º *rankings* de prioridade, quais as ações regulatórias a serem tomadas pela ANP para mitigar os problemas observados no óleo diesel B (problema 1), adequando-o aos teores de biodiesel previstos na legislação vigente. As características são as seguintes, levando-se em conta a sua aplicação nos óleos diesel AS10, AS500, BS10 e BS500:

- a) No caso do óleo diesel A: o ponto de entupimento de filtro à frio, índice de acidez, contaminação total, água e sedimentos e estabilidade à oxidação (mg/100 mL);
- b) No caso do óleo diesel B: o ponto de entupimento de filtro à frio, índice de acidez, teor de água, água e sedimentos, contaminação total e estabilidade à oxidação a 110°C (horas).

62. Para as demais características que foram classificadas em 5º no *ranking* de prioridade para o diesel A e B, que são aspecto, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos e destilação no ponto T95 para ambos os tipos de diesel, e adicionalmente a massa específica a 20 °C para o diesel B, propõe-se algumas mudanças, que serão discutidas nas propostas contidas no item 10.7.

63. Além das questões relativas às especificações dos óleos diesel, também serão abordadas a avaliação de adotar alguns procedimentos obrigatórios das boas práticas de manuseio, armazenagem e transporte dos diesel S10 e S500.

8.1.2.1. Ponto de entupimento de filtro a frio (PEFF)

64. O PEFF é a maior temperatura, expressa em múltiplos de 1°C, na qual determinado volume de combustível deixa de passar através de dispositivo de filtração padronizado em período específico, quando resfriado nas condições prescritas na norma ABNT NBR 14747[7].

65. O PEFF é uma característica do óleo diesel relacionada ao desempenho do combustível em baixas temperaturas. Nessas condições, o óleo diesel pode se tornar mais espesso e, conseqüentemente, ocasionar interferência no fluxo normal, no desenvolvimento nas linhas do motor, como bombas e injetores[8].

66. O conhecimento da temperatura ambiente, principalmente as temperaturas mínimas durante os períodos de inverno, é essencial para garantir o funcionamento do motor a frio e, dessa forma, essas temperaturas devem ser observadas para o atendimento aos limites propostos para essa característica na produção de óleo diesel.

67. A adição de biodiesel ao óleo diesel também pode interferir no resultado do ponto de entupimento, tendo em vista que, dependendo da origem do material graxo e do teor de biodiesel, o valor desse parâmetro pode ser alterado. O biodiesel de origem animal apresenta ponto de entupimento maior do que o de origem vegetal, devido à presença de maior quantidade de ácidos graxos saturados.

68. As especificações americanas do óleo diesel e das misturas do óleo diesel com biodiesel (B6 a B20) são estabelecidas pelas normas ASTM D975[9] e ASTM D7467[10], respectivamente. Na determinação das propriedades a frio do óleo diesel puro, são avaliados: o Ponto de Névoa (ASTM D2500[11]) e Ponto de Entupimento de Filtro a Frio (ASTM D6371[12]) ou *Low Temperature Flow Test* - LTFT (ASTM D4539[13]).

69. De acordo com a norma americana, as propriedades a frio em baixa temperatura devem ser acordadas entre o fornecedor do combustível e o comprador para o uso pretendido. A norma indica as temperaturas mínimas do décimo percentil a partir de 345 estações climáticas dos estados americanos, visando a estimar as temperaturas regionais esperadas como forma de orientação para os agentes econômicos. Os valores de temperatura são definidos para os meses de outubro a março. Os métodos de teste ASTM D4539 e D6371 podem ser úteis para estimar os limites de operabilidade de baixa temperatura do veículo quando são usados os aditivos melhoradores de fluxo, mas seu uso com diesel B6 a B20 não foi validado para diversos tipos de matrizes de biodiesel.

70. As normas europeias EN 590[14] e EN 16657[15] estabelecem, respectivamente, as especificações dos diesel B7 e do B11 a B20. Em tais normas, o ensaio para determinação do ponto de entupimento de filtro a frio é realizado pelas metodologias estabelecidas EN 116[16] que é equivalente às ASTM D6371 e EN 16329[17]. Na Europa, é estabelecida classificação sazonal para essa característica. São definidas seis classes de PEFF para climas temperados e cinco classes diferentes para os climas árticos. De acordo com a norma EN 116, estudos de 2011 validaram seu uso para diesel puro, bem como em misturas de até 30% de biodiesel (B30).

71. Outra fonte de especificação internacional relevante é o *Worldwide Fuel Charters* (WWFC)[18]. Menciona que o óleo diesel pode ter alto teor (até 20%) de hidrocarbonetos parafínicos que têm solubilidade limitada no combustível e, ao ser resfriado, poderá gerar um tipo de cera que entupirá os filtros. O desempenho adequado do fluxo a frio constitui critério de qualidade fundamental para o óleo diesel.

72. As características do fluxo a frio são estabelecidas principalmente por:

- a) faixa de destilação do combustível;

b) composição de hidrocarbonetos: teor de parafinas, naftênicos, aromáticos; e

c) uso de aditivos.

73. Na especificação brasileira em vigor, a Resolução ANP nº 50, de 2013, o ponto de entupimento tem seu valor máximo tabelado a cada mês do ano e de acordo com a Unidade da Federação, sendo os valores aplicáveis aos óleos diesel A e B. Vale comentar que o óleo diesel a ser comercializado nos estados das Regiões Norte e Nordeste não apresentam limites na especificação. As normas utilizadas para determinação do PEFf são a ABNT NBR 14747 e a ASTM D6371.

74. A característica PEFf na especificação do diesel vem desde a Portaria DNC nº 9, de 26 de março de 1996, época em que uso do óleo diesel ocorria sem biodiesel. Na época da publicação da Resolução nº 50, de 2013, o percentual de biodiesel no óleo diesel era de 5% e, como citado anteriormente, as características do biodiesel também podem influenciar as propriedades de fluxo a frio da mistura.

75. Na Tabela 6, são apresentados os valores de PEFf para os óleos diesel A e B de origem nacional e importada, comercializados no país, conforme a Resolução ANP nº 50, de 2013.

Tabela 6. Limite, máximo, da especificação do ponto de entupimento de filtro a frio, °C.

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	LIMITE MÁXIMO, °C											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
SP - MG - MS	12	12	12	7	3	3	3	3	7	9	9	12
GO/DF - MT - ES - RJ	12	12	12	10	5	5	5	8	8	10	12	12
PR - SC - RS	10	10	7	7	0	0	0	0	0	7	7	10

76. Diante desse contexto, propõe-se 2 opções regulatórias para avaliação da característica:

a) Manter o *status quo*;

b) Incluir a característica PEFf para o diesel a ser comercializado nos estados das Regiões Norte e Nordeste e alterar os limites de especificação nos períodos de inverno nas Unidades da Federação das demais Regiões.

77. Com o objetivo de reavaliar os limites de temperaturas para o PEFf, foram levantados os dados climatológicos das Unidades da Federação.

78. Com auxílio do trabalho desenvolvido por Xavier *et al* (2016)[\[19\]](#), realizou-se análise exploratória dos dados de temperatura mínimas registradas ao longo do país. O referido trabalho desenvolveu *grid* de alta resolução (0.25° x 0.25°) em que estão disponíveis cinco variáveis: temperaturas máximas e mínimas, radiação solar, umidade relativa e velocidade do vento. Esses dados foram coletados a partir de 3.625 pluviômetros e 735 estações meteorológicas entre os anos de 1980 e 2013.

79. O estudo conduzido para subsidiar a presente revisão de resolução fez uso de amostra desses dados. Foram selecionadas as coordenadas geográficas do *grid* localizadas em territórios urbanos de acordo com classificação do IBGE e se fez uso dos dados coletados entre os anos de 2006 e 2017. Posteriormente, com as médias temporais das temperaturas mínimas dos territórios urbanos, realizou-se a análise das respectivas médias mensais agrupadas por regiões geográficas de forma idêntica ao que está na resolução vigente.

80. Assim, foi possível consolidar os valores das temperaturas médias mínimas para cada uma das regiões geográficas estabelecidas pelo regulamento técnico e avaliar as temperaturas médias mínimas registradas em várias regiões do país. Com isso, foi analisado se o regulamento técnico vigente se encontra adequado aos dados mensurados, os quais estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 7. Temperatura média mínima (°C) (1980 a 2017) (Xavier *et al.*, 2016) - Dados compilados pela ANP.

Mês	Norte	Nordeste	GO/DF/MT /ES/RJ	SP/MS/MG	Sul
Janeiro	19,8	16,7	16,6	13,0	13,3
Fevereiro	20,0	16,9	16,6	12,7	13,8
Março	20,2	17,1	16,2	12,1	12,1
Abril	19,9	16,4	14,5	10,0	9,9
Mai	18,2	15,0	11,8	6,7	6,8
Junho	16,8	13,7	11,1	5,2	5,2
Julho	15,7	12,8	10,6	4,6	5,3
Agosto	16,8	13,1	11,0	5,3	6,3
Setembro	19,4	14,3	12,4	7,7	7,2
Outubro	20,1	16,0	14,1	10,1	9,3
Novembro	20,1	16,5	15,1	11,2	10,4
Dezembro	20,0	16,7	16,5	12,6	12,4

81. Mister reiterar que os valores da Tabela 7 são médios e, portanto, há incidência recorrente de temperaturas menores do que as descritas. Como esperado, temperaturas mais baixas são verificadas com maior frequência em latitudes maiores. A Região Norte possui mínimas médias sempre

superiores a 15,7 °C. No Nordeste, o padrão climático é o de mínimas médias levemente inferiores àquelas do Norte, em torno de 12,8 °C.

82. No comparativo da Tabela 6 de especificação dos óleos diesel A e B com a Tabela 7, verifica-se que as temperaturas médias mínimas estão muito próximas à especificação. Contudo, ao manter o *status quo*, continuar-se-ia sem definição de limites para as especificações das Regiões Norte e Nordeste. Além disso, caso seja constatado não conformidade do PEFB no diesel B, bastará rastrear a influência do biodiesel, cuja especificação é exigida para essas Regiões.

83. Outra questão a ser levantada é que as temperaturas na Região Nordeste e nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul podem chegar a variações de cerca de até onze graus, com base na Tabela 7, nos meses de junho e julho. Assim, um veículo abastecido com óleo diesel no Nordeste ao se deslocar para MG, por exemplo, poderia apresentar problemas de entupimento de filtros, em virtude dessa diferença entre as temperaturas.

84. Desse modo, conforme abordado, considerando a influência da origem do biodiesel, o teor de biodiesel vigente, e o perfil do óleo diesel A (composição de hidrocarbonetos parafínicos), é fundamental que o PEFB do diesel a ser comercializado nas Regiões Norte e Nordeste seja também especificado, razão por que a segunda proposta considera a definição de duas temperaturas ao longo do ano para essas Regiões, baseando-se nas temperaturas médias mínimas.

85. Em relação à Região Sul, em 2021, foram noticiados e chegaram ao conhecimento da ANP por meio de agentes econômicos reclamações de congelamento do óleo diesel B nos veículos no período de inverno, onde as temperaturas mínimas têm atingido valores abaixo de zero grau. Tal problema pode estar relacionado à temperatura de entupimentos de filtros inadequada. A Figura 4 a seguir apresenta as anomalias de temperatura considerando o trimestre maio, junho e julho de 2021. [20]

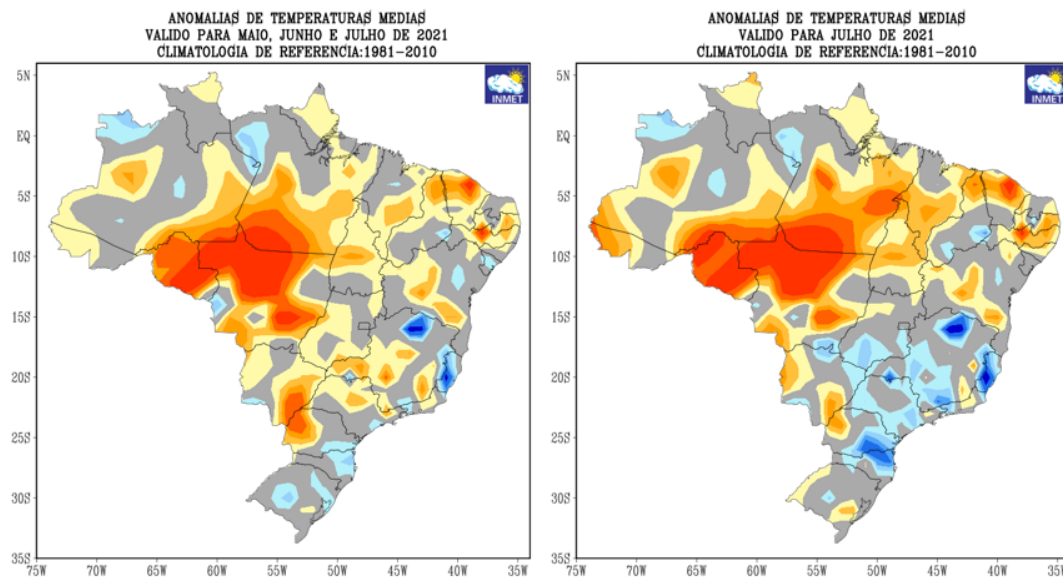


Figura 4. Anomalia de temperatura médias válida para o trimestre maio, junho e julho; e julho de 2021¹³, respectivamente.

86. Como pode ser observado na Figura 4, verifica-se temperaturas negativas nos estados da Região Sul, no norte e sul de Minas Gerais, Espírito Santo e parte do Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, sendo o frio mais intenso no mês de julho, que atinge boa parte dos estados do Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, bem como Mato Grosso do Sul e Goiás. Com base nas anomalias de temperatura que se observam ao longo dos anos e pelos problemas de congelamento de combustível ocorridos, foi sugerida à ANP a redução da temperatura do PEFf no período de março a novembro na Região Sul de 3°C e -5°C, sendo essa última no período de inverno; e, de abril a setembro, nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste de 5°C e 0°C, sendo essa última no período de inverno.

87. Em adição, realizou-se consulta ao relatório do Instituto Nacional de Meteorologia INMET[21] e, como pode ser verificado pela Tabela 8, as menores temperaturas já registradas na Região Sul no período de 2010-2019 atingem valores de até -7 °C.

Tabela 8. As menores temperaturas mínimas do ar observadas nas estações meteorológicas do INMET no período 2010-2019.

Estação meteorológica	Temperatura mínima (°C)	Data
83920-SAO JOAQUIM/SC	-7,0	11/jun/16
83946-CAMBARA DO SUL/RS	-6,0	05/jul/11
83891-LAGES/SC	-5,8	28/jun/11
83946-CAMBARA DO SUL/RS	-5,6	04/jul/11
83920-SAO JOAQUIM/SC	-5,6	24/jul/13
83836-IRATI/PR	-5,4	28/jun/11
83920-SÃO JOAQUIM/SC	-5,2	14/jul/10
83920-SÃO JOAQUIM/SC	-5,2	18/jul/16
83920-SÃO JOAQUIM/SC	-5,0	23/jul/13
83920-SÃO JOAQUIM/SC	-5,0	09/jun/16
83946-CAMBARA DO SUL/RS	-4,9	15/jul/10
83920-SÃO JOAQUIM/SC	-4,9	04/jul/11
83946-CAMBARA DO SUL/RS	-4,6	11/jun/16
83912-CRUZ ALTA/RS	-4,5	07/jun/12

88. Assim, verifica-se que, de fato, se basear unicamente na média mínima de temperaturas dos dados meteorológicos não se afigura suficiente para a garantia da temperatura de PEFf adequada, especialmente, no período de frio mais intenso.

89. Diante de todo exposto, apresenta-se como segunda proposta a redução das temperaturas do PEFf nos meses de frio mais intenso (redução entre 2 a 5°C, de acordo com a severidade do período de outono e inverno, e a uniformização do período desses meses adotado nos estados das Regiões Sudeste e Centro-Oeste com aquele definido para os estados da Região Sul, ou seja, dos meses de maio a setembro. A segunda proposta está indicada na Tabela 9.

Tabela 9. Proposta dos limites de Ponto de entupimento filtro a frio, °C, para opção regulatória 2.

Unidades da Federação ou Regiões	LIMITE, MÁXIMO, °C											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
GO - DF - MT - ES - RJ	12	12	12	10	3	3	3	3	3	10	12	12
SP - MG - MS	12	12	12	7	0	0	0	0	0	9	9	12
Sul	10	10	7	7	-5	-5	-5	-5	-5	7	7	10
Norte	19	19	19	19	16	16	16	16	19	19	19	19
Nordeste	16	16	16	16	12	12	12	12	12	16	16	16

8.1.2.2. Índice de acidez

90. Para a característica índice de acidez, foram escolhidas as seguintes opções regulatórias:

- a) Manter o *status quo*;
- b) Definir limite de índice de acidez para o óleo diesel S10 e introduzir a característica para o óleo diesel S500; e
- c) Definir limite de índice de acidez para o óleo diesel S10, introduzir a característica para o óleo diesel S500 e incluir o ensaio no boletim de conformidade.

91. A elevada acidez no combustível indica certo grau de degradação, já que os ácidos são produtos de oxidação. Os ácidos formados, além de serem indicativos de deterioração do produto, podem levar a problemas nos motores, mediante a corrosão das peças metálicas. Nesse contexto, cabe ressaltar que o estudo complementar ao dos Parâmetros Críticos do BX (PCBX) de avaliação da corrosão química do biodiesel, diesel e suas misturas, realizado pelo LACOR/INT, baseado na norma VDA-230-207, mostrou que todos os meios ensaiados com as misturas diesel-biodiesel estocadas em condições padronizadas por 22, 42 e 58 dias, apresentavam taxas de corrosão insignificantes para aço carbono AISI 1020.

92. No mesmo estudo, os resultados do CPT em relação à evolução da acidez mostraram que a tendência à degradação das amostras e a consequente formação de produtos de oxidação foram mais afetadas pelo teor de biodiesel na mistura do que pela matéria-prima utilizada na produção do biodiesel ou pelo óleo diesel usado. Ainda que para as amostras B15 não se tenha observado alteração significativa da acidez ao longo do tempo, para as amostras de B30 verificou-se, após 60 dias, tendência de elevação.

93. Com base nos dados dos certificados de qualidade encaminhados à ANP, observa-se que 98,7% do óleo diesel S10 produzido no país e importado apresentam o índice de acidez inferior a 0,15 mg KOH/g, conforme mostrado nas Figuras 5 e 6.

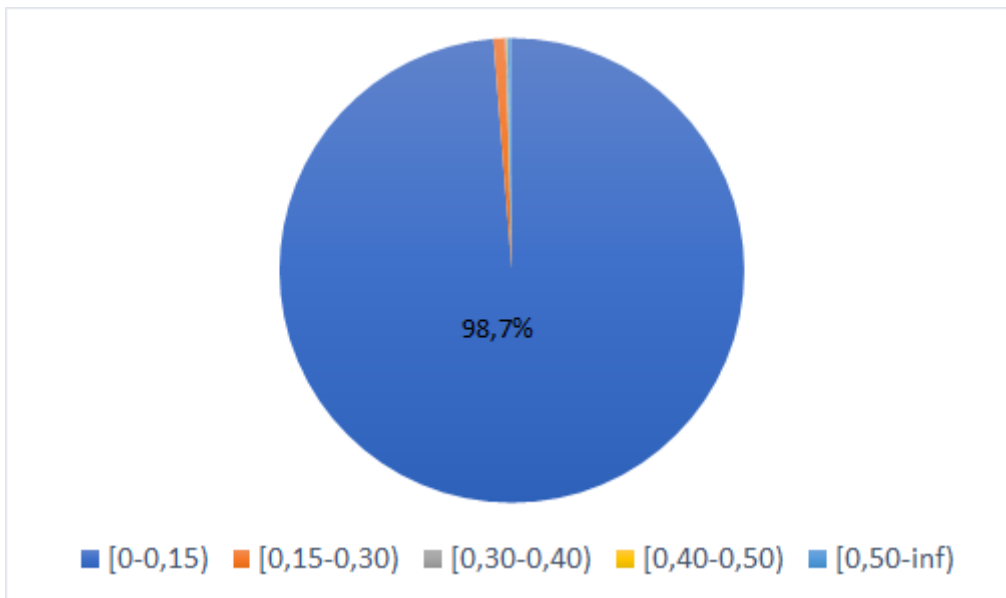


Figura 5. Resultados do Índice de acidez (mgKOH/g) para óleo diesel A S10 da produção nacional (julho de 2019 a junho de 2021).

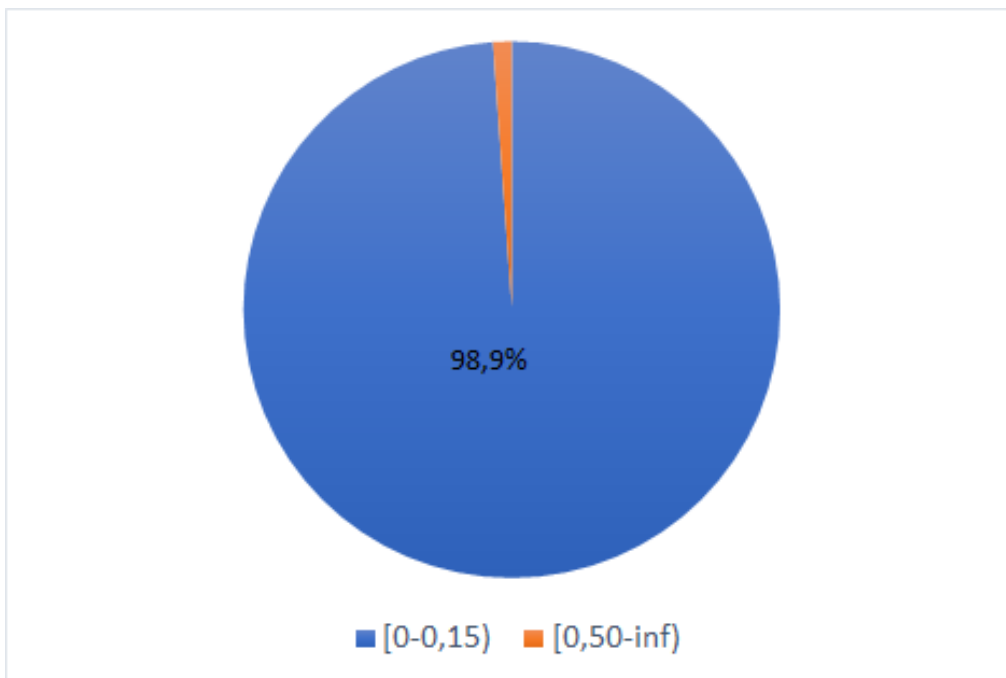


Figura 6. Resultados do Índice de acidez (mgKOH/g) para óleo diesel A S10 importado (julho de 2019 a junho de 2021).

94. Tanto a Resolução ANP nº 30, de 2016, que estabelece a especificação do óleo diesel BX a B30, como a especificação norte-americana para misturas de óleo diesel e biodiesel B6 a B20 (ASTM D7467) estabelecem o valor máximo de 0,3 mg KOH/g como limite para o índice de acidez. Assim, sugere-se a adoção de limite semelhante para o óleos diesel B S10 e S500 comerciais.

95. Considerando que o biodiesel adicionado para compor o óleo diesel B na nova especificação terá limite máximo de 0,5 mg KOH/g para o índice de acidez, é necessário que o óleo diesel A tenha limite mais baixo para essa característica, de forma que a mistura atenda ao limite de 0,3 mg KOH/g. Assim, a proposta para a opção 2 é de limite de 0,25 mg KOH/g para os óleos diesel A S10 e S500.

96. Em virtude do aumento progressivo do teor de biodiesel no óleo diesel B, e como forma indireta de se avaliar a estabilidade à oxidação, que tem relação com a quantidade de ácidos formados no combustível, sugere-se a inclusão do índice de acidez no Boletim de Conformidade a ser emitido pelos distribuidores de combustíveis líquidos, a fim de garantir que o produto a ser comercializado por esses agentes também atenda aos limites estabelecidos para o parâmetro. Cabe ressaltar que a acidez pode ser facilmente medida por titulação, segundo métodos normatizados, com obtenção rápida de resultado por via não onerosa (uso de vidrarias simples de laboratório no caso da titulação manual).

8.1.2.3. Estabilidade à oxidação (mg/100 mL) do óleo diesel A

97. Para a característica estabilidade à oxidação, foram escolhidas as seguintes opções regulatórias:

a) Manter o *status quo*;

b) Introduzir a característica para o óleo diesel A S500, permanecer sem medição obrigatória de estabilidade à oxidação a 110 °C no diesel B na distribuição e introduzir outras ferramentas de controle da qualidade; e

c) Introduzir a característica para o óleo diesel A S500, tornar obrigatória a estabilidade à oxidação a 110 °C no diesel B na distribuição e introduzir outras ferramentas de controle da qualidade.

98. Essa característica mede a estabilidade à oxidação inerente aos combustíveis destilados médios sob condições de oxidação de acordo com o método utilizado. No caso do óleo diesel A, é possível medir por um dos dois métodos indicados na Resolução ANP nº 50, de 2013, as normas ASTM D2274 e ASTM D5304. O primeiro, expõe o combustível à temperatura de 95 °C, sob borbulhamento de oxigênio durante período de 16 horas, a partir da qual a amostra é filtrada e, então, medida a quantidade de insolúveis presentes. No segundo método, utiliza-se procedimento similar, diferenciado pela temperatura, de 90 °C, e pelo borbulhamento de oxigênio, o qual ocorre aplicando-se pressão de 800 kPa (100 psig).

99. Tal característica somente foi introduzida na especificação do óleo diesel S50, e, logo em seguida, para o óleo diesel A S10 que substituiu o S50. Nas especificações anteriores do diesel, não havia preocupação do ponto de vista de estabilidade, por se entender que o diesel com níveis maiores de enxofre, que não passavam pela etapa severa de hidrotreamento, tinham compostos estáveis à oxidação. No entanto, com a introdução do biodiesel, por ser mais susceptível à degradação por oxidação, e considerando a elevação do seu teor no diesel B, pode ocorrer que o perfil de algumas origens de óleo diesel S500 afete a estabilidade do diesel B, sendo importante que os componentes da mistura estejam conformes. Assim, é fundamental que não somente o diesel A S10 seja monitorado, como também o óleo diesel A S500, à semelhança do efetuado com os óleos diesel A no estudo Parâmetros Críticos do BX que compunham as misturas do trabalho, após 20, 59 e 129 dias de estocagem em condições padronizadas.

100. Diante disso, a grande desvantagem de manter a especificação apenas com a exigência dessa característica no óleo diesel A S10 é que permanecerá a condição de não se assegurar que a estabilidade do diesel A S500 esteja adequada para a sua mistura com o biodiesel.

101. À vista da relevância do parâmetro e do fato de que não há qualquer restrição técnica para a realização do ensaio em questão no diesel A S500, é fundamental que esse produto seja certificado assegurando o limite máximo de 2,5 mg/100 mL, já previsto para o S10.

102. Vale destacar que esses métodos são de baixo custo, pois não necessitam de equipamento robusto e de tecnologia específica, como cromatógrafos, ICP, absorção atômica, entre outros. Como citado acima, pela descrição do método, a aparelhagem é de vidro tanto para o processo de borbulhamento quanto de filtragem, bomba de vácuo, filtros, balanças, entre outros. Resulta que a realização desse ensaio não trará ônus significativo para a certificação do produto. No entanto, trata-se de método que leva mais de 16 horas para sua realização. Assim, se essa opção for escolhida, deve-se aplicar a mesma regra prevista para o óleo diesel A S10, ou seja, os resultados da estabilidade à oxidação poderão ser encaminhados ao distribuidor até 48 h após a comercialização do produto de modo a garantir o fluxo adequado do abastecimento.

8.1.2.4. Estabilidade à oxidação (horas) do óleo diesel B

103. O método da estabilidade à oxidação à 110 °C, denominado Rancimat, é diferente do aplicado para o óleo diesel A. Trata-se de procedimento que consiste no borbulhamento de ar à temperatura de 110 °C até que ocorra a inflexão da curva de condutividade da água existente em um vaso receptor de produtos de oxidação voláteis. O resultado é reportado em horas. Essa metodologia é aplicada ao biodiesel e ao óleo diesel com teor mínimo de 2% de biodiesel.

104. Atualmente, a estabilidade à oxidação a 110 °C é prevista para o biodiesel com limite especificado e para os óleos diesel BX a B30, definidos na Resolução ANP nº 30, de 2016, sem limite, apenas como "anotar". Quando tal norma foi publicada em 2016, definiu-se o limite de 20 h, seguindo orientação da indústria automotiva de que esse limite era o estabelecido no mercado europeu, para o óleo diesel B7. No entanto, em 2018, foi preciso reavaliar esse limite porquanto algumas amostras de óleo diesel B20 comercializada para uso em frota de ônibus urbanos estavam apresentando ora limite superior, ora inferior a 20 h. Como não foi possível avaliar ao certo o que estava ocasionando essa variabilidade observada nas amostras de óleo diesel BX, a ANP alterou a referida resolução adotando o limite como 'anotar' e determinou que estudo seria realizado para avaliar a efetividade dessa característica. Tal estudo foi realizado no estudo Parâmetros Críticos do BX.

105. A especificação americana para os óleos diesel B6 a B20, ASTM D7467, estabelece limite, mínimo, de 6h e indica no apêndice X1.16.1. que:

"X.1.16.1. If the biodiesel is qualified under Table 1 of Specification D6751 for oxidation stability, it may not be necessary to measure the oxidation stability of the blend. Existing data indicates the oxidation stability of B6 to B20 should be over 6 h if the oxidation stability of the biodiesel is 3 h or higher at the time of blending."

106. Ou seja, se a estabilidade do diesel e do biodiesel estão conformes, não é necessária a realização da análise de estabilidade à oxidação na mistura. No caso da especificação para o óleo diesel comercial, com teor de 5% de biodiesel, a norma ASTM D975 não estabelece dita característica para esse produto, nem para o diesel puro e para o diesel B5. No entanto, no apêndice da norma, o item "X3. STORAGE AND THERMAL STABILITY OF DIESEL FUELS" fornece informações para os consumidores de óleo diesel que estocam o combustível por longo período ou o utilizam em condições severas de serviço ou aplicam em condições de alta temperatura. Nesses casos, cita que é fundamental o uso de boas práticas de manuseio, transporte e armazenamento, bem como o monitoramento da qualidade do produto. Preveem a norma ASTM D6468, que trata da estabilidade térmica do diesel, bem

como as normas ASTM D2274 e D5304. Além disso, aduzem a essa característica baseadas no método Rancimat e do PetroOxy que poderiam ser utilizados para conhecer a estabilidade do óleo diesel, porém, para esse último, não se tem limite conhecido que possa ser introduzido na especificação.

107. As normas europeias, EN 590 e EN 16557, que tratam das especificações dos óleos diesel B7 e B11 a B30, respectivamente, estabelecem para essa característica o limite, mínimo, de 20 horas.

108. Como anteriormente comentado, na condição regulatória atual, tem-se a exigência da avaliação da estabilidade oxidativa apenas para o óleo diesel A S10. No caso do biodiesel, a estabilidade à oxidação é limitada ao mínimo de 12 h para o método Rancimat, sendo obrigada a aditivação com antioxidante pelo produtor de biodiesel, independente se o produto já se enquadra ou não na especificação.

109. Amostras de biodiesel coletadas pela ANP no início de 2020 em alguns produtores demonstram que a estabilidade do biodiesel estava acima das 12h (atendendo à nova especificação que entrou em vigor em 1º de outubro de 2019) e que, para amostras coletadas de diesel B, os resultados superavam as 20h. Recentemente, novas amostras foram coletadas de óleo diesel B e de biodiesel na distribuição de combustíveis e os resultados demonstram conformidade com a especificação do biodiesel, com valores superiores às 12h mínimas exigidas. Para as amostras de óleo diesel B, os resultados observados situaram-se sempre superiores às 20h, valor esse definido como limite mínimo na Europa e defendido pela indústria automotiva como sendo ideal para o produto. Diante desses resultados, pode-se inferir que a alteração do limite de estabilidade à oxidação de 8 para 12 h, com a exigência da aditivação com oxidante, mitigou os problemas inerentes à estabilidade. No entanto, sabe-se que monitoramento maior deve ser buscado para melhor compreensão e ratificação do que se tem observado.

110. Dito isso, têm-se as seguintes opções a serem avaliadas:

a) Manter o *status quo*;

b) Permanecer sem medição obrigatória de estabilidade à oxidação na distribuição e introduzir outras ferramentas de controle da qualidade; e

c) Incluir obrigatoriedade de realização da análise de estabilidade à oxidação a 110 °C no óleo diesel B na distribuição.

111. Não se considerou como opção regulatória remover a obrigatoriedade de medição dessa característica nos precursores do óleo diesel B, isto é, no biodiesel e no diesel A (refere-se ao método que mede os insolúveis presentes no diesel), nas unidades de produção, tendo em vista a importância do parâmetro e sua característica intrínseca de variabilidade ao longo do tempo.

112. A desvantagem da manutenção da regra é que não há garantia de que o óleo diesel A S500 não possa afetar a estabilidade do óleo diesel B com o biodiesel, uma vez que não se conhece o teor de insolúveis produzidos nesse produto. Além disso, não se tem o registro periódico da estabilidade à oxidação do biodiesel no elo da distribuição, algo que está sendo proposto no processo de revisão da especificação do referido biocombustível. Ademais, a indústria automobilística e os setores afins defendem que o óleo diesel B deve ter a referida característica monitorada e limitada, no mínimo, a 20 h, limite definido na União Europeia para o óleo diesel que tem teor de biodiesel de até 7% em volume. Tal especificação foi baseada na correlação entre o índice de acidez do diesel B7 e a estabilidade à oxidação.

113. No entanto, no processo de revisão da especificação do biodiesel, está sendo proposto o aumento do limite mínimo para a característica de 12 para 13 h, de forma a assegurar maior estabilidade do produto no elo da distribuição, dada a tendência natural do decaimento da estabilidade em virtude da oxidação do biodiesel ao longo do tempo de transporte, favorecido pela temperatura ambiente, umidade, microrganismos, entre outros fatores. Como citado, também foi colocada como proposta a exigência da análise e registro da estabilidade do biodiesel na distribuição de combustíveis.

114. Todas essas ações estão alinhadas com as conclusões extraídas do estudo Parâmetros Críticos do BX. Os resultados da correlação entre estabilidade à oxidação e número de hidroperóxidos das amostras BX no estudo em questão mostraram que os limites inferiores ou iguais a 50 mg/kg para hidroperóxidos corresponderam à estabilidade à oxidação superiores a 18 h para B15 e 13 h para B30. Ao passo que o estudo complementar “Correlação entre a estabilidade à oxidação do biodiesel e suas misturas” indicou que, ao formular um diesel BX, a partir de óleo diesel A e biodiesel especificados, este contendo antioxidante, conforme preconiza a Resolução ANP nº 798, de 2019, tem-se a obtenção de valores mínimos de estabilidade à oxidação de 19 h para o B15 e 13,8 h para o B30. Assim, pode-se inferir que a mistura de biodiesel e diesel A especificados tendem a ser suficientes para garantir a estabilidade à oxidação mínima requerida evitando a formação hidroperóxidos em concentração superior a 50 mg/kg (limite indicado no ditado estudo) nas amostras analisadas.

115. Considerando que a aferição dessa característica não se constitui em ensaio trivial de ser realizado e monitorado na distribuição, e que o biodiesel e o diesel A especificados tendem a gerar mistura de comportamento adequado em termos de estabilidade à oxidação, os estudos realizados indicaram que não é ensaio imprescindível de ser monitorado pela distribuição. Além disso, foi ponderado no Parâmetros Críticos do BX que, caso a medição de estabilidade da mistura fosse realizada na distribuição com óleo diesel A e biodiesel em estágio avançado de degradação em decorrência das etapas de transporte e armazenagem, parte dos produtos de degradação já poderia ter evoluído para “micro-lacas”, as quais seriam negligenciadas na medição por Rancimat, que se baseia na formação de produtos de oxidação voláteis, possivelmente mascarando, em partes, o estágio de oxidação real da amostra.

116. Diante de todo o exposto, entende-se como vantajoso o foco em ferramentas de controle para manter a estabilidade do biodiesel até sua efetiva mistura ao diesel A. Nesse contexto, ressalta-se a importância também das boas práticas de manuseio, transporte e armazenagem dos combustíveis, a exemplo de drenagens e limpezas de tanques em periodicidades adequadas tanto no biodiesel quanto nos óleos diesel A e B.

117. Além disso, o elevado impacto do oxigênio disponível no meio, bem como a presença de umidade, pode promover e acelerar as reações de degradação dos combustíveis. Assim, considerando o atual parque de tanques disponível na produção e distribuição, o estudo já mencionado também recomendou a introdução de opções de baixo custo e fácil implementação para minimizar os efeitos adversos do oxigênio e da água, tais como: eliminação de *vents* abertos para atmosfera, adoção de *vents* de duplo bloqueio ou *vents* com meio dessecante, minimizando o risco de contaminação e colaborando para a garantia da qualidade do biodiesel.

118. Outra opção elencada consistiu na adoção do controle da estabilidade pelo PetroOxy (ASTM D7545), por se tratar de análise relativamente mais rápida, quando comparada ao Rancimat. Entretanto, não se tem ainda estabelecida correlação direta entre essa metodologia e o método Rancimat, de modo que não há como se estimar com segurança qual seria o valor mínimo de referência para a estabilidade oxidativa via PetroOxy. Desse modo, considerando-se a falta de referencial normativo para a característica e o entendimento de que o controle da estabilidade no diesel A e no biodiesel são suficientes para a garantia da qualidade do diesel B, no que tange a essa característica, optou-se pela não adoção de limite mínimo de estabilidade à oxidação no óleo diesel B.

8.1.2.5. Teor de água

119. Um dos principais problemas apontado pelo mercado é a presença de água no combustível. O estudo complementar ao Parâmetros Críticos do BX, denominado “Avaliação de amostras BX dopadas com água”, realizado pelo CPT, indicou que 500 mg/kg de água, limite máximo atualmente previsto para os óleos diesel A e B S500, podem levar à heterogeneidade na mistura diesel-biodiesel (formação de água livre). Tal resultado é concordante com o

reportado pela Concawe, 2009[22] (Figura 7), que também aponta que o nível de saturação com água em misturas diesel-biodiesel pode ser atingido mesmo se os componentes isolados não tiverem água livre.

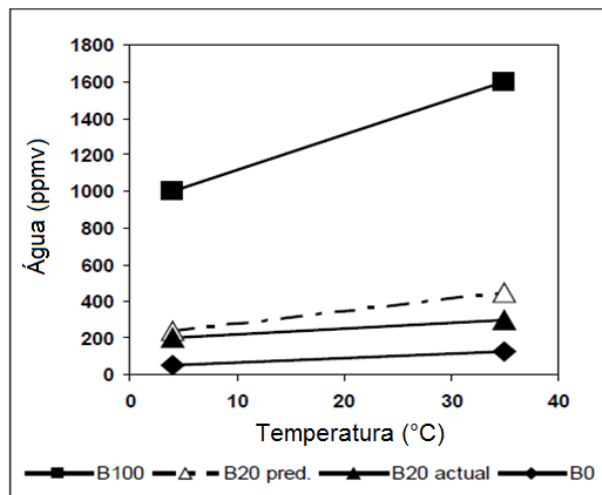


Figura 7. Teor de água até saturação para B0, B20 e B100 medidos em diferentes temperaturas.

120. Além disso, o estudo conduzido pelo CPT durante aproximadamente 3 meses também mostrou que as amostras dopadas com água tiveram a estabilidade cerca de 10% menor que as amostras análogas sem dopagem com água, mantendo o perfil de decaimento similar, evidenciando importante efeito negativo da presença desse contaminante.

121. Considerando, ainda, a particularidade de transporte aquaviário de combustíveis em determinadas localidades do país e a realidade de elevados níveis de umidade em algumas regiões, é recomendável que seja estipulada maior restrição da especificação de teor de água no óleo diesel A S500. Seus efeitos adversos incluem a promoção de reações de hidrólise, com conseqüente aumento de acidez, maior comprometimento da estabilidade à oxidação, favorecimento de proliferação microbiana, com formação de “borra” que pode ser responsável pela incrustação nos tanques, entupimento de tubulações, bombas injetoras, filtros e bicos injetores, aumento da tendência de precipitação de glicerina, entre outros.

122. Diante de todo o exposto, vislumbram-se as seguintes alternativas regulatórias:

a) Manter o *status quo*; e

b) Separar as especificações de teor de água de diesel A e B da seguinte forma: reduzir o teor de água limitado para óleo diesel A S500 de 500 mg/kg para 200 mg/kg, o mesmo limite do diesel A S10, e uniformizar a característica para o diesel B S10 e S500 em 250 mg/kg.

123. A abordagem do início deste item mostra a necessidade de se realizar ajustes no parâmetro teor de água em relação à especificação vigente. Isso porque o parâmetro necessariamente sofrerá alteração após a mistura do diesel com o biodiesel, este usualmente mais rico em água em decorrência de sua higroscopicidade. Os valores propostos, além de uniformizar e, por conseguinte, simplificar o requisito para os óleos diesel independente do teor de enxofre, não irão promover impactos significativos em relação às práticas atuais do mercado, como mostra a Figura 8.

124. Dados da ANP da frequência de ocorrência de diferentes faixas de teor de água em óleo diesel AS500, reportados nos Certificados de Qualidade, apresentados na Figura 8, indicam que os valores de teores de água praticados na produção (refinarias) e na importação já são muito menores que o especificado para o diesel S500, correspondendo, respectivamente, a 96,6% e 99,3%.

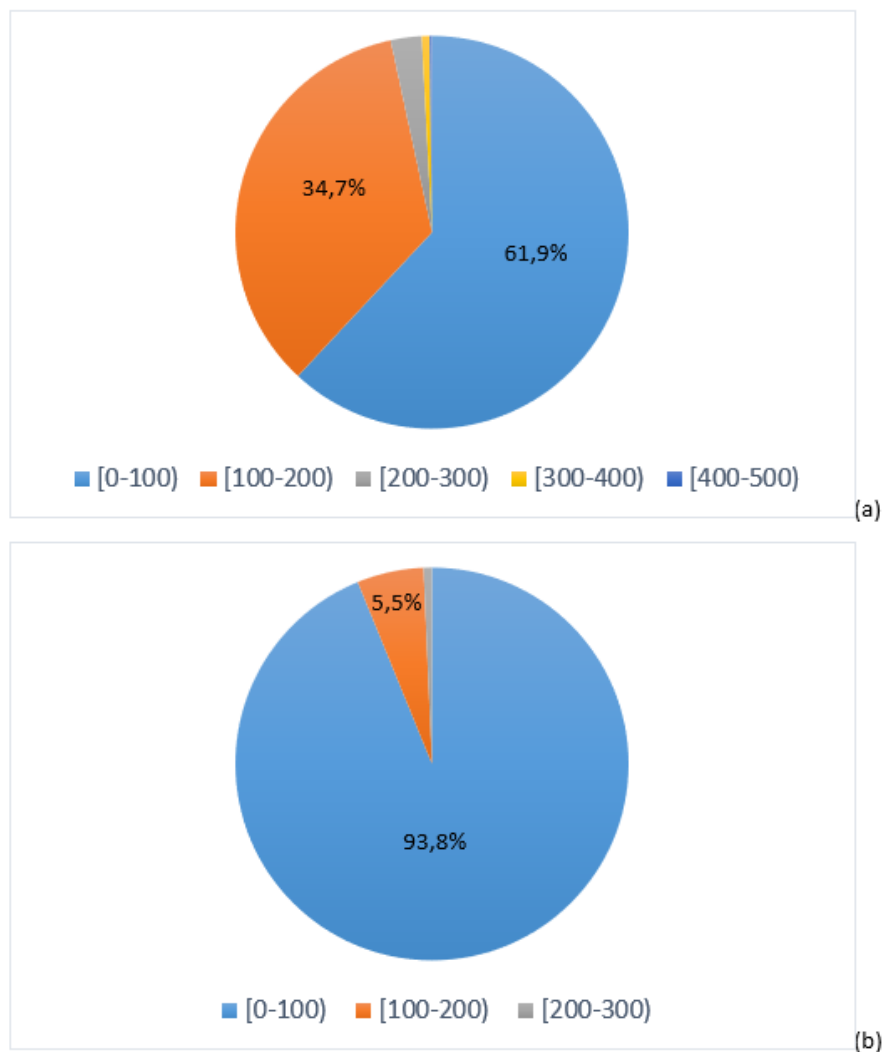


Figura 8. Frequência de ocorrência de diferentes faixas de valores de teor de água em óleo diesel A S10 e S500 no Brasil, (a) e (b), respectivamente, entre julho de 2019 a junho de 2021.

125. Adotando a proposta da segunda alternativa, verifica-se que, por balanço de massas, o uso de diesel A no limite máximo proposto (200 mg/kg) e de biodiesel com o máximo permitido pela ANP (350 mg/kg – tolerância permitida na distribuidora nos casos de ações de fiscalização) levaria à mistura B15 acima de 222,5 mg/kg de água, ou seja, ainda devidamente especificada.

8.1.2.6. **Água e sedimentos e Contaminação total**

126. Um dos principais problemas apontado pelo mercado é o entupimento de filtros e outros componentes que pode ter, como uma das causas, a presença de contaminantes, os quais podem ser solúveis ou insolúveis nos combustíveis (presença de água livre e/ou dissolvida e/ou de material particulado) e provenientes de diversas fontes, tais como processamento inadequado, contaminação na distribuição, degradação do próprio combustível e crescimento microbiológico [9].

127. A presença de água no combustível já foi abordada no item 8.1.2.5. Entretanto, cabe mais uma reflexão acerca do ensaio de água e sedimentos, determinado pelo método ASTM D 2709[23]. Tal ensaio é voltado apenas para a determinação do volume total de água livre e eventuais materiais particulados presentes, não sendo adequado para a determinação de água dissolvida. Por sua vez, o ensaio de teor de água, determinado pelo método ASTM D6304 [24] e seus similares, fornece o resultado do teor de água total, ou seja, água dissolvida e, se presente, água livre. Logo, a realização de ambos os ensaios, água e sedimentos e teor de água, torna-se redundante para tal característica. Dessa forma, este item enfocará a questão da presença de materiais particulados.

128. Para a identificação qualitativa e quantitativa de particulados, tem-se os seguintes ensaios: aspecto, contaminação total, água e sedimentos, tendência de bloqueio de filtros (FBT – Filter Blocking Tendency), contagem de partículas e crescimento microbiano, sendo os três últimos não especificados atualmente no país.

129. O ensaio de aspecto será mais discutido no item 10.7.1, mas, cabe ressaltar que, por ser uma análise subjetiva, tal ensaio não é suficiente para a avaliação necessária para mitigar os problemas de entupimento de filtro. A Tabela 12 mostra os valores especificados e/ou recomendados, conforme o caso, para os demais parâmetros citados pelos diversos organismos internacionais e, também, pelo Brasil.

Tabela 12. Comparação das especificações internacionais para as características relacionadas a material particulado.

Características		Resolução ANP nº 50/2013	ASTM D975 D7467	EN 590 ²⁸ EN 16709 ²⁹	Top Tier Diesel	WWFC ^a
Contaminação total, máx. (mg/kg)		24	NE ^a	24	NE ^a	NE ^a
Água e sedimentos, máx. (% volume)		0,05	0,05	NE ^a	NE ^a	NE ^a
FBT, máx. (adimensional)		NE ^a	NE ^a	2,52	NE ^a	1,6
Contaminação por particulado	Total	NE ^a	NE ^a	NE ^a	18/16/13	10
	Distribuição de tamanho					18/16/13 ^b
Crescimento microbiano, máx.		NE ^a	NE ^a	NE ^a	NE ^a	0

^aForam avaliadas as categorias 3 a 5. NE: Não especificado. ^bDeterminado pela ISO 4406.

130. Apesar de não especificar o parâmetro contaminação total, a ASTM indica, em ambas as normas, na seção relativa ao armazenamento e estabilidade térmica de óleo diesel, que “a quantidade de contaminantes insolúveis presentes no combustível pode ser determinada usando a norma ASTM D6217 [25]”, o que é análogo à EN 12662[26] e empregado para a característica contaminação total nas especificações europeia e brasileira.

131. No caso dos parâmetros FBT, crescimento microbiológico e contagem de partículas, considerando que, atualmente, são apenas recomendações do WWFC e na especificação americana constituem recomendação para o monitoramento da qualidade do óleo diesel na cadeia, entendeu-se que ainda não é o momento de inseri-los na especificação brasileira. Assim, são necessárias avaliações adicionais para confirmar a efetividade do uso desses parâmetros na certificação do óleo diesel. No entanto, sugere-se que sejam insculpidos na cartilha de boas práticas.

132. No país, os parâmetros contaminação total (exigido apenas para S10) e água e sedimentos (exigido apenas para S500) são obrigatórios em apenas dois casos, a saber: na importação e para confirmar eventual não conformidade na característica aspecto.

133. Dessa feita, considerando a importância de se conhecer e controlar a quantidade de material particulado, visando a mitigar os problemas já apontados, pode-se vislumbrar as seguintes opções regulatórias:

- a) Manter o *status quo*;
- b) Tornar obrigatória a análise dos parâmetros contaminação total para o diesel S10 e água e sedimentos para o S500 na produção nacional;
- c) Tornar obrigatória a análise do parâmetro contaminação total para os diesel S10 e S500 na produção nacional, com exclusão do ensaio de água e sedimentos.

134. A manutenção do *status quo* não trará custos em novos ensaios por parte dos produtores nacionais, no entanto, será mantida a ausência de informações quanto aos possíveis contaminantes presentes nos óleos diesel produzidos internamente, o que pode afetar o monitoramento do problema de entupimento dos filtros e demais componentes dos motores a ciclo diesel.

135. A adição de exigência da análise dos parâmetros contaminação total para S10 e água e sedimentos para o S500 pelos produtores pode representar ganhos ao monitoramento de contaminantes no óleo diesel, uma vez que não se conhece de fato se os problemas de entupimento dos filtros têm contribuição do diesel. Tal controle, atualmente, só ocorre nos casos de importação do óleo diesel A. No entanto, a manutenção da característica água e sedimentos para o diesel S500 não parece ser razoável, mesmo na produção nacional, seja pelo fato de esse parâmetro não apresentar resultados muito sensíveis, seja pela sua redundância com o ensaio de teor de água, já obrigatório no óleo diesel S500.

136. Assim, é entendimento desta Superintendência que o controle das características teor de água e contaminação total em ambos os óleos diesel juntamente com o seu controle no biodiesel permitirão o monitoramento de forma mais segura em eventual ocorrência de impurezas nesses produtos, de forma a mitigar possíveis problemas de entupimento de filtros e demais componentes dos motores e sistemas de injeção provocados pela presença de contaminantes no óleo diesel B.

137. Ademais, espera-se que, com o aprimoramento da especificação do biodiesel e dos óleos diesel, em andamento na ANP, problemas com o entupimento de filtros e outros sistemas, eventualmente causados por particulados, irão diminuir sem a necessidade da entrada de outros parâmetros na especificação do óleo diesel neste momento.

8.1.2.7. Boas práticas de manuseio, transporte e armazenamento

138. Este tópico baseia-se na Nota Técnica nº 10/2021/SBQ-CPT-CQC/SBQ/ANP-DF [2] que trata da análise de impacto regulatório do problema 1 com foco na especificação do biodiesel e, conforme apresentado no seu "eixo 6", a opção regulatória adotada foi de adicionar procedimentos de boas práticas de manuseio, transporte e armazenamento de biodiesel:

“Eixo 6

213. Com respeito a prática de armazenamento, transporte e abastecimento propõe-se a inclusão na resolução das seguintes obrigatoriedades:

214. Tanques de transporte ou armazenamento de biodiesel devem ser inspecionados em relação à presença de água, partículas sólidas, contaminação microbiana e impurezas uma vez por semana. Ademais, os registros comprobatórios de cada inspeção realizada devem ser arquivados pelo produtor e distribuidor de biodiesel e deve estar à disposição da ANP pelo prazo mínimo de um ano;

215. Os tanques de biodiesel dos produtores e distribuidores de combustíveis devem ser limpos com periodicidade ideal de 3 meses e máxima de um ano, independente das inspeções periódicas. Os registros comprobatórios também devem ficar à disposição da ANP por cinco anos;

216. Devem ser mantidos os registros de drenagens de tanques e filtros, os registros de limpeza e inspeção de tanques, bem como os registros de datas de substituição de elementos filtrantes por cinco anos para inspeção da ANP.

217. Todos os registros devem possuir a assinatura de responsável técnico do agente econômico.”

139. Como o biodiesel é componente do óleo diesel B, considerando as suas peculiaridades quanto à presença de água, oxigênio e temperatura, é fundamental que tais práticas sejam estendidas para os óleos diesel A e B.

140. Tais medidas deverão ser adotadas pelos produtores de óleo diesel A, distribuidores e revendedores de combustíveis (transportadores-revendedores-retalhistas e postos de combustíveis), devendo, adicionalmente, esses últimos acompanharem diariamente o nível de água do fundo dos tanques de óleos diesel, preferencialmente, com uso de detector químico de água e proceder aos registros pertinentes.

141. Em adição, é fundamental, como indicado no "eixo 5" da referida nota técnica para o biodiesel, a instalação de filtros com, no máximo, dez micrômetros de poro para retenção de material particulado no caso do óleo diesel A nos produtores e distribuidores de combustíveis e, no caso do óleo

diesel B, para revenda de combustíveis.

142. Ressalta-se ainda a necessidade de se observar as orientações e procedimentos relacionados na Cartilha de Manuseio e Armazenamento de Óleo Diesel B [27], disponível no sítio da ANP, tais como evitar a exposição do óleo diesel B a substâncias ou contato com materiais incompatíveis, como certos tipos de elastômeros e metais, de forma a minimizar a incorporação de contaminantes ao combustível, manter os tanques de armazenamento no limite máximo permitido, reduzindo assim a quantidade de ar em contato com o combustível, além de serem mantidos limpos, secos e protegidos de luz e de temperaturas extremas.

8.2. Problema regulatório 2: novo processo de produção de óleo diesel A

143. Neste tópico, é analisado o tratamento regulatório da qualidade para o óleo diesel coprocessado. Primeiramente, apresenta-se breve histórico do processo a partir do qual é produzido e como tem sido considerado nos maiores mercados de combustíveis.

144. Foram selecionados três cenários para análise:

- a) Manter o *status quo*;
- b) Introduzir o óleo diesel coprocessado como um dos processos de obtenção de diesel, sendo o produto final diesel A; e
- c) Introduzir o óleo diesel coprocessado como um dos processos de obtenção de diesel, sendo o produto final denominado diesel C (coprocessado).

8.2.1. Breve histórico do coprocessamento de combustíveis

145. O coprocessamento consiste em aplicação concomitante de correntes de derivados de petróleo com material renovável para produção de óleo diesel, gasolina, querosene de aviação, entre outros. Os processos envolvidos no coprocessamento são aqueles encontrados nas refinarias para produção de combustíveis: craqueamento catalítico-FCC, hidrotratamento e hidrocraqueamento etc. O produto final é hidrocarboneto, seja oriundo do petróleo, seja do material renovável. O material renovável utilizado pode ser de origem vegetal, animal ou mesmo óleos a base de algas e óleo de fritura, bem como outros materiais, como resíduos florestais e lignocelulose [28]. A Figura 9 mostra o esquema geral do coprocessamento.



Figura 9. Esquema do coprocessamento de combustíveis.

146. Os processos de hidrotratamento e hidrocraqueamento consomem hidrogênio que removem compostos como os de enxofre, nitrogênio e oxigênio. De outro lado, o craqueamento FCC não promove a eliminação desses compostos, mas produz unidades menores de hidrocarbonetos. No entanto, esse processo não precisa de hidrogênio e utiliza catalisadores de baixo custo e que são possíveis de regeneração. Todos esses processos aplicam temperaturas elevadas acima de 300 °C.

147. O produto do coprocessamento é considerado combustível com baixo conteúdo renovável, pois se trata da aplicação de parcela pequena de matéria-prima renovável. A grande vantagem do uso desse processo é que se pode aproveitar da estrutura da refinaria e da logística de distribuição (transporte e armazenamento) existentes, o que torna o processo economicamente competitivo quando comparado ao processo de produção de biocombustíveis *drop-in*, a exemplo do HVO, diesel de cana, entre outros [28]. Além disso, em face de o produto verde ser um hidrocarboneto (mesmo componente químico do combustível fóssil) o diesel coprocessado também pode ser considerado *drop-in*.

148. Diversas empresas já produzem combustíveis por coprocessamento. Exemplos são a Haldor Topsoe e Preem, ambas localizadas na Suécia, que aplicam hidrotratamento com a tecnologia HydroFlex [29]. A Preem utiliza sebo e “Tall oil”. Ditas empresas já produzem o coprocessado com 30% de material renovável. Outras refinarias são as da Neste, na Finlândia, e Repsol, na Espanha.

149. Um dos grandes desafios do uso de combustíveis coprocessados diz respeito à identificação do carbono de fonte verde, o carbono biogênico. E, por esse motivo, não é possível por meio de técnica analítica simples a diferenciação entre o carbono fóssil e o carbono biogênico. Tem-se discutido três formas de identificar a parte renovável do combustível coprocessado: balanço de massa baseado no rendimento do processo e balanço de carbono total; balanço do conteúdo energético e a análise isotópica do ^{14}C . Os dois primeiros, consideram as reações químicas e as quantidades de massa antes e depois do processo, enquanto o método de datação do carbono ou radiocarbono, ^{14}C , determina quantitativamente o teor de carbono de fonte renovável oriunda da biomassa de entrada [28].

150. O método da análise do ^{14}C é de alto custo e tem problema de precisão para teores muito baixos de carbono biogênico. Estudos estão sendo executados para avaliar a precisão e reprodutibilidade desse método, que se baseia no decaimento isótopo do ^{14}C em comparação com ^{12}C . A técnica pode ser aplicada nos combustíveis coprocessados porque o carbono oriundo do material renovável é mais jovem do que o carbono fóssil. No entanto, essa quantificação deverá ser realizada sempre que as condições do coprocessamento forem alteradas, seja a matéria-prima, a sua proporção, o local de entrada no processo, ou mesmo as condições da reação.

151. Conforme analisado no item 3.2.2, a Petrobras desenvolveu o coprocessamento do diesel aplicando o hidrotreatamento do óleo diesel com óleo vegetal. Tal processo foi patenteado e denominado H-BIO. A expectativa é de que a parte renovável do coprocessado possa fazer jus a algum benefício no âmbito da Política Nacional de Biocombustíveis (Renovabio), em face do ganhos ambientais supervenientes. Para tanto, é de se prever que se faça necessária alguma modificação no marco legal do RenovaBio, uma vez que a Lei nº 13.576, de 2017, que o instituiu, não prevê a participação dos combustíveis coprocessados, ou seja, da parcela renovável contida no combustível final.

8.2.3. Manter o status quo

152. A Resolução ANP nº 50, de 23 de dezembro de 2013, estabelece nos §§ 1º e 2º do art. 1º que:

“§ 1º A comercialização de óleo diesel produzido por processos diversos do refino de petróleo e processamento de gás natural, ou a partir de matéria-prima distinta do petróleo, depende de autorização prévia da ANP.

§ 2º Nos casos previstos no parágrafo anterior, a ANP poderá acrescentar outras propriedades nas especificações referidas no caput de modo a garantir a qualidade necessária do produto.”

153. Conforme pode ser observado, o uso e a comercialização do diesel coprocessado são atualmente possíveis, desde que autorizado previamente pela ANP, caso em que a empresa interessada necessita somente solicitar autorização de comercialização com a instrução pertinente requisitada pela Agência.

8.2.4. Introduzir o óleo diesel coprocessado como um dos processos de obtenção de diesel, sendo o produto final considerado óleo diesel A

154. Conforme analisado no item 8.2.1, a política energética definida para biocombustíveis do ciclo diesel circunscreve-se, atualmente, ao teor compulsório do biodiesel no diesel B e regras de comercialização. Em 2021, a ANP publicou a Resolução nº 842, especificando o diesel verde, biocombustível “*drop-in*”. O uso conjunto desse produto, biodiesel e diesel coprocessado demandará, certamente, novas regras do CNPE.

155. Assim, dada a natureza dessa matéria, eminentemente de política energética, não há qualquer previsão de a ANP regulamentar o diesel verde, biodiesel e o diesel coprocessado do ponto de vista de regras de comercialização e compulsoriedade de uso. Entretanto, entende-se que a regulamentação do diesel coprocessado, desde que atenda às especificações dos óleos diesel A e B, pode ser incluída como sendo o óleo diesel A observada nomenclatura própria, pois se trata produto semelhante quimicamente ao diesel fóssil não contendo compostos oxigenados. Consequentemente, vê-se simplificada a regra, mediante a prescindibilidade de autorização prévia da ANP. A configuração regulatória já é prevista no caso do querosene de aviação. A Resolução ANP nº 856, de 22 de outubro de 2021, estabelece as especificações dos querosenes de aviação (JET-A e JET-A1), querosenes de aviação alternativos e do querosene de aviação JET-C, e dispõe no art. 3º, que:

“Art. 3º Na produção do JET A e do JET A-1 é permitido o coprocessamento de matéria-prima convencional com até cinco por cento em volume das matérias-primas:

I- monoglicéridos, diglicéridos, triglicéridos, ácidos graxos livres e ésteres de ácidos graxos; ou

II- hidrocarbonetos produzidos por gás de síntese via processo Fischer-Tropsch com catalisadores a base de ferro ou cobalto.”

8.2.5. **Introduzir o óleo diesel coprocessado como um dos processos de obtenção de diesel, sendo o produto denominado óleo diesel C**

156. A diferença dessa proposta para a do item 8.2.4. consiste em que o diesel coprocessado seria denominado de óleo diesel C. No entanto, ao considerar o diesel C como sendo diesel A, poderá ocorrer problema de tributação devido à parcela verde que é diferenciada do óleo diesel A. Com isso, a terceira opção considera apenas a denominação de um novo óleo diesel.

157. A vantagem dessa denominação é deixar claro na resolução, que o diesel coprocessado contém parcela renovável.

158. Por outro lado, o desafio dessa proposta, considerando o Renovabio e a futura política de uso de novos biocombustíveis do ciclo diesel, é como quantificar a parcela de carbono renovável. Como já aduzido, a única metodologia analítica disponível, a datação de carbono ou radiocarbono, resulta em metodologia de elevado custo e que demanda aprimoramento no campo de precisão de reprodutibilidade para baixos teores de carbono renovável. Outras formas, seriam a partir do balanço de massa energético ou de rendimento do processo.

159. Outro ponto que vale destacar, consiste em como tem sido indicado o conteúdo renovável no diesel de coprocessamento, ou seja, baseado no percentual de matéria-prima renovável. A utilização da quantidade da matéria-prima no coprocessamento como forma de indicar o percentual de biocombustível afigura-se equivocada, pois a reação de hidrotreatamento não consegue transformar cem por cento desse material em hidrocarboneto verde. Assim, considerar esse modelo redundará em informação errônea a respeito do conteúdo renovável do combustível.

9. **DEFINIÇÃO DA MELHOR OPÇÃO REGULATÓRIA**

160. Neste tópico, apresenta-se para o problema regulatório 1, as definições das opções regulatórias escolhidas para as especificações e boas práticas de manuseio, transporte e armazenamento dos óleos diesel A e B propostas, bem como a escolha da opção regulatória para o problema regulatório 2.

9.1. **Especificações dos óleos diesel S10 e S500**

9.1.1. **Ponto de Entupimento de Filtro a Frio (PEFF)**

161. Conforme abordado no item 8.1.2.1, os limites atualmente estabelecidos para a característica PEFF necessitam ser revistos, tendo em vista que, principalmente nos estados do Sul do país, foram noticiadas na imprensa e recebidas na ANP reclamações de problemas relacionados a entupimento de filtros devido às baixas temperaturas nos meses de inverno. Outro motivador para a proposição de alterações, é o fato de que os estados das Regiões Norte e Nordeste não possuem limites especificados para tal parâmetro. Assim, em cenário de teores de biodiesel de 10 a 15%, e considerando-se a proximidade com alguns municípios do Centro-Oeste e Sudeste e a ocorrência de temperaturas relativamente baixas em alguns períodos do ano em algumas localidades dessas regiões, justifica-se especificar o PEFF nesses locais.

162. Assim, após a avaliação das duas opções, propõe-se a opção 2 (Tabela 9) de maneira que sejam estabelecidos limites máximos de temperatura para o PEFF para as Regiões Norte e Nordeste; redução dos limites nos estados do Sul e nas unidades da federação das Regiões Centro-Oeste e Sudeste para o período de inverno e igualando-se esse período para os meses de maio a setembro em tais Regiões. Adicionalmente, tendo em vista que a norma EN 116 é equivalente à ASTM D 6371, é sugerida a inclusão na tabela de especificação. Com a escolha dessa opção, objetiva-se, em conjunto com as demais propostas, mitigar os problemas decorrentes do entupimento de filtros.

163. Tal levantamento vai ao encontro de item do estudo “Parâmetros Críticos do BX” de restringir os limites de ponto de entupimento de filtro a frio nas especificações do óleo diesel e biodiesel, visando à melhor adequação à realidade climática brasileira atual.

9.1.2. Índice de acidez

164. Conforme abordado no item 8.1.2.2., o índice de acidez está como "anotar" para o diesel S10 e não é exigido para o S500. Todavia, considerando o cenário de teor de biodiesel de até 15%, em volume, e que essa característica mede a quantidade de ácidos formados no processo de degradação natural do combustível, torna-se importante o seu monitoramento do óleo diesel B, apurando-se de modo indireto sua qualidade quanto à possível presença de produtos gerados em decorrência do decaimento natural da estabilidade à oxidação dos componentes da mistura. Conseqüentemente, mostra-se como melhor opção a de fixar limites para o índice de acidez nos óleos diesel A e B, ambos no S10 e S500, e inclui-la no boletim de conformidade, uma vez que tanto o diesel A quanto o biodiesel devem ter essa característica assegurada.

9.1.3. Estabilidade à oxidação

165. No caso do óleo diesel A, conforme abordado no item 8.1.2.3., a estabilidade à oxidação somente é exigida no óleo diesel A S10. No entanto, sabe-se que é fundamental assegurar a conformidade dessa característica tanto no óleo diesel A quanto no biodiesel para que não ocorra degradação mais rápida do óleo diesel B, ou seja, para que o produto esteja em condições de uso até o seu consumo. Historicamente, para os óleos diesel comercializados com maior teor de enxofre não era realizada a verificação da estabilidade à oxidação. Porém, com a inclusão do biodiesel e seu aumento progressivo no óleo diesel B, é importante que ambos os óleos diesel tenham tal característica certificada, pois a presença do biodiesel afeta essa condição na mistura. Em decorrência, a melhor opção consiste em limitar a estabilidade à oxidação também para o óleo diesel A S500, com a mesma especificação do óleo diesel A S10.

166. Para o óleo diesel B, conforme analisado no item 8.1.2.4, a estabilidade à oxidação a 110°C não se faz necessária, pois a utilização de óleo diesel A e biodiesel devidamente especificados para tal característica mostra-se suficiente para que se obtenha o óleo diesel B com estabilidade adequada. Ademais, na presente Nota Técnica está sendo proposto que o óleo diesel AS500 passe a ter essa característica (método ASTM D2274 ou D 5304) controlada e que a distribuidora de combustíveis analise e registre o índice de acidez que, indiretamente, fornece previsão do comportamento do processo de oxidação no combustível. Vale acrescentar que, em ambos os processos de revisão (diesel e biodiesel), está sendo inserida a proposta de incluir exigências de boas práticas de manuseio, armazenamento e transporte do biodiesel e do óleo diesel. Adicionalmente, no biodiesel, a proposta é que o limite para estabilidade à oxidação a 110 °C seja alterada de 12h para 13h, com o parâmetro sendo avaliado também no biodiesel armazenado na distribuidora. Acresce, ainda, a recente publicação Resolução ANP nº 860, de 06 de dezembro de 2021, que estabelece o Programa de Monitoramento da Qualidade do Biodiesel – PMQBio que, além do biodiesel, avaliará a qualidade do óleo diesel A. Em suma, a opção 2, com o uso de ferramentas de controle da qualidade, demonstra ser a melhor escolha regulatória neste momento para assegurar a conformidade da estabilidade à oxidação do óleo diesel B.

9.1.4. **Teor de água**

167. Conforme abordado no item 8.1.2.5., a presença de água no combustível pode ocasionar efeitos negativos por auxiliar na formação de reações de hidrólise, o que favorece o aumento da acidez e instabilidade do produto, a mais de promover o crescimento microbiano. O teor de água vigente na especificação do óleo diesel S10 é de 200 mg/kg (mesmo limite do biodiesel) e do diesel S500 é de 500 mg/kg. Neste, manter essa condição pode favorecer tais problemas no óleo diesel B S500. De acordo com o apresentado no referido item, o óleo diesel S500 praticamente está sendo fornecido com mesmo patamar de restrição que o diesel S10 e biodiesel. Assim, para maior segurança do ponto de vista da conformidade do teor de água em menores concentrações, a melhor opção é igualar a especificação do óleo diesel S500 ao do S10.

168. No entanto, é importante separar as especificações de teor de água dos diesel A e B em virtude da tolerância dada ao biodiesel que pode conter até 350 mg/kg dessa característica. Por conseguinte, a proposta é de reduzir o teor de água limitado no óleo diesel A S500 de 500 mg/kg para 200 mg/kg; manter o diesel A S10 em, no máximo, 200 mg/kg e uniformizar o parâmetro para o diesel B S10 e S500 em 250 mg/kg.

9.1.5. **Água e Sedimentos e Contaminação Total**

169. Conforme abordado no item 8.1.2.6., as análises de contaminação total e água e sedimentos são exigidas somente na importação dos óleos diesel S10 e S500, respectivamente.

170. Em decorrência, considerando a baixa sensibilidade do método de água e sedimentos; que o teor de água já é exigido com limite de especificação para os óleos diesel S10 e S500; e que as características de contaminantes no diesel A não são exigidas na produção nacional, propõe-se a opção 3, ou seja, tornar obrigatória a contaminação total para óleo diesel S10 na produção interna e substituir água e sedimentos no diesel S500 por contaminação total, exigindo tanto na importação quanto na produção nacional. Para o óleo diesel B, igualmente em seus dois teores de enxofre. O limite máximo especificado será o atual, de 24 mg/kg.

10. **ALTERAÇÕES NA RESOLUÇÃO ANP Nº 50, DE 2013**

171. A par de todo o exposto, apresenta-se compilado de alterações propostas na Resolução ANP nº 50, de 2013.

172. Este tópico igualmente trata das alterações na minuta de resolução, com suas respectivas justificativas, dos itens das especificações dos óleos diesel e regras de controle da qualidade que não foram tratadas nos problemas regulatórios 1 e 2. Para esses problemas, as propostas aqui colocadas já tiveram suas motivações analisadas anteriormente.

10.2. **CAPÍTULO I – DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

173. Foram excluídas as regras dos parágrafos 1º e 2º do art. 1º da Resolução ANP nº 50, de 2013, que tratam da autorização prévia da ANP no caso de óleo diesel produzido por processos diversos tradicionais ou a partir de matéria-prima diversa do petróleo, bem como de previsão de que ANP poderá, nesses casos, acrescentar outras propriedades na especificação do produto.

174. A justificativa está baseada no fato de que já existem diversos outros processos, além dos tradicionais, oriundos de refinarias e centrais petroquímicas, que produzem hidrocarbonetos similares aos encontrados no óleo diesel fóssil, seja exclusivamente pelo uso de biomassa, seja pelo uso de outras matérias-primas não renováveis ou misturas entre eles. Como exemplo, pode-se citar o coprocessamento tratado nesta Nota Técnica; coprocessamento com matéria-prima circular^[30] e correntes de hidrocarbonetos derivados de petróleo.

175. Diante disso, a proposta é alterar a definição de óleo diesel A e propor definição de óleo diesel C. No primeiro, foi incluído que se constitui hidrocarboneto produzido a partir de matéria-prima exclusivamente não renovável que englobe os diversos processos de produção, além dos tradicionais encontrados nas refinarias e centrais petroquímicas, a exemplo do Fischer-Tropsch de carvão e gás de síntese, pirólise. No diesel C, trata-se de óleo diesel produzido por processos que utilizem matérias-primas renováveis e não renováveis concomitantemente, definidos como coprocessamento.

176. Também, foram excluídos o parágrafo único do art. 3º e o art. 5º da Resolução ANP nº 50, de 2013, que dispõem:

"Art 3º.

Parágrafo único. Os veículos ciclo diesel das fases L-6 e P-7 do PROCONVE somente deverão utilizar o óleo diesel B S10.

.....

"Art. 5º É obrigatória a comercialização do óleo diesel B S10 nos seguintes casos:

I - para uso nas frotas cativas de ônibus urbanos dos municípios e regiões metropolitanas publicados no endereço eletrônico da ANP: <http://www.anp.gov.br>;

II - nos municípios de Belém, Fortaleza e Recife e suas regiões metropolitanas conforme publicação no endereço eletrônico da ANP: <http://www.anp.gov.br>."

177. No caso do parágrafo único do artigo 3º, tal proibição já consta da Resolução ANP nº 63, de 7 de dezembro de 2011, que estabelece a obrigatoriedade de os revendedores varejistas de combustíveis afixarem nas bombas abastecedoras de óleo diesel adesivo com informações de orientação para consumidor proprietário de veículo das fases P-7 e L-6, do PROCONVE. Tais informações constam do anexo da referida resolução.

178. A regra do art. 5º consta dos artigos 3º e 4º da Resolução ANP nº 43, de 24 de dezembro de 2008, que trata da comercialização de diesel de baixo teor de enxofre em atendimento ao Acordo firmado pelo Ministério Público Federal, ANP, Estado de São Paulo, IBAMA, Petrobras e outras partes em 29 em outubro de 2008, no âmbito das Ações Cíveis Públicas nº 2007.61.00.034636-2 e nº 2008.61.00.013278-0, homologado pelo Juiz da 19ª Vara Cível Federal em 04 de novembro de 2008, relacionado com a Resolução nº 315, de 29 de outubro de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, que dispõe sobre nova etapa do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE:

"Art. 3º Será obrigatória a comercialização de óleo diesel B S50 e de óleo diesel B S10 para uso em frotas cativas de ônibus urbanos dos municípios e das regiões metropolitanas discriminados no Anexo I da Resolução ANP nº 65, de 09 de dezembro de 2011, ou outra que venha a substituí-la, observadas as datas a seguir:

I - óleo diesel B S50, a partir de 1º de janeiro de 2009, e óleo diesel B S10, a partir de 1º de janeiro de 2013, nos Municípios de São Paulo e Rio de Janeiro;

II - óleo diesel B S50, a partir de 1º de agosto de 2009, e óleo diesel B S10, a partir de 1º de janeiro de 2013, no Município de Curitiba;

III - óleo diesel B S50, a partir de 1º de janeiro de 2010, e óleo diesel B S10, a partir de 1º de janeiro de 2013, nos Municípios de Porto Alegre, Belo Horizonte e Salvador;

IV - óleo diesel B S50, a partir de 1º de janeiro de 2010, e óleo diesel B S10, a partir de 1º de janeiro de 2013, na região metropolitana de São Paulo; e

V - óleo diesel B S50, a partir de 1º de janeiro de 2011, e óleo diesel B S10, a partir de 1º de janeiro de 2013, nas regiões metropolitanas de Baixada Santista, Campinas, São José dos Campos e Rio de Janeiro. (Redação dada pela Resolução ANP nº 31/2012).

§ 1º O distribuidor de combustíveis automotivos e o transportador-revendedor-retalista obrigam-se a comercializar óleo diesel B S50 ou óleo diesel B S10 para empresas que possuam frotas cativas de ônibus urbanos nos municípios e datas discriminados no caput e que sejam detentoras de Ponto de Abastecimento,

observado o disposto na Resolução ANP nº 12, de 21 de março de 2007, devendo a referida frota ser abastecida exclusivamente com o óleo diesel B S50 ou óleo diesel B S10 adquirido e armazenado no Ponto de Abastecimento. (Redação dada pela Resolução ANP nº 31/2012)

§ 2º A comercialização obrigatória de que trata o parágrafo anterior abrange empresas que possuam frotas cativas de ônibus urbanos dos municípios e das regiões metropolitanas discriminadas no caput e que, eventualmente, tenham Ponto de Abastecimento situado fora desses locais.

Art. 4º Será obrigatória a comercialização, para uso em todos os tipos de veículos ciclo diesel, de óleo diesel B S50, a partir de 1º de maio de 2009, e de óleo diesel B S10, a partir de 1º de janeiro de 2013, nos municípios que compõem as regiões metropolitanas de Belém, Fortaleza e Recife, de acordo com o Anexo I da Resolução ANP nº 65, de 09 de dezembro de 2011, ou outra que venha a substituí-la.

Parágrafo único. O distribuidor de combustíveis automotivos, o transportador-revendedor-retalhista e o revendedor varejista de combustíveis que comercializarem óleo diesel obrigam-se a fornecer, exclusivamente, óleo diesel B S50 ou óleo diesel B S10 a partir das datas definidas, nas regiões a que se refere o caput, observadas as normas aplicáveis às atividades exercidas por esses agentes econômicos. (Redação dada pela Resolução ANP nº 31/2012)."

179. A Superintendência de Distribuição e Logística (SDL) realizará a consolidação das resoluções objeto do acordo assinado com o Ministério Público em uma única norma da ANP, no que diz respeito à transição para o óleo diesel com baixo teor de enxofre, conforme o Ofício nº 28/2022/SDL-CREG/SDL/ANP-RJ-e (SEI 1974137), inclusive da regra atual do art. 5º referente à indicação da lista de municípios citados nos casos previstos dos seus incisos I e II.

180. Com relação ao dispositivo indicativo de que o óleo diesel B deve conter biodiesel no teor estabelecido na legislação vigente, acrescentou-se: (i) admissão de variação de $\pm 0,5$ % volume, regra estabelecida na nota 7 da Tabela de especificação da resolução em revisão; e (ii) inclusão da regra prevista no parágrafo primeiro do art. 3º da Resolução ANP nº 45, de 2014 (especificação do biodiesel), referente aos agentes regulados responsáveis pela mistura do biodiesel com óleo diesel A para composição do óleo diesel B.

181. No dispositivo de definições, foram incluídas as definições de terminal e de transportador-revendedor-retalhista (TRR).

10.3. **CAPÍTULO III – DO CONTROLE DA QUALIDADE DOS ÓLEOS DIESEL A E B.**

182. As regras dispostas no item 2 do Regulamento Técnico ANP nº 4/2013, constante da resolução em revisão, passam a ser colocadas na forma de artigos, pois tratam de comandos a serem cumpridos pelos agentes econômicos responsáveis pela qualidade dos óleos diesel comercializados. A saber: (i) coleta da amostra representativa que deve seguir as normas ASTM D4057 ou ABNT NBR 14883; (ii) utilização da versão mais atual das metodologias indicadas na Tabela I do Anexo da resolução para cada característica físico-química; e (iii) a não aplicabilidade de tolerância para os limites especificados.

183. Em adição, está sendo adicionado dispositivo indicando que os requisitos de preenchimento e as informações mínimas constantes do certificado da qualidade e do boletim de conformidade deverão atender às regras estabelecidas na Resolução ANP nº 828, de 1º de setembro de 2020.

184. Em relação à emissão do certificado da qualidade foi excluído o importador, pois a regra de controle da qualidade está prevista na Resolução ANP nº 680, de 2017, conforme estabelecido no art. 9-A da resolução em revisão e que está sendo mantida na minuta em análise.

185. Foram alterados os §§ 4º e 6º do art. 9º da Resolução ANP nº 50, de 2013, no que se refere às características do frasco e do uso das metodologias de amostragem para a coleta da amostra-testemunha; e excluído o § 5º do art. 9º, pois já é exigida na Resolução ANP nº 828, de 2020, a identificação do número do lacre no certificado da qualidade.

186. Em situação em que o óleo diesel A for armazenado nos tanques de um terminal e receber volumes desse produto de diversas origens, foi incluído que o agente responsável deverá observar as regras para emissão do certificado da qualidade ou boletim de conformidade, de acordo com o caso

definido na resolução. Tal regra já é prevista para o querosene de aviação e gasolina automotiva.

187. A Resolução ANP nº 8, de 6 de março de 2007, que estabelece os requisitos necessários à autorização da atividade de transportador-revendedor-retalhista define seu art. 19, em termos do controle da qualidade:

“Art. 19. O TRR deverá efetuar em sua instalação de armazenamento, quando solicitado pelo consumidor, as análises de densidade relativa e aspecto visual do produto fornecido, independentemente da entrega de cópia do Boletim de Conformidade, mantendo, para tanto, devidamente aferidos e em perfeito estado de funcionamento, os seguintes equipamentos:

I - proveta de 1.000ml;

II - densímetro de vidro, escala 0,750-0,800g/ml e 0,800-0,850g/ml, subdivisões de 0,0005g/ml; e

III - termômetro de imersão total, escala de - 5°C a 50°C, precisão de 0,5°C.

Parágrafo único. Ocorrendo a necessidade de realizar qualquer análise físico-química do produto, além das mencionadas no caput, o TRR deverá efetuar-la em laboratório, próprio ou contratado, que disponha dos equipamentos necessários para atender aos métodos de ensaio constantes das especificações da ANP.” (grifo nosso)

188. Considerando os aumentos dos teores de biodiesel ao longo dos anos, e que o TRR armazena, na maioria dos casos, o óleo diesel B antes de sua comercialização ao consumidor, o controle da qualidade deve ser realizado independentemente da solicitação do consumidor e da entrega de cópia do boletim de conformidade. Assim, a proposta visa à exigência da emissão do boletim de conformidade pelo TRR quando o produto for armazenado em seus tanques. Além disso, o TRR deverá manter a guarda desse documento pelo período de doze meses para o caso de solicitação pela ANP. Por fim, propõe-se a revogação do artigo acima transcrito uma vez que tal regra deverá constar da resolução atinente à especificação e controle da qualidade dos óleos diesel, não sendo necessário a manutenção dos incisos I, II e III, e o parágrafo único desse artigo. O TRR deverá seguir as metodologias constantes da resolução e executar as análises das características em laboratório próprio ou contratado. Tal regra não existe para os demais combustíveis, exceto para o biodiesel em que se exige em regulamento que os laboratórios próprios ou contratados devem ter ensaios acreditados no Inmetro/Cgcre.

189. Como a referida resolução trata da autorização da atividade de TRR, a SDL foi consultada (SEI 1951767) a respeito da proposta de exclusão do art. 19 citado acima, ao que respondeu estar de acordo com a citada revogação (SEI 1974137).

190. No caso do distribuidor de combustíveis, mantém-se a regra atual. No entanto, está sendo previsto que se o distribuidor ou TRR não armazena o óleo diesel B antes de sua entrega, não é necessária a análise do produto e emissão do boletim de conformidade. Além disso, estão sendo preservadas também as regras relativas ao corante vermelho ao óleo diesel S500 na etapa de distribuição e revenda, obrigatórias aos produtores e importadores, bem como a manutenção da tolerância do teor de enxofre nesses elos, de +5 mg/kg, e proibição de adição de óleo vegetal e corante no diesel S10 por qualquer agente econômico.

191. As regras contidas nas notas 8, 22 e 23 da Tabela de Especificação referentes ao enxofre total e aspecto foram adicionadas à nova minuta na forma de artigos, com a devida alteração no caso da relativa à característica aspecto, cuja justificativa está apresentada no item 11.6.1.

192. No caso da característica lubricidade, a regra prevista nos parágrafos 9º e 10 do art. 9º da Resolução ANP nº 50, de 2013, determina que o produtor e o importador de óleo diesel A deverão realizar bimestralmente ensaio relativo à característica lubricidade para a amostra-testemunha que, no período, tenha apresentado o menor teor de enxofre. Ademais, dispõe sobre o envio bimestral desses resultados à ANP. Com os atuais teores de biodiesel ao diesel, sabe-se que tal característica atende plenamente à especificação, pois o biodiesel tem propriedade de melhorador de lubricidade. Assim, no caso de óleo diesel com teor acima de 5% de biodiesel, entende-se que não há justificativa técnica para se manter a obrigatoriedade, mesmo bimestral para a

confirmação do atendimento à especificação. Dessa forma, a proposta colocada na minuta de resolução é dispensar a análise desde que o teor de biodiesel esteja acima de 5% em volume, não eximindo o produtor e importador da responsabilidade de garantia de atendimento à especificação.

193. Em relação às boas práticas de manuseio, transporte e armazenamento de óleos diesel, as justificativas estão consignadas no item 8.1.2.7.

10.4. **CAPÍTULO IV – DISPOSIÇÕES GERAIS**

194. Conforme tratado na definição do problema regulatório 3, item 3.2.3, propõe-se a inclusão de dispositivo na minuta de resolução estabelecendo prazo de quatro meses para que sejam definidos plano e cronograma de descontinuidade dos óleos diesel S500 (uso rodoviário) e S1800 (uso não rodoviário – Resolução ANP nº 45, 2012).

195. Foram mantidas as regras relativas ao Documento Auxiliar da Nota Fiscal Eletrônica (DANFE) ou a documentação fiscal incluindo o TRR nas exigências dos referidos documentos.

196. O parágrafo 6º do art. 10 da Resolução ANP nº 50, de 2013, está sendo excluído e proposto dispositivo indicando que a cópia legível do certificado da qualidade ou boletim de conformidade deverá acompanhar o DANFE ou a documentação fiscal e que, no caso do TRR, deverá ser acompanhado do boletim de conformidade fornecido pelo distribuidor e o registro de análise.

10.5. **CAPÍTULO VI – DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS E FINAIS**

197. Para efeitos de fiscalização, estão sendo mantidos os prazos para escoamento do óleo diesel em estoque nos agentes econômicos que comercializam o produto adquirido até um dia antes da data de entrada em vigor das seguintes novas alterações: (i) inclusão de novos municípios, nos termos das regras indicadas na minuta de resolução, que devem obrigatoriamente comercializar óleo diesel S10; e (ii) alteração do teor de biodiesel.

198. Com relação ao item (i) acima, a regra atual indica que prazo de adequação para atendimento às características do diesel S10, que são diferenciadas do diesel S500, quais sejam: cor, teor de enxofre, massa específica, viscosidade cinemática, destilação, número de cetano, teor de água, contaminação total, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, estabilidade à oxidação e índice de neutralização. Entretanto, a proposta inclui igualar a viscosidade, teor de água, contaminação, estabilidade à oxidação e índice de acidez (índice de neutralização) do diesel S10 com o S500. Assim, tais características devem ser excluídas do rol daquelas para as quais são concedidos prazos de adequação, ficando apenas: teor de enxofre, massa específica, destilação, número de cetano e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos. A característica cor também foi excluída, porque não há necessidade de prazo.

199. Para fins das alterações nas especificações dos óleos diesel S10 e S500, está sendo dado prazo de 180 dias para a entrada em vigor dos novos limites e características físico-químicas, exceto no caso da massa específica a 20 °C, pois não será necessário período de adaptação, uma vez que se trata apenas de ajustes da característica em virtude do teor de biodiesel no óleo diesel B. Adicionalmente, está sendo concedido o mesmo prazo para a inclusão e atendimento à característica índice de acidez no boletim de conformidade a ser emitido pelo distribuidor de combustíveis.

200. Para o caso da seção de boas práticas de manuseio, transporte e armazenamento dos óleos diesel A e B, será estabelecido prazo de 90 dias para entrada em vigor das exigências relativas à instalação de filtro de 10 micras e dos procedimentos de drenagem dos tanques de armazenamento e transporte, coleta e análise de amostra após a drenagem, bem como dos devidos registros.

201. Conforme foi discutido nos itens 8.1.2.2 e 9.1.2, a característica índice de acidez está sendo adicionada no boletim de conformidade para o óleo diesel B. Para isso, está sendo alterado o art. 21 da Resolução ANP nº 828, de 1º de setembro de 2020, com a inclusão do inciso VII. Adicionalmente, na referida alteração está sendo dado prazo transitório de seis meses para inclusão da nova característica no boletim de conformidade, e sendo incluído no caput o TRR como agente regulado pela ANP que também deve emitir tal documento da qualidade.

202. Por fim, estão sendo revogadas, além da Resolução ANP nº 50, de 2013, outros atos normativos que alteraram a referida resolução ao longo de seu período de vigência, e o art. 19 da Resolução ANP nº 8, de 2007, cuja justificativa está apresentada nos parágrafos 184 e 185 desta nota técnica.

10.6. ANEXO – TABELA DE ESPECIFICAÇÃO

203. Com relação às propostas de alterações das especificações dos óleos diesel A e B, as características críticas discutidas no problema regulatório 1 estão apresentadas na minuta de resolução. Quanto às características aspecto, massa específica a 20 °C, destilação, HPA e viscosidade cinemática, serão tratadas a seguir com as respectivas justificativas de mudanças. Em adição, serão também apresentadas propostas em relação ao número de cetano e lubrificidade.

10.6.1. Cor e Aspecto

204. O Regulamento Técnico ANP 4/2013, constante da Resolução ANP nº 50, de 2013, especifica o aspecto do óleo diesel conforme indicado na Tabela 13.

Tabela 13. Especificação do Aspecto nos óleos diesel.

Característica	Diesel A e B S10	Diesel A e B S500	Método
Aspecto	Límpido e isento de material particulado		NBR 14954 ASTM D4176

205. Além disso, o regulamento cita três notas relacionadas a essa característica na Tabela de Especificação:

“(2) Deverá ser aplicado o Procedimento 1 para cada método.

“(22) Em caso de disputa, o produto será considerado como não especificado na característica Aspecto, caso ao menos um entre os parâmetros teor de água e água e sedimentos, para o óleo diesel S500, e um entre os parâmetros teor de água e contaminação total, para o óleo diesel S10, esteja não conforme.”

“(23) Para efeito de fiscalização, nas autuações por não conformidade no Aspecto, deverão ser realizadas as análises de teor de água e água e sedimentos, para o óleo diesel S500, e um entre os parâmetros teor de água e contaminação total, para o óleo diesel S10. O produto será reprovado caso ao menos um desses parâmetros esteja fora de especificação.”

206. A especificação brasileira considera, de acordo com o tipo de óleo diesel, que, para o resultado do Aspecto ser conclusivo quando reportado não conforme, é necessária a realização das seguintes análises complementares: Água e Sedimentos (para o caso do diesel S500) e Contaminação Total (para o caso do diesel S10). As especificações americanas, estabelecidas pela norma ASTM D975, e europeias, estabelecidas pela norma EN 590, de óleo

diesel não especificam o parâmetro Aspecto. A ASTM D975 especifica o parâmetro Água e Sedimentos para S15 e S500, mas não Contaminação Total. Já a EN 590 especifica Contaminação Total, mas não Água e Sedimentos.

207. Como indicado na Tabela 13, as metodologias permitidas para análise de Aspecto são a norma ABNT NBR 14954 e ASTM D4176. A NBR 14954 – "Combustível destilado – Determinação da aparência" foi recentemente revisada e publicada pela ABNT. Entre as principais alterações, não há mais dois procedimentos, mas um único equivalente ao Procedimento 1 da norma até então vigente. A forma de reportar o resultado também foi alterada: caso a amostra apresente mais de uma fase líquida, deve ser reportada como heterogênea; caso contrário, deve-se reportar como se segue: a) aspecto: límpido ou turvo; b) material particulado: ausente ou presente. Além disso, o parâmetro Cor também está especificado por essa norma.

208. Já a ASTM D4176, inclui procedimento alternativo baseado na visualização da amostra contra cartela com barras que de certa forma quantifica a sua turbidez. Entretanto, essa metodologia não é utilizada no Brasil para combustíveis destilados, e foi inclusive removida da nova versão da NBR 14954.

209. Assim, sugere-se revisar o parâmetro Aspecto em óleo diesel nos seguintes pontos:

- a) Remover a Nota 2 da Tabela II da Resolução ANP nº 50, de 2013, e reescrever a regra alterando a forma de reporte do resultado, passando de: 'Límpido e isento de impurezas' para: 'Homogêneo, límpido e isento de material particulado'. Em relação às notas 22 e 23 da referida Tabela que trata das análises complementares para ratificação da não conformidade no aspecto, o parâmetro complementar Contaminação Total substituirá Água e Sedimentos no óleo diesel S500 por ser mais sensível à presença de material particulado, apesar de a precisão do método ser relativamente baixa, conforme abosdado nos itens 8.1.2.6 e 9.1.5. Porém, as notas 22 e 23 serão consolidadas em artigo na resolução com a devida alteração indicada acima;
- b) Excluir a norma ASTM D4176;
- c) Especificar o método NBR 14954 também para o parâmetro Cor.

10.6.2. **Massa Específica a 20 °C**

210. A densidade constitui propriedade da matéria, definida como a razão entre sua massa e seu volume. Quando se relaciona a densidade de uma substância com a da água, em determinada temperatura, tem-se a sua massa específica. Para os produtos de petróleo, é característica fundamental para caracterizar as frações leves e pesadas. [\[31\]](#)

211. Com relação ao funcionamento de motores do ciclo diesel, a Massa Específica está relacionada tanto à economia de combustível quanto às emissões de gases poluentes, uma vez que o sistema de injeção é controlado volumetricamente ou por sincronismo da válvula solenoide. [\[18\]](#)[\[32\]](#)

212. A Massa Específica consiste em característica que deve ter faixa especificada, pois valores mais baixos diminuem o conteúdo energético do combustível, mas, ao mesmo tempo, diminuem a emissão de NO_x em motores mais antigos. Enquanto valores mais altos ensejam alteração na composição química do combustível, como o aumento do teor de aromáticos, o qual é limitado pelo valor requerido para o número de cetano, podendo levar a alterações de outras características essenciais como o perfil da destilação[\[14\]](#)[\[18\]](#). Quanto à influência da Massa Específica nas emissões de gases poluentes,

parece não haver consenso, pois o *Worldwide Fuel Chart* (WWFC)[18] indica aumento, mas o documento *Diesel Technical Review*[33] aponta que essa influência ocorreria apenas em motores antigos, uma vez que os modernos possuem controle computadorizado.

213. Sopesando a atual previsão de uso de até 15% de biodiesel no diesel B e o fato de o biodiesel possuir massa específica superior àquela do óleo diesel A, a especificação vigente demanda revisão. Para tanto, a Tabela 14 mostra os valores especificados e recomendados para o óleo diesel B, já convertidos pela temperatura, conforme a Resolução CNP nº 6, de 1970, uma vez que os organismos internacionais especificam a Massa Específica a 15 °C. Como apenas o óleo diesel B é especificado internacionalmente, o óleo diesel A não foi abordado nessa comparação.

Tabela 14. Valores especificados/recomendados para a Massa Específica, em kg/m³, do Óleo Diesel B.^a

Especificação	Óleo Diesel B S10		Óleo Diesel B S500 ^b	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Resolução ANP 50/2013	815,0	853,0	815,0	865,0
EN 590 (até B7) (S10)	816,6	841,7	-	-
EN 16709 (B20)	816,6	856,7	-	-
EN 16709 (B30)	821,6	861,7	-	-
WWFC	811,5 ^c	836,6 ^c	811,5 ^d	846,7 ^d

^a A ASTM e o Top Tier não especificam massa específica para óleo diesel; ^b Não há especificação para S500 na Europa;

^c Considerando-se as categorias 3 a 6; ^d Considerando-se a categoria 2 (S300).

214. As especificações europeias, além dos valores constantes da Tabela 14, fazem menção às Diretrizes de Qualidade de Combustíveis que se referem às especificações ambientais e determinam 841,7 kg/m³ (já convertido para 20 °C) como o limite máximo para o óleo diesel típico.

215. Ademais, a especificação europeia corrobora a necessidade identificada de alteração dos valores hoje estabelecidos para a Massa Específica do óleo diesel B. Dessa forma, calculou-se quais deveriam ser os valores adequados para o parâmetro, considerando a faixa de B10 a B15 e o valor máximo de Massa Específica especificado para o biodiesel (900 kg/m³).

216. Na Tabela 15, constam os resultados obtidos e, portanto, propostos para a nova especificação. Considerando as informações apresentadas acima, quanto à influência da massa específica no aumento das emissões de gases poluente, não se identificou a necessidade de alterar a massa específica do óleo diesel A.

Tabela 15. Valores propostos para a massa específica, em kg/m³, do óleo diesel B.

	S10					
	B10	B11	B12	B13	B14	B15
Mínimo	818,5	818,9	819,2	819,5	819,9	820,3
Máximo	857,7	858,2	858,6	859,1	859,6	860,1
	S500					
	B10	B11	B12	B13	B14	B15
Mínimo	818,5	818,9	819,2	819,5	819,9	820,2
Máximo	868,5	868,89	869,2	869,5	869,9	870,2

10.6.3. Destilação

217. A Curva de Destilação do óleo diesel indica a quantidade de combustível que sofre ebulição a determinada temperatura. De acordo com o *Worldwide Fuel Charter* (WWFC), a curva pode ser dividida em 3 partes:

- a) início da destilação, que afeta a capacidade de partida do motor;
- b) região em torno de ponto de evaporação a 50%, ligada a outros parâmetros do combustível, como viscosidade e densidade; e
- c) região mais pesada, caracterizada pelos pontos a 90%, 95% e ponto final de ebulição.

218. A parte mais estudada é a extremidade mais pesada, pois interfere na produção de coque e aumento de emissão de NOx, fumaça e material particulado (fuligem) pelo escapamento do veículo.

219. O Regulamento Técnico ANP nº 4/2013, constante da Resolução ANP nº 50, de 2013, especifica os pontos de destilação do óleo diesel conforme indicado na Tabela 16.

Tabela 16. Especificação da destilação nos óleos diesel.

	Diesel A e B S10	Diesel A e B S500	Método
10% vol. recuperados, °C	Mín. 180	anotar	NBR 9619 ASTM D86
50% vol. recuperados, °C	245,0 a 295,0	245,0 a 310,0	
85% vol. recuperados, °C	-	Máx. 360,0	
90% vol. recuperados, °C	-	anotar	
95% vol. recuperados, °C	370,0	-	

220. Pode ser observado que o regulamento especifica pontos de destilação diferentes para óleo diesel S10 e óleo diesel S500. Além disso, para o S500 há dois pontos com especificação “anotar” (10% e 90% recuperados).

221. A norma ASTM D975/2019b, que trata da especificação do óleo diesel nos Estados Unidos, estabelece para o parâmetro Destilação (com até 5% de biodiesel) conforme apresentado na Tabela 17 (não foram apresentadas as especificações do diesel 1-D S5000, 2-D S5000 e 4-D, muito diferentes dos produtos brasileiros).

Tabela 17. Especificação americana (EUA) da Destilação nos óleos diesel.

	Diesel 1-D S15 Diesel 1-D S500	Diesel 2-D S15 Diesel 2-D S500	Método
90% vol. recuperados, °C	Máx. 288	282 a 338	ASTM D86

222. Para a especificação do óleo diesel estabelecida na Europa, pela norma EN 590/2013 + A1/2017, o parâmetro Destilação segue o indicado na Tabela 18 (não estão apresentadas as especificações do óleo diesel em condições climáticas severas/árticas). Os percentuais em volume (% vol) recuperados nas temperaturas de 250 °C e 350 °C são requeridos na Europa para fins tarifários (EU Common Customs).

Tabela 18. Especificação Europeia da destilação nos óleos diesel.

	Diesel S10	Método
% vol. recuperados, a 250 °C	Máx. 65	EN ISO 3405
% vol. recuperados, a 350 °C	Mín. 85	
95% vol. recuperados, °C	Máx. 360	

223. Comparando a especificação brasileira com as americanas e europeias, podem ser observados alguns pontos. Em primeiro lugar, apenas o Brasil especifica pontos iniciais da Destilação (10%) e do meio da curva (50%). Nas demais, os pontos especificados são os da parcela mais pesada (90 e 95%). Além disso, a especificação nacional é mais permissiva nos pontos superiores da curva: 370 °C no ponto a 95% do S10, enquanto o diesel europeu é 360 °C e o recomendado pelo WWFC é 350 °C. Deve-se ressaltar, porém, que as especificações americanas e europeias limitam o diesel a até 5% e 7% de biodiesel, respectivamente.

224. Na regulamentação brasileira, observa-se diferença entre as especificações dos diesel S10 e S500, tanto no que se refere ao limite, quanto aos pontos de destilação. Na especificação americana, que cita diesel S15 e diesel S500, essa diferença não existe. Uma das opções avaliadas foi a unificação dos limites na nova especificação, para ambos os diesel, mantendo-se apenas como ponto de controle de destilação o T95, limitado em 370 °C, o qual já é exigido para o óleo diesel S10. Entretanto, pelos dados observados para o T90, conforme apresentado na Figura 9, verificou-se que, apesar de não se constatar nenhum resultado acima de 370 °C no diesel importado, 31,5% dos resultados obtidos para o produto nacional ficaram acima dessa temperatura. Tal proposta foi levada ao conhecimento dos agentes econômicos e, em resposta, os produtores indicaram preocupação, pois o tipo de petróleo hoje consumido nas refinarias não garante o atendimento à nova especificação sugerida para essa característica, o que poderia acarretar impacto na produção de óleo diesel S500.

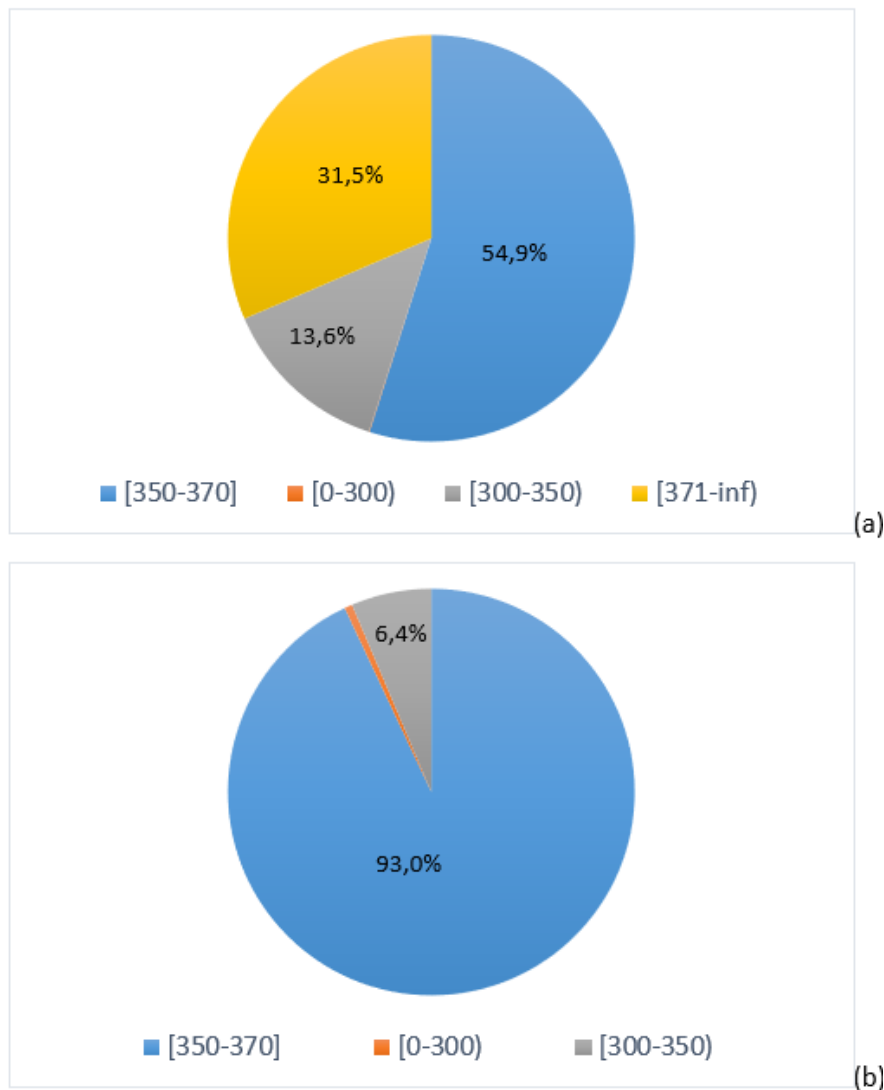


Figura 9. Resultados da destilação do óleo diesel S500: (a) produção nacional; (b) importação.

225. Considerando que o foco principal seria simplificar os pontos de destilação e torná-los iguais para ambos os óleos diesel, e que tais mudanças podem impactar na produção do diesel S500, propõe-se manter a simplificação dos pontos da Destilação, porém aplicando-se para o óleo diesel S500 o ponto T85 (85% recuperados) com limite máximo de 360 °C e para o óleo diesel S10 o ponto T95 (95% recuperados) com limite máximo de 370 °C.

226. Finalmente, como a especificação brasileira prevê teor de biodiesel compulsório de até 15% no óleo diesel, pode-se esperar valores diferentes para a curva de destilação do diesel A (sem o biodiesel) e do diesel B. Estudo preliminar realizado no CPT/ANP mostrou que a influência do biodiesel no óleo diesel no ponto 95% recuperados da destilação de amostras comerciais de diesel BS10 e BS500 é muito pequena, podendo ser creditada à própria precisão do método (Figura 10).

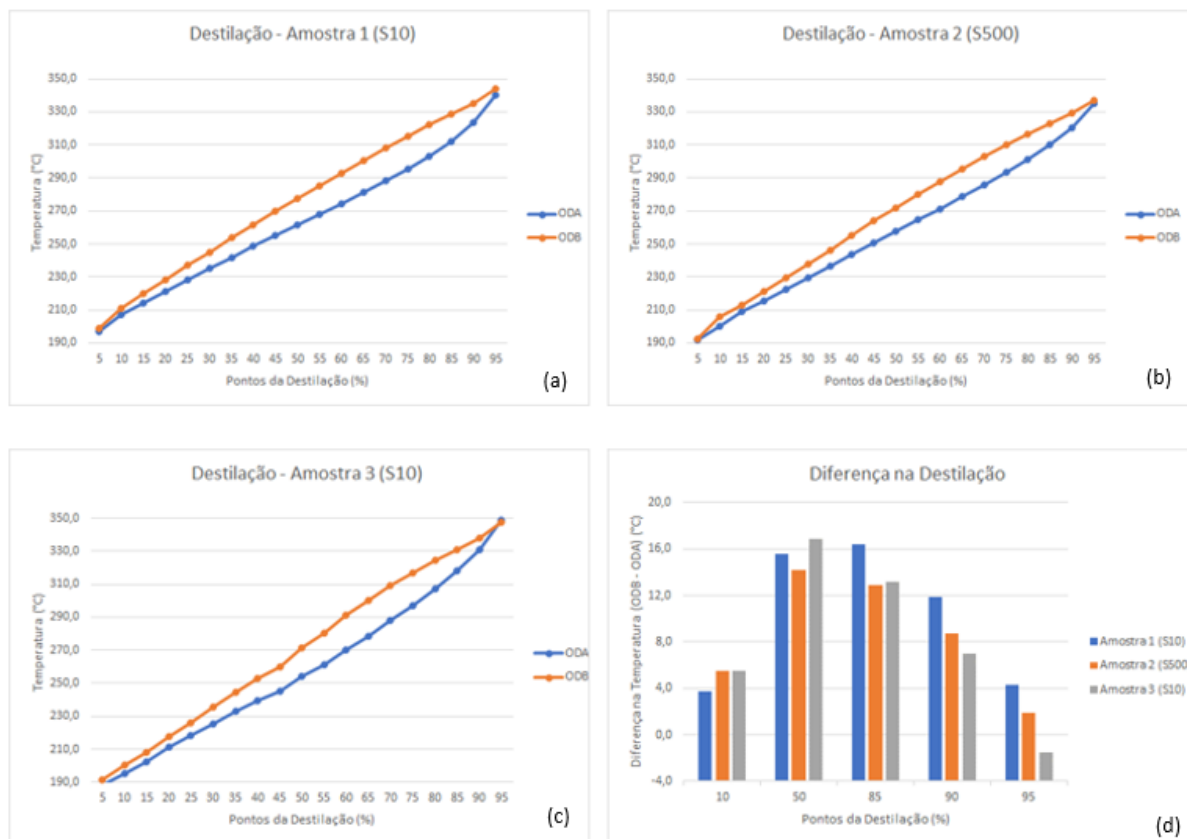


Figura 10. Resultados da Destilação dos óleos diesel: (a) amostra 1 (S10); (b) amostra 2 (S500); (c) amostra 3 (S10); (d) diferença das temperaturas da curva de destilação observadas nas amostras 1, 2 e 3.

227. Assim, sugere-se a revisão do parâmetro Destilação em óleo diesel nos seguintes aspectos:

- simplificar o número de pontos da destilação para apenas 95% recuperados, para o diesel S10; e 85% recuperados, para o diesel S500;
- definir o mesmo limite para óleo diesel A S10 e óleo diesel B S10 no T95 (os atuais 370 °C), uma vez que não se verificou diferença estatisticamente significativa quando se adiciona biodiesel no diesel A, nas três amostras analisadas;

- c) diferenciar a especificação para os óleos diesel A S500 e B S500 no T85 para 360 °C e 370 °C, respectivamente, uma vez que se observou diferença nesse ponto de destilação quando se adiciona biodiesel no diesel A.

10.6.4. Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos – HPA

228. O processo de combustão do óleo diesel nos motores tende a gerar emissão de hidrocarbonetos bastante mais pesados do que aqueles gerados na queima da gasolina. De um modo geral, os Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA) e seus derivados, que porventura estejam presentes no óleo diesel, tendem a resistir ao processo de combustão, permanecendo junto aos gases volatilizados que são emitidos no processo.

229. De acordo com dados do *Worldwide Fuel Charter*, elevados teores de compostos aromáticos pesados no combustível tendem a aumentar a temperatura da chama durante o processo de combustão, resultando em aumento nas emissões de NOx. Adicionalmente, o guia também faz menção a estudos que mostraram que a redução dos teores de HPAs no combustível tende a mitigar a emissão de material particulado (MP). Assim, o uso de combustível com elevado teor de HPA demanda maior frequência de regeneração dos filtros de partícula Diesel (DPF), responsáveis por reter as partículas de fuligem formadas durante a queima do combustível. Quanto maior a frequência de regeneração desses filtros, menor tende a ser a eficiência do processo, bem como a sua capacidade de filtração, acarretando diminuição no potencial de retenção de MP. Como consequência, tem-se aumento no teor de contaminantes sendo emitido para a atmosfera.

230. Dessa forma, elevados teores de HPAs no combustível tendem a prejudicar sobremaneira os níveis de emissão de poluentes atmosféricos. Além disso, HPAs são compostos cancerígenos, fato esse que tem feito com que se busque diminuir cada vez mais o teor desses compostos nos combustíveis de uso comercial. A especificação europeia, EN 590, por exemplo, estabelece valor máximo de 8%, em massa, para o componente. Na especificação americana, ASTM D975, o controle é feito pela característica aromaticidade que leva em conta todos os compostos aromáticos presentes.

231. De acordo com os dados de qualidade do óleo diesel A S10 comercializado no Brasil, entre 2019 e 2021, conforme pode-se observar na Figura 11, dos 4.192 certificados da qualidade apresentados à ANP, 99,6% dos resultados estão abaixo de 8% para a característica.

232. Assim, considerando-se: os benefícios ambientais decorrentes da redução do teor de compostos policíclicos aromáticos; a potencial redução de perda de durabilidade e eficiência dos filtros DPF dos veículos do ciclo Diesel; e a constatação, por meio dos dados de qualidade, que o produto comercializado nacionalmente já apresenta, em sua grande maioria, teores de HPA inferiores a 8%, propõe-se que seja adotado novo limite máximo para essa característica de 8%, em massa, no óleo diesel a S10.

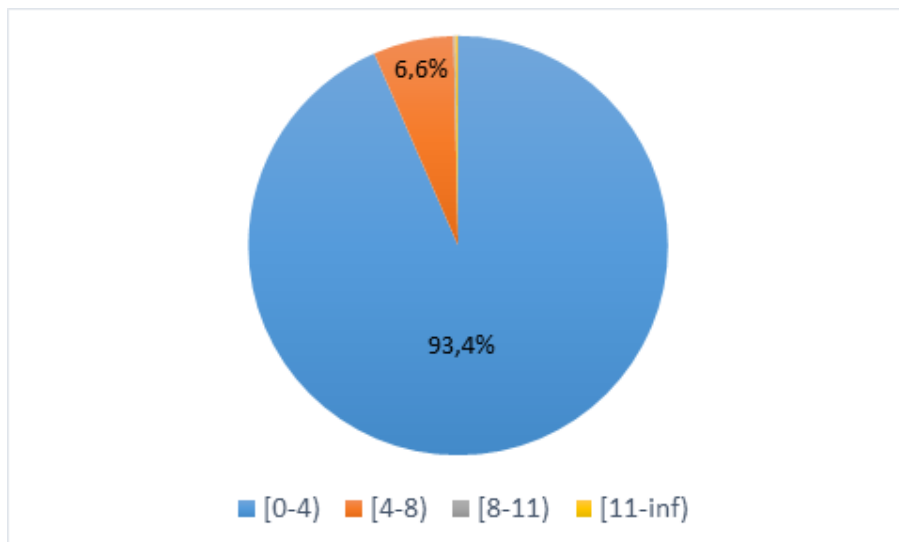


Figura 11. Resultados de HPA extraídos dos dados da qualidade emitidos pelos produtores e importadores de óleo diesel A – julho de 2019 a junho de 2021.

10.6.5. Viscosidade cinemática

233. A Resolução ANP nº 50, de 2013 estabelece para a Viscosidade Cinemática a 40 °C as faixas de 2,0 a 4,5 e 2,0 a 5,0 mm²/s para os óleos diesel S10 e S500, respectivamente.

234. Com base nos dados dos Certificados de Qualidade encaminhados à ANP, observa-se que 99,9% dos resultados reportados de viscosidade cinemática do óleo diesel A S500 situam-se na faixa de 2,0 a 4,5 mm²/s, sendo observados apenas dois resultados acima dos 4,5 mm²/s. Dentro da faixa limitada, o maior valor observado nesses dados foi de 4,2 mm²/s em um dos certificados emitidos no período avaliado e de 4,1 mm²/s em apenas dois certificados. Dessa forma, propõe-se que a faixa de Viscosidade Cinemática para o óleo diesel S500 seja igualada à do óleo diesel S10, ou seja, 2,0 a 4,5 mm²/s, com vistas à simplificação e pelo fato de não haver justificativa para se manter a diferenciação nos limites de viscosidade entre os dois produtos. De notar que a faixa proposta é semelhante à especificação europeia EN 590.

235. Outra alteração em proposição, relativa ao controle da viscosidade cinemática, diz respeito à inclusão da metodologia ASTM D7042 [34]. Em 2017, a ANP foi consultada acerca da inclusão dessa metodologia para determinação da Viscosidade Cinemática pelo viscosímetro Stabinger na próxima revisão da especificação do óleo diesel estabelecida pela Resolução ANP nº 50, de 2013. À época, foi elaborada a Nota técnica nº 63/2017/SBQ/CPT [35] em que se concluiu pela possibilidade de adoção da referida metodologia, com a ressalva de que os resultados dela obtidos deveriam ser corrigidos utilizando-se as equações constantes da mesma norma.

236. Ao se analisar os dados constantes da última versão da ASTM D7042, versão 2021, em especial o item 15.4.3, é possível concluir que os resultados obtidos de sua utilização são praticamente equivalentes aos obtidos a partir da ASTM D445, para o caso do óleo diesel. Diante disso, propõe-se

a inclusão desse método na nova especificação de diesel de uso rodoviário, como alternativa ao método de referência D445 para determinação do parâmetro Viscosidade Cinemática.

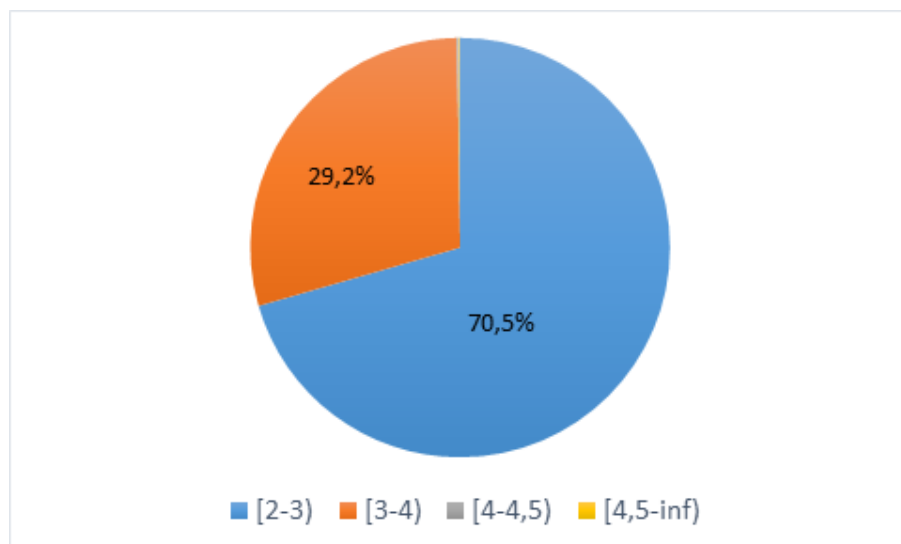


Figura 12. Viscosidade cinemática para óleo diesel A S500.

10.6.6. Número de Cetano

237. O termo “Número de Cetano Derivado (NCD)” foi suprimido da Tabela 1, mantendo-se apenas “Número de Cetano, mín”. Optou-se por essa alteração por dois motivos. Primeiro, que o nome da propriedade que determina a qualidade de auto-ignição do óleo diesel é apenas número de cetano. As demais designações foram criadas pela indústria para identificar a metodologia de ensaio utilizada para a medição da propriedade. Segundo, apesar da diferenciação de nomenclatura, as metodologias alternativas determinam a mesma propriedade, qual seja, o número de cetano do óleo diesel, por meio da medição do atraso de ignição. Ressalta-se que as demais designações foram incluídas nas notas das tabelas. No tocante às normas de ensaio, foi suprimida a ASTM D7170, por ter sido descontinuada por aquela Associação, sem documento que a substitua.

238. Foram incluídas as normas ASTM D8183/EN 17155 e ASTM D7668/EN 16715. Tais métodos de ensaio já constam das especificações internacionais e são metodologias estabelecidas para equipamentos de laboratório mais modernos. Ademais, a ASTM D7668 é prevista também na Resolução ANP nº 30, de 23 de junho, de 2016, que estabelece a especificação do óleo diesel BX a B30. As normas incluídas preveem em seus escopos e limites de precisão a análise de amostras de óleo diesel A, bem como óleo diesel B contendo teores elevados de biodiesel. Foram incluídas ainda as EN 5165 e EN 15195 equivalente, respectivamente, à ASTM D613 e ASTM D6890. Por fim, estabeleceu-se que a ASTM D613 é a norma de referência, visto que consiste no método primário para determinação do Número de Cetano.

10.6.7. Lubricidade

239. Propõe-se limite único para a característica Lubricidade, com o valor máximo de 460 μm , independente do método de análise. Optou-se por esse valor por ser mais conservador, em comparação com limite anterior de 520 μm que se aplicava somente quando empregada a norma ASTM D6079. Além disso, dados de produção e importação de óleo diesel mostram que o limite de 460 μm tem sido atendido com folga pelos agentes econômicos, devido principalmente aos altos teores de biodiesel adotados no Brasil. Ressalta-se que a existência de dois limites de lubricidade na Resolução ANP nº 50, de 2013, com valores variando de acordo com a norma de ensaio, decorreu de extrapolação da interpretação das normas que especificam o óleo diesel nos EUA, a ASTM D975, e na Europa, a EN 590. A ASTM D975 estabelece limite máximo de 520 μm e prevê a análise pelas ASTM D6079 e D7688. Na especificação europeia, EN 590, o limite é de 460 μm , máximo, pela norma ISO 12156-1. No entanto, os procedimentos, equipamentos, consumíveis e dados de precisão de ambas as normas são praticamente idênticos, podendo ser consideradas normas que fornecem resultados equivalentes. Tal fato justifica a opção por um único limite de especificação, independente da norma empregada.

240. A respeito das normas de ensaio, foi especificada a parte 1 da ISO 12156, passando-se a designá-la como ISO 12156-1. Isso porque é a parte 1 dessa norma que efetivamente estabelece os procedimentos e materiais para a realização do ensaio. A parte 2, refere-se apenas ao limite de aceitação da propriedade. Incluiu-se ainda a ASTM D7688, que difere da ASTM D6079 apenas no procedimento de medição do diâmetro da escara e nos valores de precisão. Pela ASTM D7688, o analista realiza a medição por meio da visualização direta pela lente ocular do microscópio. Já pela ASTM D6079, utiliza-se câmera de vídeo e software de medição que acompanha o equipamento. A ISO 12156-1 já contempla os dois métodos de medição de escara. Estabeleceu-se como método de referência a ASTM D6079, por apresentar limites de precisão menores e por ser o método de referência adotado pela ASTM D975.

241. Em relação à regra atual, em que o produtor e o importador de óleo diesel A devem realizar bimestralmente ensaio relativo à característica Lubricidade para a amostra-testemunha que, no período, tenha apresentado o menor teor de enxofre, está sendo proposta a manutenção da característica na especificação do diesel com o limite máximo de 460 μm , conforme abordado acima, sem a obrigatoriedade da realização do ensaio bimestralmente. A regra proposta passa a ser: no caso da característica lubricidade, fica facultada a realização do ensaio para compor o certificado da qualidade, quando o teor de biodiesel for superior a 5%, em volume, o que não eximem o produtor e importador de óleo diesel A de qualquer responsabilidade pelo não atendimento à especificação, caso constatada.

11. CONCLUSÃO E ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO

242. Diante de todo exposto sobre os três problemas regulatórios apontados, conclui-se que, das alternativas elencadas, a revisão da Resolução ANP nº 50, de 2013, que trata das especificações e controle da qualidade dos óleos diesel A e B de uso rodoviário, é recomendável e, mesmo, imprescindível. Neste ponto, propõe-se: (i) a alteração das especificações dos diesel S10 e S500, conforme apresentado nos itens 8.1.2 e 9.1; (ii) inclusão de exigências de procedimentos de boas práticas de manuseio, transporte e armazenamento dos óleos diesel A e B, conforme o item 8.1.2.7; e (iii) introdução do coprocessamento como alternativa de produção de óleo diesel (item 8.2).

243. No que se refere à descontinuidade do óleo diesel S500, sugere-se a inclusão de dispositivo na resolução prevendo a constituição e coordenação pela ANP de grupo de trabalho para, em prazo de quatro meses, definir plano e cronograma de descontinuidade dos óleos diesel S500 para uso rodoviário e S1800 para uso não rodoviário.

244. Para as ações estratégicas de implementação, fiscalização e monitoramento da nova resolução que tratará das especificações dos óleos diesel A e B, será previsto prazo de transição de 90 dias para as exigências das boas práticas de manuseio, transporte e armazenamento de diesel e de 180 dias

para as alterações da especificação.

245. O Programa de Monitoramento da Qualidade dos Combustíveis - PMQC, que já alcança o óleo deisel B, será reforçado com a implementação do Programa de Monitoramento da Qualidade do Biodiesel – PMQBio, que tem foco no monitoramento do óleo diesel A e do biodiesel. Ambos programas concorrerão para verificação das novas especificações e regras de controle da qualidade pela Fiscalização. Em conjunto, o monitoramento, as ações de fiscalização e reclamações consistentes de consumidores permitirão à Agência a criação de indicadores de qualidade do óleo diesel B mais abrangentes e, conseqüentemente, a avaliação assertiva da mitigação ou mesmo eliminação dos problemas regulatórios abordados ao longo da presente Nota Técnica.

246. As alterações ora propostas para a Resolução ANP nº 50, de 2013, veem-se consubstanciadas na minuta de resolução anexa que, em logrando concordância superior, sugere-se, uma vez analisada pelas Superintendência de Governança e Estratégia (SGE) e Procuradoria, seja levada à deliberação da Diretoria Colegiada com vistas à submissão à Consulta Pública por 45 dias e, posteriormente à Audiência Pública.

12. REFERÊNCIAS

[1] BRASIL. ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Processo SEI nº 48600.000908/2018-18. **Estudo "Parâmetros Críticos do BX"**. Brasília, 24 de abril de 2018.

[2] DISTRITO FEDERAL. ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Nota Técnica nº 10/2021/SBQ-CPT-CQC/SBQ/ANP-DF, de 13 de setembro de 2021. Trata da análise de impacto regulatório – Especificações Nacionais do Biodiesel (B100). Processo SEI 48600.202271/2021-06. Brasília, DF, 13 de setembro de 2021.

[3] ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **O caminho da descarbonização do setor automotivo no Brasil**. Disponível em: <https://anfavea.com.br/docs/APRESENTA%C3%87%C3%83O_ANFAVEA_E_BCG.pdf>.

[4] IEMA – Instituto de Energia e Meio Ambiente. **Estudo de caso: adiantamento do cumprimento da Resolução do CONAMA nº 490/2018 - fase P8 do PROCONVE**. São Paulo, 2020.

[5] Os intervenientes são aqueles atores que, de forma intencional, participam diretamente da decisão com o objetivo de fazer prevalecer suas ideias, opiniões e interesses. Os agidos são atores que sofrem de forma passiva as conseqüências das decisões. Embora os agidos não se envolvam diretamente no processo, deve-se levar em conta que eles podem exercer pressões sobre os intervenientes. Ministério da Economia. **Guia para Elaboração de Análise de Impacto Regulatório – AIR**. Brasília, p. 32, 2021.

[6] CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Relatório de Emissões Veiculares 2017**. São Paulo, 2017.

[7] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14747: Óleo diesel — Determinação da temperatura do ponto de entupimento de filtro a frio**. Rio de Janeiro, 2015.

[8] CUNHA, M. E. **Caracterização de biodiesel produzido com misturas binárias de sebo bovino, óleo de frango e óleo de soja**. 2008. Dissertação (Mestrado em Química) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

[9] AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D975: Standard Specification for Diesel Fuel**. Philadelphia, 2021.

- [10] AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D7467**: Standard Specification for Diesel Fuel Oil, Biodiesel Blend (B6 to B20). Philadelphia, 2020.
- [11] AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D2500**: Standard Test Method for Cloud Point of Petroleum Products and Liquid Fuels. Philadelphia, 2017.
- [12] AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D6371**: Standard Test Method for Cold Filter Plugging Point of Diesel and Heating Fuels. Philadelphia, 2017.
- [13] AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D4539**: Standard Test Method for Filterability of Diesel Fuels by Low-Temperature Flow Test (LTFT). Philadelphia, 2017.
- [14] COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION. **EN 590**: ULSD Road Diesel Specifications. União Europeia, 1993.
- [15] COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION. **EN 16657**: Tanks for the transport of dangerous goods - Transport tank equipment for overfill prevention devices for static tanks. União Europeia, 2018.
- [16] COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION. **EN 116**: Diesel and domestic heating fuels. Determination of cold filter plugging point. Stepwise cooling bath method. União Europeia, 2015.
- [17] COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION. **EN 16329**: Diesel and domestic heating fuels - Determination of cold filter plugging point - Linear cooling bath method. União Europeia, 2013.
- [18] Worldwide Fuel Charter. **Gasoline and Diesel Fuel**. 6. ed. [S.L.], 2019. 105 p.
- [19] XAVIER, A. C.; KING, C. W.; SCANLON, B. R. **An update of Xavier, King and Scanlon (2016) daily precipitation gridded data set for the Brazil**. 2017. 8 f. XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR. Santos, 2017. Disponível em: <<http://marte2.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/marte2/2017/10.23.17.08.52>>. Acesso em: 14 set. 2020.
- [20] INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Clima**. Disponível em: <INMET - Instituto Nacional de Meteorologia>.
- [21] INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Danos sociais e econômicos decorrentes de desastres naturais em consequência de fenômenos meteorológicos no Brasil: 2010 – 2019**. Disponível em:<<https://portal.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 07 out. 2021.
- [22] CONCAWE – Environmental Science for European Refining. **Guidelines for handling and blending FAME**. Disponível em: <https://www.concawe.eu/wp-content/uploads/2017/01/rpt_09-9-2009-05088-01-e.pdf>.
- [23] AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D2709**: Standard Test Method for Water and Sediment in Middle Distillate Fuels by Centrifuge. Philadelphia, 2016.
- [24] AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D6304**: Standard Test Method for Determination of Water in Petroleum Products, Lubricating Oils, and Additives by Coulometric Karl Fischer Titration. Philadelphia, 2020.
- [25] AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D6217**: Standard Test Method for Particulate Contamination in Middle Distillate Fuels by Laboratory Filtration. Philadelphia, 2021.

- [26] COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION. **EN 12662**: Liquid petroleum products - Determination of total contamination in middle distillates, diesel fuels and fatty acid methyl esters. União Europeia, 2014.
- [27] ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Manuseio e Armazenamento de Óleo Diesel B: Orientações e Procedimentos**. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/cartilhas-e-guias/arq/manuseio-armazenamento-oleo-diesel-b.pdf>>.
- [28] SCHIMMEL, M. *et al.* **Determining the renewability of co-processed fuels**. Final Report. Ecofys, 2018. Disponível em: <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/co-processing_final_report_090418.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.
- [29] Haldor Topsoe and Preem achieve 85% co-processing of renewable feedstock. Disponível em: <<https://blog.topsoe.com/haldor-topsoe-and-preem-achieve-85-co-processing-of-renewable-feedstock>>. Acesso em: 07 out. 2021.
- [30] Science Advances. **Efficient and selective degradation of polyethylenes into liquid fuels and waxes under mild conditions**. Disponível em: <<https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1501591>>. Acesso em: 07 out. 2021.
- [31] RIO DE JANEIRO. ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Nota Técnica nº 2/2021/SBQ-CRP/SBQ/ANP-RJ, de 22 de fevereiro de 2021. Trata da autorização excepcional de óleo diesel de 1º enchimento sem adição obrigatória de biodiesel. Processo SEI 48610.219593/2020-86. Rio de Janeiro, RJ, 22 de fevereiro de 2021.
- [32] AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D4052 - REV A**: Standard Test Method for Density, Relative Density, and API Gravity of Liquids by Digital Density Meter. Philadelphia, 2018.
- [33] Chevron. **Diesel Fuels Technical Review**. [S.L.], 2007.
- [34] AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D7042**: Standard Test Method for Dynamic Viscosity and Density of Liquids by Stabinger Viscometer (and the Calculation of Kinematic Standard Test Method for Dynamic Viscosity and Density of Liquids by Stabinger Viscometer (and the Calculation of Kinematic Viscosity)Viscosity). Philadelphia, 2021.
- [35] DISTRITO FEDERAL. ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Nota técnica nº 63/2017/SBQ/CPT-DF, de 7 de novembro de 2017. Trata da inclusão da Metodologia ASTM D7012 para Determinação da Viscosidade Cinemática na Especificação do Diesel e na Especificação do Querosene de Aviação. Processo SEI 48610.200653/2019-53. Brasília, DF, 7 de novembro de 2017.

Jackson da Silva Albuquerque

Coordenador de Regulação da Qualidade de Produtos

Celma Anastacio Rocco

Coordenadora-Adjunta de Regulação da Qualidade de Produtos

Edneia Caliman
Coordenadora de Qualidade de Combustíveis

Lidiane Pereira das Neves
Especialista de Regulação

Jacqueline Cristine Tolentino Temistocles
Especialista de Regulação

Rossine Amorim Messia
Especialista de Regulação

Thiago Machado Karashima
Especialista de Regulação

Larissa Noemi Silva
Especialista de Regulação

De acordo:

CARLOS ORLANDO ENRIQUE DA SIVA
Superintendente de Biocombustíveis e Qualidade de Produtos

Documento assinado eletronicamente por **JACKSON DA SILVA ALBUQUERQUE**, Coordenador de Regulação de Qualidade de Produtos, em 23/02/2022, às



20:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **LIDIANE PEREIRA DAS NEVES, Especialista em Regulação**, em 23/02/2022, às 20:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **CELMA DA SILVA ANASTACIO ROCCO, Assessora Técnica de Regulação de Qualidade de Produtos**, em 23/02/2022, às 20:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **EDNEIA CALIMAN, Coordenadora de Qualidade de Combustíveis**, em 24/02/2022, às 08:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **THIAGO MACHADO KARASHIMA, Especialista em Regulação**, em 24/02/2022, às 09:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **ROSSINE AMORIM MESSIAS, Especialista em Regulação**, em 24/02/2022, às 10:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **LARISSA NOEMI SILVA FREITAS, Especialista em Regulação**, em 24/02/2022, às 10:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **JACQUELINE CRISTINE TOLENTINO TEMISTOCLES, Especialista em Regulação**, em 24/02/2022, às 12:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **CARLOS ORLANDO ENRIQUE DA SILVA, Superintendente**, em 25/02/2022, às 00:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.anp.gov.br/sei/controlador_externo.php?



[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](#), informando o código verificador **1723072** e o código CRC **1C304A8A**.

Observação: Processo nº 48610.221724/2021-76

SEI nº 1723072