

**Assunto: Avaliação de Resultado Regulatório (ARR) da Resolução ANP nº 920, de 2023.**

## OBJETIVO

1. O presente relatório traz a Avaliação de Resultado Regulatório (ARR) referente à Resolução ANP nº 920, de 04 de abril de 2023, considerando dados obtidos em programas de monitoramento da qualidade de produtos, certificados de qualidade da produção e resultados de análises laboratoriais realizadas em amostras coletadas em ações de fiscalização da ANP, tendo como foco principal avaliar as disposições finais, estabelecidas na resolução, para os limites de monoacilglicerol (ou monglicerídeos), glicerol total e fósforo.

## CONTEXTUALIZAÇÃO

2. Instituído pela Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005, que alterou dispositivos da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, o biodiesel teve sua inserção obrigatória na matriz energética brasileira em 2008, com teor de 2% em volume (B2), a ser adicionado ao óleo diesel de origem fóssil, para compor o óleo diesel B, de uso rodoviário.

3. A Lei nº 13.033, de 24 de setembro de 2014, instituiu as adições obrigatórias gradativas de biodiesel em teores até 10% e até 15% (esses teores foram estabelecidos na Lei nº 13.263, de 2016, que alterou a de nº 13.033), após as respectivas realizações de testes e ensaios em motores que validassem a utilização de tais misturas.

4. Desde então, o uso obrigatório do biodiesel cresceu progressivamente, chegando aos atuais 14% (B14), com previsão de B15 a partir de março de 2025, conforme estabelecido pela Resolução CNPE nº 8, de 19 de dezembro de 2023, que alterou a Resolução CNPE nº 16, de 29 de outubro de 2018, marco que dispõe sobre a evolução da adição obrigatória de biodiesel ao óleo diesel vendido ao consumidor final, em qualquer parte do território nacional, em atendimento à Lei nº 13.033, de 2014. A Resolução CNPE nº 16, de 2018, também estabelece:

Art. 4º Caberá 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, observados, entre outros aspectos, os resultados de testes e ensaios em motores de que trata o parágrafo único do art. 1º, garantindo-se que o combustível que será disponibilizado comercialmente tenha as mesmas especificações técnicas do combustível utilizado nos testes e ensaios.

5. A Resolução ANP nº 920, de 2023, que estabelece as especificações do biodiesel e as obrigações quanto ao controle da qualidade desse produto, substituiu a Resolução ANP nº 45, de 26 de agosto de 2014. Durante os sucessivos aumentos no teor de biodiesel, ocorridos entre 2014 e 2023, a única alteração significativa ocorrida nas especificações do produto havia sido a relacionada à adição obrigatória de aditivo antioxidante ao biodiesel, imposta pela Resolução ANP nº 798, de 2019, no contexto do início da vigência do B11.

6. Desse modo, o processo que culminou na publicação da Resolução ANP nº 920, de 2023, se deu em meio ao movimento contínuo em direção à descarbonização da matriz energética brasileira, por meio do aumento progressivo no uso de biocombustíveis e os níveis de emissões atmosféricas cada vez mais rigorosos estabelecidos pelo Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve), perfeitamente em linha com os aprimoramentos das especificações estabelecidos pelo art. 4º da Resolução CNPE nº 16, de 2018. Nesse contexto, vale o registro de que, ainda em 2020, a ANP

concluiu estudo coordenado pelo Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas (CPT), laboratório da ANP localizado em Brasília, em parceria com outras instituições, que avaliou o comportamento de amostras de B15 e B30, trazendo grandes avanços no entendimento do comportamento de parâmetros críticos, tanto do biodiesel quanto do óleo diesel B.

7. Posteriormente, em 2021, a SBQ iniciou o trabalho de revisão da Resolução nº 45, de 2014, que contou com participação do mercado, por meio de reuniões técnicas, além da elaboração de Análise de Impacto Regulatório (AIR) e das usuais etapas de consulta e audiência públicas, perfazendo todo o rito regulatório ordinário previsto na Agência.

8. O Relatório de AIR consta da Nota Técnica nº 10/2021 (SEI 1607120), tendo sido aprovado pela Resolução de Diretoria nº 649/2021. O referido relatório, que utilizou na AIR ferramentas de matriz GUT, análise SWOT e análise de riscos correspondente a cada eixo selecionado da especificação do biodiesel, a fim de monitorar as melhores opções regulatórias, também contou com análise bibliográfica das experiências internacionais e análise com enfoque econômico relativa às mudanças propostas. O relatório, materializado na citada Nota Técnica, concluiu que as principais mudanças a serem realizadas deveriam ter como foco a redução de contaminantes do biodiesel, em especial, monoglicérides e elementos, além de alterações na tabela de ponto de entupimento de filtro a frio e da adoção de ensaio específico: o Teste de Filtração de Imersão a Frio, que visa à controlar, de modo mais assertivo, a presença de contaminantes que se evidenciam a partir de resfriamentos moderados do produto.

9. Durante o período de Consulta Pública, ocorrido entre 08/11/2021 e 22/12/2021, 18 organizações (sendo 10 órgãos de classe ou associações, 7 agentes econômicos e 1 fabricante de veículo automotor) enviaram o total de 114 sugestões/contribuições à minuta de resolução proposta. Por sua vez, a Audiência Pública ocorreu de forma virtual, em 18 de janeiro de 2022, e contou com expressivo número de participantes. Durante a referida Audiência, 3 representantes de produtores, 2 representantes de universidades e 1 representante de fabricantes de aditivos expuseram sugestões não antes endereçadas por meio da consulta pública.

10. Dentre as principais contribuições, cabe destacar uma que foi apresentada como de consenso entre as principais associações que representam os produtores de biodiesel (Abiove, Aprobio e Ubrabio):

A produção de biodiesel com teores tão baixos de Monoacilglicerol (máx. 0,40%, como proposto) demanda um nível maior de conversão.

O processo de reação deve ser projetado ou aprimorado para atender a este requisito, o que demandará mudanças significativas no processo para praticamente todas as usinas instaladas ou em construção (com investimentos adicionais relevantes), além de um maior consumo de catalisador (maior custo operacional)

11. As associações concluem a contribuição propondo um teor máximo de monoacilglicerol (% massa) de 0,60 e não 0,40, como havia sido a proposição original da ANP levada às etapas de consulta e audiência públicas.

12. A Nota Técnica nº 2/2022 (SEI 2937106), elaborada pelo CPT, apresenta a análise das sugestões recebidas nas etapas de consulta e audiência públicas realizadas, bem como a informação sobre seu acolhimento ou não, e as razões para tanto. Especificamente sobre a questão dos monoglicérides mencionada acima, optou-se pelo acatamento parcial conforme transcrito abaixo:

A ANP entende o impacto gerado pela redução do teor de monoglicérides e as mudanças necessárias nas plantas. Após reflexão, considera-se que a redução para 0,5% já está em linha com grandes mercados produtores sendo, por ora, suficiente para favorecer o alcance da melhoria da qualidade e filtrabilidade do produto. O prazo para a redução definitiva foi alterado para 18 meses após a vigência da regra, a fim de haver tempo para as modificações necessárias nas usinas.

13. Assim, a proposta da SBQ, encaminhada à Diretoria Colegiada, acerca de tal parâmetro, foi de manter 0,60% de imediato (90 dias para adaptações) e 0,50% em 18 meses após a vigência da regra. A Diretoria aprovou, em reunião realizada em 29/03/2023, a recomendação da SBQ, porém, com a inclusão da seguinte exigência:

(...)

*II) determinar à SBQ que, em um ano após a vigência das novas especificações do biodiesel, realize avaliação de resultado regulatório, considerando, em especial, dados obtidos em outras fontes de programas de monitoramento da qualidade de produtos.*

14. Nesse sentido, em atendimento à Resolução de Diretoria nº 148/2023, transcrita acima, quando completado um ano da vigência do ato normativo, a SBQ realizou avaliação parcial do resultado da Resolução ANP nº 920, de 2023, materializada através da Nota Técnica nº 3/2024/SBQ-CPT/SBQ/ANP-DF (SEI 4135714), a qual apresentou: i) resultados das análises em amostras de biodiesel B100 coletadas pela fiscalização da ANP desde julho de 2023 (início da vigência da norma), que indicou maior número de não conformidades na característica contaminação total; ii) resumo dos resultados das amostras de óleo diesel B analisadas no âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade dos Combustíveis (PMQC), comparando os índices de conformidade do combustível antes e depois da vigência da Resolução ANP nº 920; iii) dados dos certificados da qualidade na produção, que mostrou que, à época, 35% dos certificados indicavam teores de monoglicérides entre 0,56% m/m e 0,60% m/m.

15. A Nota Técnica nº 3/2024/SBQ-CPT/SBQ/ANP-DF, de 03/07/2024, concluiu que, em face de ainda não se ter nenhum resultado do Programa de Monitoramento da Qualidade do Biodiesel (PMQBio), apresentaria o relatório de ARR até 30/11/2024.

## **ANÁLISE**

### **Mudança no cenário em 2024**

16. Desde a Reunião de Diretoria que aprovou a publicação da Resolução ANP 920 (ocorrida em 29/03/2023) até o período atual, houve fato relevante que consistiu na inclusão de proposta de alteração da Lei nº 13.033, de 2014, aprovada dentro da Lei nº 14.993, de 8 de outubro de 2024, conforme abaixo:

Art. 1º São estabelecidas as seguintes metas de percentuais de adição obrigatória, em volume, de biodiesel produzido por meio de processos exclusivamente dedicados para tal fim ao óleo diesel vendido ao consumidor final, em qualquer parte do território nacional: I – 15% (quinze por cento), a partir de 1º de março de 2025;

II – 16% (dezesesseis por cento), a partir de 1º de março de 2026;

III – 17% (dezesete por cento), a partir de 1º de março de 2027;

IV – 18% (dezoito por cento), a partir de 1º de março de 2028;

V – 19% (dezenove por cento), a partir de 1º de março de 2029;

VI – 20% (vinte por cento), a partir de 1º de março de 2030.

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

§ 2º Poderá ser estabelecido percentual obrigatório de adição de biodiesel superior a 15% (quinze por cento) desde que constatada sua viabilidade técnica.

17. Assim, para os próximos anos, há previsão legal de aumento significativo do teor de biodiesel no óleo diesel B, podendo esse chegar a até 25%, se constatada viabilidade técnica a partir de testes e ensaios em motores.

18. Tal proposta, incluída posteriormente à aprovação da Resolução ANP nº 920, de 2023, poderá, a depender dos resultados dos testes para avaliação da viabilidade técnica, trazer necessidade de novos aprimoramentos nas especificações da ANP.

19. Diante desse novo cenário, avalia-se que a aplicação do previsto na Resolução ANP nº 920/2023 para, a partir de 5 de janeiro de 2025, se ter limites mais restritivos para as características monoglicérides, glicerol total e fósforo, é fundamental no âmbito das ações necessárias para evolução do teor de biodiesel no óleo diesel B, estabelecido na Lei nº 14.993, de 8 de outubro de 2024.

20. De acordo com a literatura técnica, monoacilglicerol é um dos contaminantes que mais favorece a formação de depósitos, uma vez que mesmo em pequenas quantidades já pode ser suficiente para levar à formação de precipitados e causar bloqueio dos filtros (PARYANTO, 2019). Os

monoglicérides potencialmente mais críticos são os saturados, pois apresentam ponto de congelamento mais elevado e baixa solubilidade no biodiesel e no óleo diesel mineral, o que acelera a cristalização, prejudicando as propriedades a frio e aumentando a tendência de entupimento do filtro de combustível e bicos injetores (CHUPKA; FOUTS; MCCORMICK, 2014; PARYANTO, 2019). Além disso, dependendo da concentração em que podem estar presentes no biodiesel, os glicérides não reagidos podem aumentar a viscosidade do combustível e, conseqüentemente, reduzir a eficiência da combustão.

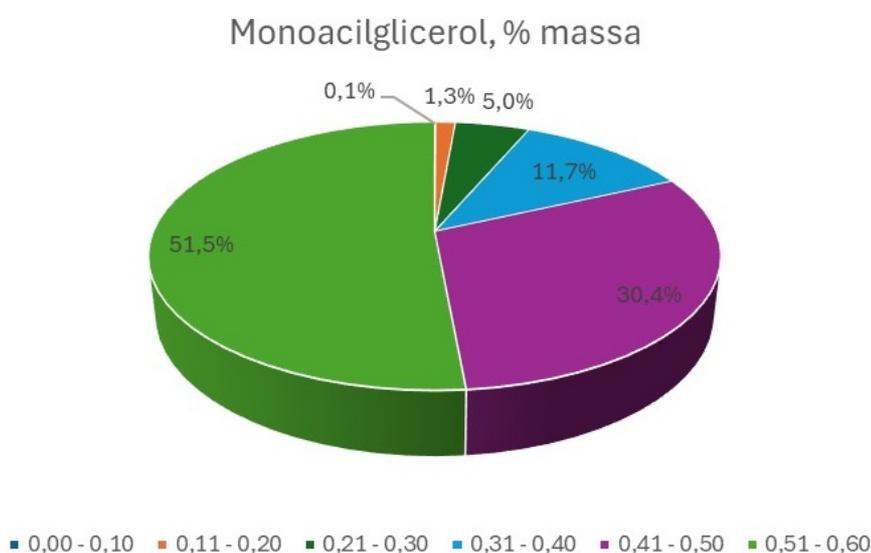
21. Glicerol total pode ser entendido, de forma simplificada, como a soma de glicérides presentes no biodiesel e, portanto, também relaciona-se com a formação de depósitos. O fósforo, por sua vez, além de favorecer o aumento do teor de cinzas, provoca envenenamento e perda da eficiência dos catalisadores utilizados nos sistemas de pós-tratamento dos gases de exaustão, prejudicando o atingimento dos níveis de emissões veiculares estabelecidos para a fase Proconve P8 (Conama, 2018).

22. Apesar de se considerar que os limites finais estabelecidos na Resolução ANP nº 920, de 2023, para vigorarem a partir de 5 de janeiro de 2025, são fundamentais para se garantir segurança no uso do produto, em função do novo cenário de elevação do teor de biodiesel no óleo diesel B, a fim de atender ao comando da Diretoria da ANP, a SBQ apresenta a seguir a avaliação de resultados de qualidade de biodiesel e óleo diesel B.

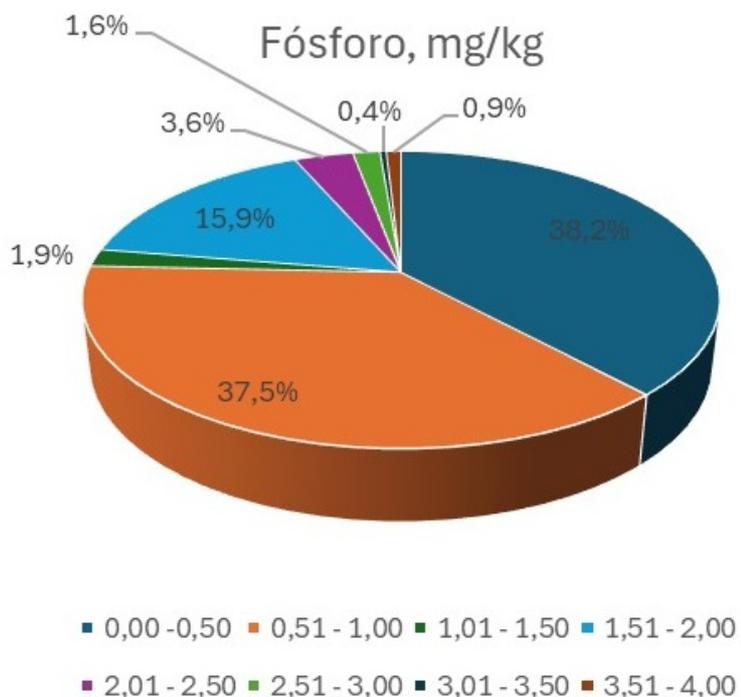
### Resultados dos certificados da qualidade na produção

23. O levantamento dos 1576 certificados da qualidade na produção de biodiesel, recebidos de agosto de 2024 a novembro de 2024, é resumido nas Figuras 1 a 2 a seguir:

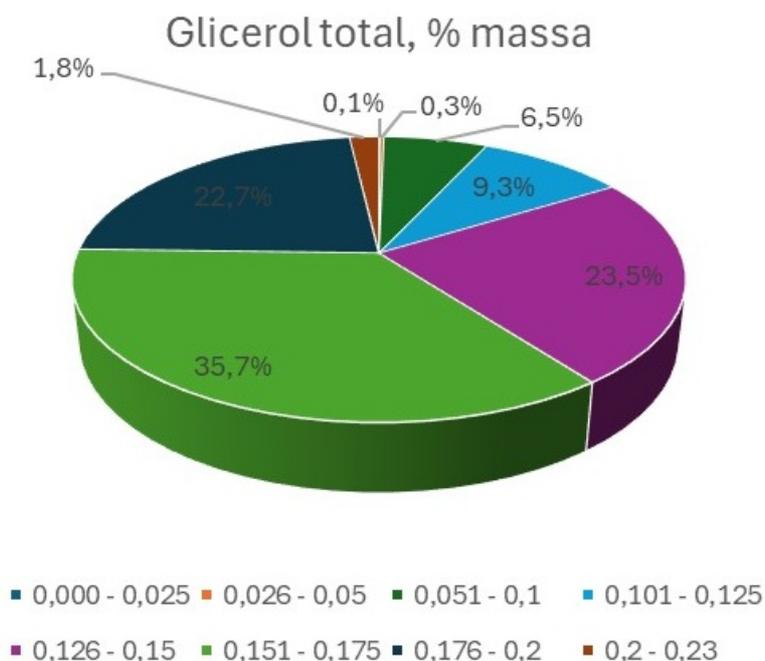
**Figura 1:** Distribuição dos valores de teores de monoglicérides a partir dos certificados de qualidade na produção.



**Figura 2:** Distribuição dos valores de teores de fósforo a partir dos certificados de qualidade na produção.



**Figura 3:** Distribuição dos valores de teores de glicerol total a partir dos certificados de qualidade na produção.



24. A avaliação de tais certificados traz, de maneira resumida, os seguintes números:

24.1. Para teor de fósforo, menos de 2% dos certificados recebidos (0,4% e 0,9%) não atendem ao limite, 3 mg/kg, previsto para entrar em vigência a partir de janeiro de 2025.

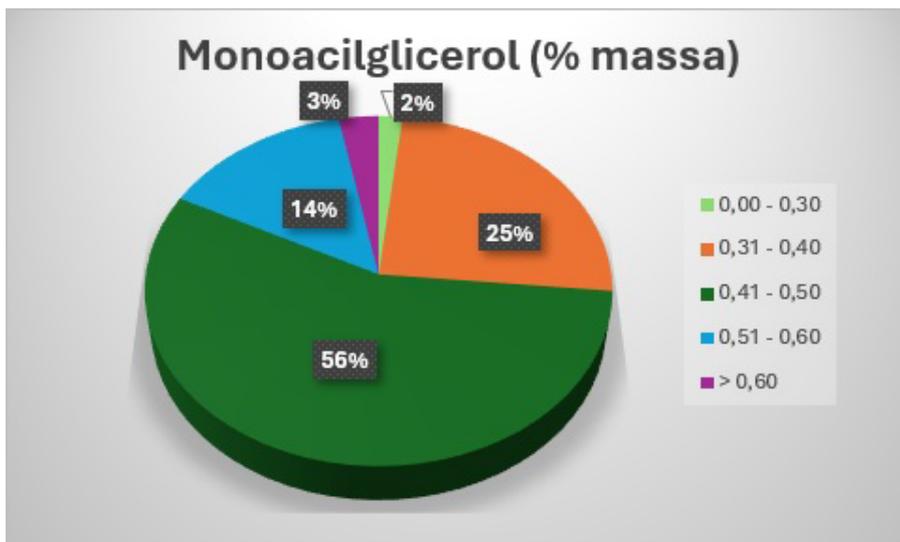
24.2. Para teor de glicerol total, 1,8% dos certificados recebidos não atendem ao limite, 0,20 % massa, previsto para entrar em vigência a partir de janeiro de 2025.

24.3. Para teor de monoacilglicerol, 51% dos certificados recebidos não atendem ao limite de 0,5%, previsto para entrar em vigência a partir de janeiro de 2025. Agregados, tais valores indicam que aproximadamente metade dos resultados da produção atende ao limite de 0,50 % massa previsto para entrar em vigor a partir de janeiro de 2025.

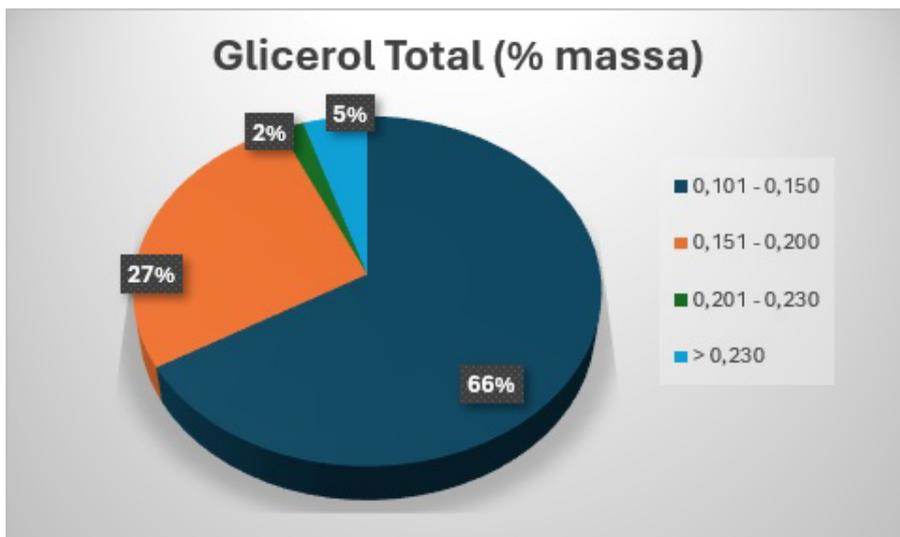
## Resultados de amostras coletadas pela Fiscalização da ANP

25. Desde a vigência da Resolução ANP nº 920, foram coletadas, por agentes de fiscalização da ANP, 169 amostras de biodiesel, tanto em usinas produtoras do biocombustível quanto em bases de distribuição, tendo todas elas sido analisadas pelo CPT, o qual possui acreditação conforme a norma ISO 17025. Para fins da presente ARR, cujo foco são os parâmetros da especificação que ainda se encontram nas disposições transitórias (glicerol total, fósforo e monoacilgliceróis), com ênfase no último, foram estratificados apenas os resultados relativos a esses parâmetros. Cabe mencionar que, no período de referência, o CPT não estava realizando o ensaio de teor de fósforo, motivo pelo qual o parâmetro não foi avaliado nas amostras em questão. Nas Figuras 4 e 5, a seguir, são mostrados, respectivamente, os percentuais de resultados obtidos para o teor de monoacilglicerol e glicerol total, para as diferentes faixas de concentração:

**Figura 4:** Percentual de resultados, provenientes de amostras de fiscalização, distribuídos por faixas de teor de monoacilglicerol.



**Figura 5:** Percentual de resultados, provenientes de amostras de fiscalização, distribuídos por faixas de teor de glicerol total.



26. Apesar da baixa representatividade do conjunto de dados provenientes das amostras de fiscalização, que somaram 169 amostras analisadas, observa-se que:

- I - Os resultados referentes a monoacilglicerol mostram que cerca de 83% das amostras coletadas pela ANP já atendem ao limite previsto para janeiro de 2025, de 0,50 % massa para o parâmetro;

II - No que se refere aos dados de glicerol total, também relativos às amostras provenientes de fiscalização, 93% dos resultados já atendem ao limites previsto de 0,20 % massa.

### Resultados do Programa de Monitoramento da Qualidade dos Combustíveis (PMQC)

27. As tabelas abaixo mostram resultados do PMQC para amostras de óleo diesel B analisadas no período de 01/05/2022 a 01/07/2023 (antes da vigência da Resolução ANP nº 920/2023) em comparação com o período 01/08/2023 a 01/10/2024, este já na vigência da Resolução ANP nº 920, de 2023.

28. Vale lembrar que os seguintes ensaios são avaliados, no óleo diesel B, no âmbito do PMQC:

- a) *Aspecto, visual*
- b) *Cor, visual*
- c) *Cor ASTM*
- d) *Massa específica a 20°C*
- e) *Ponto de fulgor*
- f) *Enxofre total*
- g) *Destilação*
- h) *Teor de biodiesel*
- i) *Contaminação total*
- j) *Água e sedimentos*
- k) *Teor de água*

**Tabela 1:** Índice de conformidade do óleo diesel B em amostras do PMQC para os 15 meses anteriores ao início da vigência da Resolução ANP nº 920/2023.

<b>Data</b>	<b>Índice de conformidade do óleo diesel B</b>
01/05/2022	95,8 %
01/06/2022	95,1 %
01/07/2022	96,3 %
01/08/2022	95,8 %
01/09/2022	95,9 %
01/10/2022	95,7 %
01/11/2022	95,4 %
01/12/2022	96,3 %
01/01/2023	95,4 %
01/02/2023	94,9 %
01/03/2023	96,3 %
01/04/2023	95,8 %
01/05/2023	89,8 %
01/06/2023	95, %
01/07/2023	95,8 %
<b>Média</b>	<b>95,3 %</b>

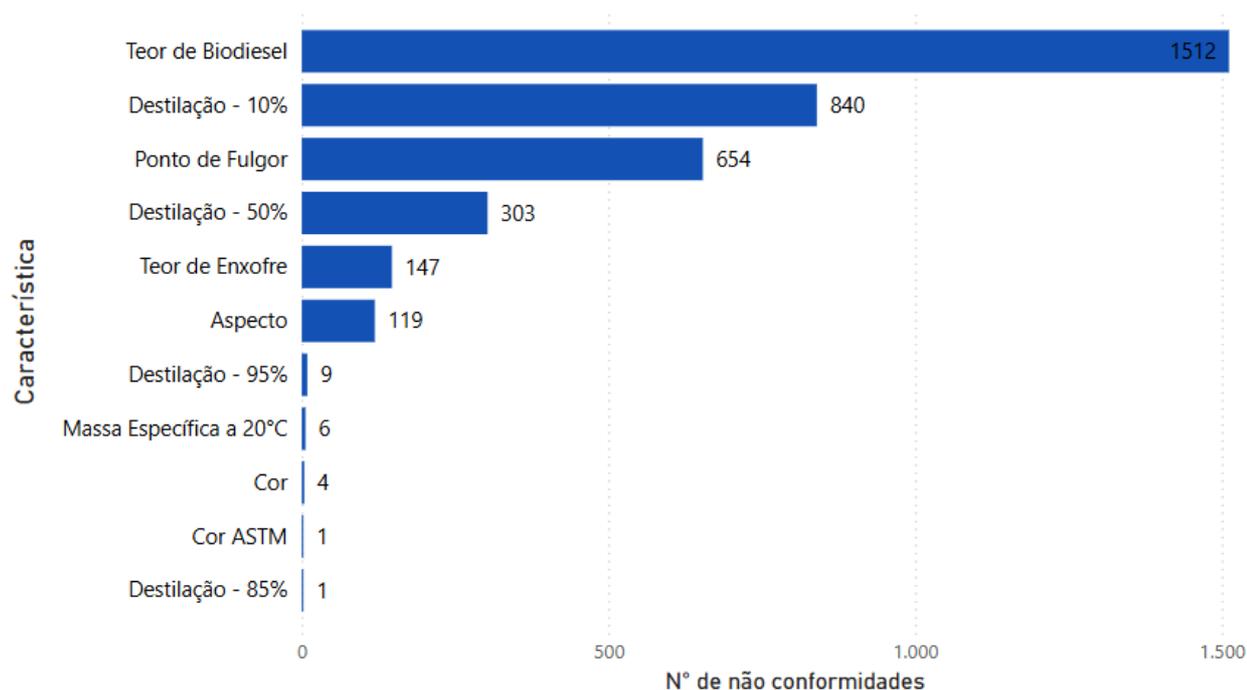
**Tabela 2:** Índice de conformidade do óleo diesel B em amostras do PMQC para os 15 meses posteriores ao início da vigência da Resolução ANP nº 920/2023.

<b>Data</b>	<b>Índice de conformidade do óleo diesel B</b>
01/08/2023	96,2 %
01/09/2023	95,4 %
01/10/2023	95,2 %
01/11/2023	94,5 %
01/12/2023	94,4 %
01/01/2024	94,7 %
01/02/2024	95,2 %
01/03/2024	95,5 %
01/04/2024	87,2 %
01/05/2024	90,2 %
01/06/2024	90,2 %
01/07/2024	94,3 %
01/08/2024	95,9 %
01/09/2024	96,5 %
01/10/2024	96,5 %
<b>Média</b>	<b>94,1 %</b>

29. O [Painel Dinâmico da ANP para o PMQC](#) indica as principais características do óleo diesel B fora de especificação detectadas no PMQC para o período de 08/2023 a 10/2023.

**Figura 6:** Principais não conformidades identificadas no óleo diesel B no âmbito do PMQC (período 08/2023 a 10/2024)

### Quais características mais frequentemente apresentam resultados fora da especificação?



30. Tem-se as seguintes observações relacionadas às informações acima:

- o PMQC coleta amostras nos postos revendedores e analisa amostras de óleo diesel B e não de biodiesel B100;
- de 01/04/2023 a 29/02/2024, o teor de biodiesel no óleo diesel B foi de 12% (B12);
- desde 01/03/2024, o teor de biodiesel no óleo diesel B é de 14% (B14);
- houve ligeira queda no índice geral de conformidade do óleo diesel B para o período de 01/08/2023 a 01/10/2024, que pode ser atribuída, no entanto, à não conformidades na característica teor de biodiesel, ocorrida principalmente nos meses subsequentes à mudança do teor, que passou de B12 a B14;
- a principal não conformidade observada para os dois períodos foi teor de biodiesel, que decorre de problemas de dosagem nas bases de distribuição, produto remanescente nos tanques após o período de transição e/ou adição indevida, sobretudo para teores de biodiesel menores em função do maior preço do biocombustível. Tal não conformidade não traz prejuízo ao consumidor, mas apenas um não cumprimento da política pública e
- não há como correlacionar aumento de não conformidades de destilação para o período mais recente com as mudanças na especificação do biodiesel, sobretudo com as características monoacilgliceróis, glicerol total e fósforo, que são alvo da presente ARR.

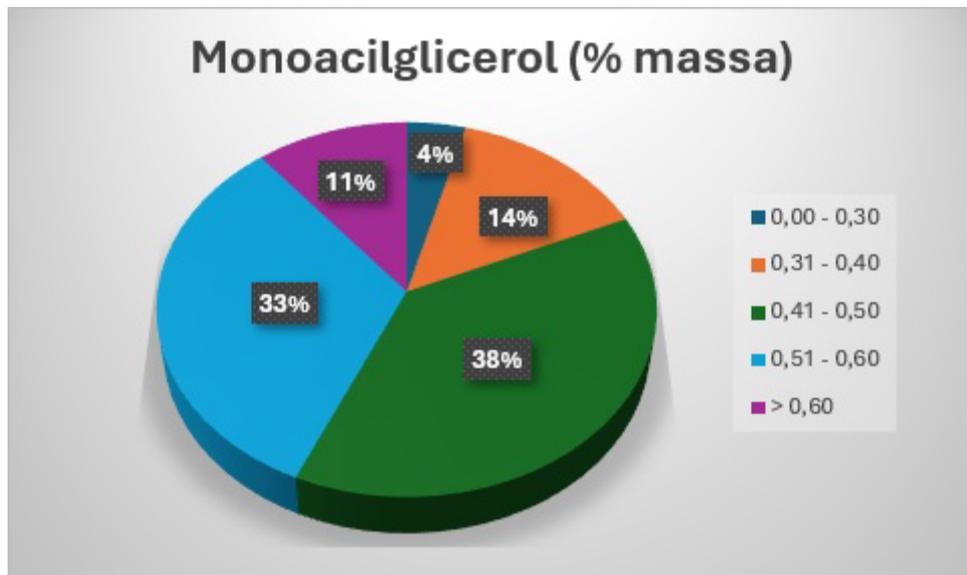
### Resultados do Programa de Monitoramento da Qualidade do Biodiesel (PMQBio)

31. Regulamentado pela Resolução ANP nº 860, de 6 de dezembro de 2021, o PMQBio tem como objetivo assegurar que o biodiesel e o óleo diesel A, insumos para a composição do óleo diesel B, tenham suas propriedades preservadas ao longo de toda a cadeia de distribuição. Para isso, estão previstas coletas e análises de amostras de biodiesel e óleo diesel A, em produtores de biodiesel e distribuidores de combustíveis líquidos, permitindo a obtenção continuada de dados estatísticos sobre a qualidade dos produtos e a identificação de eventuais não conformidades em todo o país.

32. A experiência da ANP com quase 25 anos de funcionamento do PMQC, que coleta amostras de óleo diesel B, gasolina C e etanol hidratado nos postos revendedores de combustíveis, mostra que um programa de monitoramento de qualidade permite direcionar a atuação dos agentes públicos e privados para a resolução dos problemas identificados, uma vez que as análises físico-químicas realizadas para o monitoramento possibilitam a produção de dados sobre a qualidade dos produtos.

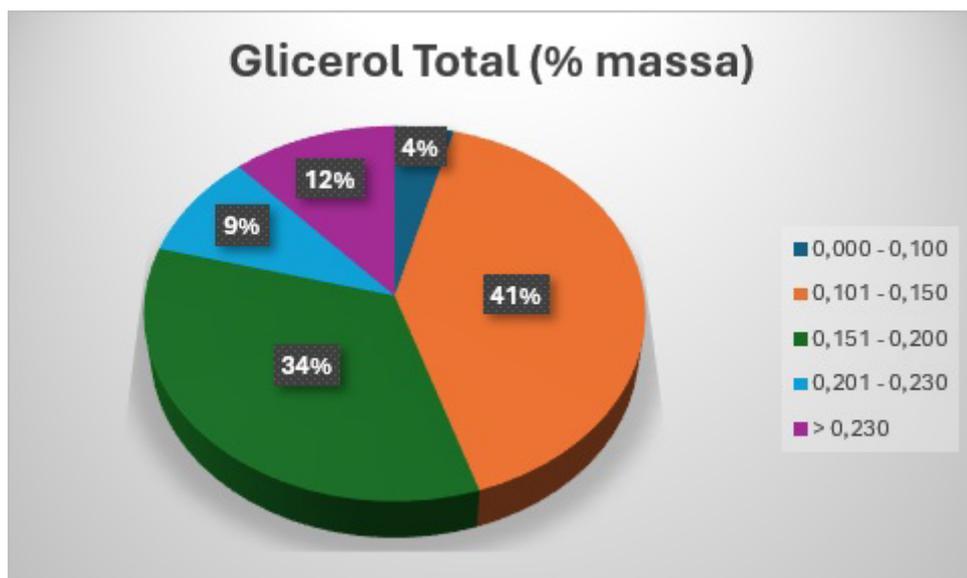
33. A despeito da quantidade ainda não representativa de resultados do PMQBio disponíveis até o momento, apenas 120 resultados e de apenas duas regiões do Brasil, observa-se ainda um percentual elevado de produto, cerca de 43%, que não atende ainda ao novo limite estabelecido para o teor de monoglicérides, de 0,50 % massa, conforme indicado na Figura 7, a seguir.

**Figura 7:** Percentual de resultados, provenientes de amostras do PMQBio, distribuídos por faixas de teor de monoacilglicerol.



34. Com relação à característica glicerol total, cujos resultados preliminares do PMQBio são mostrados na Figura 8, verifica-se que pouco mais de 79% das amostras avaliadas no âmbito do programa já atendem ao novo limite previsto, de 0,20 % massa.

**Figura 8:** Percentual de resultados, provenientes de amostras do PMQBio, distribuídos por faixas de teor de glicerol total.



## Conclusão

35. Destaca-se, de acordo com os resultados apresentados, que:

- os índices de conformidade do óleo diesel B, analisados no PMQC, se mantiveram em

torno de 95%, comparando antes e depois da vigência da Resolução Resolução ANP nº 920/2023, tendo como principal não conformidade o teor de biodiesel no óleo diesel, que não traz prejuízo ao consumidor de óleo diesel B;

b) De acordo com os 1576 certificados da qualidade enviados pelos produtores de biodiesel, entre agosto e novembro de 2024, apenas cerca de 2% da produção não atende aos limites de glicerol total (0,20 %m/m) e fósforo (3 mg/kg) estabelecidos para vigorarem a partir de 5 de janeiro de 2025. Para monoacilgliceróis, esse número é bem maior, cerca de 50%;

c) Os dados de análises em amostras de fiscalização são menos representativos pois, além de terem sido apenas 169 amostras analisadas desde o início da vigência da Resolução ANP nº 920/2023, deve-se considerar que o viés da fiscalização é mais direcionado, usando vetores de inteligência que apontam os possíveis focos de problemas, tais como, programas de monitoramento da qualidade, SIMP, denúncias etc., razão pela qual os índices de não conformidades, no âmbito da fiscalização, tendem a ser superiores aos do PMQC.

36. Por fim, em face da mudança de cenário, ocorrida com a publicação da Lei nº 14.993, de 8 de outubro de 2024, que estabeleceu elevação dos teores de biodiesel no óleo diesel já a partir de 2026, podendo chegar até 25% nos próximos anos, avalia-se que devem ser mantidos os teores de monacilglicerol (0,50 % m/m), glicerol total (0,20 %m/m) e fósforo (3 mg/kg), conforme estabelecidos na Resolução ANP 920/2023 para vigorarem a partir de 5 de janeiro de 2025, ainda que tal manutenção represente a necessidade de ajuste nos processos produtivos.

## Referências

- CHUPKA, G. M. *et al.* *Saturated monoglyceride effects on low-temperature performance of biodiesel blends.* *Fuel processing technology*, v. 118, p. 302-309, 2014.
- PARYANTO, Imam *et al.* *Determination of the upper limit of monoglyceride content in biodiesel for B30 implementation based on the measurement of the precipitate in a Biodiesel–Petrodiesel fuel blend (BXX).* *Fuel*, v. 258, p. 116104, 2019.
- Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) - Resolução nº 490, de 16 de novembro de 2018.



Documento assinado eletronicamente por **FABIO DA SILVA VINHADO, Superintendente Adjunto de Biocombustíveis e Qualidade de Produtos**, em 29/11/2024, às 18:26, 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 29/11/2024, às 18:27, 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](http://sei.anp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4513529** e o código CRC **EF7731F7**.