

MEMORIAL

CONTRIBUIÇÃO PARA ELUCIDAÇÃO DE CONTROVÉRSIA

Tema: Saber se o óleo diesel constitui indicação genérica ("hidrocarbonetos" ou "óleos e graxas") ou específica (especificação do agente nocivo), para fins de caracterização de atividade especial, à luz do Tema 298 da TNU.

MEMBROS DO COMITÊ ESPECIAL DA ABHO

Alvaro Francisco Barata Boechat: Higienista Industrial Certificado pelo Board for Global EHS Credentialing (CIH, USA) há 30 anos, com mais de 35 anos de experiência nacional e internacional em Meio Ambiente, Segurança e Saúde Ocupacional nos setores de Alumínio Primário, Mineração, Cimento Portland e Siderurgia. Representante do setor industrial no Conselho Tripartite, contribuindo para a legislação de SST nas NR 1, NR 9 e NR 15 (Anexo 11). Palestrante em pós-graduação na Universidade Veiga de Almeida (RJ) e na Faculdade de Ciências Médicas (MG). Agraciado com a Comenda de Honra ao Mérito em SST pelos relevantes serviços prestados. Coordenou, pelo Instituto Aço Brasil, o estudo “*The Potential Health Impacts of the Introduction of Occupational Exposure Limits for IARC Group 1 Carcinogens and Workers Working to State Retirement Age in the Brazilian Steel Industry*” em parceria com o *Institute of Occupational Medicine* (IOM).

Ana Claudia Lopes de Moraes: Médica, Especialização em Medicina do Trabalho (UFF) e Vigilância Ambiental em Saúde (UFRJ), Mestrado em Toxicologia Ocupacional e Ambiental (FIOCRUZ), Doutorado em Saúde Pública e Meio Ambiente (FIOCRUZ). Médica do Centro de Controle de Intoxicações, Hospital Universitário Antônio Pedro, Universidade Federal Fluminense e da Gerência Corporativa de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) da Petrobras.

Irene Ferreira de Souza Duarte Saad: Higienista Ocupacional Certificada, Engenheira Química e de Segurança do Trabalho, com Especialização em Higiene Ocupacional no Instituto Nacional de Seguridad e Hygiene em el Trabajo, na Espanha, Pesquisadora, de 1975 a 1999, da Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho (Fundacentro), sendo chefe da sua Divisão de Higiene do Trabalho por vários anos, Membro do Grupo Técnico que elaborou a NR-15 (1978) e a NR-9 – PPRA (1994). Docente dos Cursos de Insalubridade e Periculosidade para Magistrados da Escola Judicial do TRT da 2ª Região, Representante governamental nas Conferências da OIT, em 1989 e 1990, onde foi elaborada a Convenção nº 170 sobre Segurança no Uso de Produtos Químicos. Membro da American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) desde 1988. Coautora das NHOs de Ruído e Calor da Fundacentro.

Marcus Vinícius Braga Rodrigues Nunes: Vice-Presidente de Estudos e Pesquisas da ABHO, Higienista Ocupacional Certificado (HOC0103 ABHO), Supervisor de Proteção Radiológica (SPR MN-1754 CNEN/ANSN) e *Exposure Decision Analysis Registered Specialist* (EDARS nº 293556 AIHA). Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho (USP), Ergonomia (UFRJ), Bioestatística (PUC-MG), MBA em Pesquisa Operacional (UVA) e Estáticas Computacional (UFMG – em curso). Membro da ACGIH, AIHA e BOHS. Coordenou os trabalhos em consultas da TNU: Tema 382 – (Exposição dérmica ao tolueno) e este estudo.

Mario Luiz Fantazzini: Engenheiro Mecânico (EPUSP, 1975) e Engenheiro de Segurança do Trabalho (FAAP, 1976), Higienista Ocupacional Certificado pela ABHO (HOC-005). Vice-Presidente de Estudos e Pesquisas (2021-2024) e Conselheiro Técnico (2024-2027) da ABHO e docente do Programa de Formação de Higienistas do PECE-USP. Consultor Especialista Sênior da DuPont Sustainable Solutions na área de PHA/PSM entre 2002 e 2017. Trabalhou por 13 anos na Fundacentro, como pesquisador higienista, chefe do setor de riscos físicos da Divisão de Higiene do Trabalho e Diretor Técnico, período em que participou do desenvolvimento de metodologias pioneiras de avaliação de sílica, vibração e radiofrequência, além dos padrões de ruído, calor, iluminação e agentes químicos que deram origem às atuais NHOs. Membro do Grupo Técnico que elaborou a NR-15 (1978) e a NR-9 – PPRA (1994). Foi Diretor Técnico do Itsemap do Brasil por 14 anos, com metodologias pioneiras para campos magnéticos estáticos e radiação ultravioleta. Professor Pleno da FATEC-SP por 35 anos e docente em cursos de pós-graduação na Fundacentro, USP, Santa Casa, FEI, Oswaldo Cruz e Unicamp desde 1976.

RESUMO EXECUTIVO

- I. Trata-se de Memorial de suporte à questão técnica de verificação se “Óleo Diesel” é uma indicação genérica ou específica e se é necessário ou não identificar a substância química/agente nocivo contido no óleo diesel para fins de caracterização de atividade como especial, à luz do Tema 298 da TNU. Visa, ainda, a esclarecer os conceitos técnicos envolvidos e a responder a questões específicas apresentadas no Ofício n. 900000319896 de 19/05/2026.
- II. Para atingir a este objetivo, estruturou-se o presente Memorial com conceitos e informações pertinentes, que desembocarão na contestação detalhada e precisa destas questões, os quais discutirão: (1) Conceituação e caracterização ampla e exaustiva do Óleo Diesel; (2) A concreta especificidade das misturas, como entes químicos; (3) Esclarecimentos sobre o número CAS; (4) Processo produtivo do Óleo Diesel; (5) Toxicologia, limites de exposição e carcinogenicidade do Óleo Diesel; (6) Esclarecimentos suplementares de reforço e consolidação da questão; (7) Respostas aos quesitos formulados pelo Juízo.
- III. **Tema 298/TNU - Inaplicabilidade do Enquadramento Genérico do Óleo Diesel como Hidrocarboneto.** Em consonância com a decisão do Tema 298/TNU (PUIL n.º 5001319-31.2018.4.04.7115/RS), entende-se que **a mera indicação genérica de "hidrocarbonetos" é insuficiente para caracterizar a exposição ao óleo diesel como uma atividade que enseje a aposentadoria especial.** Isto porque o óleo diesel é um agente químico individualizado e dotado de registro CAS específico. Ante a ausência de limite de tolerância na NR-15, a verificação da efetiva nocividade e do prejuízo à saúde (art. 64 do Decreto n.º 3.048/1999 e art. 201, § 1º, II, da CF) exige fundamentação em critérios técnicos objetivos de higiene ocupacional (NR-09 e art. 8º da CLT c/c padrões da ACGIH): (i) avaliação quantitativa frente aos limites de exposição ocupacional (TLVs da ACGIH na ausência de limites na legislação trabalhista e previdenciária); (ii) constatação da eventual eficácia de EPCs ou EPIs para neutralização do risco respiratório e dérmico; e (iii) verificação do uso de EPI eficaz contra a absorção por via dérmica pela exposição do produto em estado líquido com a pele intacta. Havendo esse contato o líquido com a pele sem a proteção eficaz torna-se desnecessário para a caracterização do risco a avaliação quantitativa do diesel no ar.
- IV. Óleo diesel designa uma família de misturas de hidrocarbonetos com composição e limites legais definidos pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Cada mistura recebe número de registro CAS próprio, o que afasta a hipótese de tratamento como categoria genérica indefinida, equiparável a "hidrocarbonetos" ou "óleos e graxas".** O número CAS confere identificação unívoca à mistura, independentemente da denominação comercial ou popular empregada.
- V. O óleo diesel é produzido, no Brasil e no mundo, principalmente por destilação de gasóleos atmosféricos, complementada por correntes de coqueamento retardado e craqueamento catalítico, seguidas de hidrotratamento. **A composição varia**

conforme a fonte de petróleo bruto e o esquema de refino, mas mantém a composição de hidrocarbonetos com cadeias de carbono de C₉ a C₃₀. A comercialização no território nacional é condicionada a especificações técnicas fixadas pela ANP, que distinguem o óleo diesel automotivo (Resolução ANP nº 968/2024) do óleo diesel marítimo (Resolução ANP nº 903/2022), com regras próprias de teor de enxofre, biodiesel adicionado e demais parâmetros de qualidade.

- VI. O **óleo diesel automotivo (CAS 68476-34-6, Diesel No. 2)** é um destilado atmosférico com teor de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA) usualmente inferior a 5%. O **óleo diesel marítimo (CAS 77650-28-3, Diesel No. 4)** incorpora frações residuais mais pesadas, com teor de HPA que pode superar esse percentual. Devendo-se verificar o teor de HPA disponível na Ficha de Dados de Segurança (FDS).
- VII. A *American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)* **adota para o diesel o Threshold Limit Value (TLV) de 100 mg/m³, medido como fração inalável e vapor (FIV)**. Este TLV, baseado em estudos animais, foi estabelecido para prevenção de depressão do sistema nervoso central e de dano hepático reversível. Esse TLV já é aplicável a diesel com teor de HPA de até 5% na mistura. Quando esse percentual é ultrapassado, como ocorre com maior probabilidade no diesel marítimo, a própria ACGIH recomenda a avaliação específica adicional do teor de HPA, em complemento à avaliação do diesel.
- VIII. Nem a NR-15 nem o Decreto 3.048/99 fixam limite de tolerância quantitativo para o óleo diesel. O Anexo 11 da NR-15 não relaciona esta substância, e o Anexo 13 a menciona apenas na atividade de limpeza de peças ou motores com o produto aplicado sob pressão, sem valor numérico e restrita a essa operação. O próprio item 1 do Anexo 13 exclui de sua relação os agentes já constantes do Anexo 11, o que confirma sua natureza residual, cabível apenas na ausência de enquadramento quantitativo. Diante dessa lacuna, a NR-9 remete ao TLV da ACGIH como referência para a avaliação quantitativa da exposição ao óleo diesel, o que reconduz a verificação da nocividade ao exame frente ao limite de exposição ocupacional.
- IX. Admitir a presunção de insalubridade ou de condição de aposentadoria especial pelo simples manuseio ou presença do óleo diesel, à revelia de efetiva inspeção no local de trabalho e sem sopesar a realidade tecnológica atual e os meios de proteção oferecidos, configura afronta ao art. 189 da CLT, ao Anexo 13 da NR-15, Arts. 64 e 68 do Decreto 3048/99 e à lógica técnico-científica que rege a higiene ocupacional contemporânea. A caracterização de atividade especial depende da análise do trinômio agente, exposição (tempo e via) e concentração ou intensidade, apurado em inspeção técnica do caso concreto, com exame da eficácia de medidas de proteção coletiva e individual eventualmente adotadas.
- X. O Anexo IV do Decreto 3.048/99 relaciona o agente genérico "petróleo, xisto betuminoso, gás natural e seus derivados", com atividades exemplificativas que não descrevem o uso do diesel como combustível. O diesel automotivo não consta da Lista Nacional de Agentes Cancerígenos para Humanos (LINACH), instituída pela Portaria Interministerial nº 9/2014, sob nenhuma entrada. O diesel marítimo consta da lista, mas no Grupo 2B, e não no Grupo 1, único ao qual se refere o regime do art. 68, § 4º,

do Decreto 3.048/99, regime que, ademais, a própria LINACH restringe aos agentes do Grupo 1 com registro no Chemical Abstracts Service. Nenhum tipo do diesel satisfaz essas condições cumulativas.

- XI.** Na ausência de limite na NR-15, desde dezembro de 1994, a NR-9 remete à adoção dos valores da ACGIH como referência para medidas de prevenção no âmbito do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), sempre que não houver limites fixados na NR-15, sem que essa remissão produza, por si, efeito de insalubridade ou atividade especial.
- XII.** A classificação de carcinogenicidade varia por entidade e por tipo do diesel. A ACGIH atribui ao óleo diesel a notação A3 (carcinógeno animal confirmado, com relevância desconhecida para humanos), restrita à exposição cutânea repetida ao produto líquido, com registro expresso da inexistência de evidência de carcinogenicidade por inalação de vapor ou aerossol. A IARC classifica o diesel destilado leve (Diesel No. 2) no Grupo 3, não classificável quanto à carcinogenicidade em humanos, e os óleos combustíveis residuais pesados associados ao diesel marítimo (No. 4) no Grupo 2B, possivelmente carcinogênico para humanos. A exaustão de motores a diesel, produto da combustão distinto do combustível líquido, recebeu da IARC (2012) o Grupo 1, com base em evidência de câncer de pulmão, classificação que não se estende ao óleo diesel como agente químico isolado.
- XIII.** Por fim, de conformidade com a NR-15 e com o art. 64 do Decreto 3.048/99, a caracterização de insalubridade ou de atividade especial é elidida quando comprovada a eficácia de Medidas de Proteção Coletiva ou o uso efetivo de Equipamentos de Proteção Individual aptos a neutralizar a nocividade desse agente químico.

SUMÁRIO

CONTROLE DE REVISÃO	9
OBJETO DO MEMORIAL	10
1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Entes químicos: elementos, compostos e misturas.....	11
1.2 Misturas e sua especificidade.....	11
1.3 O Número CAS: confiabilidade na caracterização de substâncias de risco..	12
1.4 Considerações sobre o Tema 298 no contexto deste Memorial	13
2 DESENVOLVIMENTO	16
2.1 Óleo Diesel	16
2.1.1 <i>Classes de hidrocarbonetos</i>	16
2.1.2 <i>Pontos de ebulição e propriedades físicas</i>	17
2.1.3 <i>Composição química e refinamento</i>	19
2.1.3.1 <i>Classificação por Teor de Enxofre</i>	19
2.1.3.2 <i>Classificação por Componentes Renováveis</i>	19
2.1.4 <i>Processos de refino</i>	20
2.1.5 <i>Esquemas de refino</i>	20
2.1.5.1 <i>Produção de combustíveis – Tipo I</i>	21
2.1.5.2 <i>Produção de combustíveis – Tipo II</i>	21
2.1.5.3 <i>Conceito de pool e derivados</i>	22
2.1.6 <i>Processo de destilação</i>	23
2.1.7 <i>Caracterização do óleo diesel</i>	25
2.1.7.1 <i>Tipos de óleo diesel automotivo</i>	25
2.1.7.2 <i>Óleo Diesel A – características essenciais</i>	25
2.1.7.3 <i>Biodiesel e Diesel Verde</i>	26
2.1.7.4 <i>Coprocessamento para produção de diesel renovável</i>	26
2.1.8 <i>Especificações técnicas – Resolução ANP nº 968/2024</i>	27
2.1.9 <i>Produção e utilização de óleo diesel no Brasil</i>	27
2.2 Limites de exposição ocupacional para o óleo diesel: baseados em saúde e legais	30
2.2.1 <i>Hierarquia dos limites de exposição ocupacional</i>	30
2.2.2 <i>Limite de Tolerância (LT): aspectos legais do LEO</i>	30
2.3 TLV da ACGIH para o óleo diesel.....	34
2.4 LEO de outras entidades e comparação internacional	37

2.5	Categoria de carcinogenicidade do óleo diesel	38
2.5.1	Classificações por entidade.....	38
2.5.2	Lista Nacional de Agentes Cancerígenos para Humanos (LINACH)	39
2.6	Óleo diesel líquido e exaustão de motores a diesel: duas composições distintas	41
3	ASPECTOS LEGAIS.....	42
3.1	Do histórico da regulamentação do óleo diesel na NR-15: a imprescindibilidade da efetiva inspeção no local de trabalho (Anexo 13) e a inexistência de enquadramento automático	42
3.1.1	A gênese histórica da divisão dos anexos da NR-15 e a evolução dos limites de tolerância	42
3.1.2	A razão histórica do enquadramento do óleo diesel no Anexo 13 e a superação tecnológica.....	43
3.1.3	Da imprescindibilidade da efetiva inspeção no local de trabalho e o trinômio da exposição.....	43
3.2	A neutralização do agente por medidas de proteção (EPC e EPI)	44
4	CONCLUSÃO	45
5	PERGUNTAS E RESPOSTAS AO OFÍCIO N.º 900000319896	47
Pergunta 5.1		47
Pergunta 5.2		47
Pergunta 5.3		48
Pergunta 5.4		49
Pergunta 5.5		50
REFERÊNCIAS		52

MEMORIAL CONTRIBUIÇÃO PARA ELUCIDAÇÃO DE CONTROVÉRSIA

Tema: Saber se o óleo diesel constitui indicação genérica ("hidrocarbonetos" ou "óleos e graxas") ou específica (especificação do agente nocivo), para fins de caracterização de atividade especial, à luz do Tema 298 da TNU.

que oferece a

ABHO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS

à

TURMA NACIONAL DE UNIFORMIZAÇÃO DO CONSELHO DA JUSTIÇA FEDERAL

Em atenção ao Ofício n. 900000319896, da Turma Nacional de Uniformização, do Conselho da Justiça Federal, encaminhado eletronicamente por e-mail em 19 de maio de 2026, às 11:59:52, a ABHO – Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais vem apresentar o presente Memorial Técnico como Contribuição para a Elucidação de Controvérsia sobre o Tema – saber se o óleo diesel constitui indicação genérica ("hidrocarbonetos" ou "óleos e graxas") ou específica (especificação do agente nocivo) e se é necessário ou não identificar a substância química/agente nocivo contido no óleo diesel para fins de caracterização de atividade como especial, à luz do Tema 298 da TNU.

Para o atendimento do determinado pelo Exmo. Sr. Ivanir Cesar Ireno Junior, Juiz Federal, em seu despacho no PEDIDO DE UNIFORMIZAÇÃO DE INTERPRETAÇÃO DE LEI (TURMA) Nº 5009038-33.2023.4.04.7004/PR, em que é requerente o INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL – INSS e Requerido LUIZ GOMES DA SILVA, a ABHO, principal entidade de higiene ocupacional no país e referência maior na América Latina, solicitou a nossa elaboração deste Memorial.

São Paulo, 21 de julho de 2026.

CONTROLE DE REVISÃO

N.º	Data	Descrição
1	21/07/2026	Documento base referente ao Ofício n. 900000319896 de 19/05/2026.

OBJETO DO MEMORIAL

Apresentação de informações técnicas para subsidiar o julgamento pela Turma Nacional de Uniformização, do Conselho da Justiça Federal, do Tema: saber se o óleo diesel constitui indicação genérica ("hidrocarbonetos" ou "óleos e graxas") ou específica (especificação do agente nocivo), para fins de caracterização de atividade especial, à luz do Tema 298 da TNU.

De forma conclusiva, ao final deste memorial, são apresentadas as respostas às questões formuladas pelo Juízo com o objetivo de orientar cientificamente a consulente.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Entes químicos: elementos, compostos e misturas

Os **elementos químicos** são aqueles presentes na Tabela Periódica; são os elementos conhecidos e individualizados por seus números atômicos. Por exemplo, hidrogênio, oxigênio, ouro.

As substâncias, compostas por elementos, podem ser simples (apenas um elemento as compõe, como por exemplo o nitrogênio (N_2)) ou compostas (quando há pelo menos dois átomos de dois ou mais elementos químicos).

Um composto químico é uma substância que resulta da combinação de dois ou mais elementos químicos, ligados por um determinado arranjo. Por exemplo, a água, o sal de cozinha.

As propriedades de um composto podem ser dramaticamente diferentes daquelas dos seus constituintes de forma individualizada (vide o caso da água, em relação ao hidrogênio e o oxigênio).

Uma mistura química é a junção de duas ou mais substâncias, sejam simples ou compostas, *sem que ocorra transformação química desses compostos*. O óleo diesel é uma mistura, produto de um processo chamado destilação fracionada, a partir do petróleo.

1.2 Misturas e sua especificidade

Muitos produtos do dia – a – dia são misturas, precisamente formuladas e definidas. O óleo diesel será adequadamente caracterizado na seção 2, de forma exaustiva e organizada. Todavia, o que cabe chamar a atenção desde já, é o fato de que as misturas podem ser perfeitamente definidas no sentido químico, com níveis de precisão coerentes com os fins de cada mistura. **Isso significa que uma mistura pode ser específica e rigorosamente definida, não cabendo qualquer equívoco a respeito de sua constituição e atributos.**

Decorre de tal característica que as propriedades da mistura, sejam de qualquer natureza, serão perfeitamente conhecidas e esperadas, para quaisquer fins, o que inclui os aspectos toxicológicos ocupacionais.

Portanto, deseja-se imediatamente estabelecer clareza quanto ao ponto central: **as misturas não são genéricas!** As misturas podem ser definidas com a precisão desejada para os seus fins de utilização, e são perfeitamente “conhecidas”. Mais do que isso, possuem uma verdadeira “impressão digital” que as acompanha. Isto nos leva ao próximo item, o número CAS.

1.3 O Número CAS: confiabilidade na caracterização de substâncias de risco

O número CAS, ou *CAS Number*, ou *CAS Registry Number*, ou CASRN, representa um registro numérico capaz de fornecer um identificador único e à prova de equívocos para entes químicos.

Como um número, não representa por si mesmo nenhum dado químico, mas é uma forma não-ambígua, positiva e unívoca de se identificar uma entidade química, que pode, por sua vez, ter uma quantidade de nomes diferentes, sejam genéricos, estruturais ou sistemáticos em química, ou ainda produtos comerciais, ou até denominações populares ou triviais. Em outras palavras, uma maneira de se ter certeza de que se está falando da mesma entidade, seja qual for a forma de denominá-la ou até mesmo o idioma utilizado.

Os usos do *CAS number* são muitos e inestimáveis para as bases de dados químicos, publicações técnicas, entidades públicas e privadas e profissionais. Dentre estes últimos, estão os profissionais ocupacionais e os envolvidos nas questões legais trabalhistas, que precisam lidar com dados toxicológicos de substâncias de uma forma segura quanto à sua identificação, seja no trabalho de higiene ocupacional, seja em questões ambientais, seja no transporte de produtos perigosos, seja no âmbito trabalhista-previdenciário. **Saber, por exemplo, com certeza, que uma certa informação toxicológica ou de nocividade, é realmente da entidade química que o preocupa.**

O número CAS foi desenvolvido para superar enormes limitações dos outros sistemas de denominação de substâncias químicas. Nomes longos, quase impronunciáveis, variando com o idioma e presos a regras variadas segundo a sistemática usada, criam dúvidas quando os nomes são “parecidos”, especialmente entre os não especialistas. As dificuldades de comunicação aumentam.

Os números CAS são designados pelo *Chemical Abstract Service* (CAS), uma divisão da *American Chemical Society* (Sociedade American de Química). O registro geral, ou *CAS Registry*, é uma base dados mantida pela CAS, e contém uma lista que se constitui em uma autoridade mundial de registro.

Os números CAS estão presentes em toda documentação relevante, como as FISPQ/MSDS, o livreto de Limites de Tolerância da *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH), os manuais do *National Institute of Occupational Safety and Health* (NIOSH) e na literatura química e toxicológica em geral.

Em 2016, estimava-se que o registro continha mais de 105 milhões de itens, cobrindo substâncias químicas orgânicas e inorgânicas, compostos, ligas, minerais, **misturas**, polímeros, sais e mais de 66 milhões de seqüências de proteínas e ácidos nucleicos. O registro atualiza-se diariamente, agregando 15.000 novos itens (dados de 2016).

No **item 2** são apresentados os números CAS do Óleo Diesel, em conjunto com os atributos específicos dessas misturas, sua origem, produção, usos e toxicologia.

1.4 Considerações sobre o Tema 298 no contexto deste Memorial

A **Turma Nacional de Uniformização - TNU** fixou importante entendimento relativo à exposição ao óleo mineral no Pedido de Uniformização de Interpretação de Lei (Turma) - PUIL n.n. 5001319-31.2018.4.04.7115/RS. Editou a tese do Tema n. 298 nos seguintes termos:

“A partir da vigência do Decreto 2.172/97, a indicação genérica de exposição a “hidrocarbonetos” ou “óleos e graxas”, ainda que de origem mineral, não é suficiente para caracterizar a atividade como especial, sendo indispensável a especificação do agente nocivo”.

Os mesmos fundamentos jurídicos e técnicos que nortearam a fixação do Tema 298/TNU aplicam-se integralmente aos casos de exposição ao **óleo diesel**.

O óleo diesel é um agente químico perfeitamente identificado e individualizado, possuindo número CAS (*Chemical Abstracts Service*) próprio para cada uma de suas variações comerciais e operacionais. Por essa razão, torna-se tecnicamente inadequado e impreciso deduzir a nocividade da exposição apenas em razão da presença genérica de hidrocarbonetos em sua composição.

Milhões de compostos químicos e produtos do cotidiano contêm hidrocarbonetos ou derivados diretamente deles em sua composição, apresentando, cada qual, diferentes graus de toxicidade, volatilidade e nocividade à saúde.

Dessa forma, a caracterização da atividade especial ou da insalubridade **não pode decorrer de mero enquadramento genérico do diesel como produto contendo hidrocarbonetos**.

Conforme demonstrado neste memorial, embora o óleo diesel **não** possua limite de tolerância fixado expressamente na Norma Regulamentadora n.º 15 (NR-15), da Portaria n. 3.214/1978, do Ministério do Trabalho e Emprego, nem nos anexos da legislação previdenciária, tem ele limite claramente definido pela ACGIH (*American Conference of Governmental Industrial Hygienists*) e por órgãos internacionais de higiene ocupacional.

Nesse contexto, destaca-se que a legislação trabalhista — aplicável subsidiariamente ao Direito Previdenciário para fins de caracterização de agentes nocivos, desde 1994 estabelece na NR-09, da Portaria n.º 3.214/1978, para fins preventivos, **que na inexistência de limites na NR-15 deverão ser utilizados os limites da ACGIH**, devendo aqui ser aplicado o disposto no art. 8º, da CLT, que assegura o uso do direito comparado nesses vazios legais (***“Art. 8º As autoridades administrativas e a Justiça do Trabalho, na falta de disposições legais ou contratuais, decidirão, conforme o caso, pela jurisprudência, por analogia, por equidade e outros princípios e normas gerais de direito, principalmente do direito do trabalho, e, ainda, de acordo com os usos e costumes, o direito comparado, mas sempre de maneira que nenhum interesse de classe ou particular prevaleça sobre o interesse público”***).

Ademais, desde sua redação original, o art. 64 do Decreto n.º 3.048/1999 condiciona o direito à aposentadoria especial à **comprovação de efetiva exposição a condições prejudiciais à saúde ou à integridade física**, verbis:

- Redação original:

Art. 64. A aposentadoria especial, uma vez cumprida a carência exigida, será devida ao segurado que tenha trabalhado durante quinze, vinte ou vinte e cinco anos, conforme o caso, sujeito a condições especiais que prejudiquem a saúde ou a integridade física.

- Redação dada pelo Decreto n.º 4.729/2003:

Art. 64. A aposentadoria especial, uma vez cumprida a carência exigida, será devida ao segurado empregado, trabalhador avulso e contribuinte individual, este somente quando cooperado filiado a cooperativa de trabalho ou de produção, que tenha trabalhado durante quinze, vinte ou vinte e cinco anos, conforme o caso, sujeito a condições especiais que prejudiquem a saúde ou a integridade física.

- Redação atualizada pelo Decreto n.º 10.410/2020:

Art. 64. A aposentadoria especial, uma vez cumprido o período de carência exigido, será devida ao segurado empregado, trabalhador avulso e contribuinte individual, este último somente quando cooperado filiado a cooperativa de trabalho ou de produção, que comprove o exercício de atividades com efetiva exposição a agentes químicos, físicos e biológicos prejudiciais à saúde, ou a associação desses agentes, de forma permanente, não ocasional nem intermitente, vedada a caracterização por categoria profissional ou ocupação, durante, no mínimo, quinze, vinte ou vinte e cinco anos, e que cumprir os seguintes requisitos.

Dessa forma, em pleno século 21, considerando que o Brasil já detém tecnologia para avaliação desse agente químico, entendemos que, para se caracterizar que uma **exposição ao diesel** é, de fato, prejudicial à saúde, condição essencial para eventual direito à aposentadoria especial (art. 201, § 1º, II, CF), é indispensável observar os seguintes critérios técnicos:

1. **Avaliação Quantitativa e Comparação com os Limites da ACGIH:** Realizar a medição da concentração do agente na zona respiratória do trabalhador para comparação direta com os limites (*Threshold Limit Values* - TLVs) estabelecidos pela ACGIH;
2. **Análise de Medidas de Proteção:** Caso as concentrações ultrapassem o limite de tolerância (ou em eventual análise qualitativa), verificar se existem Medidas de Proteção Coletiva (EPC) ou Equipamentos de Proteção Individual (EPI) eficazes para neutralizar ou eliminar a exposição; e
3. **Proteção Dérmica do Trabalhador:** Independentemente do respeito aos limites de tolerância para exposição via respiratória (TLVs), verificar se o trabalhador que mantém contato cutâneo com o óleo diesel em estado líquido utiliza EPI adequado e eficaz para afastar o risco de absorção por via dérmica, eis que o diesel pode ser absorvido pela pele intacta.

Assim, sob a ótica da higiene ocupacional, para a caracterização da efetiva nocividade da exposição ao diesel, deverá haver a adoção desses critérios técnicos no exame de um caso particular de pedido de aposentadoria especial.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Óleo Diesel

O diesel e outros combustíveis de destilados médios são misturas complexas de hidrocarbonetos com composição química amplamente semelhante, propriedades físicas relacionadas e efeitos toxicológicos geralmente semelhantes. Esses combustíveis são produzidos a partir de destilados do petróleo bruto entram em ebulição após as naftas utilizadas na mistura com gasolina e antes dos óleos lubrificantes.

Embora a composição do óleo diesel varie de acordo com a fonte específica de petróleo bruto (ou xisto ou areia betuminosa), a refinaria e o fluxo de produção, essas misturas complexas contêm hidrocarbonetos com cadeias carbônicas de C₉ a C₃₀ e baixos níveis de benzeno (< 0,02%), inferiores às linhas de corte de classificação de perigos do Sistema Globalmente Harmonizado (GHS) da ONU, da Norma ABNT 14.725 e da NR-26 (que corresponde a 0,1%). Portanto, o benzeno não é um dos perigos do óleo diesel.

No tocante ao teor de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA) do combustível diesel automotivo para estabelecimento do valor do TLV, a ACGIH recomenda que se o teor de HPA no óleo diesel for superior a 5%, a exposição a HPA deve ser considerada além da exposição ao diesel. Logo, no estabelecimento do TLV, o teor de HPA até 5% já está considerado. Mais informações serão apresentadas no **item 2.3 TLV da ACGIH para o óleo diesel**.

O Diesel CAS 68476-34-6 (Diesel nº 2) é usado como combustível de transporte de uso generalizado. Utilizado mundialmente em caminhões rodoviários, ônibus, trens, equipamentos agrícolas e máquinas pesadas de construção. Enquanto o Diesel CAS 77650-28-3 (Diesel nº 4) é utilizado como combustível em aplicações marítimas.

2.1.1 Classes de hidrocarbonetos

A composição do óleo diesel em termos de classes de hidrocarbonetos é fundamental para compreender suas propriedades e desempenho. Os hidrocarbonetos presentes no óleo diesel incluem:

- **Parafínicos:** hidrocarbonetos lineares e ramificados com excelente qualidade de ignição, mas com tendência a cristalização em baixas temperaturas;
- **Naftênicos:** hidrocarbonetos cíclicos que contribuem significativamente para a composição sem impactos positivos ou negativos marcantes na qualidade;
- **Aromáticos:** hidrocarbonetos com baixa qualidade de ignição, cuja proporção máxima é controlada apenas através do limite de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos; e
- **Olefínicos:** hidrocarbonetos com duplas ligações, frequentemente originários de processos de craqueamento, que podem comprometer a estabilidade do combustível quando presentes.

2.1.2 Pontos de ebulição e propriedades físicas

À medida que o número de átomos de carbono aumenta e as misturas passam a incluir frações pesadas residuais, as faixas de pontos de ebulição se deslocam para valores mais elevados, e os fluidos tornam-se significativamente mais viscosos.

- **Óleo diesel (68334-30-5) e diesel nº 2 (68476-34-6):** Faixa de pontos de ebulição: aproximadamente 160 °C a 360 °C.
 - **Características:** Transparente a cor de palha, baixa viscosidade, alta volatilidade, otimizado para atomização limpa em injetores de combustível de combustão interna.
- **Óleo combustível nº 2 (68476-30-2):** Faixa de pontos de ebulição: aproximadamente 170 °C a 370 °C.
 - **Características:** Semelhante ao diesel, mas pode ser tingido de vermelho. Projetado para sistemas de queimadores contínuos, em vez de injeção de combustível veicular de alta pressão.
- **Óleo diesel nº 4 (77650-28-3) e combustível nº 4 (68476-31-3):** Faixa de ponto de ebulição: ampla e elevada, variando de 177 °C a bem acima de 371 °C, com algumas frações pesadas residuais fervendo acima de 500 °C.
 - **Características:** Fluido de cor marrom-escuro a preto, altamente viscoso. Ao contrário do óleo pesado nº 6, ele geralmente pode ser bombeado e queimado em temperaturas intermediárias sem a necessidade de equipamentos extensivos de pré-aquecimento, mas é significativamente menos volátil do que os óleos nº 2 e 3.

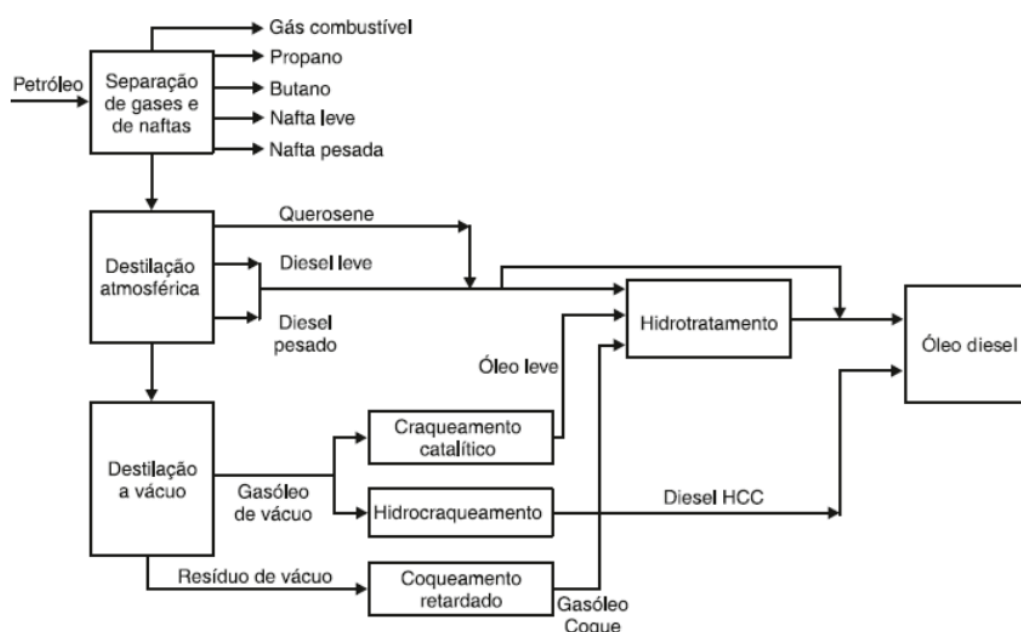
Principais usos comerciais

- **CAS 68334-30-5 (Combustíveis, Diesel):** Utilizado principalmente em conformidade regulatória, fichas de dados de segurança (FDS) e monitoramento ocupacional (por exemplo, avaliação da exposição total ao vapor de hidrocarbonetos sob as estruturas da ACGIH ou da OSHA) para abranger todas as variações de diesel.
- **CAS 68476-34-6 (Diesel nº 2):** Combustível de transporte convencional. Utilizado globalmente em caminhões rodoviários, ônibus, trens, equipamentos agrícolas e máquinas pesadas de construção.
- **CAS 77650-28-3 (Diesel nº 4):** Aplicações industriais e marítimas. É utilizado em grandes embarcações marítimas (frequentemente classificado como óleo combustível intermediário ou diesel marítimo), onde é necessária a geração de calor em alta capacidade e as regulamentações de emissões permitem combustíveis com maior teor de enxofre.
- **CAS 68476-30-2 (Óleo combustível nº 2):** Combustível para aquecimento doméstico e comercial (óleo para aquecimento residencial) utilizado em fornos a óleo. Também é utilizado em caldeiras industriais de pequena escala.
- **CAS 68476-31-3 (Óleo combustível nº 4):** Aplicações industriais. É utilizado em grandes caldeiras comerciais, usinas de energia e aquecedores industriais, onde é necessária a geração de calor em alta capacidade e as regulamentações de emissões permitem combustíveis com maior teor de enxofre.

O óleo diesel é um derivado do petróleo constituído por hidrocarbonetos com cadeias carbônicas de C₉ a C₃₀, com faixa de destilação comumente situada entre 150 °C e 471 °C. Composto predominantemente por hidrocarbonetos parafínicos, possui propriedades adequadas para uso em motores que funcionam segundo o ciclo Diesel. Pode conter, em menor proporção, contaminantes nitrogenados, sulfurados e oxigenados.

A produção de óleo diesel, no Brasil e no mundo, é baseada principalmente no processo de destilação a partir de cortes de gasóleos atmosféricos e de correntes de outros processos, como o coqueamento retardado e o craqueamento catalítico, seguido de um hidrotratamento.

Figura 1 – Produção de óleo diesel



Fonte: Farah et al. (2026).

As especificações dos tipos de óleo diesel automotivo, destinados a veículos ou equipamentos com motores do ciclo Diesel, bem como as obrigações de controle de qualidade para comercialização em território nacional, são estabelecidas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), através da Resolução ANP nº 968 de 30/04/2024. O óleo diesel é um produto que deve atender a especificações legalmente definidas para ser comercializado, não sendo um produto genérico.

2.1.3 Composição química e refinamento

2.1.3.1 Classificação por Teor de Enxofre

A Resolução ANP nº 968 de 30/04/2024 especifica dois tipos de óleo diesel conforme o teor de enxofre:

1. **Óleo Diesel S-10:** produto com, no máximo, 10 mg/kg de enxofre total.
2. **Óleo Diesel S-500:** produto com, no máximo, 500 mg/kg de enxofre total.

2.1.3.2 Classificação por Componentes Renováveis

O óleo diesel automotivo comercializado no Brasil recebe adição de biodiesel em porcentagem definida e regulamentada pelo Conselho Nacional de Pesquisa Energética (CNPE). Conforme a participação de componentes renováveis, classifica-se em três tipos:

- **Óleo Diesel A:** combustível constituído por hidrocarbonetos, produzido a partir de derivados de petróleo ou outras matérias-primas não renováveis, destinado a veículos ou equipamentos com motores do ciclo Diesel.
- **Óleo Diesel B:** mistura de óleo diesel A, C ou ambos, adicionada de biodiesel nos termos estabelecidos pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE).
- **Óleo Diesel C:** combustível obtido através de processos, como o coprocessamento, que utilizam simultaneamente matérias-primas renováveis e não renováveis.

O teor de biodiesel no óleo diesel B é regulamentado pelo CNPE, órgão governamental que conta com a participação de vários ministérios. O óleo diesel B destina-se a veículos e equipamentos com motores do ciclo Diesel, como caminhões, tratores, automóveis, geradores de eletricidade e calor e locomotivas. O biodiesel a ser adicionado ao óleo diesel deve atender à especificação estabelecida na Resolução ANP nº 920, de 4 de abril de 2023.

2.1.4 Processos de refino

Os processos de refino apresentados neste documento foram baseados na publicação a seguir, uma fonte nacional fidedigna aos processos de refino do país:

*FARAH, Marco Antônio; REZENDE, Adriana Forés Porto; GUARNIERI, Ricardo André; RODRIGUES, Glenda Rangel. **Petróleo e seus derivados**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2026.*

Segundo os autores, os processos de refino utilizados em uma refinaria tradicional para a produção de derivados do petróleo são numerosos. Podem ser divididos em três grandes classes:

- **Processos de separação:** quando os constituintes da carga são separados de acordo com suas propriedades físicas, como ponto de ebulição (destilação), solubilidade (desaromatização, desasfaltação) ou ponto de fusão (desparafinação). Nesses processos não ocorre transformação química dos constituintes.
- **Processos de conversão:** quando os hidrocarbonetos constituintes da carga são transformados em outros hidrocarbonetos por processos químicos ou catalíticos. Frequentemente, esses processos são complementados por operações de destilação para separar as frações obtidas.
- **Processos de tratamento:** quando o objetivo é a remoção ou transformação de contaminantes através de processos químicos ou físicos. Esses processos geralmente são aplicados após os processos de separação e conversão, sendo também chamados de processos de acabamento.

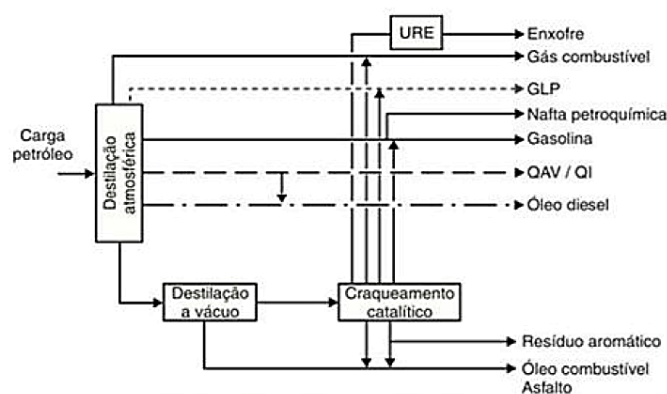
2.1.5 Esquemas de refino

Um esquema de refino é constituído pelos processos de refino existentes na refinaria, em conjunto com variáveis de processo, que permitem alterar a quantidade e o tipo de frações e derivados produzidos. Cada refinaria possui seu próprio esquema, que pode ser alterado conforme a demanda e a qualidade dos derivados. A seguir, apresentam-se dois esquemas típicos de refino para a produção de combustíveis com diferentes níveis de complexidade.

2.1.5.1 Produção de combustíveis – Tipo I

O esquema de refino mais simples utiliza unidades de destilação, craqueamento catalítico, desasfaltação e unidades de tratamento, incluindo a produção de enxofre. Este esquema aplica-se ao processamento de petróleos leves e de baixo teor de enxofre.

Figura 2 – Esquema de refino básico (Tipo I) para a produção de combustíveis

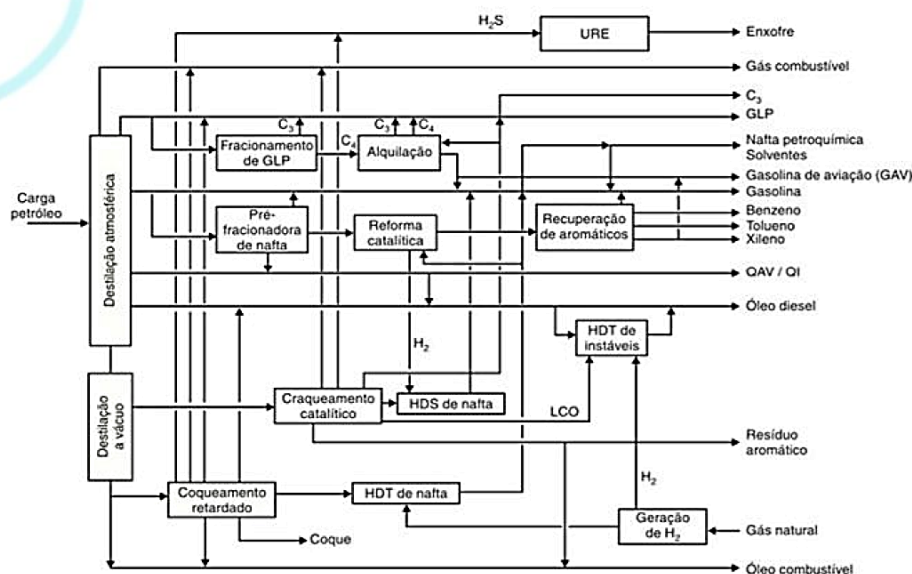


Fonte: Farah et al. (2026).

2.1.5.2 Produção de combustíveis – Tipo II

O esquema Tipo II diversifica a produção de gasolinas, produz derivados especiais como propeno e petroquímicos, e aumenta a produção de derivados leves e médios. As unidades de Craqueamento Catalítico, Coqueamento Retardado e Hidrotratamento de Instáveis contribuem para o aumento da produção de derivados leves e médios, conferindo flexibilidade ao refino de petróleos pesados. A diversificação da produção de gasolinas e aromáticos é obtida através das unidades de Reforma Catalítica, Alquilação Catalítica e Hidrotratamento de Naftas.

Figura 3 – Esquema de refino (Tipo II) para a produção de combustíveis



Fonte: Farah et al. (2026).

2.1.5.3 Conceito de pool e derivados

De forma geral, o refino do petróleo se inicia pela separação física das frações básicas através de destilação atmosférica e a vácuo, conforme suas faixas de temperatura de ebulição. Essas frações são encaminhadas para tanques de armazenamento, onde irão compor os derivados finais, misturadas ou não a outras frações de outros processos.

As frações básicas podem ser enviadas a tanques intermediários, de onde seguem para outros processos de separação, conversão ou acabamento. Dessa forma, os derivados do petróleo são compostos por misturas de frações de diversos processos de refino, constituindo o que é chamado de "pool" – conjunto de frações que formam um derivado de petróleo.

A diferença fundamental entre uma fração e um derivado de petróleo reside no fato de que uma fração pode não apresentar, necessariamente, todas as características de um derivado de petróleo conforme as especificações legais vigentes. O derivado de petróleo, por sua vez, é composto por frações que produzem uma mistura apresentando, obrigatoriamente, todas as características legais vigentes para esse derivado. Em essência, um derivado é um produto legalmente especificado.

A produção de óleo diesel é baseada principalmente no processo de destilação a partir de cortes de gasóleos atmosféricos e de correntes de outros processos, como o coqueamento retardado e o craqueamento catalítico, seguido de um hidrotratamento.

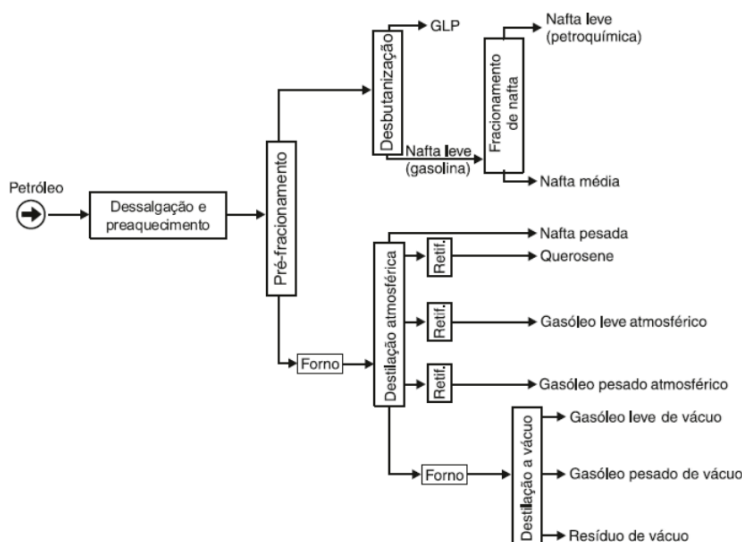
2.1.6 Processo de destilação

Os produtos de petróleo são misturas compostas de um grande número de hidrocarbonetos, cada um com seu próprio ponto de ebulição. Assim, a vaporização dos derivados ocorre em uma faixa de temperaturas que compõem as curvas de destilação dos produtos. A destilação é o processo básico de uma refinaria de petróleo, iniciando-se com a operação de preaquecimento e dessalgação, na qual a maior parte da água emulsionada e os sais nela dissolvidos são removidos.

Após a dessalgação, o petróleo segue para a torre de pré-fracionamento, onde são separados o gás combustível, o gás liquefeito de petróleo (GLP) e a nafta leve não estabilizada. Esses produtos seguem para a torre desbutanizadora, onde são separados em GLP e nafta leve estabilizada. A nafta leve pode ser fracionada em duas ou mais frações.

O petróleo pré-fracionado é aquecido a temperatura mais elevada para separar a nafta pesada, o querosene e os gasóleos atmosféricos leve e pesado, com ponto final de ebulição de aproximadamente 400 °C. Os cortes de querosene e gasóleos atmosféricos são retificados para ajuste do ponto de fulgor. O fundo dessa torre, denominado resíduo atmosférico (RAT), segue para a torre de destilação a vácuo, operando a pressão subatmosférica para permitir a separação das frações pesadas, gasóleos leve e pesado de vácuo, tendo como produto de fundo o resíduo de vácuo (RV).

Figura 4 – Esquema básico de uma unidade de destilação atmosférica e a vácuo

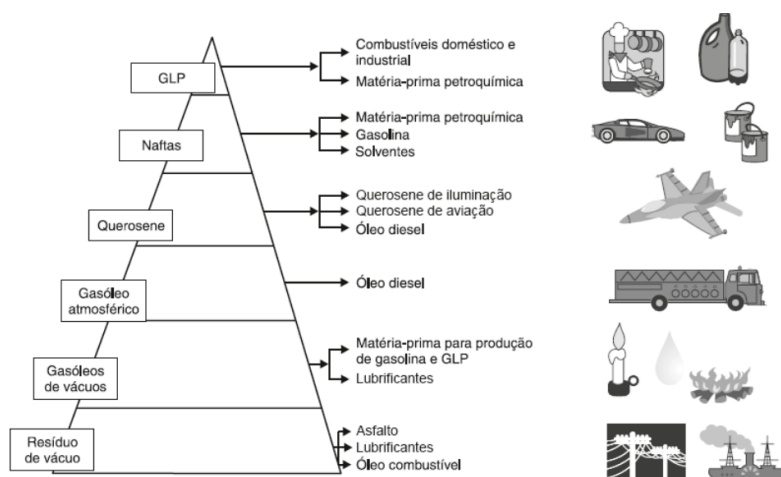


Fonte: Farah et al. (2026).

Dependendo do esquema de refino, a unidade pode não conter a torre de destilação a vácuo, como ocorre em refinarias que possuem unidades de coqueamento retardado (UCR) e hidrotratamento de instáveis (HDT) para a produção de óleo diesel.

A destilação de petróleo é, desta forma, um processo físico que separa os constituintes de acordo com seus pontos de ebulição, obtendo-se as frações com suas possíveis destinações.

Figura 5 – Frações básicas de refinação e suas aplicações em produtos de petróleo



Fonte: Farah et al. (2026).

As frações obtidas por destilação apresentam características químicas e físicas e rendimentos que dependem do tipo de petróleo processado. Os produtos mais leves, como as naftas destinadas à produção de gasolinas, são separados em temperaturas mais baixas, enquanto os produtos mais pesados, como os gasóleos utilizados na produção de óleo diesel, são separados em temperaturas significativamente mais elevadas.

A Tabela 1 apresenta a faixa de ebulição das diversas frações da destilação e suas principais aplicações.

Tabela 1 – Faixa de ebulição das diversas frações da destilação e suas principais aplicações

Fração	Faixa de destilação PEV (°C)	Principais aplicações comerciais
Gás combustível	Abaixo de -42	Gás combustível; petroquímica
Gás liquefeito do petróleo	-42 a 0	Combustível doméstico e industrial; petroquímica
Nafta leve	30 a 90	Gasolina; petroquímica; solventes
Nafta pesada	90 a 170	Gasolina; petroquímica; obtenção de aromáticos
Querosene	170 a 270	QI; QAV; óleo diesel; detergentes
Gasóleo leve atmosférico	270 a 320	Óleo diesel; óleo de aquecimento
Gasóleo pesado atmosférico	320 a 390	Óleo diesel; óleo de aquecimento
Gasóleo leve de vácuo	390 a 420	Carga de FCC; óleos básicos lubrificantes; óleo diesel
Gasóleo pesado de vácuo	420 a 550	Carga de FCC; óleos básicos lubrificantes
Resíduo de vácuo	Acima de 550	Óleos combustíveis; óleos básicos lubrificantes; asfaltos

Fonte: Farah et al. (2026).

2.1.7 Caracterização do óleo diesel

O óleo diesel é definido como o derivado do petróleo constituído por hidrocarbonetos de 9 a 30 átomos de carbono (C_9 a C_{30}), com faixa de destilação comumente situada entre 150 °C e 471 °C, apresentando um conjunto de propriedades adequadas para utilização, principalmente em veículos com motores que funcionam segundo o ciclo Diesel.

Este combustível destaca-se como o mais utilizado no Brasil, especialmente no setor rodoviário, em função da matriz de transporte brasileira. O óleo diesel comercializado no Brasil recebe adição de biodiesel em conformidade com legislação federal, em porcentagem definida e regulamentada pelo Conselho Nacional de Pesquisa Energética (CNPE).

2.1.7.1 Tipos de óleo diesel automotivo

Segundo a Resolução ANP nº 968 de 30/04/2024, os tipos de óleos diesel especificados aplicam-se exclusivamente ao uso em motores automotivos, não se estendendo aos motores diesel de embarcações marítimas utilizados em propulsão ou como motores auxiliares.

Os óleos diesel automotivos classificam-se em cinco categorias principais:

- **Óleo Diesel A S10 e C S10:** combustíveis com teor de enxofre máximo de 10 mg/kg, representando a especificação atual mais restritiva para uso rodoviário.
- **Óleo Diesel A S500 e B S500:** combustíveis com teor de enxofre máximo de 500 mg/kg, utilizados em veículos a diesel fabricados antes de 2012. A Resolução ANP nº 968/2024 determina a descontinuidade do diesel S500 de uso rodoviário, substituído pelo diesel S10, ao longo de 2025.
- **Óleo Diesel B S10:** óleo diesel A ou C adicionado de biodiesel com teor de enxofre máximo de 10 mg/kg.
- **Óleo Diesel B S500:** óleo diesel A ou C adicionado de biodiesel com teor de enxofre máximo de 500 mg/kg (em fase de descontinuidade).

Nas distribuidoras, o produto pode receber aditivos como biocida, antiespumante, melhorador de número de cetano, melhorador de lubricidade e dissipador de cargas elétricas.

2.1.7.2 Óleo Diesel A – características essenciais

Os hidrocarbonetos parafínicos são os constituintes do óleo diesel A que apresentam as melhores características de combustão. Inversamente, os aromáticos são

hidrocarbonetos menos desejáveis por apresentarem baixa qualidade de ignição no motor Diesel. Não há, atualmente, nas especificações do óleo diesel, um limite máximo para hidrocarbonetos aromáticos, estabelecendo-se apenas um limite máximo para hidrocarbonetos policíclicos aromáticos.

Os hidrocarbonetos parafínicos apresentam excelente qualidade de ignição, mas têm maior facilidade de cristalização a baixas temperaturas, o que pode limitar a presença daqueles com maior ponto de ebulição. Os hidrocarbonetos naftênicos estão presentes em quantidades importantes, sem impactos positivos ou negativos significativos na qualidade. Os olefínicos, se presentes em pequenas quantidades, oriundos de frações dos processos de craqueamento catalítico e coqueamento retardado, podem acarretar problemas de estabilidade. As frações desses processos, para integrarem o óleo diesel, devem ser hidrotratadas para melhorar suas características de estabilidade à oxidação e ignição, bem como reduzir os teores de contaminantes.

2.1.7.3 Biodiesel e Diesel Verde

O biodiesel é um combustível renovável obtido através do processo de transesterificação. Nesse processo, os triglicerídeos presentes em óleos vegetais e gorduras animais reagem com um álcool primário (metanol ou etanol), gerando um éster e glicerina. O éster, após purificação, é comercializado como biodiesel e utilizado em motores de ignição por compressão (ciclo Diesel). A especificação do biodiesel para mistura ao óleo diesel A é estabelecida pela Resolução ANP nº 920, de 04/04/2023.

O diesel verde, também conhecido como diesel renovável, é um biocombustível avançado composto por hidrocarbonetos parafínicos, destinado a motores do ciclo Diesel. Produzido mediante rotas estabelecidas na Resolução ANP nº 842, de 14/05/2021, utiliza matérias-primas exclusivamente derivadas de biomassa renovável. Quando produzido pela hidrogenação de óleos vegetais, gorduras animais, microrganismos e resíduos como óleo de cozinha usado, recebe o nome de HVO (óleo vegetal hidrotratado). O HVO é o biocombustível cuja produção mais cresce globalmente.

2.1.7.4 Coprocessamento para produção de diesel renovável

É possível produzir diesel através do coprocessamento, um processo que envolve a adição de óleos vegetais e gorduras animais na carga da unidade de hidrotratamento (HDT), produzindo um óleo diesel com conteúdo renovável definido. Esse processo integra matérias-primas renováveis diretamente no fluxo de refino, sem necessidade de transesterificação, resultando em um combustível de alta qualidade.

2.1.8 Especificações técnicas – Resolução ANP nº 968/2024

A Resolução ANP nº 968 de 30/04/2024 define as especificações detalhadas dos óleos diesel A, C e B. As principais características técnicas incluem:

- **Aspecto:** homogêneo, límpido e isento de material particulado
- **Cor:** incolor a amarelada (diesel A e C sem corante) ou ligeiramente alterada para tonalidades marrom/alaranjada (diesel B S10)
- **Massa Específica a 20 °C:** 815,0 a 850,0 kg/m³ (diesel A/C) ou 815,0 a 865,0 kg/m³ (diesel B)
- **Enxofre total:** máximo 10 mg/kg (S10) ou 500 mg/kg (S500)
- **Ponto de fulgor:** mínimo 38 °C
- **Viscosidade a 40 °C:** 2,0 a 4,5 mm²/s
- **Número de cetano:** mínimo 48 (S10) ou 42 (S500)
- **Estabilidade à oxidação:** máximo 2,5 mg/100 mL
- **Ponto de entupimento a frio:** conforme tabela de limites
- **Teor de água:** máximo 200 mg/kg (S10) ou 250 mg/kg (S500)
- **Contaminação total:** máximo 24 mg/kg

Para aplicação aquaviária, é utilizado o óleo diesel marítimo, especificado pela Resolução ANP nº 903 de 18/11/2022. Esta seção está direcionada ao óleo diesel automotivo, não contemplando a análise de óleo diesel marítimo.

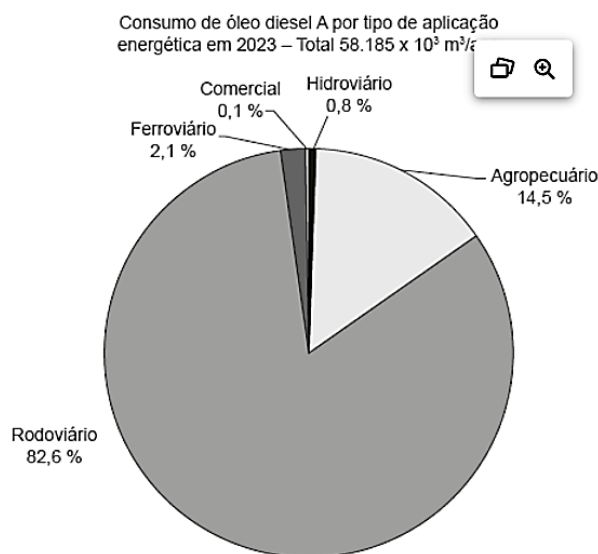
2.1.9 Produção e utilização de óleo diesel no Brasil

O óleo diesel é o combustível mais utilizado no Brasil, especialmente no setor rodoviário, em função da predominância do transporte de cargas por caminhões. A produção nas refinarias é baseada principalmente no processo de destilação atmosférica, complementada por processos de conversão como craqueamento catalítico e coqueamento retardado, seguidos de hidrotratamento para adequação às especificações vigentes.

A adição obrigatória de biodiesel ao óleo diesel A, conforme percentual definido pelo Conselho Nacional de Pesquisa Energética (CNPE), reforça o compromisso com a sustentabilidade e a transição para energias renováveis, contribuindo simultaneamente para a redução de emissões e o fortalecimento da cadeia de biocombustíveis nacional.

O óleo diesel é utilizado, principalmente, em motores automotivos de combustão interna por compressão (ICO), sendo ainda utilizado como combustível para máquinas agrícolas, ferroviárias, marítimas e para aquecimento doméstico. O campo de utilização do óleo diesel, atualmente, é muito vasto, sendo o uso automotivo o de maior demanda no Brasil, onde alcança cerca de 75 % do total de todas as aplicações de óleo diesel (Fig. 6).

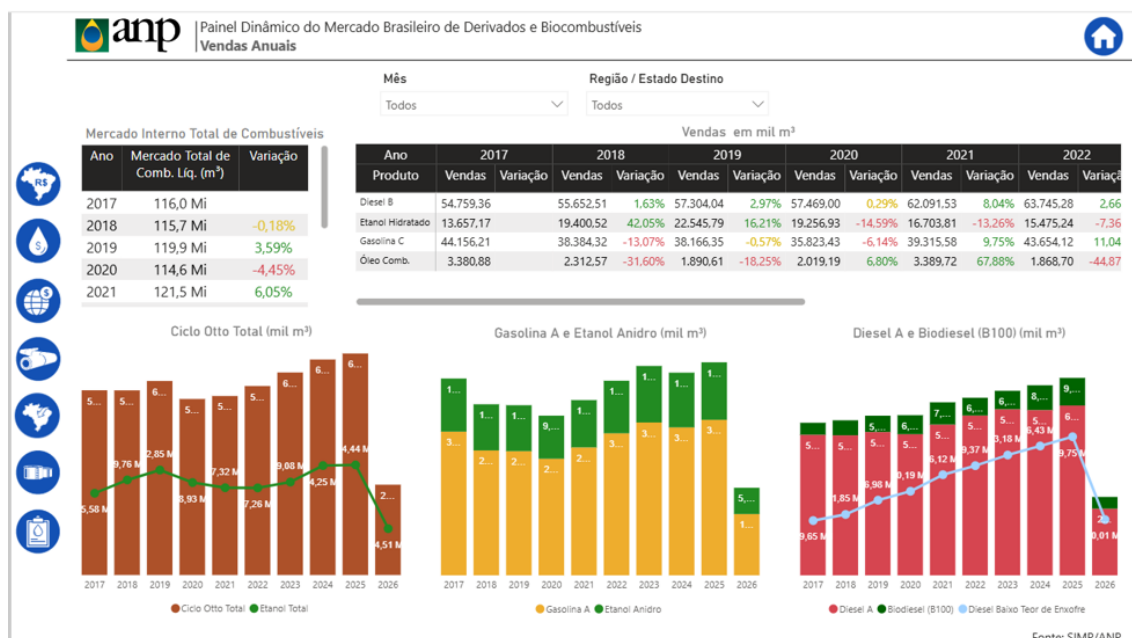
Figura 6 – Consumo de óleo diesel no Brasil, segundo aplicação, em 2023



Fonte: Farah et al. (2026).

O Painel geral do mercado brasileiro de derivados e biocombustíveis pode ser observado na Figura 7.

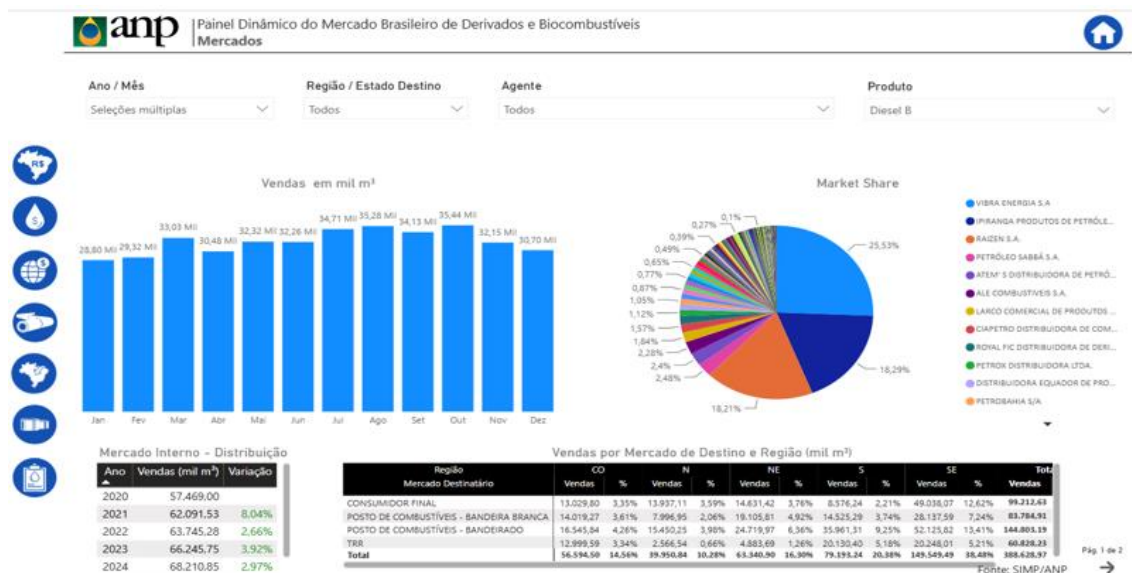
Figura 7 – Painel do mercado brasileiro de derivados e biocombustíveis



Fonte: ANP, disponível em: [Microsoft Power BI](#)

Segundo dados da ANP, as vendas do Diesel B no mercado interno tem crescido em volume ao longo dos anos, conforme tabela na Figura a seguir.

Figura 8 – Painel do mercado brasileiro de derivados e biocombustíveis referente às vendas de Diesel B



Fonte: ANP, disponível em: [Microsoft Power BI](#)

2.2 Limites de exposição ocupacional para o óleo diesel: baseados em saúde e legais

2.2.1 Hierarquia dos limites de exposição ocupacional

Os Limites de Exposição Ocupacional (LEO) se dividem em cinco categorias dentro da Hierarquia do LEO, com natureza e função distintas, sendo as duas primeiras categorias de importância singular (LASZCZ-DAVIS; MAIER; PERKINS, 2020).

A primeira reúne os **LEO baseados em saúde**. Esses valores resultam de avaliação toxicológica e epidemiológica conduzida por comitês científicos e não têm força de lei por si mesmos e alguns envolvem análise de viabilidade técnica e econômica para a sua implementação. O *Threshold Limit Value* (TLV) da *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH) pertence a essa categoria, ao lado do *Recommended Exposure Limit* (REL) do *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) e dos valores do *Dutch Expert Committee on Occupational Safety* (DECOS). A própria *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA), órgão regulador dos Estados Unidos, reconhece essa natureza dos TLVs:

"TLVs e BEIs são valores baseados em saúde e não se destinam a ser usados como padrões legais" (OSHA, 1970) (tradução nossa).

A segunda categoria reúne os **LEO regulatórios ou legais**. Esses valores são fixados por norma e têm força vinculante, mas nem sempre acompanham a revisão periódica da literatura científica. O Limite de Tolerância (LT) da NR-15 e o *Permissible Exposure Limit* (PEL) da OSHA são os principais: a lista permanece, em grande parte, a mesma desde 1978 e 1968, respectivamente, distante das revisões anuais do TLV da ACGIH.

2.2.2 Limite de Tolerância (LT): aspectos legais do LEO

No Brasil, o Anexo 11, 12 e 13-A da NR-15 cumpre a função de estabelecer LEO regulatório. O Anexo 11 foi originalmente baseado na lista de TLVs da ACGIH de 1977, com adaptação para a jornada de trabalho da época que era de 48 horas por semana, e não acompanhou, desde então, as revisões seguintes da entidade americana (ABHO, 2022).

O óleo diesel ilustra essa defasagem. O Quadro 1 do Anexo 11 lista limites de tolerância para substâncias específicas, mas não apresenta um valor de LT para "óleo diesel". O Anexo 13, que trata de agentes avaliados de forma qualitativa, exclui expressamente, em seu item 1, os agentes já constantes do Anexo 11. Como o óleo diesel não consta do Anexo 11, sua única referência expressa na NR-15 fica no próprio Anexo 13, no item que trata da "limpeza de peças ou motores com óleo diesel aplicado sob pressão

(nebulização)”, restrito a essa atividade específica e avaliado sem valor numérico (BRASIL, 1978).

O Brasil não possui, portanto, um limite de tolerância regulatório e quantitativo próprio para o óleo diesel para fins de caracterização de insalubridade ou aposentadoria especial. A questão 5.2 do despacho, sobre a existência de limites de tolerância, encontra essa lacuna no Anexo 11 da NR-15, entretanto a própria NR-9 indica o critério a ser seguido nesses casos, como exposto a seguir.

A Norma Regulamentadora nº 9 (NR-9) trata desse ponto desde 1994. A redação dada ao item 9.3.5.1 pela Portaria SSST nº 25, de 29 de dezembro de 1994, já determinava a adoção de medidas de controle sempre que a avaliação quantitativa da exposição excedesse os limites da NR-15 ou, na ausência destes, os valores da ACGIH:

"quando os resultados das avaliações quantitativas da exposição dos trabalhadores excederem os valores dos limites previstos na NR-15 ou, na ausência destes os valores limites de exposição ocupacional adotados pela ACGIH [...], ou aqueles que venham a ser estabelecidos em negociação coletiva de trabalho, desde que mais rigorosos do que os critérios técnico-legais estabelecidos" (BRASIL, 1994).

A Portaria SEPRT nº 6.735, de 10 de março de 2020, manteve o mesmo comando em redação mais direta, no item 9.6.1.1:

"Na ausência de limites de tolerância previstos na NR-15 e seus anexos, devem ser utilizados como referência para a adoção de medidas de prevenção aqueles previstos pela American Conference of Governmental Industrial Hygienists - ACGIH" (BRASIL, 2020b).

O TLV da ACGIH é referência legal subsidiária para prevenção das exposições ocupacionais, a ser observada quando a NR-15 não fixa limite próprio para o agente. Essa obrigação tem natureza preventiva e é oriunda do âmbito da NR-9, que rege a “Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos” (BRASIL, 2020b) – anteriormente o “Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)” (BRASIL, 1994).

O PPRA foi sucedido pelo Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), atualmente regulamentado na NR-1 “Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais” (BRASIL, 2020a). O PGR diz respeito ao gerenciamento de riscos ocupacionais pelo empregador (item 1.5.1), não à caracterização de insalubridade (item 1.5.2) nem aposentadoria especial para fins previdenciários (Decreto 3.048/99), conforme segue:

1.5.1 O disposto neste item deve ser utilizado para fins de prevenção e gerenciamento dos riscos ocupacionais.

1.5.2 Para fins de caracterização de atividades ou operações insalubres ou perigosas, devem ser aplicadas as disposições previstas na NR-15 - Atividades e operações insalubres e na NR16 - Atividades e operações perigosas. (BRASIL, 2020a)

Para os agentes químicos, a caracterização de insalubridade segue os critérios dos Anexos 11, 12 e 13/13-A da NR-15 (BRASIL, 1978) e a caracterização de aposentadoria especial deve observar o Anexo IV do Decreto 3.048/99 “Classificação dos Agentes Nocivos” (BRASIL, 1999).

O óleo diesel tem TLV da ACGIH definido, como demonstrado neste memorial, sem que a existência desse valor, ou mesmo a sua ultrapassagem em monitoramento da exposição ocupacional no âmbito do PGR, produza, por si, efeito de insalubridade ou de condição para aposentadoria especial. Esses efeitos dependem do enquadramento específico nos instrumentos legais próprios.

Por sua vez, o Decreto 3048/99, que regulamenta a aposentadoria especial, define na Subseção IV de Aposentadoria Especial que:

*Art. 64. A aposentadoria especial [...] será devida ao segurado empregado, trabalhador avulso e contribuinte individual [...] que **comprove o exercício de atividades com efetiva exposição a agentes químicos, físicos e biológicos prejudiciais à saúde, ou a associação desses agentes, de forma permanente, não ocasional nem intermitente [...]** e que cumprir os seguintes requisitos:*

...

*§ 1º A **efetiva exposição** a agente prejudicial à saúde configura-se quando, mesmo **após a adoção das medidas de controle previstas** na legislação trabalhista, a **nocividade não seja eliminada ou neutralizada**.*

§ 1º-A Para fins do disposto no § 1º, considera-se:

*I - **eliminação** - a adoção de **medidas de controle** que efetivamente **impossibilitem a exposição** ao agente prejudicial à saúde no ambiente de trabalho; e*

*II - **neutralização** - a adoção de **medidas de controle** que **reduzam a intensidade, a concentração ou a dose** do agente prejudicial à saúde **ao limite de tolerância previsto neste Regulamento ou, na sua ausência, na legislação trabalhista**.*

*§ 2º Para fins do disposto no caput, a **exposição aos agentes químicos, físicos e biológicos prejudiciais à saúde, ou a associação desses agentes, deverá superar os limites de tolerância estabelecidos segundo critérios quantitativos ou***

estar caracterizada de acordo com os critérios da avaliação qualitativa de que trata o § 2º do art. 68.

Em consonância com o Art. 64, o Anexo IV de “Classificação dos Agentes Nocivos” do Decreto 3048/99 estabelece para agentes químicos:

CÓDIGO	AGENTE NOCIVO
1.0.0	AGENTES QUÍMICOS O que determina o direito ao benefício é a exposição do trabalhador ao agente nocivo presente no ambiente de trabalho e no processo produtivo, em nível de concentração superior aos limites de tolerância estabelecidos. (Redação dada pelo Decreto, nº 3.265, de 1999) O rol de agentes nocivos é exaustivo, enquanto que as atividades listadas, nas quais pode haver a exposição, é exemplificativa. (Redação dada pelo Decreto, nº 3.265, de 1999)

Ainda, o Anexo IV do Decreto 3048/99 reconhece entre os agentes químicos:

CÓDIGO	AGENTE NOCIVO	TEMPO DE EXPOSIÇÃO
1.0.17	PETRÓLEO, XISTO BETUMINOSO, GÁS NATURAL E SEUS DERIVADOS a) extração, processamento, beneficiamento e atividades de manutenção realizadas em unidades de extração, plantas petrolíferas e petroquímicas; b) beneficiamento e aplicação de misturas asfálticas contendo hidrocarbonetos policíclicos.	25 ANOS

A partir do exposto, o Óleo Diesel não possui limite de tolerância na legislação trabalhista (NR-15) nem no próprio regulamento do Decreto 3048/99. Logo, este último determina que a caracterização de aposentadoria especial por critérios de avaliação qualitativa – contrário às melhores práticas disponíveis atualmente – deve observar:

Art. 68. A relação dos agentes nocivos químicos, físicos, biológicos ou associação de agentes prejudiciais à saúde ou à integridade física, considerados para fins de concessão de aposentadoria especial, consta do Anexo IV.

*§ 2º A **avaliação qualitativa** de riscos e agentes prejudiciais à saúde será comprovada pela descrição:*

*I - das **circunstâncias de exposição ocupacional** a determinado **agente** ou associação de agentes prejudiciais à saúde **presentes no ambiente de trabalho** durante toda a jornada de trabalho;*

*II - de todas as **fontes e possibilidades de liberação** dos agentes mencionados no inciso I; e*

*III - dos **meios de contato ou exposição dos trabalhadores, as vias de absorção, a intensidade da exposição, a frequência e a duração do contato.***

2.3 TLV da ACGIH para o óleo diesel

A ACGIH atribui ao óleo diesel (Diesel Fuel) os sinônimos Diesel Oil (óleo diesel) e Fuel Oil (óleo combustível). A Documentação do TLV cobre produtos correlatos, cada qual com número CAS próprio:

Tabela 2 – Números CAS do diesel e suas principais aplicações

Designação e tipo	Número CAS	Observações e aplicações principais
Óleo diesel (óleo diesel; diesel combustível)	68334-30-5	Registro da classe do óleo diesel, sem especificação de tipo.
Diesel No. 2	68476-34-6	O tipo mais consumido. Usado em carros, caminhões, locomotivas e barcos pequenos. No banco de dados do GESTIS, aparece na mesma ficha de registro do Óleo combustível No. 2.
Óleo combustível No. 2	68476-30-2	Mesma faixa de destilação do Diesel No. 2, comercializado para aquecedores; inclusive, o banco de dados do GESTIS registra "Fuel Oil No. 2" como sinônimo do próprio Diesel No. 2.
Diesel No. 4 (Diesel marítimo)	77650-28-3	Mais viscoso que o Diesel No. 2, com até 15% de óleo residual e tolera mais cinzas e enxofre. Usado em motores de baixa e média rotação: navios, locomotivas, barcas fluviais e motores estacionários de operação contínua.
Óleo combustível No. 4	68476-31-3	Mistura mais pesada, com fração de óleo residual, usada em caldeiras e queimadores industriais equipados com atomizador que suportam óleos mais viscosos que os aquecedores domésticos, o que dispensa pré-aquecimento fora de clima muito frio.

Fonte: IARC (1989), ACGIH (2008) e DGUV (2026b).

O óleo diesel é uma mistura de hidrocarbonetos de destilação média, com faixa de ebulição entre 150°C e 471°C e peso molecular médio de 170 a 190 g/mol. Com base na documentação do TLV da ACGIH (2008), a composição do óleo diesel apresenta as seguintes características:

- **Complexidade e variabilidade:** trata-se de uma mistura complexa, cuja composição exata varia conforme a fonte do petróleo bruto (ou xisto/areias betuminosas) e os processos específicos de refino;
- **Constituintes principais:** contém parafinas e naftênicos de C_9 a C_{21} e alquilbenzenos de C_7 a C_{10} ;
- **Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA):** o teor de HPA de três a sete anéis é geralmente inferior a 5% em **destilados atmosféricos**¹, porém pode chegar a 10% em misturas com **destilados atmosféricos pesados, de vácuo e craqueados leves**², percentagens que podem ser superiores no diesel marítimo, a serem validados os seus teores na FDS.
- **Agentes carcinogênicos específicos:** o benzo[a]pireno, um HPA classicamente indutor de tumores, apresenta-se em concentrações inferiores a 1 ppm por peso e o benzeno em baixos níveis, menos de 0,02%.
- **Teor de enxofre:** na maioria dos tipos de diesel, o enxofre representa menos de 0,5% do peso total, com exceção do diesel marítimo, onde a concentração é mais elevada, situando-se entre 1,0% e 2,0% por peso.

Documentação do TLV é explícita quanto ao teor de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA) do combustível diesel para estabelecimento do valor do TLV:

“Se o teor de HPA no óleo diesel for superior a 5%, a exposição a HPA deve ser considerada além da exposição ao diesel” (ACGIH, 2008) (tradução nossa).

Logo, o TLV-TWA fixado pela ACGIH de 100 mg/m³ considera a mistura complexa do diesel. Além disso, a própria Documentação do TLV da ACGIH esclarece que essa evidência da notação **A3** (carcinógeno animal confirmado com relevância desconhecida para humanos) é **restrita à exposição cutânea ao líquido**. Reforça, ainda, que:

¹ Os **destilados atmosféricos comuns** são obtidos da coluna de destilação fracionada sob pressão atmosférica de frações médias e leves que evaporam sob pressão atmosférica com **ponto de ebulição mais baixo dentro da faixa do destilado médio** (frações usadas como diesel leve), geralmente com menor conteúdo de compostos pesados e HPA.

² Os **destilados atmosféricos pesados** referem-se à coluna de destilação fracionada sob pressão atmosférica de frações mais pesadas; os **destilados de vácuo** tratam-se de produtos obtidos na unidade de destilação a vácuo, processo usado para extrair frações pesadas sem degradá-las pelo calor excessivo; e os **destilados craqueados leves** são produtos que passaram pelo processo de craqueamento, que quebra moléculas grandes em menores.

“Não há evidência de carcinogenicidade em exposições por inalação de vapor ou aerossol.

[...]

A notação A3, carcinógeno animal confirmado com relevância desconhecida para humanos, é atribuída a [exposições prolongadas e repetidas da pele ao diesel líquido em ratos a] esses combustíveis [destilados médios]” (ACGIH, 2008) (tradução nossa).

O valor de 100 mg/m³ considera dois desfechos toxicológicos principais:

- O primeiro é a depressão sutil do sistema nervoso central, descrita em camundongos a partir de 135 mg/m³ de vapor, com alterações no **teste de rotarod**³ e no **reflexo de sobressalto**⁴ (Kainz; White, 1982, 1984 apud ACGIH, 2008).
- O segundo é o dano hepático, com inflamação reversível do fígado registrada em ratos expostos a 300 mg/m³ de vapor de óleo diesel marítimo por 90 dias contínuos (Gaworski et al., 1985 apud ACGIH, 2008).

A ACGIH resume a base do TLV nestes termos:

“Base do TLV: comprometimento do sistema nervoso central, dano hepático” (ACGIH, 2008) (tradução nossa).

O mesmo valor também protege contra efeitos pulmonares e renais descritos em concentrações mais altas de aerossol, em estudos com animais.

A **notação Pele** decorre de evidência de toxicidade sistêmica por via cutânea.

O diesel deve ser monitorado como hidrocarbonetos totais na **fração inalável e vapor (FIV)**.

³ O **teste de Rotarod** consiste na avaliação da coordenação motora e do equilíbrio de animais sobre uma barra cilíndrica giratória, utilizado para identificar prejuízos síncronos no sistema nervoso central.

⁴ O **reflexo de sobressalto** é uma resposta motora involuntária a estímulos súbitos, utilizada para monitorar o nível de depressão do sistema nervoso central.

2.4 LEO de outras entidades e comparação internacional

A consulta à base de valores limites internacionais GESTIS-ILV (*International Limit Values*), mantida pelo *Institut für Arbeitsschutz da Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung* (IFA), reúne os valores estabelecidos na regulamentação de diversos países. A tabela a seguir apresenta os valores limites estabelecidos para o óleo diesel.

Tabela 3 – Valores Limites Internacionais do diesel

País	TWA	STEL	Observações
Bélgica	100 mg/m ³	—	Notação D (absorção pela pele relevante)
Canadá, Ontário	100 mg/m ³	—	Fração inalável de aerossol e vapor
Canadá, Quebec	100 mg/m ³	—	Fração inalável e vapor; notação Pele
Irlanda	100 mg/m ³	—	—
Nova Zelândia	100 mg/m ³	—	Notação Pele; fração inalável; HPA >5% avaliação adicional
Romênia	700 mg/m ³	1000 mg/m ³	STEL como média de 15 minutos
Link do GESTIS – International Limit Values: https://limitvalue.ifa.dguv.de/limitvalues/20479			

Fonte: IFA (2026).

Bélgica, Canadá (Ontário e Quebec), Irlanda e Nova Zelândia utilizam o mesmo valor de 100 mg/m³ como limite nacional nesses países, em geral com a mesma notação de absorção cutânea, o que indica associação com o TLV da ACGIH. A Romênia é o único caso divergente, com TWA de 700 mg/m³ e um valor de curta duração (15 minutos) de 1000 mg/m³.

O valor limite estabelecido pelo órgão regulador *WorkSafe New Zealand* segue a recomendação da ACGIH quanto ao teor de HPA: se a concentração de HPA no óleo diesel for superior a 5%, recomenda-se avaliação adicional específica para HPA. Adicionalmente, ressalta-se que o combustível diesel (líquido e vapor) não deve ser confundido com o material particulado da combustão do diesel. (NOVA ZELÂNDIA, 2025).

2.5 Categoria de carcinogenicidade do óleo diesel

2.5.1 Classificações por entidade

O óleo diesel recebe classificações distintas conforme a entidade e o critério adotado. O quadro a seguir resume as classificações reunidas nesta pesquisa.

Tabela 4 – Classificação de carcinogenicidade

Entidade	Classificação	Significado
ACGIH	A3	Carcinógeno animal confirmado, com relevância desconhecida para humanos, restrito a exposições cutâneas ao óleo diesel líquido.
IARC (Monografia 45, 1989), diesel destilado leve	Grupo 3	Não classificável quanto à carcinogenicidade em humanos.
IARC (Monografia 45, 1989), óleo combustível residual pesado	Grupo 2B	Possivelmente carcinogênico para humanos.
União Europeia, Regulamento CE 1272/2008, Anexo VI	Carc. 2, H351	Suspeito de causar câncer. Classificação harmonizada, com efeito legal na União Europeia.

Fonte: IARC (1989), ACGIH (2008) e UE (2008).

A avaliação da Monografia 45 da IARC (1989) distingue dois produtos dentro da família dos óleos combustíveis de petróleo. A diferença de classificação decorre do maior teor de HPA nas frações residuais pesadas, como segue:

- **Óleos diesel, destilado leve** (*Diesel fuels, distillate light*), categoria que corresponde ao **óleo diesel comum de uso automotivo e ferroviário (No. 2)**, recebem Grupo 3, ou seja, não classificável quanto à carcinogenicidade em humanos; e
- **Óleos combustíveis residuais pesados** (*Fuel oils, residual heavy*), categoria que inclui frações mais pesadas presentes no **óleo diesel marítimo (No. 4)**, recebem Grupo 2B, possivelmente carcinogênico para humanos.

2.5.2 Lista Nacional de Agentes Cancerígenos para Humanos (LINACH)

A LINACH foi publicada pela Portaria Interministerial nº 9, de 7 de outubro de 2014, dos Ministérios do Trabalho e Emprego, da Saúde e da Previdência Social, com base nas monografias de números 1 a 107 da IARC, atualizadas até 10 de abril de 2013. O art. 2º da Portaria organiza a lista em três grupos: Grupo 1, agentes confirmados como carcinogênicos para humanos; Grupo 2A, agentes provavelmente carcinogênicos; e Grupo 2B, agentes possivelmente carcinogênicos. A lista não contempla categoria equivalente ao Grupo 3 da IARC, reservado aos agentes não classificáveis quanto à carcinogenicidade em humanos, uma vez que sua função é reunir exclusivamente agentes com algum grau de potencial carcinogênico já reconhecido ou suspeito.

Essa característica estrutural explica por que o óleo diesel automotivo (Diesel No. 2), classificado pela IARC no Grupo 3, não figura na LINACH sob nenhuma entrada. A lista simplesmente não relaciona agentes desse grupo.

O óleo diesel marítimo, por sua vez, consta expressamente do anexo da LINACH, sob o Grupo 2B, ao lado da entrada correlata "Óleos combustíveis, residuais (pesados)". Ambas as entradas aparecem marcadas "Não se aplica" na coluna de registro no Chemical Abstracts Service, ou seja, a lista não associa número CAS específico a nenhuma delas.

O art. 68, § 4º, do Decreto 3.048/99 estabelece o regime aplicável aos agentes constantes da LINACH:

"Os agentes reconhecidamente cancerígenos para humanos, listados pela Secretaria Especial de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia, serão avaliados em conformidade com o disposto nos § 2º e § 3º deste artigo e no caput do art. 64 e, caso sejam adotadas as medidas de controle previstas na legislação trabalhista que eliminem a nocividade, será descaracterizada a efetiva exposição" (BRASIL, 1999).

A própria LINACH delimita o alcance desse dispositivo. A Nota 2 do anexo da Portaria Interministerial nº 9/2014 dispõe:

"Para efeito do art. 68, § 4º, do Decreto 3048, de 6 de maio de 1999, serão considerados agentes reconhecidamente cancerígenos aqueles do Grupo 1 desta lista que têm registro no Chemical Abstracts Service - CAS" (BRASIL, 2014).

Duas condições cumulativas, portanto, devem estar presentes para que um agente atraia o regime do § 4º:

- constar do Grupo 1 da LINACH; e
- possuir número de registro CAS associado à entrada.

O óleo diesel marítimo não preenche a primeira condição, porquanto consta do Grupo 2B, e não do Grupo 1. O § 4º do art. 68 não incide, portanto, sobre o óleo diesel marítimo.

Cabe registrar, por completude, que a exaustão de motores a diesel, produto da combustão distinto do óleo diesel líquido, consta da LINACH no Grupo 1, resultado coerente com a reclassificação da IARC (2012). Essa entrada, no entanto, também está marcada "Não se aplica" na coluna de registro CAS. Segundo a Nota 2 da própria LINACH, somente os agentes do Grupo 1 com registro no CAS são considerados, para efeito do § 4º do art. 68, agentes reconhecidamente cancerígenos. A ausência de número CAS associado à entrada "Exaustão do motor diesel" afasta, assim, mesmo esse agente, do regime do § 4º, segundo os critérios fixados pela própria Portaria Interministerial nº 9/2014.

Tabela 5 – Óleo diesel e agentes correlatos na LINACH

Entrada na LINACH	Grupo	Registro CAS	Anexo IV do Decreto 3048/99
Óleo diesel automotivo (Diesel No. 2)	Não consta	Não se aplica	Não se aplica, agente não listado na LINACH
Óleo diesel marítimo	2B	Não se aplica	Não incide, agente fora do Grupo 1 da LINACH
Óleos combustíveis, residuais (pesados)	2B	Não se aplica	Não incide, agente fora do Grupo 1
Exaustão do motor diesel	1	Não se aplica	Não se aplica, agente não listado no Anexo IV do Decreto 3048/99

Fonte: Brasil (2014).

A LINACH, portanto, confirma e refina as conclusões já expostas neste memorial quanto à distinção entre o diesel automotivo e o diesel marítimo, e entre o combustível líquido e a exaustão de motores a diesel. Nenhuma das entradas relacionadas ao diesel, seja o combustível em qualquer de seus tipos, seja a exaustão da combustão, satisfaz cumulativamente os dois critérios que o próprio texto da LINACH exige para a incidência do § 4º do art. 68 do Decreto 3.048/99.

2.6 Óleo diesel líquido e exaustão de motores a diesel: duas composições distintas

A exposição ao óleo diesel costuma se confundir com a exposição a exaustão de produtos da combustão de motores a diesel. São duas misturas distintas, com composição e classificação próprias (DGV, 2026a; DGV, 2026b; NIOSH, 2026).

O óleo diesel é o combustível líquido, não queimado, cuja classificação foi descrita no quadro anterior (ACGIH A3; IARC Grupo 3 para o destilado leve; Regulamento CLP Carc. 2). A exaustão de motores a diesel é o produto da combustão desse óleo no motor, uma mistura de material particulado, com HPA adsorvidos, e gases, cuja composição depende da tecnologia do motor, do combustível e do sistema de pós-tratamento.

A IARC avaliou a exaustão de motores a diesel separadamente do óleo diesel. Em 1988, classificou a exaustão em Grupo 2A (provavelmente carcinogênica). Em junho de 2012, após reunião do grupo de trabalho responsável pela Monografia 105, reclassificou a exaustão para o Grupo 1 (carcinogênica para humanos), com evidência suficiente de câncer de pulmão e evidência limitada de câncer de bexiga (IARC, 2012, 2014). O comunicado da IARC à época registrou a conclusão do grupo de trabalho quanto ao câncer de pulmão associado à exaustão (IARC, 2012).

O Grupo 1 da IARC refere-se a essa exaustão de motores, não ao óleo diesel como agente químico isolado. Para o óleo diesel líquido, tanto a ACGIH quanto a IARC registram que a evidência de carcinogenicidade se limita a estudos em animais, sem confirmação em estudos epidemiológicos humanos e sem relação estabelecida com a exposição por inalação (ACGIH, 2008; IARC, 1989).

3 ASPECTOS LEGAIS

3.1 Do histórico da regulamentação do óleo diesel na NR-15: a imprescindibilidade da efetiva inspeção no local de trabalho (Anexo 13) e a inexistência de enquadramento automático

3.1.1 A gênese histórica da divisão dos anexos da NR-15 e a evolução dos limites de tolerância

O advento da Lei nº 6.514/1977, que reformulou o Capítulo V da CLT, compatibilizou a legislação pátria aos parâmetros internacionais de higiene ocupacional ao estabelecer que a caracterização da insalubridade pressupõe a exposição a agentes nocivos acima dos **Limites de Tolerância (LT)** — conceito moderno equivalente aos **Limites de Exposição Ocupacional (LEO)**.

A regulamentação operada pela Portaria nº 3.214/1978 (NR-15) adotou como baliza técnica os limites recomendados pela conceituada *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH) para o período de 1976/1977.

Todavia, diante da incipiente infraestrutura tecnológica e laboratorial do país na década de 1970 — que inviabilizava a amostragem e análise quantitativa dos agentes químicos em partes por milhão (ppm) —, a NR-15 dividiu a normatização dos agentes químicos em três anexos distintos:

- **Anexo 11 (Avaliação Quantitativa):** Contemplou os agentes cujos limites de tolerância podiam ser aferidos pela tecnologia então disponível no Brasil (notadamente tubos colorimétricos).
- **Anexo 12 (Poeiras Minerais):** Destinado aos limites de tolerância para Sílica e Asbesto.
- **Anexo 13 (Avaliação Qualitativa):** Agrupou as atividades e operações da antiga Portaria nº 491/1965 cujos agentes não possuíam metodologia analítica viável no país para fixação de limite de tolerância, ou que sequer contavam com limites estabelecidos pela própria ACGIH à época.

3.1.2 A razão histórica do enquadramento do óleo diesel no Anexo 13 e a superação tecnológica

O óleo diesel foi catalogado no Anexo 13 da NR-15 pela única e exclusiva razão de que, em 1978, a ACGIH ainda não havia estipulado limites de exposição ocupacional para ele.

Ele está indicado sob o título “Hidrocarbonetos e outros compostos de carbono”, mas apenas para a atividade de “Limpeza de peças ou motores com óleo diesel aplicado sob pressão (nebulização)”

Ocorre que o cenário científico internacional evoluiu substancialmente nas décadas seguintes:

- **Apenas em 2002**, a ACGIH adotou limite de tolerância (*Threshold Limit Value - TLV*) para o óleo diesel: $100 \text{ mg/m}^{3(V)}$ (com as notações a) de absorção pela pele intacta; e b) carcinogênico reconhecido para animais com relevância desconhecida para seres humanos).
- **Em 2008**, tal limite foi revisado e atualizado para $100 \text{ mg/m}^{3(FIV)}$, mantendo as mesmas notações.

Consequentemente, a manutenção do diesel no Anexo 13 justifica-se unicamente como herança do vácuo técnico da década de 1970. Atualmente, o Brasil detém plena capacidade tecnológica e metodológica para realizar a avaliação quantitativa da presença e concentração desse agente nos ambientes de trabalho, superando a premissa puramente qualitativa do início da vigência da norma.

3.1.3 Da imprescindibilidade da efetiva inspeção no local de trabalho e o trinômio da exposição

A própria redação do Anexo 13 da NR-15 afasta qualquer pretensão de enquadramento meramente presumido, porquanto estabelece expressamente que a insalubridade é caracterizada **"em decorrência de inspeção realizada no local de trabalho"**.

A caracterização da insalubridade, portanto, requer do perito e do julgador a análise técnica do caso concreto sob a ótica do trinômio fundamental da exposição ocupacional:

Tabela 6 – Trinômio fundamental da exposição ocupacional

Elemento do Trinômio	Definição Científica e Aplicação na Instrução
Agente	Identificação da efetiva presença física do óleo diesel no ambiente laboral.
Exposição (tempo e forma)	Análise do tempo, da habitualidade, da permanência e da via da exposição aos efeitos do agente nocivo.
Concentração / Intensidade	Avaliação quantitativa da carga de exposição à qual o trabalhador se submete.

Fonte: dos autores.

Assim, para se analisar se uma determinada atividade pode causar danos à saúde do trabalhador, constando-se na inspeção no local de trabalho que há exposição a óleo diesel, o recomendável é que seja feita avaliação desse agente químico comparando-se com o limite adotado pela ACGIH, com a adequação para a jornada de trabalho, sempre que esta for superior a 40 horas semanais.

No caso de diesel marítimo, além da avaliação do diesel deverá ser feita a avaliação do HPA, sobretudo o seu teor informado na FDS.

3.2 A neutralização do agente por medidas de proteção (EPC e EPI)

Por fim, impõe-se consignar que a caracterização da insalubridade, mesmo pelo Anexo 13, resta integralmente elidida caso se verifique, na instrução técnica, que:

1. O processo operacional impede o contato ou a inalação do agente; ou
2. Há a eficácia comprovada de Medidas de Proteção Coletiva (EPC) ou o fornecimento e efetivo uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) aptos a neutralizar ou eliminar a nocividade.

4 CONCLUSÃO

O óleo diesel não constitui indicação genérica. A mistura é identificada por número CAS próprio para cada tipo (68334-30-5 para o registro geral, 68476-34-6 para o Diesel No. 2 automotivo, 77650-28-3 para o Diesel No. 4 marítimo), com composição química, faixa de destilação e especificações de comercialização definidas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. A identificação do tipo específico do diesel é necessária, visto que a composição, o teor de HPA e a classificação toxicológica diferem entre o diesel automotivo e o diesel marítimo.

Nem a NR-15 nem o Decreto 3.048/99 fixam limite de tolerância quantitativo para o óleo diesel. O Anexo 11 da NR-15 não relaciona esta substância, e o Anexo 13 a menciona apenas na atividade de limpeza de peças ou motores com o produto aplicado sob pressão, sem valor numérico e restrita a essa operação. O próprio item 1 do Anexo 13 exclui de sua relação os agentes já constantes do Anexo 11, o que confirma sua natureza residual, cabível apenas na ausência de enquadramento quantitativo. Diante dessa lacuna, a NR-9 remete ao TLV da ACGIH como referência para a avaliação quantitativa da exposição ao óleo diesel, o que reconduz a verificação da nocividade ao exame frente ao limite de exposição ocupacional.

O TLV-TWA de 100 mg/m³, fixado pela ACGIH e medido como fração inalável e vapor, tem base toxicológica em depressão do sistema nervoso central e dano hepático reversível, observados em estudos com animais, e já contempla teor de HPA de até 5% na mistura, percentual típico do diesel automotivo. No diesel marítimo, com maior probabilidade de teor de HPA superior a esse percentual, impõe-se avaliação complementar específica desse teor HPA, conforme informado na FSD, e se superior a 5%, incluir avaliação adicional da exposição ocupacional aos HPA, tal como recomendado pela própria documentação do TLV da ACGIH.

O diesel automotivo (Diesel No. 2) não consta da Lista Nacional de Agentes Cancerígenos para Humanos (LINACH), instituída pela Portaria Interministerial nº 9/2014, sob nenhuma entrada. O diesel marítimo consta da lista, mas no Grupo 2B, e não no Grupo 1, único ao qual o § 4º do art. 68 do Decreto 3.048/99 se refere. A própria LINACH condiciona a incidência desse dispositivo à existência de registro no Chemical Abstracts Service (CAS) para o agente do Grupo 1, requisito que tampouco se verifica na entrada relativa à exaustão de motores a diesel. O regime do § 4º do art. 68, portanto, não incide sobre o diesel líquido em nenhum de seus tipos.

A classificação de carcinogenicidade confirma essa distribuição. A IARC reserva o Grupo 3, não classificável, ao diesel destilado leve do Diesel No. 2, e o Grupo 2B, possivelmente carcinogênico, às frações residuais pesadas associadas ao diesel marítimo. A ACGIH atribui ao diesel líquido a notação A3, restrita à exposição cutânea repetida, com registro expresso da inexistência de evidência de carcinogenicidade por inalação de vapor ou aerossol.

A neutralização da nocividade, seja pela eficácia de Medidas de Proteção Coletiva e Equipamentos de Proteção Individual no regime da NR-15, seja pelo critério de eliminação e neutralização do art. 64 do Decreto 3.048/99, afasta a caracterização de insalubridade ou de atividade especial.

Admitir a presunção de insalubridade ou de condição de aposentadoria especial pelo simples manuseio ou presença do óleo diesel, à revelia de efetiva inspeção no local de trabalho e sem sopesar a realidade tecnológica atual e os meios de proteção oferecidos, configura afronta ao art. 189 da CLT, ao Anexo 13 da NR-15, Arts. 64 e 68 do Decreto 3048/99 e à lógica técnico-científica que rege a higiene ocupacional contemporânea. A caracterização de atividade especial depende da análise do trinômio agente, exposição (tempo e via) e concentração ou intensidade, apurado em inspeção técnica do caso concreto, com exame da eficácia de medidas de proteção coletiva e individual eventualmente adotadas

Distingue-se o óleo diesel líquido, combustível não queimado, da exaustão de motores a diesel, produto da combustão classificado pela IARC no Grupo 1 (carcinogênico para humanos), com base em evidência de câncer de pulmão. Essa classificação recai sobre a exaustão, mistura de material particulado e gases, e não sobre o óleo diesel como agente químico isolado. A atribuição da classificação da exaustão ao combustível líquido constitui equívoco de identificação do agente, incompatível com a literatura técnica reunida neste memorial.

5 PERGUNTAS E RESPOSTAS AO OFÍCIO N.º 900000319896

Pergunta 5.1

Para fins de caracterizar a atividade como especial, à luz do Tema 298 da TNU, o óleo diesel é uma indicação genérica ("hidrocarbonetos" ou "óleos e graxa") ou específica ("especificação do agente nocivo")? É necessário - ou não - identificar a substância química/agente nocivo contido no óleo diesel para caracterização da especialidade, na linha do Tema 298 da TNU?

Resposta:

O óleo diesel constitui indicação específica. A substância é identificada por número CAS próprio para cada tipo da mistura (68334-30-5 para o registro geral, 68476-34-6 para o Diesel No. 2 de uso automotivo e ferroviário, 68476-30-2 para o Óleo combustível No. 2, 68476-31-3 para o Óleo combustível No. 4 e 77650-28-3 para o Diesel No. 4 de uso marítimo), com composição química, faixa de destilação e especificações comerciais definidas em resoluções da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. O número CAS afasta qualquer indeterminação quanto à identidade química do produto, ao contrário de categorias efetivamente genéricas como "hidrocarbonetos" ou "óleos e graxas". A identificação do tipo específico do diesel envolvido é necessária, uma vez que o teor de HPA, a classificação de carcinogenicidade e o TLV aplicável variam entre o diesel automotivo e o diesel marítimo, de modo que o enquadramento técnico não pode prescindir dessa especificação.

Pergunta 5.2

Qual a classificação, composição química e toxicidade do óleo diesel? O óleo diesel possui CAS? Possui limites de tolerância?

Resposta:

O óleo diesel é uma mistura complexa, predominantemente composto por hidrocarbonetos com cadeias carbônicas de C₉ a C₃₀, com faixa de destilação entre 150°C e 471°C conforme o tipo e peso molecular médio de 170 a 190 g/mol. O benzeno está presente em teor inferior a 0,02%, abaixo das linhas de corte de perigo do GHS, da NBR 14.725 e da NR-26 (que corresponde a 0,1%, não acarretando risco à saúde). O teor de HPA de três a sete anéis é usualmente inferior a 5% nos destilados atmosféricos que compõem o Diesel No. 2 automotivo.

O Diesel No. 4 marítimo pode alcançar maiores teores de HPA, devendo ser consultadas as FDS.

O óleo diesel possui número CAS próprio para cada tipo, conforme especificado na resposta à Pergunta 5.1.

A NR-15 não fixa limite de tolerância quantitativo para o óleo diesel. O Anexo 11 não relaciona a substância. O Anexo 13 menciona o diesel apenas na atividade de limpeza de peças ou motores com o produto aplicado sob pressão, avaliada de forma qualitativa, sem valor numérico e restrita a essa operação. Na ausência de limite próprio na NR-15, a NR-9, desde a redação de 1994 e mantida na Portaria SEPRT nº 6.735/2020, remete à adoção do TLV da ACGIH como referência para medidas de prevenção no âmbito do Programa de Gerenciamento de Riscos, sem efeito automático de caracterização de insalubridade. O TLV-TWA da ACGIH é de 100 mg/m³, medido como fração inalável e vapor, com notação Pele e A3. A notação Pele indica potencial de absorção cutânea sistêmica pela pele intacta e a notação A3 indica que esse agente químico é um carcinogênico reconhecido em animais com relevância desconhecida para seres humanos.

O TLV adotado se aplica ao diesel com teor de HPA de até 5% na mistura. Uma vez que esse percentual pode ser ultrapassado, como ocorre com maior probabilidade no diesel marítimo, deve ser verificada o teor de HPA, consultando-se as FDS, para definição de monitoramento adicional da exposição a HPA, conforme a Documentação da ACGIH de estabelecimento do TLV.

Pergunta 5.3

Existe diferença de toxicidade, nocividade e insalubridade em razão da forma de contato, ou seja, dérmica ou respiratória?

Resposta:

Existe diferença substancial. A notação A3 de carcinogenicidade, atribuída pela ACGIH ao óleo diesel, restringe-se à exposição cutânea repetida ao produto líquido. A própria documentação do TLV registra que não há evidência de carcinogenicidade em exposições por inalação de vapor ou aerossol. O TLV-TWA de 100 mg/m³ protege contra efeitos distintos, associados à via respiratória, notadamente depressão do sistema nervoso central e dano hepático, sem relação estabelecida com desfecho carcinogênico. A via dérmica concentra, portanto, a evidência de carcinogenicidade animal do diesel líquido, enquanto a via respiratória concentra os desfechos toxicológicos não carcinogênicos que fundamentam o valor limite de exposição. A caracterização de nocividade deve considerar essa distinção, uma vez que os fundamentos toxicológicos aplicáveis a cada via não coincidem.

Pergunta 5.4

O óleo diesel possui enquadramento do rol do Anexo IV do Decreto 3.048/99, da NR-15 ou da LINACH?

Resposta:

NR15

Na NR-15, o óleo diesel não possui limite de tolerância quantitativo no Anexo 11. Sua única referência expressa na norma consta do Anexo 13, restrita à atividade de limpeza de peças ou motores com o produto aplicado sob pressão (nebulização), avaliada de forma qualitativa mediante inspeção no local de trabalho, sem valor numérico e sem extensão a outras atividades com o agente.

O próprio item 1 do Anexo 13 exclui de sua relação os agentes já constantes do Anexo 11, o que confirma sua natureza residual, cabível apenas na ausência de enquadramento quantitativo. Diante dessa lacuna, a NR-9 remete ao TLV da ACGIH como referência para a avaliação quantitativa da exposição ao óleo diesel, o que reconduz a verificação da nocividade ao exame frente ao limite de exposição ocupacional

Anexo IV do Decreto 3.048/99

O Decreto 3.048/99 também não fixa limite de tolerância próprio para o óleo diesel. O Anexo IV relaciona, no código 1.0.17, o agente nocivo genérico "petróleo, xisto betuminoso, gás natural e seus derivados". O próprio Anexo IV esclarece que o rol de agentes nocivos é exaustivo, ao passo que as atividades listadas são meramente exemplificativas.

Na ausência de limite de tolerância quantitativo, tanto na NR-15 quanto no Decreto 3.048/99, a caracterização da aposentadoria especial para o óleo diesel não prescinde de comprovação técnica objetiva da nocividade. O próprio critério de avaliação do art. 68, § 2º, do Decreto 3.048/99 exige a descrição das circunstâncias de exposição, das fontes e possibilidades de liberação do agente, dos meios de contato e das vias de absorção, além da intensidade, da frequência e da duração do contato, elementos que pressupõem apuração técnica da concentração do agente, e não simples registro qualitativo de presença ou manuseio. A ausência de limite legal específico não afasta, portanto, a exigência de mensuração quantitativa da exposição à luz dos parâmetros técnicos disponíveis, nem dispensa o exame da eficácia das medidas de proteção adotadas. Não se trata de presunção de nocividade pela simples presença ou manuseio do produto, tampouco de subjetividade na aferição qualitativa, mas de comprovação técnica fundamentada em critérios objetivos de higiene ocupacional.

LINACH

Cabe registrar, por fim, a distinção decisiva quanto ao § 4º do art. 68 do Decreto 3.048/99. Esse dispositivo reserva regime próprio aos "agentes reconhecidamente cancerígenos para humanos, listados pela Secretaria Especial de Previdência e Trabalho", ou seja, aos agentes constantes da Lista Nacional de Agentes Cancerígenos para Humanos (LINACH), instituída pela Portaria Interministerial nº 9/2014. O óleo diesel automotivo (Diesel No. 2) não consta da LINACH sob nenhuma entrada. O óleo diesel marítimo, por sua vez, consta expressamente da lista, mas no Grupo 2B, e não no Grupo 1. Essa distribuição é coerente com a própria classificação internacional já exposta neste memorial: a IARC atribui ao diesel destilado leve (Diesel No. 2) o Grupo 3, não classificável quanto à carcinogenicidade em humanos, categoria que a LINACH sequer contempla, e reserva o Grupo 2B aos óleos combustíveis residuais pesados associados ao diesel marítimo, entrada replicada na LINACH sob a rubrica "Óleo diesel marítimo".

A Nota 2 do anexo da Portaria Interministerial nº 9/2014 acrescenta um segundo requisito ao § 4º: "serão considerados agentes reconhecidamente cancerígenos aqueles do Grupo I desta lista que têm registro no Chemical Abstracts Service - CAS" (BRASIL, 2014). A incidência do § 4º exige, portanto, a satisfação cumulativa de duas condições: constar do Grupo 1 da LINACH e possuir número de registro CAS associado à entrada.

Como nem o diesel automotivo nem o diesel marítimo satisfazem essas duas condições cumulativas, o primeiro por não constar da lista em nenhuma entrada, o segundo por figurar no Grupo 2B e não no Grupo 1, não incide o § 4º do art. 68 sobre qualquer um dos dois tipos do combustível.

Pergunta 5.5

Prestar outros esclarecimentos que entenderem pertinentes.

Resposta:

Descompasso legal e técnico-científico

A razão histórica do enquadramento do diesel no Anexo 13 da NR-15. Em 1978, quando editada a Portaria nº 3.214, a ACGIH ainda não havia estipulado limite de exposição ocupacional para o óleo diesel, o que levou à sua inclusão entre os agentes de avaliação qualitativa. A ACGIH fixou o primeiro TLV para o diesel apenas em 2002, revisado em 2008 para o valor atual de 100 mg/m³ como fração inalável e vapor. A permanência do diesel no Anexo 13 decorre dessa lacuna histórica da década de 1970, superada pela evolução científica e pela capacidade tecnológica atual do país para avaliação quantitativa do agente.

Teor de HPA

Como orientação prática para a instrução técnica, o teor de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA) do diesel determina se a avaliação da exposição ao agente é suficiente por si ou exige complementação. No diesel automotivo (Diesel No. 2, CAS 68476-34-6), destilado atmosférico com teor de HPA usualmente inferior a 5%, o TLV-TWA de 100 mg/m³ já contempla esse percentual, de modo que a avaliação da exposição ao diesel dispensa, via de regra, avaliação adicional específico de HPA.

No diesel marítimo (Diesel No. 4, CAS 77650-28-3), que incorpora frações residuais mais pesadas com maior probabilidade de teor de HPA, impõe-se apurar na FDS esse percentual na composição do produto efetivamente utilizado. Constatado teor de HPA acima de 5%, a avaliação da exposição ao diesel marítimo deve ser complementada por avaliação específica da exposição a HPA, na forma recomendada pela própria documentação do TLV da ACGIH. A ausência dessa apuração do teor de HPA no laudo técnico compromete a complementação da avaliação da exposição ao diesel marítimo, na medida em que o valor de 100 mg/m³ pode não refletir integralmente o risco de exposição a HPA nesse tipo específico do produto.

Limites Internacionais de Exposição Ocupacional

A comparação internacional reunida na base GESTIS-ILV do Institut für Arbeitsschutz (IFA) confirma a convergência técnica em torno do valor de 100 mg/m³, adotado por Bélgica, Canadá (Ontário e Quebec), Irlanda e Nova Zelândia, com notação de absorção cutânea na maioria dos casos.

Óleo diesel líquido e o produto da combustão do diesel

Cabe reforçar a distinção entre o óleo diesel líquido e a exaustão de motores a diesel. O óleo diesel é o combustível não queimado, mistura de hidrocarbonetos com número CAS próprio para cada tipo, classificada pela ACGIH com notação A3 restrita à via cutânea e pela IARC no Grupo 3 (Diesel No. 2) ou no Grupo 2B (frações pesadas do diesel marítimo). A exaustão de motores a diesel é produto da combustão desse óleo, mistura distinta de material particulado com HPA adsorvidos e gases, cuja composição depende da tecnologia do motor, do combustível e do sistema de pós-tratamento.

REFERÊNCIAS

1. AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). **Toxicological Profile for Fuel Oils**. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, 1995.
2. AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS (ACGIH). **Threshold Limit Value Documentation: Diesel fuel**. Cincinnati: ACGIH, 2008.
3. _____. **2024 Guide to Occupational Exposure Values (OEVs)**. Cincinnati: ACGIH, 2024.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIGIENISTAS OCUPACIONAL (ABHO). **Contribuição para elucidação de controvérsia: Tema 298**. São Paulo: ABHO, 2022.
5. AUSTRALIAN INDUSTRIAL CHEMICALS INTRODUCTION SCHEME (AICIS). **Human Health Tier II Assessment for Fuel Oil, No. 4 [CAS: 68476-31-3]**. Canberra: Australian Government Department of Health, 2016.
6. BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Resolução ANP nº 842, de 14 de maio de 2021. Regulamenta a produção de diesel verde (HVO)**. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 17 maio 2021.
7. _____. **Resolução ANP nº 903, de 18 de novembro de 2022. Especificações do óleo diesel marítimo**. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 23 nov. 2022.
8. _____. **Resolução ANP nº 920, de 4 de abril de 2023. Especificações do biodiesel para uso automotivo**. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 5 abr. 2023.
9. _____. **Resolução ANP nº 968, de 30 de abril de 2024. Estabelece as especificações dos óleos diesel A, C e B**. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2 maio 2024.
10. BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **NR-15 – Atividades e Operações Insalubres**. BRASIL: MTE, 1978.
11. _____. **NR-09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. BRASIL: MTE, 1994.
12. _____. **Portaria Interministerial nº 9, de 7 de outubro de 2014**. Publica a Lista Nacional de Agentes Cancerígenos para Humanos (LINACH), como referência para formulação de políticas públicas, na forma do anexo a esta Portaria. Diário Oficial da União, Brasília, 8 out. 2014. Seção 1, p. 140-142.
13. _____. **NR-01 – Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais**. BRASIL: MTE, 2020a.
14. _____. **NR-09 – Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos**. BRASIL: MTE, 2020b.
15. BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 3.048, de 6 de maio de 1999. Aprova o Regulamento da Previdência Social, e dá outras providências**. BRASIL, 1999.
16. COMISSÃO EUROPEIA. **Regulamento (CE) n. 1272/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro de 2008, relativo à classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas (Regulamento CLP), Anexo VI**. Jornal Oficial da União Europeia, 2008.
17. DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG (DGUV). **GESTIS-Stoffdatenbank: Diesel engine emission**. Sankt Augustin: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Alemanha, 2026a. Disponível em: <https://gestis-database.dguv.de/data?name=520054>. Acesso em: 18 jul. 2026.
18. _____. **GESTIS-Stoffdatenbank: Diesel fuel**. Sankt Augustin: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Alemanha,

- 2026b. Disponível em: <https://gestis-database.dguv.de/data?name=536303>. Acesso em: 18 jul. 2026.
19. EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. **Workplace exposure to dusts and aerosols: diesel exhaust**. OSHwiki. Disponível em: <https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/workplace-exposure-dusts-and-aerosols-diesel-exhaust>. Acesso em: 14 jul. 2026.
20. EUROPEAN CHEMICALS AGENCY (ECHA). **ECHA Dossier publication: Fuels, diesel, no. 2 [EC: 270-676-1; CAS: 68476-34-6]**. Helsinki: ECHA, 2026. Disponível em: https://chem.echa.europa.eu/100.064.231/dossier-view/3ab69d3f-bbd9-4546-9687-8e3892b72d48/40ea6ffd-cc5a-44e7-b459-1f3e3728ab89_40ea6ffd-cc5a-44e7-b459-1f3e3728ab89. Acesso em: 18 jul. 2026.
21. FARAH, Marco Antônio; REZENDE, Adriana Forés Porto; GUARNIERI, Ricardo André; RODRIGUES, Glenda Rangel. **Petróleo e seus derivados**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2026.
22. INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER (IARC). **IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: Occupational Exposures in Petroleum Refining; Crude Oil and Major Petroleum Fuels**, v. 45. Lyon: IARC, 1989.
23. _____. **Press Release: Diesel Engine Exhaust Carcinogenic**. Lyon: IARC, 12 jun. 2012.
24. _____. **IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: Diesel and Gasoline Engine Exhausts and Some Nitroarenes**, v. 105. Lyon: IARC, 2014.
25. INSTITUT FÜR ARBEITSSCHUTZ DER DEUTSCHEN GESETZLICHEN UNFALLVERSICHERUNG (IFA). **GESTIS International Limit Values**. Disponível em: <https://ilv.ifa.dguv.de/>. Acesso em: 14 jul. 2026.
26. LASZCZ-DAVIS, C.; MAIER, A.; PERKINS, J.. A hierarquia dos LEO: um novo princípio de organização para avaliação do risco ocupacional. **Revista ABHO de Higiene Ocupacional**, São Paulo, ano 19, n. 60, jul-set. 2020. p. 45-61.
27. LUTTRELL, William E.; STILL, Kenneth R.; CHURCH, Jeffrey A.; BEYER, Leslie A. (Eds.). **Toxicology Principles for the Industrial Hygienist**. 2. ed. Falls Church: AIHA, 2019.
28. NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH). **NIOSH pocket guide to chemical hazards: Diesel exhaust**. EUA: NIOSH, 2026. Disponível em: <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0207.html>. Acesso em: 6 dez. 2026.
29. NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). **CAMEO Chemicals: Chemical Datasheets for Fuel Oil [Diesel] and Oil, [Fuel, 2-D]**. Silver Spring, MD: NOAA, 2024.
30. NOVA ZELÂNDIA. WorkSafe New Zealand. **Workplace Exposure Standards and Biological Exposure Indices: Special Guide**. 15. ed. Nova Zelândia: WorkSafe New Zealand, 2025.
31. OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION (OSHA). **Permissible Exposure Limits: Annotated Tables**. EUA: United States Department of Labor, 1970. Disponível em: <https://www.osha.gov/annotated-pels>. Acesso em: 18 jul. 2026.
32. TURMA NACIONAL DE UNIFORMIZAÇÃO DO CONSELHO DA JUSTIÇA FEDERAL (TNU). **Despacho no Pedido de Uniformização de Interpretação de Lei nº 5009038-33.2023.4.04.7004/PR**. Brasília, 19 maio 2026.