



MANUAL DE BOAS PRÁTICAS NA UTILIZAÇÃO DE DIESEL

Ministério da Agricultura e Pecuária - MAPA

Ministério da Agricultura e Pecuária – MAPA
Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Oleaginosas e Biodiesel – CSOB

MANUAL DE BOAS PRÁTICAS NA UTILIZAÇÃO DE DIESEL

Brasília
MAPA
2023

© 2023 Ministério da Agricultura e Pecuária.

Todos os direitos preservados. Permitida a reprodução parcial ou total desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial.

A responsabilidade pelos direitos autorais de textos desta obra são dos autores

1ª Edição. Ano 2023

Tiragem: Edição digital

Elaboração, distribuição, informações:

CÂMARA SETORIAL DA CADEIA PRODUTIVA DE OLEAGINOSAS E BIODIESEL – CSOB

Presidente da Câmara: Donizete Tokarski - UBRABIO

Secretário da Câmara: Marcos Fernandes Martins- MAPA

Coordenador Geral de Apoio às Câmaras Setoriais e Temáticas: Leandro Lima - MAPA

Coordenador do Grupo de Trabalho: Vicente Alves Pimenta Jr. – ABIOVE

Integrantes do Grupo de Trabalho:

Antônio Carlos Ventilii Marques, APROBIO

Donato Aranda. UBRABIO

Projeto editorial:

Assessoria Especial de Comunicação Social - AECS

Créditos das imagens de capa, páginas 6, 10 e 15: Wirestock/
Freepik, azerbaijan_stockers/Freepik, frimufilms/Freepik

Demais imagens: Actioil do Brasil Ltda.

Sumário

ÓLEO DIESEL	7
Características, Cuidados e Recomendações	7
Validade do combustível	8
Estabilidade à oxidação	8
Água	9
Contaminação biológica	11
Compatibilidade com materiais	13
Equipamentos de longa parada	13
Tanques de armazenamento	14
Filtração do combustível	16
Drenagem do combustível	17
Resumindo:	18



ÓLEO DIESEL

Características, Cuidados e Recomendações

Os combustíveis comercializados no Brasil para os motores diesel sofreram várias modificações em sua composição ao longo dos últimos anos, visando oferecer uma eficiência cada vez maior ao funcionamento dos motores. Os motores evoluíram e passaram a ter processos de combustão cada vez mais precisos e limpos, e também passaram a emitir cada vez menos gases poluentes e gerar menores impactos ao meio ambiente. Os motores diesel das máquinas agrícolas também têm evoluído, apesar de seguir um ritmo mais lento.

Com a evolução dos motores, o produto vendido no Brasil também foi sendo aprimorado ao longo dos anos e **passou a ter uma adição compulsória de biodiesel**, sendo esta mistura denominada de diesel B, ou, simplesmente, diesel comercial comum. O teor variou ao longo dos anos em função da legislação vigente. Também foram incluídos sistemas de tratamento dos gases de escapamento, que necessitam o uso de um agente redutor para seu correto funcionamento e que começam a ser utilizados em máquinas mais novas. São características importantes que contribuem para que todos esses benefícios ambientais e de desempenho aconteçam. Com a modernização dos motores, novos equipamentos para controle das emissões são inseridos e, assim como a adição do biodiesel, resultam em redução sensível dos níveis de poluição atmosférica e de gases formadores do efeito estufa. De acordo com o EPE (Empresa de Pesquisa Energética – órgão ligado ao Ministério das Minas e Energia), a utilização de biodiesel representa a redução de centenas de mortes por problemas respiratórios apenas na Região Metropolitana de São Paulo por ano.

O biodiesel é adicionado a todo diesel comercializado no país (exceção ao marítimo) e não é vendido em estado puro, ainda. O diesel comercial é apresentado em duas versões, em função da quantidade de enxofre presente no combustível: S500 e S10 (500 e 10 ppm de enxofre em peso, respectivamente). Todos os veículos e equipamentos podem ser abastecidos com o diesel S10; já o uso do diesel S500 somente é permitido quando o manual do veículo ou equipamento não determina como obrigatório o uso diesel S10. Essa informação consta do manual do proprietário e normalmente é fixada em identificação próxima ao bocal de enchimento. O consumidor deve respeitar essa indicação sob pena de comprometer seu equipamento, além de aumentar os níveis de poluição do ar.

Rigorosamente falando, os cuidados que sempre foram requeridos para o diesel comum, continuam valendo depois de todos os aprimoramentos do combustível, porém, os efeitos pela falta de cuidados básicos podem aparecer de forma muito mais rápida. Os pontos críticos são: a degradação por envelhecimento (ou oxidação), a contaminação por água e a contaminação microbiana. Os seus efeitos podem aparecer de forma isolada ou conjunta, podendo levar à formação de depósitos, que podem tomar a forma de precipitação de produtos da degradação do combustível, formação de borras (ou crescimento microbiano, normalmente associado à presença de água no fundo dos tanques) ou formação de depósitos que se fixam em peças e tanque, que podem levar a entupimentos e restrição ao movimento de peças móveis, sobretudo no sistema de injeção.

A vida útil de seu equipamento (assim como sua plena funcionalidade) depende diretamente dos cuidados despendidos a ele. Sendo assim, o cuidado com o combustível e o processo de abastecimento deve ser constante. Atitudes preventivas são sempre menos onerosas do que reparos, não apenas pelo seu custo, como também pelo tempo de parada do equipamento.

Validade do combustível

Não existe, por parte dos fabricantes e importadores de combustíveis, de componentes automotivos, de veículos, ou mesmo da ANP, uma validade especificada para o combustível. As condições de armazenagem, o tipo de combustível, a temperatura e outros fatores influem muito, e por essa razão é difícil fixar um período. Assim, considerando a adoção de Boas Práticas, como as aqui descritas, a experiência tem mostrado que não são observados problemas em um prazo razoável (pelo menos 30 dias da aquisição). A contínua adoção de drenagem e inspeção pode estender bastante esse prazo. Em casos muito extremos, a utilização de tratamentos químicos protetores pode ajudar bastante; consulte o manual de seu equipamento para verificar quais tratamentos químicos são recomendados.

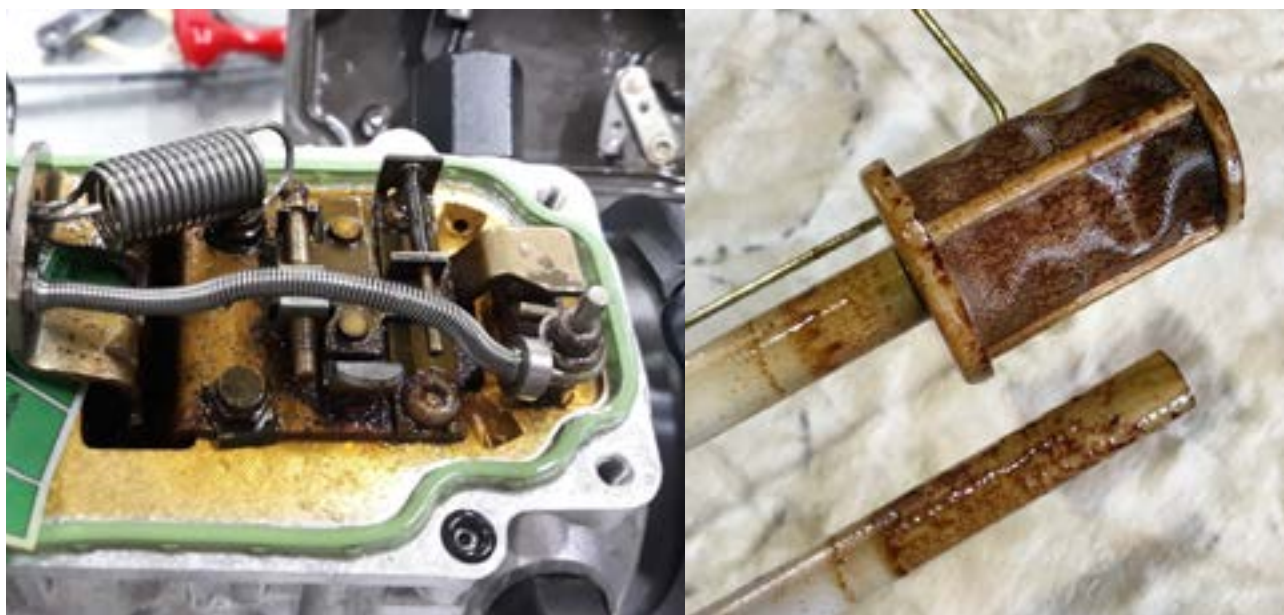
Estabilidade à oxidação

O combustível tende a oxidar e sofrer um processo de degradação, porque há presença de oxigênio nos espaços vazios do tanque. Assim, manter o tanque cheio ou guardar o combustível em tambores selados pode aumentar a sua durabilidade. A degradação pode levar à formação de borras e sedimentos, aumento na viscosidade com consequente entupimento dos filtros. O combustível com essas características não deve ser usado. Além disso, esse material pode progredir para ácidos, sedimentos e borra química o que provoca corrosão em tanques, sistema de injeção e injetores. O calor e a luz solar aceleram esse processo.

Outro fator importante é que alguns metais são incompatíveis com o diesel e agem como catalisadores, acelerando o processo de oxidação. São eles: cobre, bronze, chumbo, estanho e zinco. As ligas de latão também devem ser evitadas, pois são compostas por cobre e zinco. Portanto, verifique o local onde o combustível está armazenado, as linhas de combustível e mesmo o motor e seus componentes que sofrem contato com o combustível. Esses materiais indicados acima não devem ser usados em qualquer ponto onde ocorra contato com o diesel.

A figura ao lado mostra exemplos de peças que, provavelmente, estiveram em contato com combustível com problemas de estabilidade à oxidação.

Figura 1 - Formação de depósitos de produtos de envelhecimento do combustível após período de parada do equipamento



Há tratamentos químicos no mercado que aumentam a estabilidade do combustível. A sua utilização pode ser adotada, entretanto, as características originais do combustível não podem ser alteradas. Verifique se o aditivo tem boa procedência e se o fabricante do motor ou do veículo reconhece e aprova a utilização desse produto.

A inspeção visual pode auxiliar muito. Um combustível que não esteja límpido não significa, necessariamente, que esteja inadequado. Entretanto, aumentos na turbidez são sinais de alerta e devem ser considerados como possíveis indicadores de problemas, não só de instabilidade como também da presença de água dissolvida ou impurezas, por exemplo.

Água

A especificação do diesel contempla um produto com quantidade bastante reduzida de água (exigido máximo de 200 ppm, partes por milhão, para o Diesel S10). Porém o combustível pode absorver grandes quantidades de água com facilidade, e sua presença deve ser evitada ao máximo, pois pode desencadear uma série de problemas, sendo motivo de verificações constantes. Atribui-se à água falhas no desempenho do motor e um meio propício para o desenvolvimento de microrganismos, corrosão etc. **A presença de água é o maior problema do combustível.**

Notem na figura o desgaste e o aspecto de corrosão e ferrugem pela presença de água, que dificulta a lubrificação dos componentes causando desgaste e corrosão.



Figura 2 - Componentes do sistema de injeção após ação de água livre causando oxidação, desgaste e depósitos de lodo.



A água pode estar dissolvida no combustível e, quando superados os limites de dissolução no combustível, essa pode tornar-se livre, ou seja, gera um aspecto turvo no combustível ou presente como uma nova fase no sistema, no fundo do reservatório, induzindo a uma série de problemas como veremos a seguir.

Contaminação biológica

Microrganismos estão presentes em todos os lugares, inclusive nos combustíveis. Em contato com água, encontram condições ideais para seu desenvolvimento. A forma mais efetiva de se evitar o desenvolvimento microbiano é o controle da presença de água no tanque. Um tanque contaminado com microrganismos apresentará, com o tempo, a presença de um lodo biológico que se concentra na interface óleo-água (Figura 3), facilmente identificado. Sendo assim, dentre as medidas físicas de controle, o estabelecimento de rotinas semanais de drenagem é procedimento simples e muito eficaz, assim como, sempre que possível, manter o tanque cheio de combustível. Essa medida diminui a área de contato entre o combustível e a umidade presente no ar.

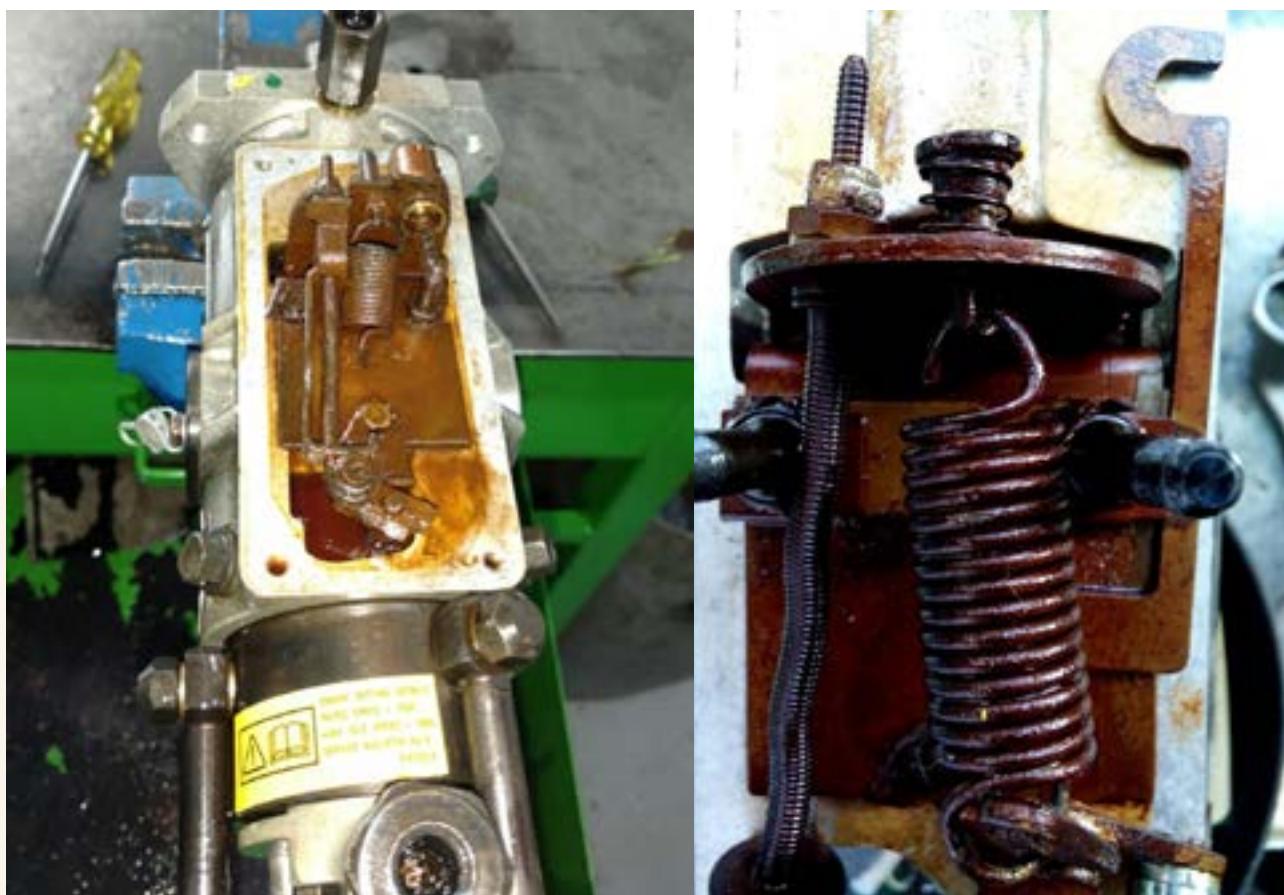
Se o seu equipamento já apresenta uma contaminação microbiana, deve-se avaliar as alternativas para a correção, onde possivelmente será recomendado realizar ações como limpeza do tanque e das tubulações (eventualmente, dependendo da gravidade, do sistema de injeção). Também a eliminação completa da água via substituição do diesel contaminado, ou ainda adotar, por período não inferior a 15 dias, de tratamento químico biocida, para evitar que a colônia não vá se reerguer. A partir da limpeza, a atenção cuidadosa com a drenagem do combustível em frequência diária até que não surjam mais sinais da contaminação, é importante.

Exemplos de peças com sinais de contaminação microbiológica são mostrados na Figura 4. É importante notar que os microrganismos necessitam de água e, antes que se tornem perceptíveis suas manifestações, os efeitos da água se fazer notar, o que significa que muitas vezes os efeitos observados podem estar combinados. É comum também, diante de proliferações microbianas, impregnações que não estão firmemente agarradas às peças e mau cheiro.

Figura 3 – Borrás microbianas retiradas de tanques com presença de água livre no fundo do tanque.



Figura 4 - Formação de depósitos biológicos e de produtos de envelhecimento do combustível dando aspecto “envernizado” ao componente



Compatibilidade com materiais

Além dos metais já mencionados quando se falou da estabilidade à oxidação, alguns tipos de borrachas podem apresentar reações adversas com o combustível. São elas: borrachas nitrílicas, polipropileno, polivinil e Tygon. De maneira geral, o Teflon, Viton e nylon são bem resistentes. Aço carbono, inox e alumínio são compatíveis com o diesel. Em caso de dúvida, verifique o manual do fabricante ou o fornecedor do componente.

Equipamentos de longa parada

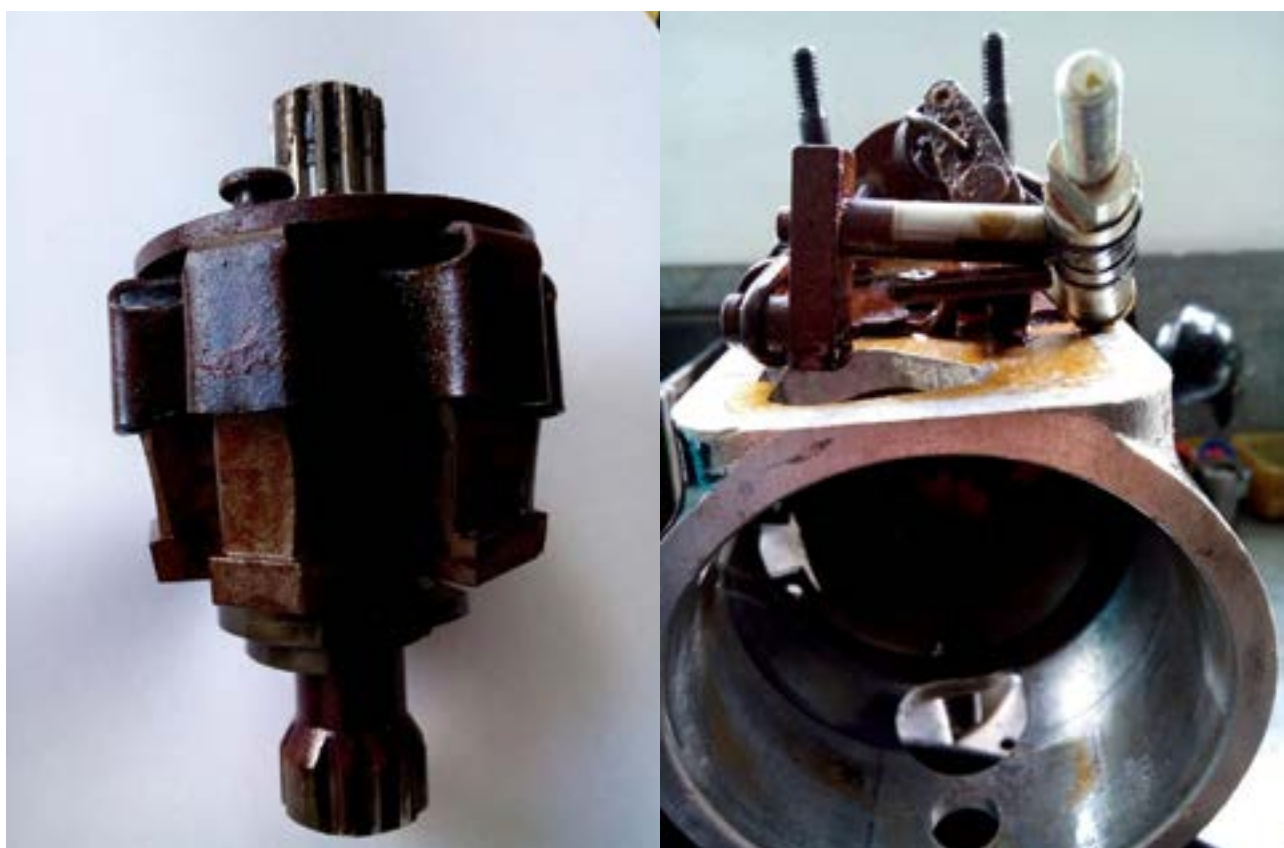
Alguns equipamentos estão sujeitos a longos períodos sem utilização. É o caso de equipamentos novos que ainda serão ajustados às necessidades do cliente ou ficarão no pátio até a sua comercialização (primeiro enchimento), geradores de emergência, colheitadeiras, equipamentos em reparo, ônibus escolares em período de férias, tratores em entressafas etc. Existem medidas que podem prevenir problemas decorrentes de sua baixa ou intermitente utilização.

Os equipamentos que param para reparo podem passar por situações em que se aguarda a peça para a substituição por mais de 30 dias. Recomenda-se avaliar, nesses casos, a possibilidade de encher completamente o tanque para diminuir o contato do combustível com o oxigênio e a umidade presente no ar. Alternativamente, o combustível pode ser totalmente drenado, evitando a degradação, falhas de partida ou mesmo o comprometimento de algum item do sistema de injeção.

Recomenda-se que os equipamentos de emergência, como os geradores “stand by”, devem ter seu combustível substituído ou totalmente consumido a cada 30 dias para que se garantam as condições de uso. A operação diária, por alguns minutos desses equipamentos também é prática recomendada, sobretudo por constituírem equipamentos de acionamento obrigatório diante de situações de necessidade extrema. **Veja adiante as recomendações de drenagens para esse tipo de equipamento.**

Há fabricantes de equipamento de uso em emergência que recomendam a utilização de produtos (tratamentos químicos) visando aumentar o tempo de residência do combustível no tanque. Atendem para as recomendações dos fabricantes. A adoção dessa medida não exclui os cuidados constantes que se devem ter com o combustível presente no tanque de um equipamento de emergência, sobretudo a drenagem periódica. Notem que, se nos usos normais de motores diesel a drenagem é mandatória, para equipamentos de uso descontínuo ou intermitente, ela é ainda mais importante. A água é especialmente prejudicial para o combustível, e dado o baixo consumo, ela tende a se acumular com relativa rapidez.

Figura 5 - Exemplos de vários componentes da bomba de alta pressão com formação de depósitos de produtos de envelhecimento do combustível após longo período de parada do equipamento



Tanques de armazenamento

As empresas que utilizam tanques de armazenamento devem se assegurar que o mesmo seja confeccionado com material compatível com o combustível, conforme já mencionado. No caso de dúvida, consulte as especificações do fornecedor quanto à compatibilidade com diesel comercial. Tanques subterrâneos podem requerer a necessidade de bombas para drenagem, pois a drenagem periódica é obrigatória. Recomenda-se também a utilização de sensores de presença de água e locais cobertos e ventilados, para se evitar a ação de calor extremo, contaminação externa e incidência de luz solar. As aberturas devem evitar a entrada de poeira e também de água.

Além da drenagem adequada, é recomendável que se proceda uma limpeza completa do tanque periodicamente.

Ainda, é importante que o tanque destinado à utilização de diesel, seja exclusivamente usado para esse produto. A utilização concomitante de óleos vegetais in natura ou outros produtos como fertilizantes, defensivos agrícolas, óleo lubrificante ou mesmo ARLA32, que prejudiquem a qualidade do óleo diesel não deve ocorrer.

É importante que as aberturas dos tanques de armazenamento, fixo e também a abertura dos utilizados para abastecer as máquinas no campo, sejam protegidos de forma a evitar a entrada de poeira e materiais estranhos ao combustível.



Ao receber o combustível, o laudo do fornecedor deve ser verificado (quando aplicável) e os bocais e tubos cuidadosamente limpos, evitando que se contaminem. Na eventualidade da transferência de combustível se dar durante tempo chuvoso, proteja o bocal o máximo possível. É prudente recolher amostra inicial. Se houver presença perceptível de água ou impurezas, deve-se discutir a reposição do combustível com o fornecedor.

Filtração do combustível

É recomendado que todo o abastecimento, seja no tanque de abastecimento, ou no veículo de abastecimento em campo, seja realizado com o uso de um filtro separador de água (sedimentador) e filtro de alta eficiência, para retenção de partículas. A filtração do combustível evita que impurezas sejam transferidas para o equipamento diesel. O entupimento prematuro do filtro (antes do período normal de troca) é um forte indicador de presença de impurezas e o tanque deve ser limpo. O filtro, desde que possua poros reduzidos (até 10µm) pode ser também o indicador de que impurezas estão se formando, o que deve desencadear ações para se impedir a progressão do problema.

Figura 6 Aspecto de contaminação microbiana, identificada pela presença de material gelatinoso na interface óleo-água.



No fundo do tanque, ocorre o acúmulo de água livre juntamente com depósitos de natureza orgânica e inorgânica (borra). A água pode estar presente na forma livre (fundo), ou emulsionada na forma de gotículas dispersas na fase óleo.

Drenagem do combustível

A drenagem do combustível é assunto tão importante que merece tratamento particular neste trabalho, já que à água está associada a maioria dos problemas no combustível como a oxidação de peças, formação de borras, desenvolvimento de microrganismos etc. A drenagem consiste na retirada de toda a água livre que estiver contida no combustível. Notem que a água dissolvida permanecerá no combustível até que decante em algum momento posterior, e daí a razão de se proceder a drenagens periódicas.

Realizar uma drenagem é simples: deve-se abrir o dreno no fundo do tanque e deixar sair o produto do mesmo até que saia somente diesel. Se o tanque nunca foi drenado ou se passou muito tempo desde a última drenagem, a quantidade de água pode ser grande. Assim, se esse for o caso, deve-se escolher um recipiente com volume razoável para que se extinga completamente a água. No caso de se fazer drenagens com maior frequência, a quantidade de água pode ser pequena e só perceptível após deixar o recipiente em repouso para que a água decante. Esse é objetivo das drenagens: fazê-las com frequência tal que só apareçam poucas (ou nenhuma) gotículas de água. O diesel que aparece acima do nível da água que for drenado, pode ser devolvido ao tanque. A água recolhida não deve ser descartada na natureza. Caso amostras de drenagem venham sem vestígio de água livre, o que se pode fazer é proceder a drenagens após intervalos um pouco maiores, e nunca abandonar a prática.

Há situações que podem dificultar a drenagem (Isso não significa que a drenagem não deva ser feita). O tanque pode ser subterrâneo, e neste caso, devem-se usar sugadores. O tanque pode ter inclinação negativa, ou seja, a parte mais baixa do tanque não coincide com a posição do dreno. Neste caso, deve-se pensar em algum acerto para adequação do tanque, além de se usar sugadores enquanto a situação do tanque não é corrigida. Nos veículos, a maioria dos tanques não possuem dreno e a drenagem é realizada no filtro sedimentador, que tem a função de recolher a água que migra do tanque. Se o sedimentador não for drenado, após o volume útil de água que o dispositivo comporta, o mesmo se torna inoperante e a água segue adiante comprometendo injetores e sistema de injeção. Em certas situações, um sugador pode ser usado mesmo em tanques veiculares. No caso de geradores “stand by”, pelo fato de ser acionado apenas ocasionalmente, pode ser que o mesmo permaneça esquecido. A sugestão é definir uma rotina rígida para verificação e drenagem, sob risco de não ter o equipamento em condições de uso diante de uma necessidade. De modo semelhante, os equipamentos de uso descontínuo devem passar por verificações e drenagens periódicas mesmo nos períodos de interrupção de seu uso.

Resumindo:

De maneira geral, é necessária a adoção de rotinas rígidas de manutenção, tais como a drenagem frequente dos tanques de abastecimento. A frequência dessas rotinas depende das condições e da incidência de problemas, mas recomenda-se que seja realizada, no mínimo, semanalmente. Indicações de combustível fora do especificado, como alterações de cor ou turvamento, devem ser motivo de preocupação e eventual substituição e limpeza do tanque, troca dos filtros e avaliação do sistema de injeção. Diante do aparecimento de borras no fundo de tanques de veículos e biológicas (aspecto gelatinoso) na interface óleo-água, recomenda-se consultar um profissional da área ou empresa especializada.

Proteger o combustível de contaminação por poeira, água ou corpos estranhos durante o armazenado e quando ocorrer o abastecimento, do tanque de armazenamento e das máquinas e equipamentos, e filtrar o combustível para eliminar impurezas sólidas.

Veja uma lista de problemas e efeitos para ajudar na identificação:

Água dissolvida: Pode desencadear um processo de perda das características do diesel, ocasionando corrosão e entupimento de filtros.

Água livre: Promove corrosão do sistema de injeção e serve de meio para a proliferação de microrganismos. Ocasiona corrosão e formação de borras biológicas e lamas/borras.

Alta acidez: Promove a corrosão das peças do sistema de injeção e tanque, se for metálico.

Polimerização: Dão origem a depósitos em qualquer parte em contato com o combustível. Entope o filtro e pode formar verniz em componentes.

A adoção de boas práticas é uma ação simples e assegura que o seu combustível estará sempre adequado ao uso e sua operação livre de problemas.





MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PECUÁRIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO