

QUEROSENE DE AVIAÇÃO

Informações Técnicas

***Assistência
Técnica***

A Assistência Técnica Petrobras tem por objetivo prestar suporte técnico aos clientes, com foco nos corretos uso, manuseio, condicionamento e armazenagem dos produtos comercializados pela Companhia.

Essa atividade conta com polos de atendimento por todo o Brasil onde profissionais, estão preparados para atender às demandas dos clientes.

Adicionalmente, o atendimento é reforçado pela divulgação de informações técnicas a respeito dos produtos da Petrobras tanto em nível local como institucional.

A publicação de manuais técnicos integra essa iniciativa.

Índice

1 - DEFINIÇÃO E COMPOSIÇÃO	4
2 - TIPOS DE QUEROSENE DE AVIAÇÃO	4
3 - MOTORES AERONÁUTICOS	4
3.1. Funcionamento básico de um motor aeronáutico	5
4 - REQUISITOS DE QUALIDADE	6
4.1. Principais características de qualidade.	6
4.1.1. Escoamento a baixa temperatura	7
4.1.2. Estabilidade Térmica	7
4.1.3. Combustão	7
4.1.4. Corrosividade e dissolução de elastômeros	7
4.1.5. Água	8
4.1.6 Segurança	8
4.1.7 Especificação ANP	8
5 - PRODUÇÃO	13
6 - CUIDADOS PARA A MANUTENÇÃO DA QUALIDADE	13
7 - ASPECTOS DE SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE	14
8 - INFORMAÇÕES ADICIONAIS	14
9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14

Versão dez/2021

Este material é sujeito a atualizações sem aviso prévio. A última versão está disponível no endereço:
<https://petrobras.com.br/pt/assistencia-tecnica/>

1 - DEFINIÇÃO E COMPOSIÇÃO

O combustível querosene de aviação é um derivado de petróleo obtido por destilação direta com faixa de temperatura de 150 °C a 300 °C, com predominância de hidrocarbonetos parafínicos de 9 a 15 átomos de carbono, utilizado em turbinas aeronáuticas.

Para que esse derivado de petróleo apresente características adequadas à geração de energia para motores de turbina a gás, diversos critérios físico-químicos são requeridos durante a sua produção, que incluem desde fluidez (escoamento), estabilidade (estocagem) até a adequada combustão para esses motores.

2 - TIPOS DE QUEROSENE DE AVIAÇÃO

No Brasil, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) é o órgão regulador responsável pela especificação dos querosenes de aviação para uso na aviação civil: JET A, JET A-1 (antigo QAV-1) e JET C. O JET A difere do JET A-1 apenas na propriedade de ponto de congelamento; o JET C é composto pela mistura de um único tipo de JET alternativo com o JET A ou com o JET A-1, nas proporções definidas pela resolução da ANP (RANP N° 856/2021).

O querosene de aviação para uso militar, conhecido pela sigla QAV-5, segue a especificação da Resolução CNP n°9/1987, DOU 09/04/1987. A diferença básica entre os combustíveis para uso civil (JET A e JET A-1) e uso militar (QAV-5) está na maior restrição com relação à presença de compostos leves no QAV-5, de forma a garantir a segurança no manuseio e na estocagem do produto em embarcações.

3 - MOTORES AERONÁUTICOS

Os motores aeronáuticos são projetados para utilizar a expansão do ar e dos gases de combustão produzidas pela queima do querosene de aviação como força motriz.

Existem quatro tipos de motores aeronáuticos: TURBOJET, TURBOSHAFT, TURBOPROP e

TURBOFAN, que tem como diferença básica o tipo de acionador para geração do empuxo:

- a) TURBOJET: a energia gerada pelos gases de exaustão é aproveitada de forma que o empuxo seja todo ele devido à saída dos gases pela parte posterior da turbina. Parte

da energia gerada pelos gases é utilizada internamente para mover a turbina e o compressor, entre outros equipamentos. Exemplo: aviões militares e caças.

- b) TURBOSHAFT: onde a maior parte da energia dos gases é convertida em energia mecânica para acionamento da hélice, acionando também a turbina e o compressor. Exemplo: helicópteros.
- c) TURBOPROP: 90% do empuxo é proveniente da energia mecânica fornecida pela hélice e os outros 10% do empuxo vem da descarga

dos gases. “Prop” é uma abreviatura da palavra inglesa propeler, que significa hélice. Por exemplo, as aeronaves turbo-hélice (Electra, Fokker, etc).

- d) TURBOFAN: as mais utilizadas atualmente na aviação comercial, com melhor rendimento e economia de combustível, onde cerca de 80% do empuxo é proveniente da energia mecânica do FAN (“hélice” visível na entrada da turbina) e cerca de 20% do empuxo vem da descarga dos gases.

3.1. Funcionamento básico de um motor aeronáutico

O motor aeronáutico tem como principais componentes o *fan*, o compressor, o combustor e as turbinas de alta e baixa pressão, conforme esquema apresentado na figura 1.

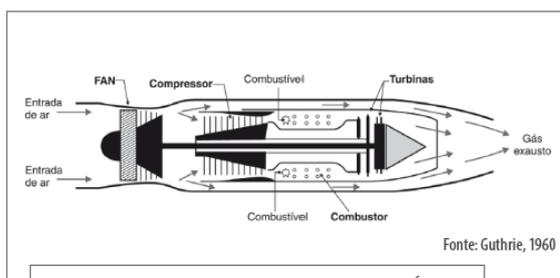


FIGURA 1 – ESQUEMA GERAL DO MOTOR AERONÁUTICO

Em linhas gerais, o funcionamento do motor aeronáutico ocorre basicamente como se segue:

- Partida de uma unidade auxiliar pneumática para geração de pressão para acionamento do *fan*. Quando a rotação do *fan* atinge a taxa de compressão de 60% da sua

capacidade, a unidade auxiliar deixa de atuar. O ar succionado da atmosfera pelo *fan* é comprimido para o compressor, numa relação de 80% passando externamente ao compressor e 20% do ar induzido comprimido e canalizado para câmara de combustão;

- A expansão dos gases produzidos na câmara de combustão irá rotacionar a turbina de alta e baixa pressão;
- Esse ar aquecido e os gases da combustão produzem a energia mecânica que é transmitida ao eixo da turbina que se encontra acoplada ao compressor;
- A mistura de gases produzidos pela combustão é, então, descarregada para a atmosfera movimentando a aeronave (figura 2).

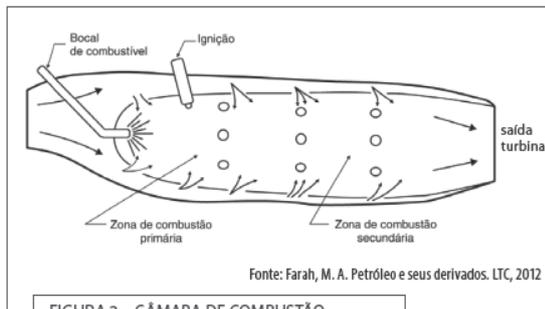


FIGURA 2 – CÂMARA DE COMBUSTÃO

Há um sistema eletrônico de gerenciamento da turbina que controla o funcionamento de todo o conjunto motor, incluindo o fluxo de combustível e o fluxo de ar no compressor. O combustível passa ainda por um trocador de calor, cuja função é a de resfriar o óleo lubrificante (figura 3).

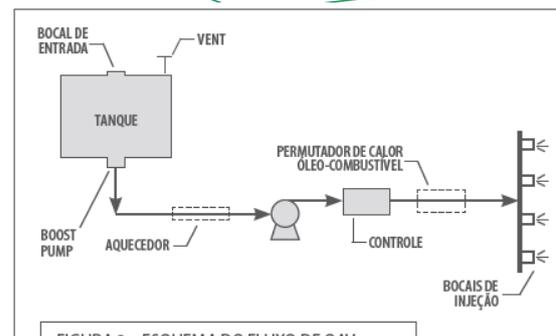


FIGURA 3 – ESQUEMA DO FLUXO DE QAV

A condição de maior consumo de combustível de uma turbina ocorre durante a decolagem da aeronave, com sua redução para cerca de dois terços durante o regime de cruzeiro. Durante a descida e pouso da aeronave o consumo é menor do que no regime de cruzeiro.

4 - REQUISITOS DE QUALIDADE

As exigências de qualidade do combustível para uso em turbinas aeronáuticas são:

- Proporcionar máxima autonomia de voo;
- Proporcionar queima limpa e completa com mínimo de formação de resíduos;
- Proporcionar partidas fáceis, seguras e com facilidade de reacendimento;
- Escoar em baixas temperaturas;
- Ser estável química e termicamente;
- Não ser corrosivo aos materiais da turbina;
- Apresentar mínima tendência a solubilização de água;
- Ter aspecto límpido indicando ausência de sedimentos;
- Não apresentar água livre para evitar o desenvolvimento de microrganismos e formação de depósitos que possam obstruir filtros;
- Oferecer segurança no manuseio e estocagem.

4.1. Principais características de qualidade.

As características físico-químicas essenciais para o desempenho do querosene de aviação nos motores aeronáuticos são avaliadas por meio de ensaios laboratoriais, os quais têm seus

limites especificados pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e estão distribuídas basicamente da seguinte forma:

4.1.1. Escoamento a baixa temperatura

Essa característica é avaliada pelos ensaios de ponto de congelamento e viscosidade, que têm como objetivo garantir que o combustível seja perfeitamente bombeado e com escoamento contínuo durante o voo em grandes altitudes, onde a temperatura externa alcança valores da ordem de -50 °C, e que seja disperso adequadamente na câmara de combustão.

O ponto de congelamento é a temperatura na qual os cristais de hidrocarbonetos formados pelo resfriamento da amostra desaparecem quando esta é sujeita a reaquecimento, sob agitação constante, enquanto a viscosidade do produto, por sua vez, é a medida da resistência do fluido ao escoamento.

4.1.2. Estabilidade Térmica

Na aeronave, o querosene de aviação atua tanto como combustível quanto como fluido lubrificante, hidráulico e de arrefecimento.

Pelas trocas térmicas realizadas, a temperatura do querosene de aviação pode atingir 150°C, e ao retornar ao tanque de armazenamento pode favorecer a degradação térmica do combustível armazenado, produzindo depósitos que podem afetar o fluxo de combustível, a transferência de calor

nos trocadores e a combustão pela obstrução de injetores.

A análise de Estabilidade Térmica simula as condições de pressão e temperatura a que se submete o combustível na aeronave, de forma a garantir a estabilidade térmica do combustível.

4.1.3. Combustão

A qualidade de combustão é avaliada pelas propriedades de poder calorífico, massa específica, ponto de fuligem e teor de aromáticos. Estas características estão ligadas aos seguintes requisitos:

- Poder calorífico e massa específica: garantem que o combustível utilizado produza energia necessária para uma determinada autonomia de voo;
- Ponto de fuligem e teor de aromáticos: permitem a geração de uma chama que não ocasione formação significativa de fuligem e de depósitos, preservando a vida útil da câmara de combustão.

4.1.4. Corrosividade e dissolução de elastômeros

Essas características devem ser avaliadas no querosene de aviação para evitar que ocorram danos aos metais do sistema de abastecimento de combustível e nos elastômeros empregados na vedação das conexões.

Para esse fim, são utilizadas as análises de corrosividade ao cobre para avaliar a presença de H₂S e de enxofre elementar que possam atacar os metais, enquanto a tendência de ataque dos elastômeros é avaliada pelo teor de enxofre mercaptídico.

4.1.5. Água

A presença de água no combustível pode acarretar diversos problemas, entre os quais: cristalização a baixas temperaturas, possibilidade de crescimento de microrganismos no armazenamento e formação de H₂SO₄, que ocasionará corrosão em equipamentos.

4.1.6 Segurança

Como qualquer combustível líquido considerado como inflamável, práticas básicas de segurança devem ser adotadas para o querosene de aviação, tais como aterrar equipamentos durante bombeio do produto (evitar formação de cargas

estáticas), operar em ambiente aerado (evitar concentração de vapores de combustível) e em locais com ausência de fontes de ignição (faíscas, chamas expostas, entre outros).

Uma análise de laboratório que especifica o limite de risco de inflamabilidade do combustível (teor de compostos leves) é o ponto de fulgor, que assegura o manuseio e estocagem do produto.

4.1.7 Especificação ANP

A especificação do produto é regulamentada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Encontra-se transcrito abaixo as características físico-químicas que constam da Resolução ANP N° 856, de 22.10.2021 - DOU 25.10.2021, as quais deverão ser atualizadas consultando o site:

<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-anp-n-856-de-22-de-outubro-de-2021-354349404> (acessado em 10/12/2021).

TABELA I - ESPECIFICAÇÃO DE QUEROSENE DE AVIAÇÃO - JET A, JET A-1 e JET C

CARACTERÍSTICA	UNIDADE	LIMITE	MÉTODO	
			ABNT NBR	ASTM
APARÊNCIA				
Aspecto	-	Claro, límpido e isento de água não dissolvida e material sólido à temperatura ambiente	14954 (1)	D4176 (1)
Cor	-	Anotar	14921	D156 D6045
Partículas Contaminantes, máx. (2)	mg/L	1,0	-	D5452 D2276
COMPOSIÇÃO				
Acidez total, máx.	mgKOH/g	0,015	-	D3242
Aromáticos, máx. (3)	% volume	25,0	14932	D1319 (29) D8267 (30) D8305 (30)
	% volume	26,5	-	D6379
Enxofre total, máx.	% massa	0,30	14533	D1266 D2622 D4294 D5453
Enxofre mercaptídico máx. ou Ensaio Doctor (4)	% massa	0,0030 negativo	6298 5275	D3227 D4952
COMPONENTES NA EXPEDIÇÃO DA REFINARIA PRODUTORA (5)				
Fração hidroprocessada	% volume	Anotar		
Fração severamente hidroprocessada (6)	% volume	Anotar		
VOLATILIDADE				
Destilação				
Ponto Inicial de Ebulição (PIE)	°C	anotar		
10% vol. Recuperados (T10), máx.	°C	205,0		D86 (7)
50% vol. Recuperados (T50)	°C	anotar	9619	D2887 (8)
90% vol. Recuperados (T90)	°C	anotar	(7)	D7344 (8)
Ponto Final de Ebulição (PFE), máx.	°C	300,0		D7345 (8)
Resíduo, máx.	% volume	1,5		
Perda, máx. (9)	% volume	1,5		
Ponto de fulgor, mín. (10)	°C	38,0	7974	D56 D93 D3828 D7236 (31)
Massa específica a 20°C	kg/m ³	771,3 a 836,6	7148 14065	D1298 D4052
FLUIDEZ				
Ponto de congelamento, máx. (11)	°C	47,0 negativos (JET A-1) 40,0 negativos (JET A)	7975	D2386 D5972 D7153 D7154
Viscosidade a 20°C negativos, máx.	mm ² /s	8,000	10441	D445 (12) D7042 (12) D7945

CARACTERÍSTICA	UNIDADE	LIMITE	MÉTODO	
			ABNT NBR	ASTM
COMBUSTÃO				
Poder calorífico inferior, mín.	MJ/kg	42,80		D4529 D3338 D4809
Ponto de fuligem, mín. ou Ponto de fuligem, mín. e	mm mm	25,0 18,0	11909	D1322
Naftalenos, máx. (13)	% volume	3,00		D1840 D8305 (30)
CORROSÃO				
Corrosividade ao cobre (2h a 100°C), máx.		1	14359	D130
ESTABILIDADE				
Estabilidade térmica 2,5h - mín. 260°C queda de pressão no filtro, máx.	mmHg	25 menor que 3 (sem depósito de cor anormal ou de pavão)		D3241
depósito no tubo - método visual (14) (15)				
depósito no tubo - método instrumental, máx. (14) (16)	nm	85		
CONTAMINANTES				
Goma atual, máx. (17)	mg/100 mL	7	14525	D381
Chumbo, máx. (18)	g/L	0,005		D3237
Índice de separação de água, MSEP (19) com dissipador de cargas estáticas, mín. sem dissipador de cargas estáticas, mín.		70 85		D3948
CONDUTIVIDADE				
Condutividade elétrica (20)	pS/m	50 a 600		D2624
LUBRICIDADE				
Lubricidade BOCLE, máx. (21)	mm	0,85		D5001
ADITIVOS				
Antioxidante, máx.	mg/L	24,0		
Desativador de metal (aditivação inicial), máx. (22)	mg/L	2,0		
Desativador de metal (aditivação cumulativa), máx. (22)	mg/L	5,7		
Dissipador de cargas estáticas (aditivação inicial), máx. (23)	mg/L	3		
Dissipador de cargas estáticas (aditivação cumulativa), máx. (23)	mg/L	5		
Inibidor de formação de gelo	% volume	0,07 a 0,15		
Detector de vazamentos, máx. (24)	mg/kg	1		
Melhorador de lubricidade, máx. (25)	mg/L	23		
ENSAIOS COMPLEMENTARES (26)				
Teor de biodiesel, máx. (27)	mg/kg	50		D7797
Aditivo redutor de arrasto em dutos (DRA), máx.	µg/L	72		D7872

TABELA II - REQUISITOS ADICIONAIS DA ESPECIFICAÇÃO DO JET C

CARACTERÍSTICA	UNIDADE	LIMITE	MÉTODO	
			ABNT NBR	ASTM
COMPOSIÇÃO				
Aromáticos, máx. (3)	% volume	8,0	14932	D1319 (29) D8305 (30)
	% volume	8,4	-	D6379
VOLATILIDADE				
Destilação:			9619	D86 (7)
T50 menos T10, mín.	°C	15	(7)	D2887 (8)
T90 menos T10, mín.	°C	40		D7344 (8) D7345 (8)
LUBRICIDADE				
Lubricidade BOCLE, máx.	mm	0,85		D5001
FLUIDEZ				
Viscosidade a 40°C negativos, máx. (28)	mm ² /s	12,00	10441	D445 (12) D7945

Observações:

- (1) O ensaio deve ser realizado a partir do procedimento 1 das referidas normas.
- (2) Limite aplicável somente na produção. No caso de produto importado, a determinação deverá ser realizada no navio ou no tanque de recebimento após a descarga. No carregamento da aeronave será aplicado o limite estabelecido no IATA - *Turbine Fuels Specifications Publication*.
- (3) Atender a um dos dois limites vinculados aos métodos indicados e, em caso de disputa, a norma ASTM D1319 deve ser considerada de referência para o ensaio de aromáticos.
- (4) É necessária a realização de apenas uma característica: enxofre mercaptídico ou ensaio Doctor. Em caso de conflito entre os dois resultados, prevalecerá o limite especificado para o enxofre mercaptídico.
- (5) Parâmetros indicativos para realização do ensaio de lubricidade BOCLE.
- (6) Deverá constar no Certificado da Qualidade emitido pelo Produtor: o percentual das frações hidroprocessada e severamente hidroprocessada de combustível na batelada, inclusive as não adições das frações mencionadas. Entende-se como fração severamente hidroprocessada aquela fração de hidrocarbonetos derivados de petróleo, submetida a uma pressão parcial de hidrogênio acima de 7.000 kPa durante a sua produção.
- (7) Embora o combustível esteja classificado como produto do Grupo 4 no ensaio de Destilação, deverá ser utilizada a temperatura do condensador estabelecida para o Grupo 3.
- (8) Os resultados obtidos pelas normas ASTM D2887, D7344, D7345 devem ser convertidos para valores equivalentes à ASTM D86, de acordo com as regras de conversão estabelecidas em cada norma. Os parâmetros resíduo e perda não se aplicam à norma ASTM D2887 e, portanto, devem ser reportados como não aplicável (NA).
- (9) Os resultados de destilação não devem ser considerados válidos para perda superior a um e meio por cento, devendo o ensaio ser repetido.
- (10) Em caso de disputa, a norma ASTM D56 deve ser considerada de referência.
- (11) Em caso de conflito entre os resultados pelos diferentes métodos prevalecerá o resultado pelo método ABNT 7975/ASTM D2386.
- (12) Para a norma ASTM D445, o ensaio deve ser realizado a partir da seção 1 da referida norma. Para a norma ASTM D7042 os resultados devem ser corrigidos de acordo com as regras estabelecidas na própria norma. Em caso de disputa, a norma ASTM D445 é a norma de referência.
- (13) Deve ser atendido o limite mínimo de 25,0 mm para o ponto de fuligem, ou o limite mínimo de 18,0 mm para o ponto de fuligem em conjunto com o limite máximo de três por cento em volume para naftalenos. Em caso de disputa, a norma ASTM D1840 é a referência para naftalenos.
- (14) É necessária a realização de apenas um método: visual ou instrumental. Contudo, em caso de divergência entre os métodos, o ETR (Anexo A3 da norma ASTM D3241) deve ser considerado o método de referência.
- (15) O método visual deve ser realizado conforme Anexo A-1 da norma ASTM D3241.
- (16) O método instrumental deve ser realizado conforme Anexo A2 (Método Interferométrico - ITR) ou Anexo A3 (Método Elipsométrico - ETR) da norma ASTM D3241.
- (17) A análise de consistência a que se refere a norma ABNT NBR 15216 se aplica à goma atual somente quando utilizada a mesma metodologia na produção e na distribuição.
- (18) Análise obrigatória quando houver suspeita de contaminação ou por solicitação da ANP.
- (19) Limite aplicável na produção. Na distribuição deverão ser observados os procedimentos contidos na ABNT NBR 15216.

- (20) Limite exigido apenas no distribuidor, quando a aditivação do antiestático ocorrer no distribuidor. No caso de o aditivo ser adicionado no aeroporto, o limite deve ser atendido no local de uso do combustível.
- (21) Limite aplicado na produção somente para os combustíveis de aviação que contêm mais que noventa e cinco por cento de fração hidroprocessada, sendo que, desta, no mínimo, vinte por cento foram severamente hidroprocessadas.
- (22) O aditivo desativador de metal pode ser utilizado para melhorar a estabilidade térmica do JET A e do JET A-1, devendo neste caso, serem reportados os resultados da estabilidade térmica obtidos antes e após a adição do aditivo. Devem ser observadas as notas da tabela 2 da ASTM D1655, no que se refere às temperaturas de ensaio de estabilidade térmica. A concentração máxima permitida na primeira aditivação é de 2,0 mg/L. Uma aditivação complementar posterior não poderá exceder ao limite máximo cumulativo de 5,7 mg/L.
- (23) caso a concentração do aditivo dissipador de cargas estáticas seja desconhecida, a concentração máxima permitida de aditivação neste ponto é de 2 mg/L. A concentração de aditivo dissipador de cargas estáticas pode ser determinada pelas normas de ensaio ASTM D7524 ou IP568.
- (24) Quando necessário, o aditivo pode ser utilizado para auxiliar na detecção de vazamentos no solo provenientes de tanques e sistemas de distribuição de querosene de aviação. Este aditivo deverá ser utilizado somente quando outros métodos de investigação forem exauridos.
- (25) A adição do aditivo melhorador da lubricidade deve ser acordada entre revendedor e consumidor, respeitado o limite máximo.
- (26) Limites devem ser garantidos na produção, distribuição e revenda de JET A e JET A-1, mas não precisam ser realizados para composição do certificado da qualidade, boletim de conformidade ou registro da análise da qualidade.
- (27) O teor de biodiesel também pode ser realizado pelas normas IP 583, IP 585, IP 590 e IP 599. Em caso de disputa, a norma IP 585 deve ser considerada de referência.
- (28) Aplicável apenas ao JET C formulado a partir dos seguintes querosenes de aviação alternativos: ATJ com percentual superior a trinta por cento, SIP, SPK-HEFA, CHJ e SPK-HC-HEFA.
- (29) Na análise de teor de aromáticos pelo método ASTM D1319 ou IP 156, não devem ser reportados resultados obtidos usando qualquer um dos seguintes números de lote do indicador fluorescente: 3000000975, 3000000976, 3000000977, 3000000978, 3000000979, 3000000980, 3000000981 e 3000000982.
- (30) A norma ASTM D8305 aplica-se apenas ao JET C. A norma ASTM D8267 aplica-se apenas ao JET A e JET A-1. Os resultados obtidos pela ASTM D8305 devem ser corrigidos, de acordo com as regras de correção estabelecidas na seção que define a precisão da norma. Para o cálculo do poder calorífico inferior pela ASTM D3338, deve ser considerado o resultado corrigido de aromáticos.
- (31) Nesta tabela, a norma ASTM D7236 aplica-se apenas ao JET C.

Fonte: <https://www.gov.br/anp/pt-br> - Resolução Nº 856, de 22.10.2021 - DOU 25.10.2021
<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-anp-n-856-de-22-de-outubro-de-2021-354349404> (acessado em 10/12/2021)

5 - PRODUÇÃO

O querosene de aviação é produzido utilizando como processo de refino a destilação atmosférica seguido de

tratamento de acabamento (cáustico regenerativo ou hidrotratamento) (figura 4).

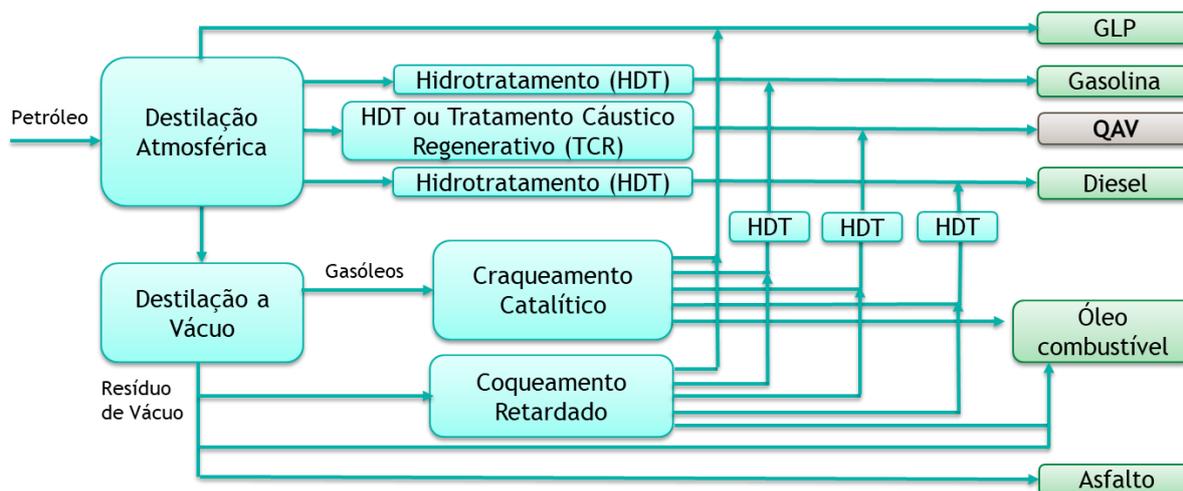


Figura 4: Esquema de produção de querosene de aviação

6 - CUIDADOS PARA A MANUTENÇÃO DA QUALIDADE

Para evitar possível degradação do querosene de aviação durante seu armazenamento devem-se ter os seguintes cuidados:

- Evitar presença de água livre: os tanques devem ser drenados periodicamente para evitar que a presença de água livre favoreça a degradação do combustível por microrganismos;
- Evitar contato do produto com componentes de cobre, zinco e suas ligas: esses metais catalisam a reação de degradação do combustível;
- Adotar rotina de inspeção e limpeza nos sistemas de armazenagem do produto: verificar estado de conservação do interior dos tanques, sucção flutuante, conexões, suspiros e presença de ponto morto onde possa ocorrer acúmulo de água livre.

7 - ASPECTOS DE SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE

As recomendações de armazenamento, manuseio e utilização segura estão contidas na correspondente Ficha de Informação de Segurança do Produto Químico (FISPQ).

Para efeito de transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) classifica o querosene de aviação com número ONU 1863 e classe de risco 3 (líquido inflamável).

Sendo considerado como carga perigosa, o seu transporte, carga e descarga devem ser realizados por profissionais devidamente treinados para realizar tais operações.

Para sua manipulação e uso deve-se adotar os seguintes cuidados:

- Evite inalar névoas, vapores e produtos de combustão;
- Manipule combustíveis somente em local aberto e ventilado;
- Evite contato com a pele e com os olhos;
- Utilize luvas de PVC em atividades que demandam contato das mãos com o produto;
- Não deixe ao alcance de crianças ou de animais domésticos. Sua ingestão, mesmo em pequenas quantidades, pode ser fatal;
- Não armazene em residências;
- Não exponha o produto ao calor, faíscas ou chamas expostas.

8 - INFORMAÇÕES ADICIONAIS

As condições de armazenamento do produto, sistemas de bombeio e a qualidade dos filtros cesto, coalescedor-separador e monitor

devem ser inspecionados periodicamente, realizando as manutenções conforme especificação do fabricante do equipamento.

9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Farah, M. A. Petróleo e seus derivados. LTC, 2012.
- ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis: <https://www.gov.br/anp/pt-br>

Para contatar o SAC Petrobras, o cliente pode utilizar o telefone 0800 728 9001 ou enviar um e-mail para sac@petrobras.com.br

Diretoria de Comercialização e Logística
Comercialização no Mercado Interno
Marketing
Gerência de Relacionamento com Clientes
DC&L / CMI / MA / RL