



AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS

Relatório nº 3/2020/SBQ-CPT-CQC/SBQ-e

1. Introdução

Em agosto de 2019, a ANP recebeu solicitação da Associação Latino-Americana e do Caribe de Transporte Aéreo – ALTA e da Associação Internacional de Transporte Aéreo – IATA de alteração do produto especificado no Brasil de querosene de aviação (QAV-1), internacionalmente conhecido como JET-A1, para JET-A. Desse ponto em diante do texto, o QAV-1 será sempre referenciado como JET-A1.

A justificativa apresentada para o pleito é de permitir que as empresas brasileiras possam consumir o querosene de aviação produzido no Golfo dos Estados Unidos (JET-A), principal produtor e exportador desse produto. Segundo as associações, esse produto é mais barato que o JET-A1 que é necessário somente para rotas transpolares, o que não seria aplicável ao Brasil. Desse modo, a transição para o JET-A poderia favorecer as condições de competitividade das empresas, tanto em função do preço quanto em relação à quantidade de produto disponível no mercado, levando à redução dos custos operacionais.

A solicitação foi protocolada na ANP pelas supracitadas associações por meio da correspondência SEI nº 0376326. O Ministério de Minas e Energia – MME encaminhou à Agência o Ofício nº 138/2019/SPG-MME (SEI nº 0385595), relacionado à mesma demanda da ALTA e da IATA.

Inicialmente, a ANP respondeu ao MME por meio do Ofício nº 154/2019/DG/ANP-RJ-e (SEI nº 0412196), encaminhando a Nota Técnica nº 8/2019/SBQ-CPT-CQC/SBQ/ANP-DF-e (SEI nº 0406076), na qual a SBQ/CPT destacou os seguintes pontos, com base em informações disponíveis à época:

- a especificação brasileira do JET-A1 está alinhada com as especificações internacionais previstas na norma ASTM D1655, especificamente ao JET-A1, assim como com as normas Defence Standard 91-091 e JIG Bulletin nº 117 – AFQRJOS;
- o ponto de congelamento é uma característica de suma importância do ponto de vista de segurança operacional, tendo em vista que a aeronave está exposta a baixas temperaturas em voo, especialmente em elevadas altitudes e os limites estabelecidos visam a evitar que o combustível solidifique no sistema de alimentação causando efeitos indesejados;
- o JET-A possui limite máximo de ponto de congelamento em -40 °C enquanto o JET-A1 possui limite máximo em -47 °C, sendo, portanto, mais restritivo; e
- o combustível utilizado em larga escala na aviação civil, doméstica e internacional é o JET-A1, sendo que o JET-A possui aplicação quase que restrita aos voos domésticos realizados nos EUA, onde seria também utilizado o JET-A1 nos voos internacionais e nos demais voos domésticos.

Diante dos pontos mencionados, e considerando a preocupação quanto à segurança operacional do uso do JET-A no mercado brasileiro, não restou à SBQ/CPT outra alternativa que não se opor ao pronto acolhimento do pleito e, concomitantemente, indicar fosse o assunto encaminhado para a realização de detido e criterioso estudo de avaliação da viabilidade técnica de inclusão do JET-A na Resolução ANP nº 778, de 05/04/2019. Com esse propósito, estariam compreendidas, a princípio:

temperaturas mínimas observadas em voos nacionais, assim como os tipos de voos em que a temperatura atingiria valores abaixo de -40 °C; levantamento das barreiras logísticas e de infraestrutura que pudessem impedir a adoção dos dois tipos de querosene de aviação (JET-A e JET-A1); e o envolvimento de instituições responsáveis pela operação de aeródromos e regulação do setor de aviação civil.

Com esse escopo inicial, e tendo presente a relevância do tema para o referido setor, iniciou-se o estudo, que, ressalte-se, contou com ampla participação, ou seja, não só das associações demandantes, mas também dos diversos agentes envolvidos, de outras associações relacionadas ao tema, e da Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC, responsável pela segurança operacional e certificação de aeronaves.

2. Objetivo

Este relatório visa a apresentar as informações coletadas e as conclusões obtidas até o presente momento, resultantes do estudo de viabilidade da introdução do JET-A no Brasil, conduzido pelo CPT/SBQ. Todos os documentos relacionados a esse estudo encontram-se disponíveis no processo eletrônico SEI-ANP nº 48600.203773/2019-21.

3. Metodologia

O estudo de avaliação da viabilidade da substituição do JET-A1 pelo JET-A, incluindo-o na especificação técnica do querosene de aviação constante da Resolução ANP nº 778, de 2019, abordou a demanda por dois eixos distintos: o primeiro, relacionado aos aspectos técnicos, entre eles a segurança de voo e a infraestrutura logística; e o segundo, atinente aos aspectos econômicos da introdução do JET-A no Brasil.

A avaliação da segurança de voo teve como objetivo a obtenção de dados relacionados à temperatura do combustível em voos de rotas domésticas e internacionais. Sabe-se que o piloto possui opções para evitar que a temperatura do combustível chegue próxima ao ponto de congelamento. Cita-se, por exemplo, mudanças de altitude e de velocidade ou o emprego de procedimentos que permitem a transferência de calor para o combustível. Dessa forma, procurou-se avaliar junto às companhias aéreas que operam no Brasil e a outros agentes envolvidos a disponibilidade dessas soluções e seus efeitos adversos, como, por exemplo, o aumento do consumo de combustível em função de eventual mudança de altitude.

Adicionalmente, o estudo buscou levantar informações iniciais relativas aos potenciais ganhos econômicos em função da alteração proposta. Dita avaliação levou em consideração aspectos como:

- diferenças nos preços praticados do JET-A em relação ao JET-A1;
- composição do preço do querosene de aviação no território nacional;
- expectativas dos agentes interessados quanto a um novo preço do combustível, no caso de abertura do mercado brasileiro ao JET-A;
- possíveis impactos negativos, tais como maiores consumos e emissões, causados pelas eventuais mudanças de velocidade, altitude e rotas, para que a temperatura do combustível permaneça em valores aceitáveis de segurança; e
- mudanças na estratégia de refino nacional, tendo em vista o potencial impacto no rendimento da fração na faixa do querosene.

O formato adotado no estudo para realização da consulta aos diferentes agentes envolvidos foi o envio de

ofício explicitando a possibilidade de alteração na especificação do querosene de aviação, levantando questionamentos relevantes para cada tipo de agente e solicitando reunião presencial ou por videoconferência para discussão do tema.

Essas reuniões permitiram avaliar a perspectiva de cada agente em relação aos impactos de eventual mudança no seu setor de atuação em relação à proposta de introdução do JET-A no Brasil, assim como levantar possíveis casos de exceção e dificuldades operacionais e regulatórias. Foram realizadas reuniões com os seguintes agentes:

- associações demandantes (ALTA e IATA), para obter maiores informações sobre as motivações da mudança da especificação do querosene de aviação e as expectativas quanto aos impactos econômicos associados;
- Petrobras, para avaliar os impactos na produção nacional de querosene de aviação;
- ANAC, para levantar impactos no ambiente regulatório da aviação civil, especificamente na certificação de aeronaves e segurança operacional;
- distribuidores e importadores de querosene de aviação, para levantar eventuais impactos na cadeia de distribuição e na importação;
- fabricantes de aeronaves e motores;
- Associação Brasileira das Empresas Aéreas – ABEAR e a Associação Brasileira de Aviação Geral – ABAG; e
- Ministério da Defesa, para obter a perspectiva da aviação militar em relação à alteração proposta.

4. Avaliação da Viabilidade

4.1. Quanto à demanda da ALTA e IATA

A seguir são apresentadas as informações obtidas em reunião temática com as associações demandantes (ALTA e IATA), na qual também estava representada a Plural (atual Sindicom), em função de disponibilidade de agenda. Conforme mencionado anteriormente, o objetivo dessa reunião foi entender claramente a natureza da demanda em questão, com suas motivações técnicas, e levantar quais seriam as expectativas dos demandantes do ponto de vista econômico.

A demanda das associações em questão tem por objetivo a **substituição** do padrão JET-A1 no querosene de aviação brasileiro para o JET-A. Essa solicitação está inserida em contexto de crescente expansão da aviação civil no mundo, o que leva ao aumento proporcional no consumo de querosene. Estima-se que a aviação cresça de três a cinco por cento a cada ponto percentual de crescimento do PIB, e que o custo com o combustível represente algo entre trinta e quarenta por cento dos custos operacionais das companhias aéreas.

Segundo as associações, o Brasil produz, atualmente, cerca de 93% do JET-A1 consumido internamente e importa o restante. Os agentes não podem importar atualmente o JET-A disponível nos EUA devido à restrição imposta pela especificação da ANP quanto ao ponto de congelamento de -47 °C. Valor esse que, em princípio, não seria necessário, salvo em rotas transpolares. Ainda segundo as associações, os EUA possuiriam alguma flexibilidade em seu parque de refino, podendo aumentar a produção do JET-A caso houvesse demanda maior por esse produto no mercado internacional.

Adicionalmente, a alteração proposta não consiste em iniciativa da ALTA e da IATA restrita ao Brasil, mas também junto a outros países da América Latina, buscando mudança de padrão do querosene de

aviação que leve à diminuição de custos. Alguns países como México, Chile e Peru já adotaram o JET-A, sendo que o México importa dos EUA cerca de 60% do volume consumido. Importante ressaltar que a mudança para o padrão JET-A não impede a importação de JET-A1 produzido em outras partes do mundo, pois esse produto, que contém especificação mais restritiva, pode ser rotulado como JET-A no momento da internalização. Assim, a mudança do padrão para o JET-A no Brasil representaria aumento de quantidade de produto disponível para importação, o que favoreceria a competição por preços mais vantajosos. As associações acrescentaram que projetam uma diminuição no preço do combustível da ordem de 0,03 a 0,06 centavos de dólar por galão americano (c\$/gal).

A Plural (atual Sindicom) ressaltou que o cenário de importação possui outros fatores bastante relevantes para a paridade de importação como o mecanismo de frete de retorno, extensamente empregado pela Petrobras, a principal importadora brasileira. A alteração proposta seria mais interessante para outros importadores como as próprias distribuidoras. No entanto, esses agentes esbarram em limitações de infraestrutura para recebimento e armazenamento do querosene de aviação, de modo que não seriam esperados impactos significativos no cenário de importação, no que diz respeito a preço, no horizonte de curto e médio prazos, com a alteração para o JET-A. Em adição, foi pontuado que, apesar de os EUA possuírem alguma flexibilidade no parque de refino, não possui excedente de JET-A, e que chega inclusive a importá-lo na Costa Oeste, por razões logísticas.

Quanto à questão da segurança operacional, as associações registraram que os procedimentos adotados pelos pilotos em voo são previstos no *Flight Crew Operating Manual* (FCOM), que é baseado no *Aircraft Flight Manual* (AFM), elaborado pelo fabricante e aprovado pela autoridade certificadora da aeronave.

As aeronaves utilizadas na aviação comercial (Boeing, Airbus, Embraer, ATR) são todas certificadas para consumir ambos os tipos de querosene de aviação, não havendo restrições quanto ao funcionamento desses aviões. Porém, em algumas situações raras e extremas seria necessária a execução de procedimentos para aumentar a temperatura do JET-A, evitando situações críticas.

A título exemplificativo, foi apresentado o caso das aeronaves da Airbus, que possuem dois sensores de temperatura localizados em cada asa e um sensor na superfície da asa. Esse sensor mede um parâmetro chamado TAT (*Total Air Temperature*), que é maior do que a temperatura do ar externo (SAT – *Static Air Temperature*) devido ao atrito com o ar. Esse conjunto de sensores envia sinais a dispositivo que emite alarme sempre que a temperatura do combustível atinge 4 °C acima do ponto de congelamento especificado para o combustível. Nessa situação, o FCOM prevê que o piloto deve iniciar a transferência de combustível entre os tanques ou reduzir a altitude para aumentar o arrasto e, conseqüentemente, a temperatura dos tanques. É importante ressaltar que, nesse caso específico, foi esclarecido que o sistema de alarme não possui interface com o piloto, ficando configurado permanentemente para o caso mais restritivo, ou seja, o sistema emite o alarme sempre que a temperatura do combustível atinge -36 °C.

O procedimento de transferência do combustível entre os tanques é o mais utilizado nessas situações, pois permite a troca de calor do combustível com dois dispositivos que normalmente operam em temperaturas maiores: o *Integrated Drive Generator* (IDG) e o *Fuel-Oil Heat Exchanger* (FOHE), sendo mais eficaz do que a redução da altitude, que implica em aumento no consumo de combustível.

As associações informaram que, pela experiência que acumulam, são raras as situações em que o alarme é acionado, mesmo em voos transatlânticos de longa duração, e que a maior preocupação dos pilotos se deve à precipitação de água dissolvida no combustível e da água proveniente da condensação nos tanques, e não o congelamento do combustível em si.

4.2. Quanto à produção do querosene de aviação

No Brasil, o JET-A1 é produzido em quase todas as refinarias da Petrobras, com exceção da RPBC (Refinaria Presidente Bernardes), e é composto primordialmente por correntes oriundas diretamente do processo de destilação atmosférica.

Em relação ao ponto de congelamento observado nos certificados de qualidade do QAV produzido nas refinarias, observa-se que a média gira em torno de -55 °C com variações de ± 5 °C. Ou seja, observa-se ampla folga com relação ao limite máximo de -47 °C do JET-A1.

A Petrobras informou que não seria necessário adotar mudanças de processo para adequar a especificação, pois o JET-A é menos restritivo, de forma que toda a produção atual atenderia, por definição, à especificação desse produto. Quanto a mudanças no rendimento volumétrico da fração querosene, eventual ajuste de processo na produção do QAV, em decorrência da elevação do limite máximo do ponto de congelamento para -40 °C (JET-A), depende de diversos fatores como a demanda de mercado por QAV e óleo diesel e por variações no preço desses combustíveis. Trata-se de análise para otimização de processo e cada refinaria possui suas peculiaridades. A elevação do limite significaria uma restrição a menos no programa de otimização, resultando em maior flexibilidade de produção da refinaria, mas não necessariamente implicaria aumento do rendimento volumétrico da fração de querosene.

Finalmente, a Petrobras se posicionou de maneira favorável à introdução do JET-A no país do ponto de vista técnico, sem esperar, no entanto, grandes impactos em relação ao preço.

4.3. Quanto à importação do querosene de aviação

Com relação à importação de JET-A1, os dados de movimentação do SIMP (Sistema de Informações e Movimentações de Produto da ANP) indicam que, aproximadamente, sete por cento do consumo nacional provém do exterior, em concordância com as informações apresentada pela ALTA e IATA.

Ao longo do estudo, segundo informações obtidas dos agentes consultados, constatou-se que tipicamente o JET-A e o JET-A1 possuem preços equivalentes no mercado internacional, sendo que o preço sofre, similarmente a outras *commodities*, maior influência de acordo com o volume importado e com fatores logísticos, tais como: disponibilidade de tanques em determinadas instalações ou excedente de produção em outras. Não obstante, a Petrobras informou que, em negociação firme, com real intenção de compra, seria possível obter descontos de até dois centavos de dólar por galão, resultando em diferença mais expressiva de preços. Tal margem para negociação seria causada pela maior disponibilidade de fornecedores, isto é, maior concorrência entre ofertantes.

Cabe ressaltar que a importação de querosene de aviação ocorre quase que na sua totalidade pela Petrobras, que possui direito de preferência na utilização dos dutos de transporte para os principais aeroportos da Região Sudeste: Internacional de São Paulo (GRU) e Internacional Tom Jobim (GIG). De acordo com outros agentes do setor de importação consultados, o acesso a esse modal de transporte em igualdade de condições é primordial para que outros importadores consigam trazer volumes expressivos de querosene de aviação, o que levaria a maior poder de negociação da cotação junto a *traders* internacionais e implicar, conseqüentemente, a redução do preço final de venda do produto no mercado nacional.

4.4. Quanto à distribuição do querosene de aviação

Devido à criticidade no controle de qualidade do querosene de aviação, sua distribuição requer cuidados

especiais. No Brasil, o número de agentes que exercem a atividade de distribuição desse produto é reduzido, talvez pelas próprias peculiaridades do mercado, e o acesso à infraestrutura aeroportuária é bastante restrita.

No cenário atual, apenas os aeroportos de Cumbica e do Galeão são abastecidos por dutos. Outros aeroportos do Brasil são atendidos por via terrestre e por cabotagem.

Sobre a coexistência dos dois produtos, os representantes dos segmentos de produção, importação e distribuição de querosene de aviação foram bem claros em afirmar que seria inviável. Regras internacionais, como as trazidas pelo *Joint Inspection Group* (JIG), e limitações de infraestrutura para segregação dos produtos tornam impeditiva a coexistência dos dois produtos.

Eventual migração do JET-A1 para o JET-A implicaria mudança de todo padrão de identificação visual de tanques, caminhões-tanque de abastecimento e outras utilidades, além da adequação de manuais corporativos e de treinamentos do pessoal envolvido na cadeia de abastecimento. As empresas foram provocadas a estimar os custos envolvidos numa eventual transição ao que informaram que seriam necessários valores da ordem de quatro milhões de reais por empresa, afora aproximadamente seis meses para efetivar a transição em toda cadeia. Assim, considerando as três maiores empresas que atuam no setor (AirBP, BR Aviation e Raízen), que perfazem praticamente cem por cento do mercado, pode-se estimar que o investimento seria da ordem de doze milhões de reais.

Um ponto importante levantado pelas empresas relaciona-se ao estoque remanescente de JET-A1. Isto é, em eventual migração para o JET-A, deve ser previsto em resolução da ANP que todo o estoque de JET-A1 remanescente seja automaticamente considerado certificado como JET-A. Tal questão levou em consideração que: os custos para recertificação do produto seriam elevadíssimos e de difícil operacionalização, especialmente em locais remotos; não seria viável esgotar os volumes remanescentes para receber o JET-A, pois isso levaria a desabastecimento dos aeroportos e impactos desproporcionais em toda aviação civil; e que o JET-A1 é mais restritivo que o JET-A em termos de especificação, de modo que pode ser considerado equivalente do ponto de vista técnico.

Também foi ressaltado que, uma vez realizada a mudança de padrão para o JET-A, seria impossível retorno para o padrão JET-A1, pois seriam necessárias mudanças não só na identificação visual e procedimentos, mas a recertificação de todo estoque remanescente e reprocessamento do que estivesse não conforme. Esse tipo de adequação envolveria custos muito superiores aos considerados para a transição do JET-A1 para o JET-A e poderia ser tecnicamente inviável, devido à indisponibilidade de infraestrutura para processamento de produto em locais remotos e aos impactos ao setor de aviação civil.

Em reuniões com a Petrobras e com importadores e distribuidores de QAV, nenhum dos participantes foi contrário à introdução do JET-A no Brasil.

4.5. Quanto à certificação de aviões

Cada avião deve possuir certificado de tipo, expedido pela ANAC. Esse documento atesta que o fabricante de um dado modelo, ou família de modelos, avaliou o avião quanto aos requisitos de aeronavegabilidade previstos para determinada operação e foi considerado seguro para operar no espaço aéreo brasileiro. Para ser aprovado e obter o certificado de tipo, o projeto do avião deve atender aos requisitos estabelecidos nos Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil – RBACs. Os combustíveis admissíveis para dada aeronave devem ser sempre indicados nos seus respectivos manuais (FCOM e AFM).

Os requisitos de desempenho do sistema de combustível em condições críticas são estabelecidos no RBAC. Esses requisitos exigem, entre outros, que o sistema seja capaz de prover combustível nas vazões e pressões mais críticas de operação. Em geral, considera-se o JET-A, com ponto de congelamento de -40 °C,

como o mais crítico. Assim, nas análises de projeto e nos ensaios de certificação aplica-se a temperatura de -40 °C. Assumindo esse parâmetro de referência, a mensagem de alerta de baixa temperatura de combustível é configurada para ser mostrada a -37 °C, mitigando-se, dessa maneira, também o risco no caso de uso do JET-A1, cujo ponto de congelamento é de -47 °C.

Observação importante é que há dois riscos distintos relacionados à baixa temperatura do combustível. O primeiro, refere-se à formação de cristais de gelo, resultantes do congelamento da água dissolvida no combustível e da água livre presente no combustível, bem como da água resultante de condensação do ar no interior dos tanques. O segundo, refere-se ao congelamento do combustível em si, isto é, da solidificação dos hidrocarbonetos que compõem o querosene. Nota-se que a formação de cristais de gelo é um risco muito mais preocupante do ponto de vista do projeto e da rotina de operação do avião. Diversos sistemas e procedimentos visam à sua mitigação, como a verificação do teor de água previamente ao abastecimento, a drenagem das asas para remover alguma água que possa ter acumulado no fundo do tanque e o uso de aditivo para evitar a formação de cristais de gelo (FSII – *Fuel System Icing Inhibitor*). Já o congelamento dos hidrocarbonetos que compõem o combustível é fato bastante incomum, mesmo em voos de longa duração, nos quais o avião permanece várias horas exposto a atmosfera com temperaturas da ordem de -50 °C.

Ressalta-se que, nas avaliações de segurança relacionadas às indicações de temperatura de combustível, o cenário de congelamento de combustível é considerado de baixo risco devido a sua raridade. Além disso, o sensor de pressão na linha de combustível permite identificar um possível congelamento, uma vez que, em baixíssimas temperaturas, sua viscosidade aumenta, fazendo com que o sensor detecte queda de pressão.

Um ponto importante na avaliação do impacto de transição para o JET-A está relacionado com a adequação da frota a esse combustível, do ponto de vista de certificação, ou seja, se haveria algum modelo de avião não certificado para operar com JET-A. Com base nas informações trazidas até então ao estudo, não se constatou evidências de que exista modelo de avião nessa situação. Fato esse corroborado pela constatação de que praticamente todos os modelos de aviões certificados no Brasil operam nos Estados Unidos, onde se utiliza largamente o JET-A.

A equipe previa, inicialmente, analisar individualmente os certificados de tipo e os manuais de voo de aviões certificados. No entanto, a ANAC informou que seria inviável, devido à grande quantidade de certificados, à restrição de acesso aos manuais e à inexistência de base de dados categorizada por tipo de combustível. O único cenário que exigiria nova certificação de produto seria o caso em que a aeronave não possuísse o JET-A em sua especificação, situação em que o fabricante teria que submeter para aprovação da ANAC modificação ao projeto de tipo, solicitando a inclusão desse combustível. Nesse sentido, a ANAC levantou a possibilidade de promover consulta pública a respeito do tema, o que teria alcance maior sobre os operadores, proprietários e pilotos pela possível alteração do que se a ANP a promovesse.

Em reunião com a Associação Brasileira das Empresas Aéreas – ABEAR e com a Associação Brasileira de Aviação Geral – ABAG, os representantes desta se dispuseram a realizar levantamento mais detalhado sobre a existência de eventuais modelos de aviões não certificados para o JET-A. Na ocasião, foi citado como exemplo o avião Learjet Model 35, que necessitaria de alterações operacionais, previstas em manual de voo, se abastecido com esse combustível. Nesse caso, foi ressaltada a importância primordial da ANAC na expedição de comunicado amplo a todos os agentes ressaltando a mudança do tipo de combustível e a necessidade de que o piloto adote os procedimentos específicos previstos nos respectivos manuais. Os representantes da ABEAR não se opuseram à proposta de migração para o JET-A.

Outro ponto debatido ao longo do estudo relacionou-se aos impactos da transição para o JET-A sobre os procedimentos adotados pelos pilotos. Isso porque estão habituados a operar com JET-A1, e transição para o JET-A poderia demandar alterações inesperadas em procedimentos operacionais, ainda que

previstos nos manuais de voos. Apesar de ser requerido nos RBACs treinamento nos sistemas da aeronave (o que inclui o sistema de combustível) em condições de operação normais, anormais e de emergência em voo, não há nos normativos utilizados pela ANAC exigência ou instrução específica sobre treinamento para operação em temperaturas próximas ao ponto de congelamento do combustível. Os procedimentos previstos, de forma geral, instruem os pilotos a evitar a operação em condições próximas ao ponto de congelamento por meio de mudança na altitude de voo ou alteração da trajetória. Para algumas aeronaves, há ainda a orientação para aumento da velocidade, resultando em aumento da temperatura do combustível devido ao atrito da aeronave com o ar. Há que se considerar também, para vários equipamentos, a existência de procedimentos pré-voo, para quando há previsão de temperaturas muito baixas em rota, que recomendam a utilização de aditivos anticongelamento no combustível, o que previne a formação de cristais de gelo.

Quanto aos procedimentos operacionais dos pilotos, cabe à ANAC a emissão de comunicados a toda a comunidade impactada, tais como empresas aéreas, operadores, proprietários e pilotos, no sentido de divulgar a relevância da alteração proposta e a adoção de procedimentos para mitigar potenciais riscos.

Em resposta à demanda da ANP, a Embraer se posicionou favorável à proposta de introdução do JET-A no Brasil. A empresa informou que seus produtos que utilizam querosene de aviação já estão qualificados e certificados para o uso do JET-A. A empresa recomenda, no entanto, cautela no que se refere à nomenclatura do produto, de forma a evitar que seja necessária a revisão dos certificados e documentos já aprovados, ou seja, que fosse utilizada a nomenclatura internacional, JET-A.

4.6. Quanto à experiência internacional

Durante todo o processo de consulta aos agentes relacionados com a produção, importação, distribuição do querosene de aviação, bem como aos usuários foram levantadas questões referentes a eventuais restrições para utilização do JET-A em determinadas situações limite, tais como as rotas transpolares. Inclusive, nesse ponto, a ANP foi questionada se não seria mais interessante que previsse no regulamento tanto o JET-A1 quanto o JET-A e que a decisão pela migração ou não ficasse a cargo do mercado como um todo, já que nos EUA haveria, supostamente, eventual consumo de JET-A1 nessas situações extremas.

Diante dessa situação, e considerando a importância de esclarecer como o mercado americano trata essas situações de exceção, isto é, em que casos poderia ser utilizado o JET-A1 e não o JET-A, a ANP recorreu a especialistas envolvidos na cadeia do querosene de aviação com comprovada experiência nas operações logísticas conduzidas nos EUA. Com esse propósito, foram formuladas questões quanto à disponibilidade do JET-A1 no mercado americano; sobre como esse produto era identificado e transportado; se tinham conhecimento de aeronaves não certificadas para operar com o JET-A; e como se daria o ajuste dos alarmes das aeronaves. Ao final, foram obtidas contribuições técnicas de especialistas da ASTM, South West Research Institute (SwRI), Innospec, Exxon Mobil, Federal Aviation Administration (FAA), além de consultor privado com larga experiência nos fóruns de especificação da ASTM.

Em suma, tais contribuições explicitaram que, de modo geral, os combustíveis de aviação produzidos no mercado americano são certificados como JET-A e transportados pela Colonial Pipeline para os grandes centros, atendendo à especificação denominada Grade 54, sendo, a partir daí, distribuídos em caminhões ou trens dedicados até o consumidor final. A linha Grade 54 possui especificação compatível com o JET-A, ou seja, ponto de congelamento de -40 °C. Isso limita que produtor de JET-A1 utilize esse modal, pois, apesar de poder injetar o combustível na linha, não teria garantias que, em sua retirada no ponto de entrega, atenderia aos -47 °C. Tal produtor teria que utilizar a linha Grade 53 que trabalha de maneira segregada, porém a custo superior para o transporte até o ponto de entrega. Dessa forma, a pouca quantidade de JET-A1 eventualmente produzida nos EUA é destinada à exportação, principalmente

para o Canadá, que especifica o JET-A1, para onde é transportado por meio de trens ou caminhões dedicados.

Os especialistas acrescentaram que a Força Aérea dos Estados Unidos (USAF) mudou o padrão de combustível utilizado nos caças militares do JP8 para o F24, que seria equivalente ao JET-A adicionado de aditivos para utilização em aeronaves de alta performance, mas que teria ponto de congelamento máximo de -40 °C. Essa informação foi confirmada em documento divulgado pelo DOE que determinava que essa transição seria aplicável a todos os estados contíguos dos EUA (CONUS), também conhecido como *lower 48*. Mesmo no caso do estado do Alaska, onde são observadas temperaturas extremamente baixas, utiliza-se predominantemente o JET-A, com pequena proporção de JET-A1. A utilização desse produto é motivada não por condições excepcionais de temperatura, mas devido à proximidade do Canadá que favorece algum caso pontual de importação.

Quanto às medidas para prevenção de efeitos adversos da baixa temperatura, as informações corroboram aquelas obtidas junto aos demandantes e associações nacionais, no sentido de que essas situações seriam gerenciadas em voo, seja pela solicitação de modificações na rota e altitude de voo, seja pela movimentação do combustível entre os tanques. Tais ações seriam motivadas pelo alarme do sistema de combustível, que fica ajustado para 3 °C acima da especificação do combustível (-40 °C), podendo ser utilizado o sistema EICAS para ajustar o alarme em diferentes temperaturas.

Também, tomou-se conhecimento de iniciativas de algumas companhias no sentido de medir o ponto de congelamento real do combustível alimentado no tanque, o que permitiria margem maior para adoção de medidas para correção de temperatura. Algumas dessas iniciativas levaram inclusive fabricantes como a Boeing a realizar diversos estudos para medir gradientes de temperatura nos tanques em diferentes condições, ou mesmo coletar informações de temperatura do tanque em diferentes altitudes e rotas, de modo a operar em margens mais estreitas, ou seja, em temperaturas inferiores ao valor da especificação. Adicionalmente, foi relatado que estudo sobre voos de longo curso em aeronaves bimotores (ETOPs), cujo um dos objetivos visava medir temperaturas atmosféricas em diferentes localidades e altitudes, revelou que o ar atmosférico em altitudes aeronáuticas no Equador poderia ser mais frio do que o ar atmosférico a essas mesmas altitudes sobre os polos. Até onde se pôde avaliar, essas iniciativas não levaram a alterações no limite de temperatura dos alarmes ou a alterações de procedimentos, tendo em vista a grande variabilidade dos fatores que afetam a temperatura do combustível nos tanques.

Quanto à certificação das aeronaves, a FAA informou que todas as que operam com JET-A1 estariam certificadas para operar com JET-A, o que corrobora a percepção geral tanto da ANAC, como de todos os agentes consultados até o momento.

5. Avaliação preliminar de impactos econômicos

A avaliação do impacto econômico de transição do tipo de querosene de aviação (JET-A1 para JET-A) é tarefa que encerra complexidades, tendo em vista que esse produto é uma *commodity* designada internacionalmente unicamente como *Jet Fuel*, sem qualquer distinção quanto ao tipo comercializado. Dita *commodity* está sujeita a impactos dos mais diversos quanto à geopolítica mundial, variações de oferta e demanda, oscilações que afetam condições de frete e, até mesmo, a questões negociais e concorrenciais de difícil avaliação e predição em qualquer horizonte considerado.

Por ocasião da reunião com os demandantes (ALTA e IATA) em outubro de 2019, comentou-se que, em consulta ao *Fuel Monitor* da IATA, observou-se que o preço do combustível de aviação na América do Norte, altamente influenciado pela produção do JET-A, estava em 1,9492 \$/gal, superior aos 1,9214 \$/gal praticado na América Latina, que consome na sua maioria JET-A1. Essa base de

dados indica, inclusive, que o preço do combustível apresentou queda de 17,3% no último ano na América Latina, superior à variação de 13,8% na América do Norte e aos 14,15% no índice global. Ressalta que a redução do preço global respondeu pela economia de 9,4 bilhões de dólares na conta de combustível no último ano. Esses dados indicavam não haver diferença de preço intrínseca em função da especificação -- JET-A ou JET-A1 -- que levasse a valor mais alto para o JET-A1, e que pequenas alterações de preço no valor do combustível levam a grandes impactos econômicos devido aos grandes volumes consumidos pelas companhias aéreas.

A Plural (atual Sindicom) ressaltou que o cenário de importação possui outros fatores bastante relevantes para a paridade de importação, como o mecanismo de frete de retorno, extensamente empregado pela Petrobras. A alteração proposta seria mais interessante para outros importadores, como as próprias distribuidoras. No entanto, esses agentes esbarram em limitações de infraestrutura para recebimento, armazenamento e transporte do querosene de aviação, de modo que não seriam esperados impactos significativos no cenário de importação, no que diz respeito a preço, no horizonte de curto e médio prazos, com a alteração para o JET-A.

Em reunião com a Petrobras, foi levantado que alguns eventos de relevância internacional que afetam o preço do óleo diesel, como a transição do teor de enxofre no óleo marítimo, findam afetando indiretamente o querosene de aviação, uma vez que se poderia ajustar a mistura de correntes na refinaria para obter-se rendimento maior do produto com maior valor agregado. Também, foram mencionadas algumas experiências, ao se fazer cotações com *traders* no mercado americano nas quais as diferenças não são significativas entre os dois produtos (aprox. 0,01 c\$/galão) e que alguns fatores negociais poderiam levar a alterações de até 2 c\$/galão.

Releva notar que o preço do querosene de aviação no mercado internacional é apenas fator inicial para a composição de preço que vai determinar o valor pago pelas companhias aéreas na ponta da cadeia, ou seja, eventual redução de preço na cotação internacional não implica necessariamente que chegará ao consumidor final. Até onde se pode avaliar, a composição de preço do querosene de aviação para o consumidor final envolve: o preço de importação, já incluído o frete até o Brasil; custos com o transporte do produto do porto receptor até a base de distribuição; taxas aeroportuárias; impostos federais (PIS/COFINS) e estaduais (ICMS), além das margens de lucro dos agentes envolvidos (importador, transportador, distribuidor e, quando couber, do revendedor).

Recentemente, a ANP passou a divulgar os preços de paridade para importação de diversos produtos, inclusive do querosene de aviação, em diversos pontos do território nacional. Trata-se de medida que trouxe maior transparência e que, juntamente com os dados referentes aos preços praticados nas refinarias da Petrobras, pode ser utilizada para elaborar cenários e avaliar mais detalhadamente os impactos em nível nacional de eventual mudança no cenário de importação.

Igualmente de data recente, várias iniciativas começaram a ser desenvolvidas com o objetivo de reduzir os preços praticados ao consumidor final de querosene de aviação, sendo que grande parte delas envolve a diminuição dos impostos estaduais e federais, os quais oneram consideravelmente o valor do combustível adquirido pelas companhias aéreas. Somente o valor do ICMS pode responder por 12% a 25% do valor do combustível, enquanto o PIS/COFINS responde por 7%. Alguns estados já diminuíram o valor do ICMS como forma de estimular o transporte aéreo e o turismo regional. Entretanto, observa-se que, na composição de preço, ainda existem dois fatores que afetam sobremaneira o valor do combustível, quais sejam: os custos com o transporte do combustível do porto até a base de distribuição e as taxas aeroportuárias que, de todo modo, limitam a entrada de novos agentes e o aumento da concorrência.

Dessa forma, a partir de avaliação econômica preliminar pode-se depreender que, apesar dos impactos financeiros no segmento de distribuição que, estimativamente, incorrerá em investimento da ordem de doze milhões de reais, a mudança do padrão do querosene de aviação brasileiro para o JET-A encerra

vantagem no sentido de o país passar a ter maior quantidade de querosene de aviação disponível para importação no mercado internacional e maior número de agentes ofertantes, o que pode estimular a competição e trazer impacto positivo no médio e longo prazos.

De ressaltar que a redução do preço do querosene de aviação, como dedutível, somente chegará às companhias aéreas, e especialmente ao consumidor final, com a adoção de política integrada que permita maior acesso à infraestrutura de rede, tanto de transporte pelo sistema de dutos quanto dos parques aeroportuários, promova a revisão da carga tributária e a adoção de regras transparentes ao longo de toda cadeia.

6. Conclusão

Em vista dos diversos aspectos técnicos e operacionais avaliados, dos posicionamentos dos agentes públicos e privados consultados formalmente, dos quais somente não se obteve resposta, até a presente data, do Ministério da Defesa, e das informações obtidas de especialistas de instituições internacionais, **a SBQ/CPT externa posição de que não há óbice técnico à mudança de padrão do querosene de aviação brasileiro para o JET-A**. Reitera, por relevante, que, uma vez adotado esse produto como padrão nacional, eventual retorno para o padrão JET-A1 implicaria em custos elevados com recertificação e impactos significativos ao setor da aviação civil, podendo, inclusive, ocasionar pontos de desabastecimentos temporários.

Adicionalmente, considera-se que existe risco de impacto na operação de aeronaves que não estejam certificadas para utilizar o JET-A. Trata-se, no entanto, de risco de baixa probabilidade, tendo em vista que a ANAC, as associações consultadas (ABEAR, ALTA, ABAG e IATA) e os especialistas internacionais não conseguiram, até agora, pontuar um só modelo de aeronave que se enquadraria nessa situação. Contudo, dada a rigorosa segurança que cerca a aviação, é de todo aconselhável que a ANAC realize processo de consulta pública a que se propôs a fim de levantar informações complementares e afastar o referido risco, previamente à possível adoção do JET-A no Brasil. Ademais, caso a mudança seja implementada, efetue ampla divulgação da alteração para o setor que lhe compete regular, ressaltando eventuais alterações em procedimentos operacionais.

Soma-se aos dois posicionamentos da SBQ/CPT, quais sejam: *i)* inexistência de óbice técnico à adoção do JET-A e *ii)* realização de consulta pública específica pela ANAC, a recomendação de que se proceda, em setor competente, à avaliação mais detalhada e aprofundada dos impactos econômicos e concorrenciais para os agentes econômicos afetados pela referida adoção, e, dadas as informações de preços obtidas, em especial se o JET-A resultará em redução de custos operacionais para as companhias aéreas e, subsequentemente, de tarifas para o consumidor final. Para levar a termo tal recomendação, sugere-se, em primeira mão, seja consultada a Superintendência de Defesa da Concorrência, Estudos e Regulação Econômica – SDR e, a depender da manifestação dessa área, o Subcomitê de Abastecimento de Combustíveis de Aviação, recém-instituído no âmbito do Programa Abastece Brasil, coordenado pelo MME.

Por fim, sopesando a conveniência e oportunidade de se promover a mudança de padrão de combustível em cenário de pandemia da Covid-19, a SBQ/CPT é de opinião que:

1. inexistente empecilho para que se efetue a avaliação econômica recomendada, até porque, a mais de se constituir em espécie de trabalho executável remotamente e através dos meios *online* de comunicação atualmente disponíveis, reduções de custos advindas do uso de JET-A que resultarem confirmadas concorrerão para mitigar os sabidos efeitos que a citada pandemia vem acarretando ao setor aeroviário, que certamente serão sentidos por período de tempo pós-cenário de crise; e

- se faz necessário indagar a ANAC sobre a tempestividade de realização da consulta pública a que se propôs.

Com a conclusão dessas etapas, estará complementado, no entendimento da SBQ/CPT, conjunto de fatores para tomada de decisão final sobre a adoção do JET-A na matriz de combustíveis do país.

REPRESENTANTES ANP

Fillipe Augusto da Costa Garcia
Jacqueline Tolentino Temistocles
Lorena Mendes de Souza
Thiago Machado Karashima

COORDENAÇÃO DE QUALIDADE DE COMBUSTÍVEIS – CQC

Alex Rodrigues Brito de Medeiros
Edneia Caliman

COORDENADOR GERAL DO CPT

Fábio da Silva Vinhado

De acordo:

Carlos Orlando Enrique da Silva
Superintendente de Biocombustíveis e Qualidade de Produtos



Documento assinado eletronicamente por **CARLOS ORLANDO ENRIQUE DA SILVA, Superintendente**, em 24/04/2020, às 18:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **FABIO DA SILVA VINHADO, Coordenador do Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas**, em 24/04/2020, às 18:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **ALEX RODRIGUES BRITO DE MEDEIROS, Coordenador de Qualidade de Combustíveis**, em 24/04/2020, às 18:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **THIAGO MACHADO KARASHIMA, Especialista em Regulação**, em 24/04/2020, às 18:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **JACQUELINE CRISTINE TOLENTINO TEMISTOCLES, Especialista em Regulação**, em 24/04/2020, às 18:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **LORENA MENDES DE SOUZA, Especialista em Regulação**, em 24/04/2020, às 19:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **FILLIPE AUGUSTO DA COSTA GARCIA, Especialista em Regulação**, em 24/04/2020, às 20:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.anp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0728669** e o código CRC **CF92B8EE**.
