

Controle de Qualidade – Querosene de Aviação (Jet A/A1 x SAFs -Jet C)

28 de outubro de 2021

Sobre o setor de aviação

Environmental Trends in Aviation to 2050

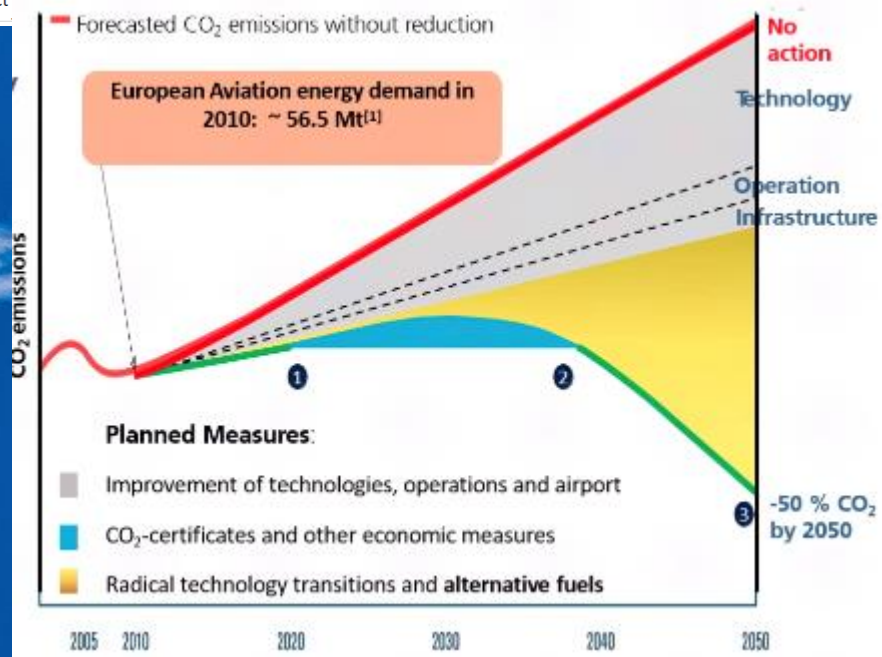
By Gregg G. Fleming (US DOT Volpe) and Ivan de Lépinay (EASA)

BACKGROUND

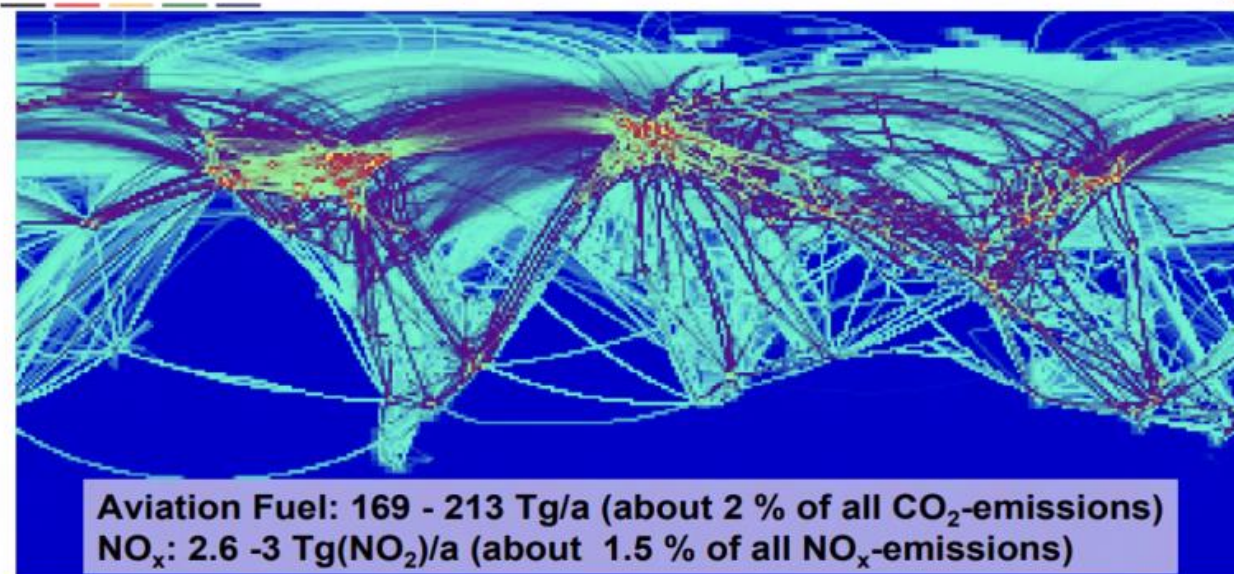
At the end of each three-year work cycle, the International Civil Aviation Organization (ICAO) Committee on Aviation Environmental Protection (CAEP) conducts an assessment of future environmental trends in aviation that includes:

- Aircraft engine Greenhouse Gas (GHG) emissions that affect...

Administration's (FAA) Aviation Environmental Design Tool (AEDT), EUROCONTROL's IMPACT, and Manchester Metropolitan University's Future Civil Aviation Scenario Software Tool (FAST). Three models contributed results to the noise trends assessment: US FAA's AEDT, EC / EASA / EUROCONTROL's SysTem for AirPort noise Exposure Studies (STAPES), and UK Civil Aviation Authority's (CAA) Aircraft Noise Contour Model (ANCON).



Emission of Aviation – Global Distribution



Source: DLR AREO2K (2005)
26.10.2021

4

www.DLR.de/VE-ESY>DLR-VE-ESY-REFuelsPBoQR-PreLaunch-16-2021-3D.pptx > Jürgen Kern

de 5% ao ano até 2050 (CAGR estimado);

de 2015 a crescer, até 2050, por um fator de 2 a 4 vezes, os níveis de 2015.

o setor de aviação pode ser responsável por até 25% das emissões em 2050.*

*<https://www.carbonbrief.org/aviation-consume-quarter-carbon-budget>

Brasil apresentou várias iniciativas no começo da década passada...



**ROADMAP
FOR SUSTAINABLE
AVIATION BIO
FUELS FOR BRAZIL**

A Flightpath to Aviation Biofuels in Brazil

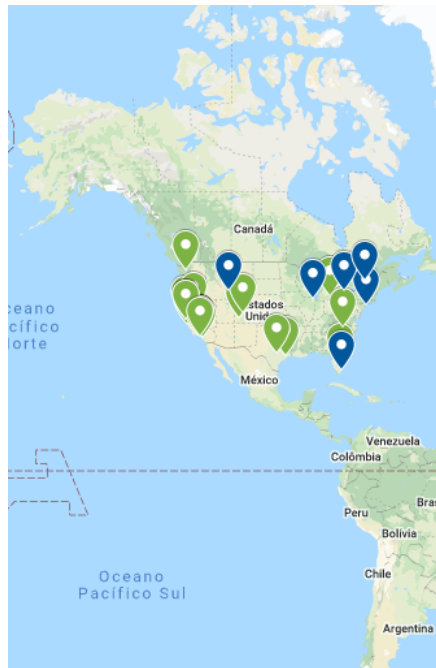


Fonte: <https://www.biodieselbr.com/noticias/biocombustivel/bioqav/gol-biocombustivel-voos-copa-280314>

Fatores econômicos – Jet fóssil x SAF

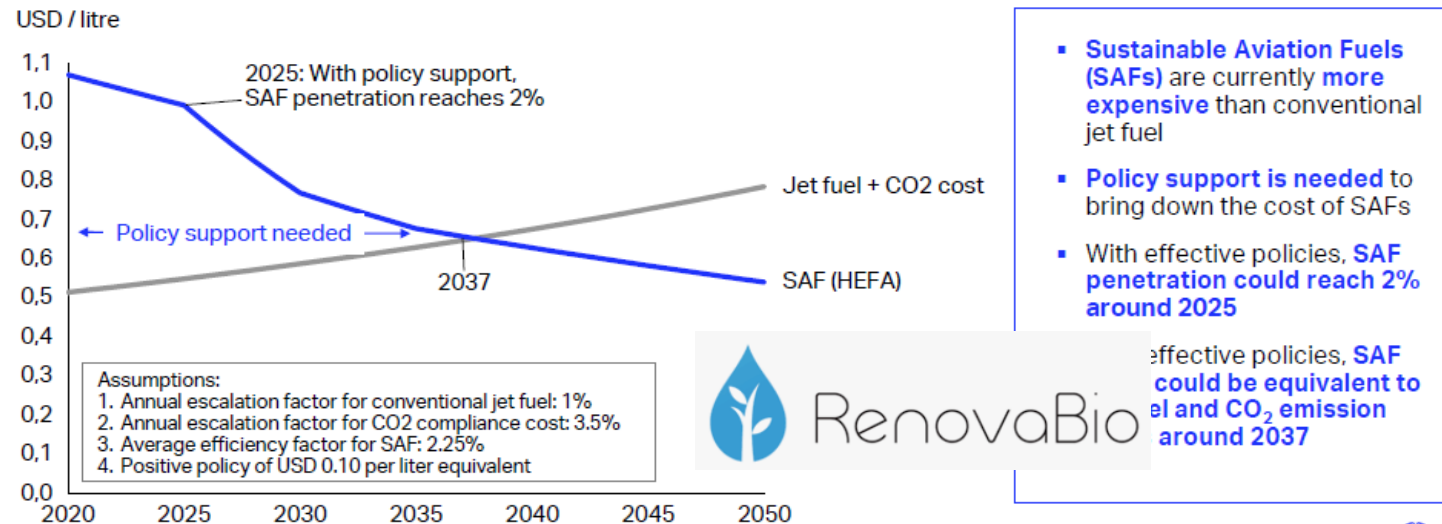
O setor de aviação trabalha com margens de lucro estreitas os custos com o combustível representam grande parte do OPEX dessas empresas (~30 – 40%)

Os preços da SAF são atualmente cerca de cinco vezes mais altos do que os preços do combustível convencional, mostram dados sobre os preços do mercado spot europeu coletados.



SAF more expensive than conventional jet fuel – need effective policies to bring down cost

Estimated price evolution of SAFs vs. cost of conventional jet fuel + CO₂ emissions



- Sustainable Aviation Fuels (SAFs) are currently **more expensive** than conventional jet fuel
- **Policy support is needed** to bring down the cost of SAFs
- With effective policies, **SAF penetration could reach 2% around 2025**

► a introduzir
ornecido no
nos 0,5% de SAF



Sobre a especificação do Querosene de aviação

- Definição dos parâmetros técnicos que garantem a adequação ao uso.
- Necessidade de uma harmonização em nível internacional



- ASTM D1655 – Jet A/A-1 e co-processamento
- ASTM D7566 – SAFs
 - ASTM D4054 – Novos SAFs (Fast Track)
 - D6615 – Jet B



- Def Stan 91-091 – Jet A-1



Specification



- RANP 778/2019



Sobre a especificação do Querosene de aviação



2014

SPK/A;
SPK-ATJ

2021

RANP 20/2013

RANP 63/2014

Fóssil

3 rotas

5 rotas

7 rotas

RANP 856/2021

RANP 37/2009

RANP 778/2019

50% máximo,
exceto SIP e
HC-HEFA, 10%

Publicada
22/10/21

2009

SPK-FT;
SPK-HEFA;
SIP

2019

CHJ;
SPK-HCHEFA

Revisão da Resolução ANP 778/20219 - Motivação da Ação Regulatória

Revisar a Resolução ANP nº 778, de 2019, com vistas à:

- inclusão da especificação do JET-A (solicitação da ALTA e IATA)

JET-A1

- **Ponto de congelamento:** - 47 °C
- **Disponibilidade:** atualmente produzido no país e importado.

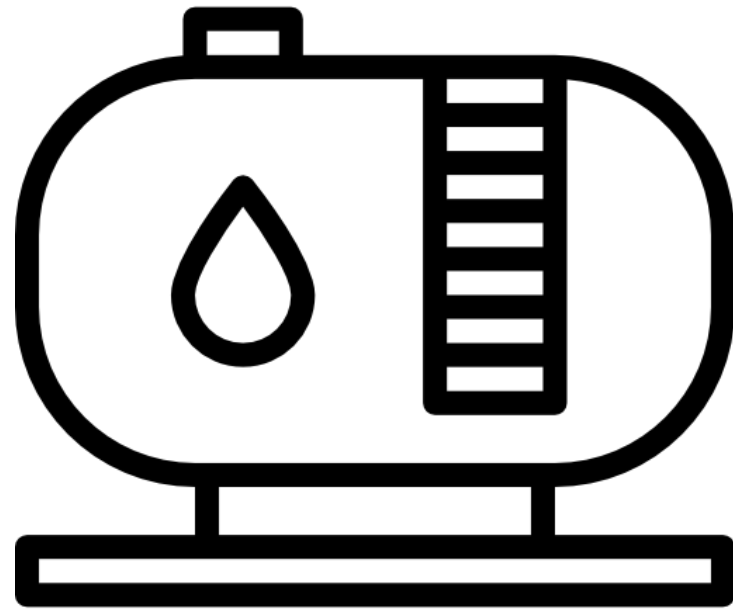
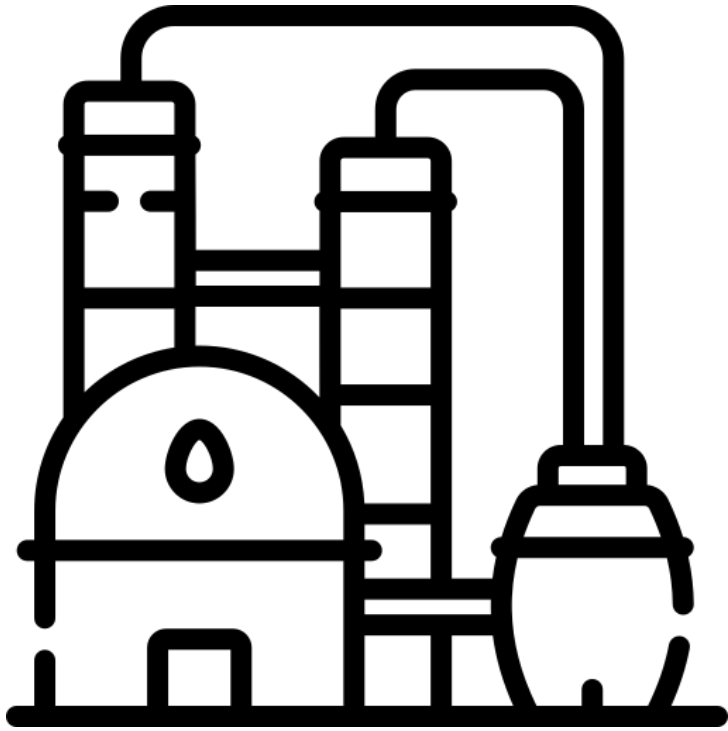
JET-A

- **Ponto de congelamento:** - 40 °C
- **Disponibilidade:** JET-A1 produzido já atende à especificação do JET-A. Não há óbice técnico em seu uso no país. Disponível para importação.

- adição do querosene de hidrotermólise catalítica (CHJ) e do querosene parafínico sintetizado por hidrocarbonetos bioderivados, ácidos graxos e ésteres hidroprocessados na relação dos querosenes alternativos (HC-HEFA);
- mudança na regra do local de aditivação de antiestático; e
- ajustes e atualizações nas tabelas de especificação e documentos da qualidade.

Premissas (RANP 778/2019)

- 1) **Proibida a adição de mais de um tipo de QAV alternativo ao QAV-1, bem como a mistura de diferentes tipos de QAV-C.**
- 2) O importador, o produtor de QAV-1 ou QAV alternativo e o distribuidor de combustíveis de aviação devem garantir a qualidade do QAV-1, do QAV alternativo ou do QAV-C a ser comercializado e **emitir o certificado da qualidade (CQ)** de amostra representativa.
- 3) Na produção do QAV-1 é **permitido o coprocessamento de matéria-prima convencional com até cinco por cento** em volume de mono, di - e triglicerídeos, ácidos graxos livres e ésteres de ácidos graxos



Controle de Qualidade

Controle de Qualidade do Querosene de aviação (Jet-A/Jet-A1 – SAFs – JET-C)

Aparência
Composição
Componentes na Expedição da Refinaria
Volatilidade
Fluidez
Combustão
Corrosão
Estabilidade
Contaminantes
Condutividade
Lubricidade
Aditivos
Ensaio Complementares

- ✓ 23 ensaios
- ✓ Para o Jet C: + viscosidade a -40C
+ Lubricidade BOCLE
- ✓ Para co-processado: + viscosidade a -40C
+ Ésteres não convertidos
- ✓ Ensaio complementares
 - ✓ Teor de biodiesel
 - ✓ Aditivo redutor de arrasto (DRA)

- ✓ **Composição de hidrocarbonetos**
- ✓ **Contaminantes: Teor de biodiesel**
- ✓ **Composição de não Hidrocarbonetos**
 - **Carbono e hidrogênio**
 - **Nitrogênio**
 - **Água**
 - **Enxofre**
 - **Metais (22 elementos)**
 - **Halogênios**

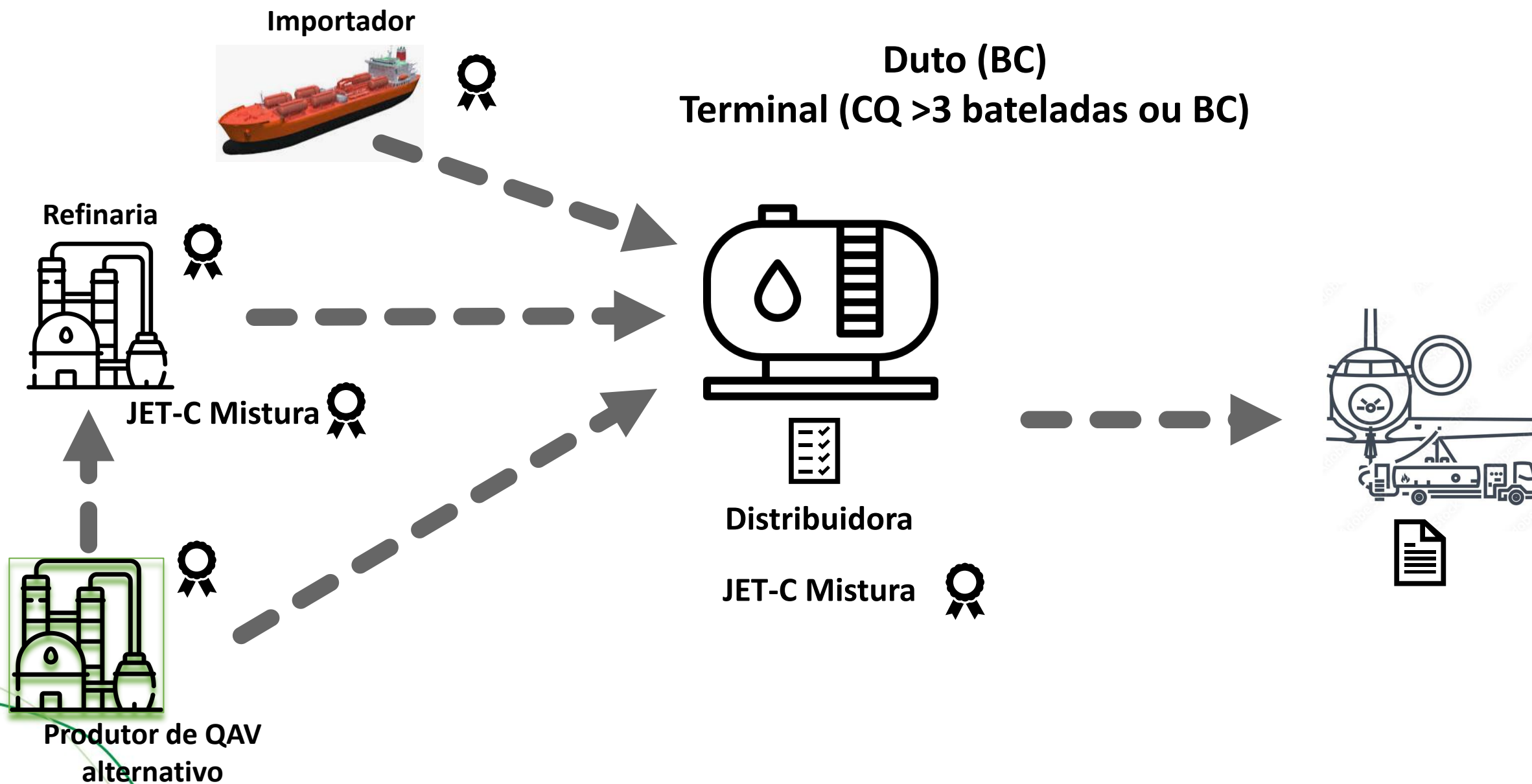


CARACTERÍSTICA	UNIDADE	LIMITE	MÉTODOS		
			ABNT NBR	EI	ASTM
APARÊNCIA					
Aspecto	-	claro, límpido e isento de água não dissolvida e material sólido à temperatura ambiente	14954 (2)		D4176 (2)
Cor (3)	-	Anotar	14921 -		D156 D6045
Partículas contaminantes, máx. (4)	mg/l	1,0	-	IP 423 IP 216	D5452 D2276
COMPOSIÇÃO					
Acidez total, máx.	mgKOH/g	0,015	-	IP 354	D3242
Aromáticos, máx. (5)	% volume	25,0	14932	IP 156	D1319
	% volume	26,5	-	IP 436	D6379
Enxofre total, máx.	% massa	0,30	14533	IP 336	D1266 D2622 D4294 D5453
Enxofre mercaptídico, máx. ou Ensaio Doctor (6)	% massa	0,0030	6298	IP 342	D3227
	-	negativo	5275		D4952
COMPONENTES NA EXPEDIÇÃO DA REFINARIA PRODUTORA (7)					
Fração hidroprocessada	% volume	anotar	-	-	-
Fração severamente hidroprocessada (8)	% volume	anotar	-	-	-

VOLATILIDADE					
Destilação	°C		9619	IP 123 (9) IP 406 (10)	D86 (9) D2887 (10) D7345 (10) D7344 (10)
P.I.E. (Ponto Inicial de Ebulição)		anotar	-	-	-
10% vol. recuperados, máx.		205,0	-	-	-
50% vol. recuperados		anotar	-	-	-
90% vol. recuperados		anotar	-	-	-
P.F.E. (Ponto Final de Ebulição), máx.		300,0	-	-	-
Resíduo, máx.	% volume	1,5	-	-	-
Perda, máx. (11)	% volume	1,5	-	-	-
Ponto de fulgor, mín. (12)	°C	38,0	7974	IP 170 IP 523	D56 D93 D3828
Massa específica a 20°C	kg/m ³	771,3 - 836,6	7148 14065	IP 160 IP 365	D1298 D4052
FLUIDEZ					
Ponto de congelamento, máx. (13)	°C	- 47	7975	IP 16 IP 435 IP 529 IP 528	D2386 D5972 D7153 D7154
Viscosidade a -20°C, máx.	mm ² /s	8,0	10441	IP 71 (14)	D445 (14) D7042 (14) D7945
COMBUSTÃO					
Poder calorífico inferior, mín.	MJ/kg	42,8	-	IP 12	D4529 D3338 D4809
Ponto de fuligem, mín. ou Ponto de fuligem, mín. e Naftalenos, máx. (15)	mm	25,0	11909	IP 598	D1322
	mm % volume	18,0 3,00	11909	IP 598	D1322 D1840

CORROSÃO					
Corrosividade ao cobre (2h a 100°C), máx.	-	1	14359	IP 154	D130
ESTABILIDADE					
Estabilidade térmica 2,5h - min. 260°C					
queda de pressão no filtro, máx.	mmHg	25,0	-	IP 323	D3241
depósito no tubo (16) (17)	-	<3 (sem depósito de cor anormal ou de pavão)			
Depósito no tubo - método instrumental, máx. (16) (18)		85			
CONTAMINANTES					
Goma atual, máx. (19)	mg/100 ml	7	14525	IP 540	D381
Chumbo, máx. (40)	g/l	0,005	-	-	D3237
Índice de separação de água, MSEP (20)					
com dissipador de cargas estáticas, min.	-	70	-	-	D3948 D7224 (39)
sem dissipador de cargas estáticas, min.	-	85	-	-	D3948
CONDUTIVIDADE					
Condutividade elétrica (21)	pS/m	50 - 600	-	IP 274	D2624
LUBRICIDADE					
Lubricidade, BOCLE máx. (22)	mm	0,85	-	-	D5001
ADITIVOS (23)					
Antioxidante, máx. (24)	mg/l	24,0	-	-	-
Desativador de metal (aditivção inicial), máx. (25)	mg/l	2,0	-	-	-
Desativador de metal (aditivção cumulativa), máx. (25)	mg/l	5,7	-	-	-
Dissipador de cargas estáticas, (aditivção inicial) máx. (26)	mg/l	3,0	-	-	-
Dissipador de cargas estáticas, (aditivção cumulativa), máx. (26)	mg/l	5,0	-	-	-
Inibidor de formação de gelo	% volume	0,07- 0,15	-	-	-
Detector de vazamentos, máx. (27)	mg/kg	1,0	-	-	-
Melhorador da lubricidade, máx. (28)	mg/l	23	-	-	-

Controle de qualidade



Controle de qualidade

- Certificado da Qualidade (CQ) – Todos os ensaios da especificação



- Boletim de Conformidade (BC)



Aparência
Cor Saybolt

Destilação
Ponto de fulgor

Massa específica a 20°C

Ponto de congelamento
Corrosividade ao cobre

Goma atual

Condutividade elétrica

Índice de separação de água (MSEP)

Estabilidade térmica a 260°C *

- Registro de Análise



+ Detector químico de água

Perspectivas de desenvolvimento/inclusão de novos SAFs (ASTM)

Meeting Agenda D02.J0.06 on Emerging Turbine Fuels

Section Chair: Rumizen, Mark

Date and Time: June 21, 2021, 10:00 AM - 12:00 PM

Place: Virtual

Pauta

- 1) 100% SAF
- 2) Shell IH² (Querosene cicloparafínico sem aromáticos)
- 3) Global Bioenergy (SPK - derivado de isobuteno)
- 4) HEFA simplificado CSIR (Indian Institute of Petroleum)
- 5) ATJ-SKA – Swedish Biofuels

Controle de qualidade em unidades de produção descentralizadas

- Características da produção descentralizada
- Dificuldades de infraestrutura laboratorial para certificação
- Seria possível o controle de qualidade de outras formas ?



- Para que tipo de cliente/usuário?
Aviação civil x Segurança pública x Aviação militar

- 1) Produto muito regulado
- 2) Qualidade é crítica para a operação
- 3) Manter o produto on-spec é prioridade
- 4) Qualidade deve ser global e não apenas local



Obrigado!

Superintendência de Biocombustíveis e Qualidade de
Produtos (SBQ)

Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas (CPT)

www.anp.gov.br

amedeiros@anp.gov.br

fgarcia@anp.gov.br

