

# DIVULGAÇÃO OPERACIONAL (DIVOP)

Nº 010/2014

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS

DATA 09/12/2014



*O único objetivo das investigações realizadas pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) é a prevenção de futuros acidentes aeronáuticos. De acordo com o Anexo 13 da Organização de Aviação Civil Internacional – OACI, da qual o Brasil é país signatário, o propósito dessa atividade não é determinar culpa ou responsabilidade. Esta Divulgação Operacional, cuja conclusão baseia-se em fatos ou hipóteses, ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso desta divulgação para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos ao SIPAER.*

CONTAMINAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

RESPONSÁVEL: CENIPA

ASSUNTO: CAMINHÃO-TANQUE ABASTECEDOR DE OPERADORES AEROPOLICIAIS

## HISTÓRICO

Uma aeronave modelo AS-350 B2 realizava o sobrevoo de uma região do interior do estado da Bahia, ao retornar à sua base de operações, quando a aeronave se encontrava na aproximação final para pouso, com uma velocidade indicada de 50kt e altura aproximada de 100ft, ocorreu uma queda de rotação do rotor principal, acompanhada de toque da buzina de baixa rotação.

O piloto realizou a autorrotação seguida de um pouso corrido em uma estrada de terra. Todos os ocupantes saíram ilesos.

A aeronave teve danos substanciais por consequência do impacto contra o solo.

## ANÁLISE

O voo foi programado para uma região afastada da base de operações da aeronave. Para tanto, a tripulação contava com suporte de um Caminhão-Tanque Abastecedor - CTA, o que permitia o reabastecimento do helicóptero em locais remotos.

Pesquisas realizadas no sítio do acidente mostraram que havia a presença de uma substância de coloração marrom-claro no elemento do filtro de combustível da célula da aeronave, bem como na amostra do combustível coletado dos tanques do helicóptero e também no filtro do sistema de abastecimento do Caminhão-Tanque Abastecedor.



Foto 1 – aspecto do combustível retirado da aeronave no local do acidente

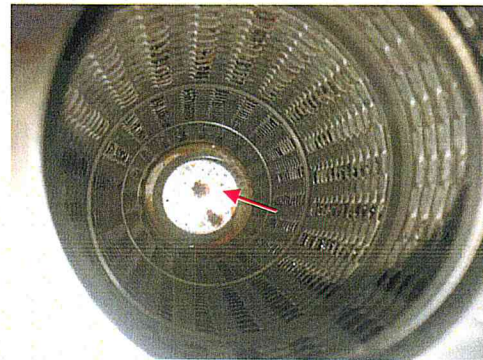


Foto 2 – aspecto da parte interna do corpo do filtro do caminhão-tanque abastecedor

Posteriormente, o motor da aeronave foi recolhido para desmontagem e análise de componentes em uma oficina especializada, onde se verificou que a bomba de alta, acoplada à FCU (*Fuel Control Unit* – Unidade de Controle do Combustível), encontrava-se emperrada, e todo o sistema de combustível do motor estava contaminado com resíduos de coloração marrom, de consistência viscosa e aderente. No momento em que se desacoplou a FCU do motor, o eixo de turbina livre passou a girar de modo normal.

Os filtros de entrada da FCU e suas câmaras internas também apresentaram o mesmo tipo de contaminação.

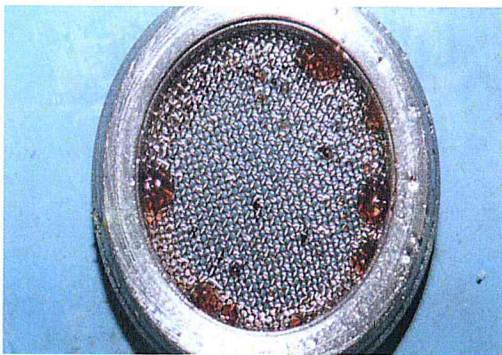


Foto 3 – filtro da FCU tipo tela com vestígios de contaminação

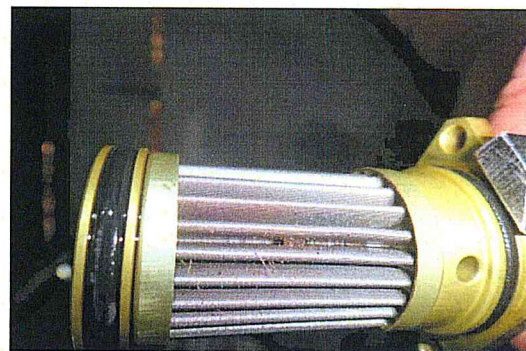


Foto 4 – filtro da FCU contaminado

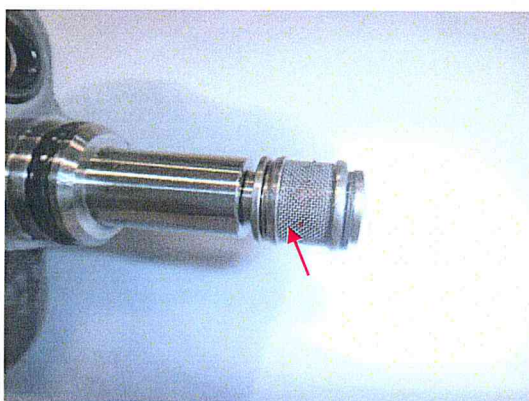


Foto 5 – filtro interno da FCU apresentando contaminação



Foto 6 – câmara interna da FCU apresentando contaminação

de

As peças móveis da FCU, como a *metering valve* e a haste, encontravam-se emperradas em razão da presença da substância contaminante, fato que impedia seu correto funcionamento.



Foto 7 – agulha da *metering valve* da FCU

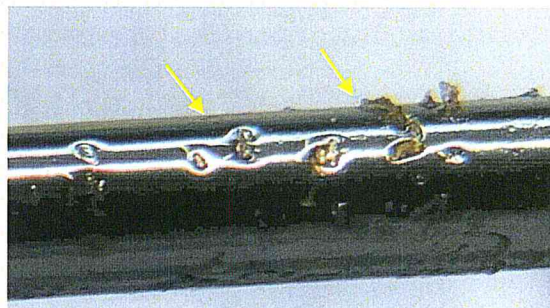


Foto 8 – foto ampliada da agulha da *metering valve*



Foto 9 – haste de acionamento da *metering valve* da FCU

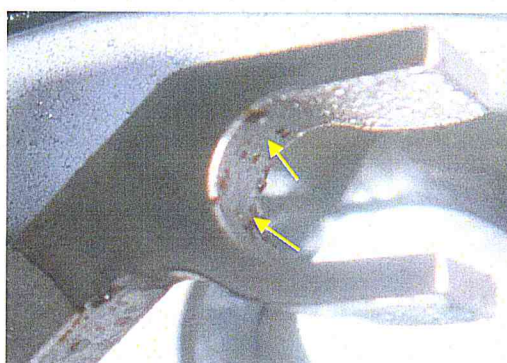


Foto 10 – foto ampliada da haste de acionamento da *metering valve* da FCU

Foram retirados e analisados os filtros monitores de combustível que se encontravam instalados no Caminhão-Tanque Abastecedor utilizado para o reabastecimento da aeronave, sendo confirmada a presença do mesmo tipo de contaminação.



Foto 11 – filtros monitores do Caminhão-Tanque Abastecedor



Foto 12 – alojamento do filtro do caminhão abastecedor

As análises do laboratório do Departamento de Ciência e Tecnologia da Aeronáutica (DCTA) mostraram que a substância (goma) encontrada nas amostras, encaminhadas àquele laboratório, não estava associada ao material utilizado na confecção dos filtros monitores do referido Caminhão-Tanque Abastecedor.

O fato de a turbina livre ter passado a girar sem restrição, a partir do momento em que

de

houve o desacoplamento do conjunto bomba de alta/FCU da *gear box*, mostrou que a restrição do movimento da referida turbina se deu em decorrência da contaminação da referida bomba.

Com base nos dados levantados, foi possível inferir que a perda de potência do motor esteve diretamente associada ao travamento da *metering valve* da FCU na posição "fechado". Esta condição impossibilitou que houvesse o incremento de potência do motor, após a atuação do piloto no coletivo, na fase de aproximação para pouso, culminando com a realização do pouso de emergência.

Durante a investigação, constatou-se que a Velcon, fabricante do filtro monitor utilizado no Caminhão-Tanque Abastecedor envolvido no acidente, por meio do *Form 1839-R20 03/13*, contraindica a utilização desses filtros associada aos combustíveis aditivados.

Levantou-se que, embora as pesquisas sobre este tipo de contaminação ainda não sejam conclusivas, há indicativos de que a falha dos filtros monitores esteja relacionada à presença de sal no combustível aditivado. Suspeita-se, portanto, que o sal reage com o papel absorvente e prejudica a sua capacidade de retenção de água.

Esse aspecto remete à possibilidade de o Caminhão-Tanque Abastecedor envolvido no acidente ter sido abastecido com combustível aditivado, de forma inadvertida.

Outro cenário levantado refere-se ao desgaste prematuro do elemento monitor do filtro, considerando-se a hipótese de que, em dado momento da operação do Caminhão-Tanque Abastecedor envolvido no acidente, os limites de pressão diferencial, estabelecidos no *Form 1839-R20 03/13*, referentes à curva de substituição de elementos monitores por redução de vazão, tenham sido excedidos.

Essa possibilidade passou a ser considerada uma vez que o Caminhão-Tanque Abastecedor não era equipado com manômetro diferencial de pressão do combustível ou com outro meio que permitisse a leitura direta desse parâmetro.

Sobre esse assunto, o *Form 1839-R20 03/13* recomenda que um manômetro diferencial de pressão ou outro meio de leitura direta do diferencial de pressão sejam instalados nos Caminhões-Tanque Abastecedores, e que, se os limites de pressão diferencial forem excedidos, com base na curva de substituição de elementos monitores por redução de vazão, deverá ocorrer a substituição do elemento monitor, ou após um ano de uso, o que ocorrer primeiro.

Uma pesquisa realizada junto aos diversos operadores aeropolíciais permitiu identificar a falta de conhecimento ou a pouca familiaridade com que os agentes/funcionários responsáveis pela operação dos seus Caminhões-Tanque Abastecedores tinham em relação às recomendações contidas no *Form 1839-R20 03/13*.

A construção e a operação dos Caminhões-Tanque Abastecedores utilizados nas atividades aeronáuticas devem atender às instruções contidas na ABNT NBR 13310.

A norma ABNT NBR15216 especifica na Nota 1 do item 5.7 que o aditivo anticongelante deve ser injetado a jusante (após) do filtro monitor das unidades de abastecimento de aeronaves.

## AÇÕES RECOMENDADAS

Aos operadores aeropoliciais suportados por Caminhão-Tanque Abastecedor recomenda-se:

- Assegurar-se de que o projeto e a construção dos seus Caminhões-Tanque Abastecedores atendem às instruções contidas na ABNT NBR 13310, notadamente, no que se refere à instalação do manômetro de pressão diferencial, ou de outro meio que permita a leitura direta desse parâmetro.

- Orientar e treinar os operadores dos Caminhões-Tanque Abastecedores quanto ao fiel cumprimento do estabelecido nos Manuais de Instrução de uso dos filtros monitores de combustível que os equipa, à semelhança do *Form 1839-R20 03/13*, emitido pela Velcon, notadamente, no que se refere ao monitoramento da curva de substituição de elementos monitores por redução de vazão.

- Assegurar-se da adequação dos métodos utilizados para efeito do monitoramento da qualidade do combustível, proveniente dos seus Caminhões-Tanque Abastecedores, utilizado nas suas aeronaves.

- Instalar placas de aviso em local visível dos Caminhões-Tanque Abastecedores, alertando os seus operadores quanto à restrição ao uso de combustível aditivado, com base na Nota 1 do item 5.7 da ABNT NBR15216.

## DIVULGAÇÃO

- Operadores Aeropoliciais, e
- Unidades Aéreas do Exército Brasileiro.

## APROVO:

*no inf*  
*Marcelo*  
Brigadeiro do Ar DILTON JOSÉ SCHUCK  
Chefe do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

Marcelo Marques de Azevedo Cel Av  
Vice-Chefe do CENIPA



# IMPORTANT OPERATING PROCEDURES

Parker Hannifin Corporation | Filtration Group | Velcon Filtration Division  
1210 Garden of the Gods Rd., Colorado Springs, CO 80907 | +1 719 531 5855 | +1 719 531 5690 Fax  
vfsales@parker.com | www.velcon.com

## Operation of Vessels Containing Water Absorbing Cartridges (ACO/ACI/CDF®) for Aviation Fuel

**NOTE:** If pump discharge pressure can exceed 25 psi, do not use this cartridge unless pressure gauges are installed to measure the differential pressure. For ALL systems, differential pressure gauges are strongly recommended, along with daily monitoring of dP. If the gauges cannot be observed easily during flow, an electronic monitoring method, with flow shutdown capability, is recommended.

**NOTE:** Always ensure that the vessel and drain plug are properly grounded. If the *Aquacon*® cartridge (ACO-xxxxx) is used in a VF-31E, VF-61, VF-61E, or VF-609 or similar sized housings, please refer to the instructions for the housings in which cartridges are installed for more information.

Contact Velcon for more information.

### Recommended procedures\* to follow with water absorbing cartridges in a vessel:

- 1. Quality Control Checks.** Reinforce quality control checks and diligently conduct water removal procedures at all locations in the fuel distribution system. This includes daily draining of all sumps, low points, and dead legs in the piping system.
- 2. Monitor dP Daily** - if operating at reduced flow, record differential pressure and flow rate and calculate normalized differential pressure. (See page 2). *Change ACO, ACI, & CDF® cartridges when normalized differential pressure reaches 25 psid\*\*. Replace all cartridges if the normalized differential pressure has dropped 5 psid below the previous reading.*
- 3. Check for Free Water Content.** Sample fuel and check for free water content using the Velcon Hydrokit® or other chemical method in accordance with your company's fuel handling procedures. Replace cartridges if the water content exceeds your company guidelines.
- 4. EI Monitor Spec. 1583.** In converted filter/separator vessels where the deckplate or manifold strength does not meet the 15 bar (220 psi) strength required by the EI Monitor Spec. 1583, a differential pressure limiting device, set from 25-30 psid, should be installed across the vessel.
- 5. Spare Water Absorbing Cartridge.** Have a spare set of water absorbing cartridges on hand, or available at a nearby Velcon Distributor, for the unexpected plug-up.
- 6. Confirm dP if Operating below 50%.** If fueling unit is operating consistently below 50% of rated flow then periodically check fueling unit at test stand and check DP at flow rate of 50% or higher and confirm corrected DP.
- 7. Check for Fibers and Hose End Strainers.** After changing cartridges circulate flow through vessel for at least 3 minutes, use millipores to check for fibers and also check hose end strainers.
- 8. Cartridge Restricting Flow.** As the cartridges begin to restrict the flow due to a water slug, ALL upstream and downstream piping should be checked and purged before resuming operations with a new set of cartridges. Any aircraft involved in fueling when the flow through a cartridge is restricted, should also be checked for the possibility of water reaching the aircraft. Check the tank to determine where the excess water came from, and purge the tank of any water before resuming operation.
- 9. Cartridges should not be dried and re-used.** When water saturated media is dried, it may shrink and crack, leading to possible internal bypass.

\*Please also check with your company's fuel handling guidelines and operating procedures.

\*\*ATA 103 compliance now requires 15 psid normalized differential pressure changeout.

(Continued, over →)

ACO-51201L

**SERVICE LIFE**

Service life for all water absorbing cartridges, including two (2), five (5) and six (6) inch diameter cartridges, should be one (1) year, unless stated otherwise by your company's fuel handling procedures.

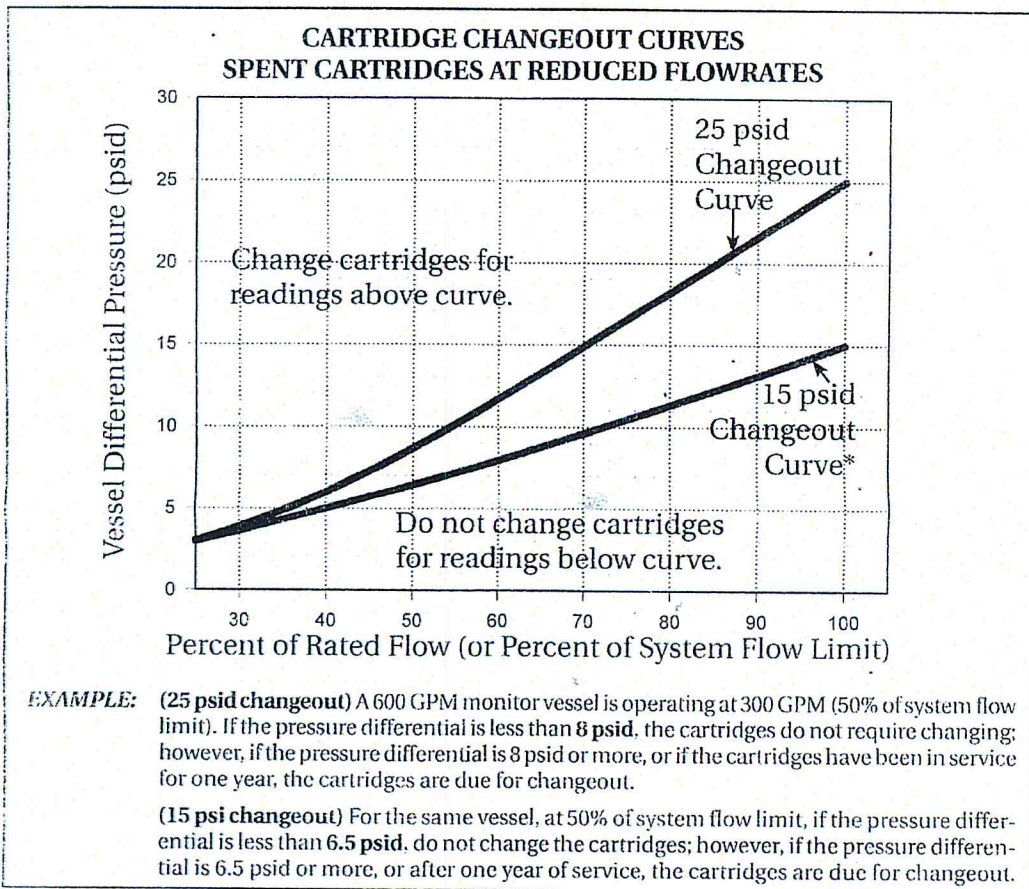
**\*\*\*\*\*CAUTION\*\*\*\*\***

**DO NOT USE WATER ABSORBING CARTRIDGES  
WITH PRE-MIXED JET FUEL CONTAINING ANTI-ICING ADDITIVES**

**WARNING**

- Absorbent-type monitor cartridges will NOT remove water from fuel containing alcohol-blending agents (commonly called gasohol).
- For removal of solids, please use Velcon particle removal filters specifically made for gasohol. Consult your Velcon representative.

For technical support, contact Velcon or your authorized Velcon distributor.  
See also [www.velcon.com](http://www.velcon.com)



*Decal #1846 - Cartridge Changeout Curve for cartridges with 25 psid changeout requirements*

*\*Decal #1979 - Cartridge Changeout Curve for cartridges with 15 psid changeout requirement (per ATA 103)*