



INTRODUÇÃO | INTRODUCTION

Eventos de Fumes em Operadores Representados pelo SPAC/SNPVAC Fumes Events within Airlines Represented by SPAC/SNPVAC

Durante os últimos anos SPAC e SNPVAC têm recebido dos seus associados, diversas informações e solicitações referentes a eventos de vapores/odores a bordo (*fumes*). Tornou-se notória a necessidade de mais e melhor informação, formação e acompanhamento deste tipo de eventos, sobretudo ao nível de:

- A. Identificação do problema;
- B. Procedimentos operacionais;
- C. Reporte adequado;
- D. Procedimentos de manutenção;
- E. Procedimentos clínicos;

O presente documento visa contribuir, com referências públicas e factuais, para a melhoria dos aspetos acima elencados.

During the last few years SPAC and SNPVAC have been receiving several information and requests from their members, relating to fume events onboard. It has become clear that there is the need for additional and better information, training and follow-up of this type of events, especially regarding:

- A. Identification of the problem;
- B. Operating procedures;
- C. Adequate reporting;
- D. Maintenance procedures;
- E. Clinical procedures;

This document aims at contributing, by means of public and factual references, for the improvement of the above topics.

ICAO CIR 344-AN/202 [2015]

Guidelines on Education, Training and Reporting Practices related to Fume Events

"De todos [...] os potenciais contaminantes na cabine [...], **preocupações especiais surgiram em relação ao impacto negativo na segurança quando tripulantes são expostos a odores ou fumo derivado de óleo ou fluido hidráulico, experienciando sintomas agudos em voo.** [...] é benéfico fornecer aconselhamento e material de formação que possibilite às tripulações o rápido reconhecimento e resposta em caso de suspeita de odores provenientes do ar condicionado, bem como facilitar à manutenção a identificação e correção da fonte do problema."

Explicação de conceitos

Contaminante: Um elemento em suspensão que pode reduzir a qualidade do ar.

Purga de ar do motor: Ar extraído do compressor dos motores a jato e geradores auxiliares (APU).

Sistema de Controlo Ambiental [ECS]: Equipamento utilizado para pressurização, ventilação, controlo de temperatura ou humidade. [...].

Vapores: Compostos gasosos invisíveis, mas com cheiro. Nota – No contexto desta circular, vapores e odores são considerados sinónimos.

Fumo: O produto da combustão de materiais, tornado visível pela presença de pequenas partículas em suspensão.

"Of all [...] potential contaminants in the cabin [...], **particular concerns have been raised regarding the negative impact on flight safety when crew members are exposed to oil or hydraulic fluid fumes or smoke, and experience acute symptoms in flight.** [...] it is beneficial to provide guidance and instructional material to enable crew members to promptly recognize and respond to suspected air supply system-sourced fumes, as well as to enable aircraft maintenance technicians (AMT) to identify the source of the contaminants and to correct the issue."

Explanation of Terms

Contaminant: An airborne constituent that may reduce air quality.

Engine bleed air: Air extracted from the compressor stages of gas turbine propulsion engines and auxiliary power units (APU).

Environmental control system [ECS]: The equipment in an aircraft used to pressurize, ventilate, air condition or humidify the aircraft. [...]

Fume(s): Odorous, gaseous compounds which are not visible. Note - In the context of this circular, fumes and odours are deemed to be synonymous.

Smoke: The product of burning materials made visible by the presence of small particles.

✚ ALGUMAS ESTATÍSTICAS | SOME STATISTICAL DATA

Judith Anderson, MSc CIH, Association of Flight Attendants-CWA, Sep.2024

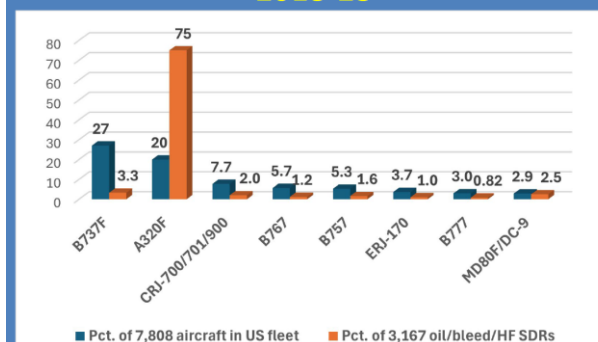
As estatísticas abaixo foram obtidas através do sistema de "[Service Difficulty Reporting \(SDR\)](#)" da FAA nos EUA, entre 2018 e 2023.

Top six types of fumes/smoke reported by US airlines, 2018-23

Type of fume/smoke	% of fume/smoke SDRs (7,101) from 2018-23	N fume/smoke SDRs from 2018-23
Oil/bleed/hydraulic	45	3167
Electrical	20	1419
Fan	5.8	414
ACM	3.3	235
Oven	3.0	214
Fuel	2.5	181
Other	4.1	290
Don't know	14	1026

Statistical data below was gathered through FAA's [Service Difficulty Reporting \(SDR\)](#) system in the USA, between 2018 and 2023.

For top eight aircraft types in US fleet % fleet vs. % oil/hydraulic fume SDRs 2018-23



✚ ASPETOS TÉCNICOS | TECHNICAL ASPECTS

FONTES E TIPOS DE ODORES A BORDO | SOURCES AND TYPES OF ONBOARD FUMES

[IFALPA LEAFLET ON CABIN FUMES \[2023\]](#)

Diversas fontes e tipos de odores podem ocorrer a bordo, sendo importante compreender que nem todas apresentam o mesmo grau de perigo. O reconhecimento faz-se pelo olfato, bem como pela localização do odor, atendendo a que a indústria ainda não dispõe de detetores adequados. Abaixo são listadas as principais fontes de odores a bordo:

- ✚ Flúidos de *de-icing/anti-icing*
- ✚ Problemas elétricos
- ✚ Lavagem prévia de motores
- ✚ **Óleo de motor/APU**
- ✚ Gases de escape de outros veículos
- ✚ Combustível
- ✚ Fluido hidráulico
- ✚ Problemas das ventoinhas de recirculação
- ✚ Itens de cabine (bagagem, produtos de limpeza, desinfetantes, inseticidas, *catering*, equipamento da *galley*, lavatórios...)

Particular preocupação é dada aos possíveis cheiros derivados de óleo de motor/APU, atendendo às graves consequências de saúde que se têm verificado nos nossos Associados, na sequência de diversas exposições deste tipo.

O reconhecimento deste tipo de eventos é facilitado por um cheiro característico a "meias sujas", "chulé", "humidade". O cheiro em si deriva da presença de ácido valérico nos óleos utilizados. Não sendo tóxico por si só, este ácido serve de alerta pelo seu cheiro característico, que também é frequentemente encontrado em cacifos de ginásio.

Several sources and types of odours may occur onboard aircraft, being important to understand that not every kind has the same level of danger. Recognizing it is done through smell and location in the aircraft, considering that industry didn't develop standard detection systems yet. Below some possible sources are listed:

- ✚ De-icing and/or anti-icing fluid
- ✚ Electrical faults
- ✚ Engine compressor wash
- ✚ **Engine/APU oil**
- ✚ Exhaust (aircraft or ground vehicles)
- ✚ Fuel
- ✚ Hydraulic fluid
- ✚ Recirculation fan failure
- ✚ Items in the cabin (carry-on baggage, cleaning products, disinfectants, disinsectants, food items, galley equipment, lavatories...)

Special attention is given to engine/APU oil smell, considering their possible toxicity and danger to human health, as we have been witnessing in some of our members subject to such events.

Recognizing this type of event is made easier by a typical "dirty socks" smell, also felt as "mold" or "humidity". This is caused by the existence of valeric acid in the oil. The valeric acid, itself, is not toxic, but it causes this characteristic smell, also often found in locker rooms at gym facilities.

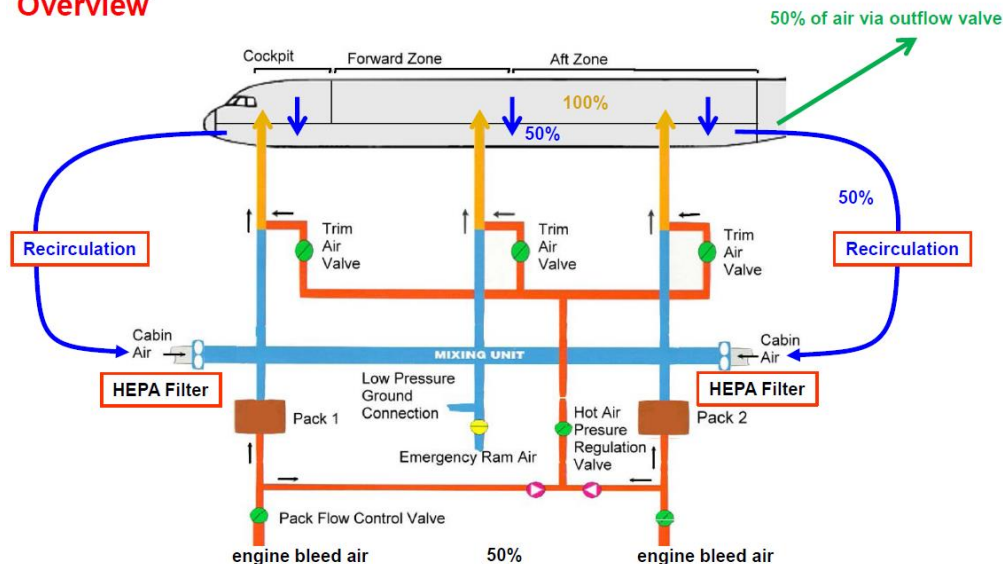
ÓLEO NO AR DA CABINE? COMO? | OIL INSIDE CABIN AIR? HOW?

Prof. Dieter Scholz, Hamburg Univ. of Applied Sciences, July 2021

O ar que respiramos dentro das aeronaves é proveniente dos motores e/ou gerador auxiliar (APU), sem filtragem adequada. Depois de comprimido no motor, onde atinge altas temperaturas, é arrefecido pelos PACKs de ar condicionado, e introduzido na cabine. Só depois de passar na cabine é que uma parte desse ar vai passar nos filtros HEPA e recircular.

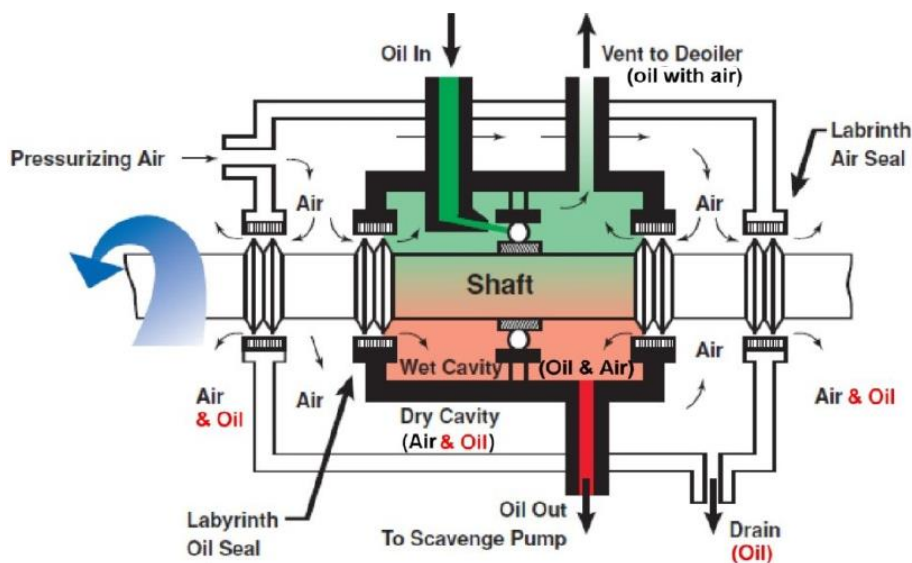
The breathable air inside the aircraft comes from the engines and auxiliary power unit (APU), without appropriate filtration. After being compressed in the engines, reaching high temperatures, it is cooled by the air conditioning PACKs, then being introduced in the cabin. Only after circulating in the cabin, will a part of that air go through the HEPA filters and be recirculated.

Overview



Durante o seu percurso nos vários estágios do compressor do motor (ou APU), o ar pode entrar em contacto com óleo de lubrificação, derivado de fugas nos vedantes que deveriam isolar as diversas secções. Esse óleo pode sofrer pirólise por efeito das elevadas temperaturas, e decompor-se em vários constituintes, que surgem eventualmente como vapores tóxicos na cabine.

During its progress inside the several compressor stages of the engine (or APU), air may get contaminated with oil leaking from the shaft bearing seals. This oil may become pyrolyzed due to high temperatures inside the compressor, decomposing into several constituents, which will eventually show up in the cabin/cockpit as toxic fumes.



Based on Exxon 2017

Normal operation of engine seals:

1. The "**drain**" discharges **oil**.
2. The "**dry cavity**" contains **oil**.
3. Air and **oil** leak from bearings **into** the **bleed air**.

=> **Engines leak small amounts of oil by design!**

Os óleos dos motores e APU contêm diversos químicos, incluindo alguns reconhecidamente tóxicos, como o Fosfato de Tricresilo, uma neurotoxina [responsável por neuropatias](#).

Jet engine oils are made up of several chemical constituents, including some recognized as toxic, for example Tricresyl Phosphate, a neurotoxin [responsible for delayed neuropathy](#).

Product Name: MOBIL JET OIL 387

ExxonMobil

SECTION 2

HAZARDS IDENTIFICATION

This material is hazardous according to regulatory guidelines (see (M)SDS Section 15).

CLASSIFICATION:

Reproductive toxicant (fertility): Category 2.

Name	CAS#	Concentration*	GHS Hazard Codes
TRICRESYL PHOSPHATE	1330-78-5	1 - 2.5%	H361(F), H400(M factor 1), H410(M factor 1)

HEALTH HAZARDS

High-pressure injection under skin may cause serious damage. Excessive exposure may result in eye, skin, or respiratory irritation.

NOTE: This material should not be used for any other purpose than the intended use in Section 1 without expert advice. Health studies have shown that chemical exposure may cause potential human health risks which may vary from person to person.

SECTION 4

FIRST AID MEASURES

INHALATION

Remove from further exposure. For those providing assistance, avoid exposure to yourself or others. Use adequate respiratory protection. If respiratory irritation, dizziness, nausea, or unconsciousness occurs, seek immediate medical assistance. If breathing has stopped, assist ventilation with a mechanical device or use mouth-to-mouth resuscitation.

For high airborne concentrations, use an approved supplied-air respirator, operated in positive pressure mode.

Adicionalmente, os óleos contêm ácido valérico, um componente que, apesar de não tóxico, é responsável pelo cheiro característico a "chulé", "meias sujas", bolores/humidades, frequentemente reportado em eventos de fumes. A presença deste cheiro deve servir de alerta para eventual contaminação do ar, principalmente quando seguido de sintomas de irritação ocular, respiratória ou dores de cabeça.

Additionally, jet engine oils typically contain valeric acid, a constituent which, although non-toxic, is responsible for the characteristic smell of "dirty-socks" or "mold", frequently reported in fume events. Noticing this smell should be an alert flag for a possible cabin air contamination event, mainly when the smell is shortly followed by symptoms like respiratory and/or eye irritation or headaches.

A Airbus, particularmente suscetível a este tipo de problemas na frota A320, conforme estatísticas acima, tem dedicado alguma atenção à questão. A [edição #52 da revista FAST](#), de agosto/2013, dá ênfase a eventos relacionados com APU, sendo esta reconhecida pelo fabricante como a principal fonte de contaminação nessa frota. Este reconhecimento está patente na *In Service Information* ISI 21.00.00139 de junho/2020, disponível no portal [Airbus World](#), mas também na [ISI 21.21.00011](#). A Airbus lançou, entretanto, o [PROJECT FRESH](#), com vista à investigação desta problemática.

À ATENÇÃO DOS PILOTOS AIRBUS:

PERANTE QUEIXA PRÉVIA DE FUMES, ANTES DE ACEITAR A AERONAVE GARANTIR EXECUÇÃO DE:

TSM TASK 05-50-00-810-831-A [A320]

TSM TASK 05-50-00-810-829-A [A330]

AMM TASK APLICÁVEL AO RESULTADO DO TSM.



Airbus, particularly susceptible to this type of problems in the A320 fleet, as per the above statistics, has been granting some attention to the subject. [Edition #52 of the FAST magazine](#), from august/2013, emphasizes events related with the APU, as this is recognized by the manufacturer as the main source of contamination in that fleet. This recognition is clear in their *In Service Information* ISI 21.00.00139 from June/2020, available at the [Airbus World](#) portal, but also in [ISI 21.21.00011](#). Airbus also started [PROJECT FRESH](#), targeting R&D this type of problems.

ATTENTION AIRBUS PILOTS:

IF FUMES REPORTED IN LOGBOOK, BEFORE ACCEPTING A/C MAKE SURE THESE ARE APPLIED:

TSM TASK 05-50-00-810-831-A [A320]

TSM TASK 05-50-00-810-829-A [A330]

APPLICABLE AMM TASK AS PER TSM RESULTS.

PROCEDIMENTOS DOS TRIPULANTES | CREWMEMBERS' PROCEDURES

[IFALPA LEAFLET ON CABIN FUMES \[2023\]](#); [GCAQE PROTOCOL \[2024\]](#);

PILOTS

- M** - MASKS (100% Oxy)
- C** - CHECKLIST (smoke/fume)
- Consider smoke removal
 - Consider diversion
- C** - COMMUNICATE
- Call the Cabin!

Para poder garantir a segurança de todos a bordo, os tripulantes precisam de garantir em primeiro lugar a sua própria segurança. Perante suspeita fundamentada de contaminação do ar da cabine, deverão proteger-se utilizando máscaras de oxigénio ou PBE.

A aplicação dos *checklists*/procedimentos associados a *Smoke/Fumes/Fire* deve ser iniciada logo que possível. Não sendo possível a eliminação da fonte de eventual contaminação, o procedimento de "Smoke removal" deve ser considerado, incluindo a despressurização da aeronave.

O estabelecimento imediato de comunicação cockpit↔cabine é fundamental para uma atuação adequada e coordenada.

CABIN CREW

- M** - MASKS (PBE)
- C** - CHECKLIST (smoke/fume)
- Review applicable fire procedures
- C** - COMMUNICATE
- Call the Cockpit!

To ensure safety for everyone onboard, crewmembers must guarantee their own safety first. Facing a sound suspicion of contaminated cabin air, crewmembers should protect themselves by means of full-face oxygen masks or PBE.

Application of the checklist/procedures associated with smoke/fumes/fire onboard should be immediately initiated. If the source of possible contamination is not easily found/eliminated, "smoke removal" procedure should be considered, including the depressurization of the aircraft.

Immediately establishing cockpit↔cabin communication is paramount for an adequate and coordinated crew action.

Depois de aterrar...

- ✚ Avalie os sintomas da tripulação, atuando conforme o nível de urgência demonstrado.
- ✚ Se a situação clínica permitir, registre o evento na caderneta técnica da aeronave.
- ✚ Atue conforme *Serious Incident Checklist*.
- ✚ Se em uso pelo operador, preencha **com detalhe** o SMOKE/FUMES Reporting Form.
- ✚ Procure apoio médico. Recomenda-se seguir o protocolo GCAQE^[1]. Deverá ser feita **colheita de sangue no período entre as 4h e as 24h** após eventual exposição, com as seguintes análises:

- Hemograma com plaquetas;
- Glicémia;
- LDH; TGO (AST); (TGP)/ALT; Gama-GT;
- Creatinina;
- Metahemoglobina;
- Carboxihemoglobina;
- Acetilcolinesterase;
- Isoenzimas de acetilcolinesterase;

- ✚ Repita as análises acima, pelo menos, 15 dias e 60 dias após a eventual exposição.
- ✚ Os resultados das análises pós-exposição devem, idealmente, ser **comparados com o baseline pessoal** obtido previamente, através das mesmas análises feitas anualmente após período de férias, e sem histórico de exposição.
- ✚ Preencha ASR nas 72h após ocorrência.

[1] - Baseado em [artigo](#) publicado na *Environmental Health*

After landing...

- ✚ Evaluate crewmembers' symptoms, acting according to the perceived level of urgency.
- ✚ If the medical condition allows, enter the event in the aircraft's technical logbook.
- ✚ Act according to the *Serious Incident Checklist*.
- ✚ If in use by the operator, fill out the SMOKE/FUMES Reporting Form in detail.
- ✚ Get medical support. It is recommended to follow GCAQE's protocol^[1]. **Blood tests should be done within 4h to 24h** of possible exposure, including the following:

- Complete Blood Count (CBC);
- Glucose;
- LDH; AST; ALT; GGT;
- Creatinine;
- Methaemoglobin;
- Carboxyhaemoglobin;
- Cholinesterase (AChE and BChE);

- ✚ Repeat the above tests, at least, 15 days and 60 days after possible exposure.
- ✚ Results of post exposure blood tests should, ideally, be **compared with a personal baseline** obtained previously from the same tests performed yearly after a vacation period and without exposure history.
- ✚ Fill out an ASR within 72h after the occurrence.

[1] - Based on a [paper](#) published on *Environmental Health*

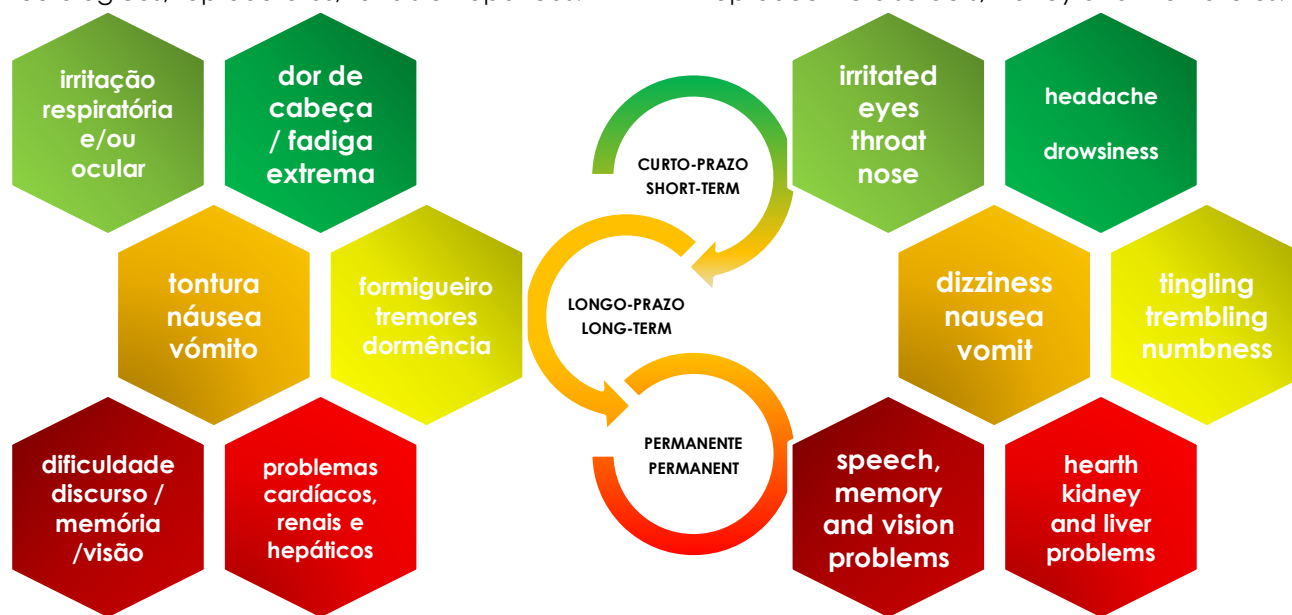
ASPETOS CLÍNICOS | CLINICAL ASPECTS

[ECA GUIDELINES ON SMOKE & FUME/SMELL EVENTS \[2017\]](#); [GCAQE PROTOCOL \[2024\]](#):

A exposição a fumes/odores pode ocorrer sem consequências de maior, ou causar impactos de saúde a médio/longo prazo. A suscetibilidade pessoal, a intensidade e duração da exposição, são fatores decisivos. Poderão existir apenas cheiros desagradáveis, mas poderão também surgir alguns sintomas mais imediatos em voo. Outros poderão desenvolver-se ao longo dos próximos dias/semanas. Em casos menos frequentes são reportados efeitos de longo prazo e incapacidades permanentes, tipicamente neurológicas, reprodutoras, renais e hepáticas.

Exposure to fume/smell might happen without major consequences, or it might bring along significant health impacts. Personal predisposition, intensity and duration of exposure are decisive factors.

There might be only an unpleasant smell, but some more immediate symptoms might also rise in-flight. Others might develop in the upcoming days/weeks. In less frequent cases there have been reports of long-term effects and disabilities, typically concerning neurological and reproductive disorders, kidney and liver failures.



É fortemente recomendada a execução das análises sanguíneas anteriormente descritas, após período de férias, e sem qualquer suspeita de exposição, para aferição dos valores pessoais de referência. Os tripulantes poderão solicitar prescrição a um médico assistente e recorrer aos habituais seguros de saúde. Perante eventual exposição, recomenda-se que seja apresentado o [protocolo GCAQE](#) ao médico que realize o atendimento pós-evento, reforçada a preocupação com eventual exposição a organofosfatos, e seja solicitada a repetição das análises nos períodos indicados. Perante prevalência de sintomas e/ou resultados de análises com alterações durante os primeiros 15 dias, deverá ser obtido acompanhamento em medicina interna, nefrologia, etc.

It is strongly advisable to perform the above-mentioned blood tests, after a vacation period, without any suspected exposure, to establish one's personal baseline reference values. Crewmembers may request a medical prescription from their general practitioner and use their established health insurance. In case of possible exposure, it is recommended to show the [GCAQE protocol](#) to the doctor assisting you right after the event, reinforcing your concerns with a possible exposure to organophosphates, and requesting the repetition of the blood tests in the indicated timeframes. In case symptoms persist and/or if some of the blood tests show reasons for concern during the first 15 days, one should seek specialized advice within the fields of internal medicine, nephrology, etc.

NOTA: Nos termos da lei, considera-se [acidente de trabalho](#) aquele que se verifique **no local e no tempo de trabalho** e **produza** direta ou indiretamente lesão corporal, perturbação funcional ou doença de que resulte **redução na capacidade de trabalho** ou de ganho...

Torna-se assim imperativo, no pós-evento, **manifestar ao médico todos os sintomas limitativos de execução da função do tripulante.**

NOTE: According to Portuguese law, a [work accident](#) is the one occurring **at the workplace during worktime** and **producing** directly or indirectly a body injury, functional unrest or disease from which results a **reduction in work capacity** or gain...

It thus becomes essential, right after an event, **to disclose to the assisting doctor every possible symptom limiting one's job execution.**

AÇÕES EM CURSO | ONGOING ACTIONS

FILTROS: alguns [fabricantes](#) procuram soluções que permitam filtrar o ar da cabine, sendo que até ao momento não existem garantias da efetividade desta opção.

ÓLEOS: alguns [fabricantes](#) certificaram óleos com um nível de toxicidade significativamente reduzido. No entanto, aguardam ainda qualificação por parte dos fabricantes de motores, para serem regularmente usados.

CERTIFICAÇÃO: o CEN emitiu um [relatório](#) com diversas recomendações com vista à mitigação do problema, atendendo ao [princípio da precaução](#), estabelecido pelo Artigo 191 do Tratado da União Europeia.

SENSORES: existem esforços com vista ao [desenvolvimento de sensores](#) capazes de detetar organofosfatos a bordo.

AERONAVES: o Boeing 787 é neste momento a única aeronave comercial de passageiros de relevo que não utiliza *bleed air* no ar condicionado. Não há registo de eventos relacionados com óleo nesta aeronave.

FILTERS: Some [manufacturers](#) are searching for solutions that enable cabin air filtering. Up to now, there are no guarantees on the effectiveness of such option.

OILS: some [manufacturers](#) developed and certified engine oils that have shown a significantly reduced toxicity level. Nonetheless, these oils are awaiting qualification from engine manufacturers to be regularly used.

CERTIFICATION: CEN has issued a [report](#) stating several recommendations target at mitigating the problem, considering the [precautionary principle](#) laid down in Article 191 of the Treaty of the European Union.

SENSORS: there are efforts targeting the [development of onboard sensors](#) capable of organophosphate detection.

AIRCRAFT: Boeing 787 is currently the only notable commercial passenger aircraft not using bleed air in the environmental control system. There are no records of fume events caused by engine oil in this aircraft type.

CASOS DE REFERÊNCIA | REFERENCE CASES

-  [JOANNE TURNER](#), East-West Airlines [2010]
-  [RICHARD WESTGATE](#), British Airways [2012]
-  [ALEXANDRE LACOUDE](#), HOP! [2018]
-  [JONATHAN GOUGH & LEE MONTAGUE-TRENCHARD](#), Thomas Cook [2025]

INFORMAÇÃO ADICIONAL | ADDITIONAL INFORMATION

-  <https://www.gcage.org/>
-  <https://caqprotocol.online/>
-  <https://flyaware.nl/en/stichting-fly-aware-2/>
-  <https://aerotoxic.org/>
-  <https://www.syndrome-aerotoxique.com/>
-  <https://bee572.substack.com/>
-  <https://www.unfiltered.vip/>

-  [INVESTIGAÇÃO SIC "Eventos de fumes": o perigo invisível dentro dos aviões](#)
-  [BBC Panorama - Something In The Air](#)
-  [Toxic air in cockpit: The interests](#)
-  [Toxic air in cockpit: The nondisclosure clause](#)
-  [Is the Air on Planes Toxic? Cabin Pressure: The Chemical Leak Cover-up](#)
-  [BBC Inside Out Northwest investigates Aerotoxic Syndrome](#)

SPAC E SNPVAC ESTÃO COMPROMETIDOS COM A SEGURANÇA DE PILOTOS E TRIPULANTES.
PARA PARTICIPAR EVENTOS DE FUMES E SOLICITAR APOIO, UTILIZE OS CANAIS HABITUAIS:

SPAC AND SNPVAC ARE COMMITTED WITH THE SAFETY OF PILOTS AND CABIN CREW. TO SHARE
DETAILS ABOUT FUME EVENTS OR TO REQUEST SUPPORT, USE THE REGULAR CHANNELS:

geral@spac.pt

(+351)217926800

geral@snpvac.pt

(+351)218424000