

2. Histórico do voo

A aeronave decolou do aeródromo Destilaria Medasa (SJNQ), localizado no município de Caravelas, BA, para o aeroporto de Vitória (SBVT), localizada no município de Vitória, ES, às 10h13min (UTC), para realizar um voo de traslado, com um piloto a bordo.

Após a decolagem, não houve o travamento do trem de pouso principal na posição em cima.

Ato contínuo, não foi obtido êxito nas várias tentativas de comandamento do trem embaixo e, aproximadamente após duas horas e vinte minutos de voo, foi realizado um pouso de emergência no aeródromo de origem do voo.

Durante o pouso, a aeronave derivou à direita, saiu da pista e veio a colidir a asa direita com uma cerca de isolamento do aeródromo.

Houve dano na cerca de isolamento do aeródromo.

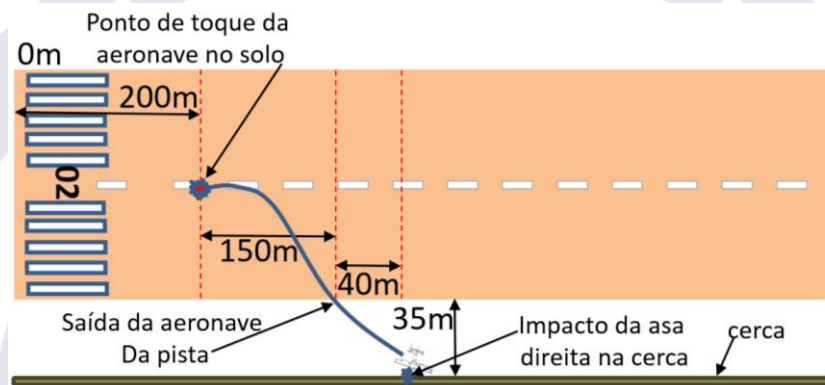


Figura 1 – Croqui do acidente.

3. Comentários/Pesquisas

Sobre o funcionamento do trem de pouso da aeronave Cessna 210, o seu recolhimento e abaixamento é realizado por um sistema hidráulico integrado com circuitos elétricos.

Esse sistema incorpora um atuador no trem do nariz e dois atuadores em cada perna dos trens principais. Os atuadores controlam os trens principais por meio de ligações mecânicas.

Um único reservatório hidráulico, alimenta tanto os sistemas de abaixamento normal quanto de emergência.

A luz “trem destravado” (vermelha) fica acesa quando o trem estiver em trânsito ou sempre que a pressão do sistema cair abaixo de 1000PSI. Situação esta que levou o piloto a perceber que havia uma pane no sistema. O trem de pouso de nariz baixou completamente, entretanto, os trens principais permaneceram em trânsito.

Ainda naquele voo, durante as tentativas de abaixamento do trem de pouso, o piloto observou que o reservatório de óleo hidráulico estava vazio. Comparando com os padrões normais de funcionamento, percebeu também um aumento na temperatura da bomba hidráulica elétrica, e que o disjuntor *hydraulic pump breaker* havia desligado o circuito.



Figura 1 - Conjunto eletromecânico com o reservatório de fluido hidráulico vazio.

Durante a investigação, ao se analisar o sistema hidráulico da aeronave, foi constatado que o tubo flangeado de alumínio P/N 1280523-1 (fotos 2, 3 e nº19 da figura 2) apresentava-se desconectado do cilindro atuador esquerdo (Foto 4). Seu flange havia passado pela parte interna da porca e da luva, soltando-o de sua conexão, permitindo o vazamento de todo o fluido hidráulico do sistema.



Figura 2 - Tubulação hidráulica danificada.

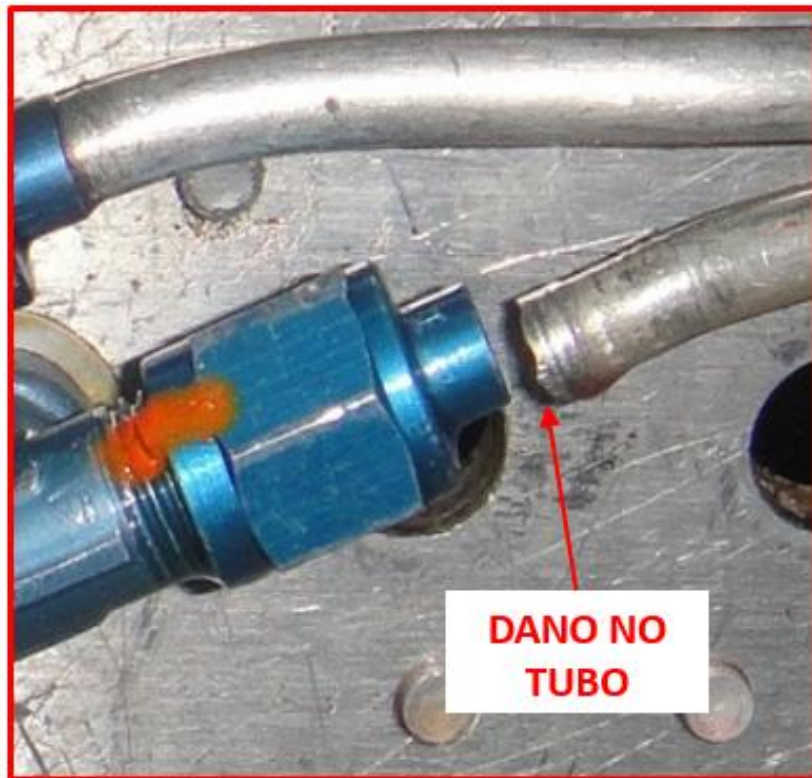


Figura 3 - Tubulação hidráulica danificada.

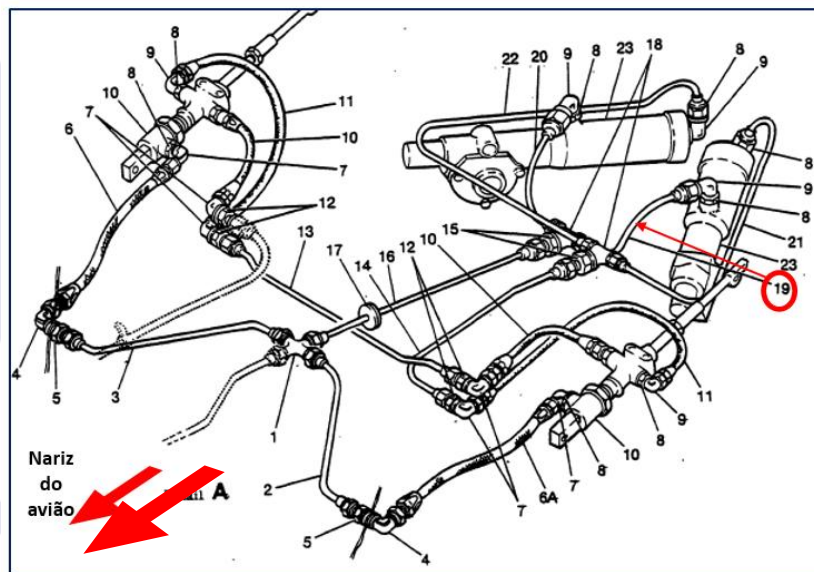


Figura 4 - Tubo de alumínio P/N1280523-1.

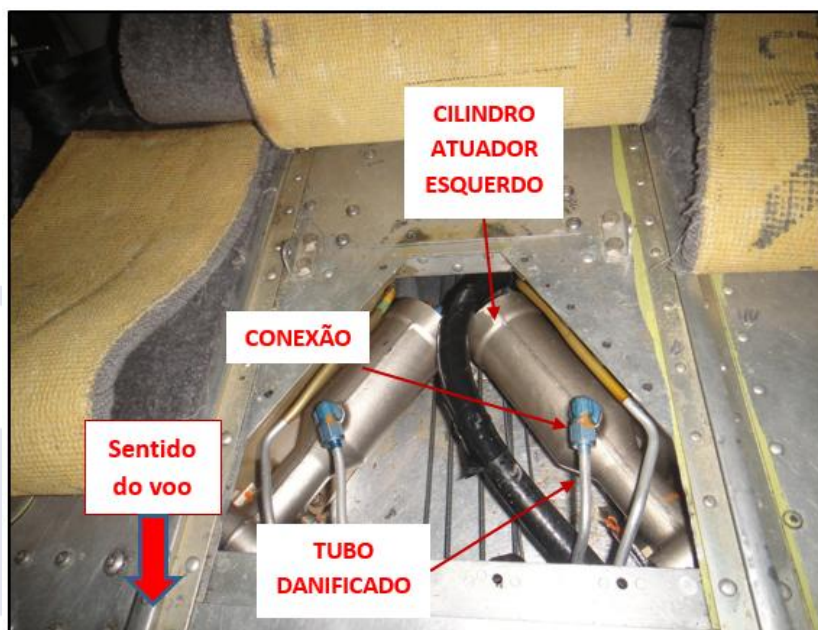


Figura 5 - Cilindro atuador esquerdo e tubo danificado.

A falta de fluido no sistema impediu o ciclo completo de recolhimento, o término do ciclo de abaixamento normal do trem de pouso da aeronave, bem como o pleno funcionamento no modo emergência.

A análise realizada no tubo P/N 1280523-1, instalado na aeronave, revelou que o comprimento total não permitia que os seus dois flanges alcançassem as conexões, impedindo um perfeito acoplamento. Durante alguma intervenção de manutenção da aeronave, a montagem do referido tubo ocorreu de tal forma que o submeteu a um esforço de tração, após o rosqueamento em suas conexões.

Seus flanges (em ambos os lados) apresentavam ângulo, tamanho e espessura fora das especificações (foto 5).



Figura 6 - Tubo danificado.

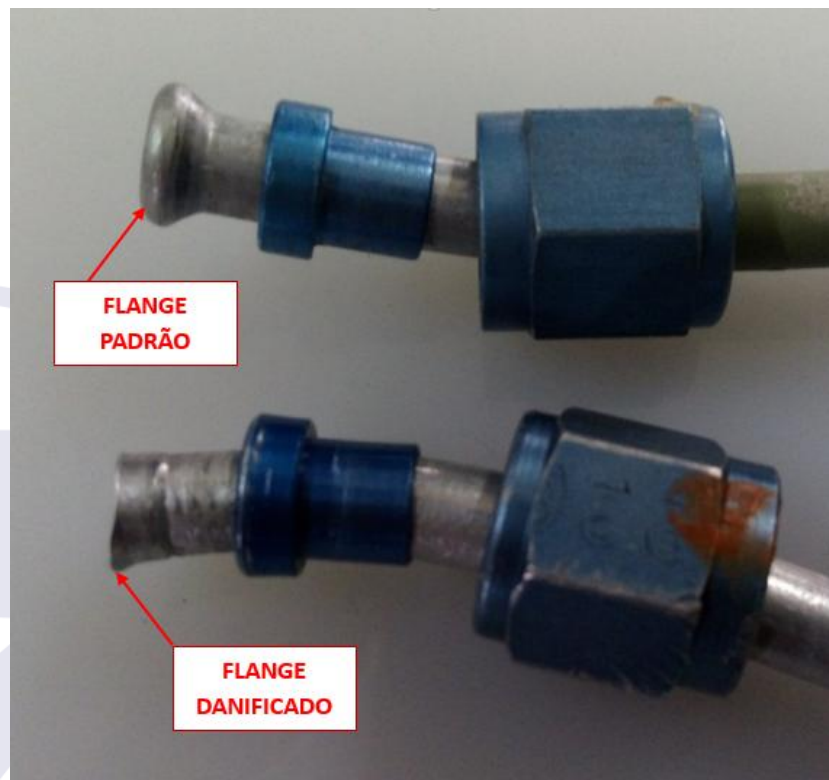


Figura 7 - Comparação entre um dos flanges do tubo danificado e um flange padrão.

Quando o tubo foi submetido às vibrações e a pressões de funcionamento, o flange, com o ângulo acentuado e a sua parede afinada, ficou exposto a uma gradual deformação.

A situação acima descrita, associada à tração na qual o tubo se encontrava, permitiu que o flange se deslocasse pela parte interna da luva, afastando o tubo da sua conexão (figura 3), e ocasionando o vazamento de fluido hidráulico.

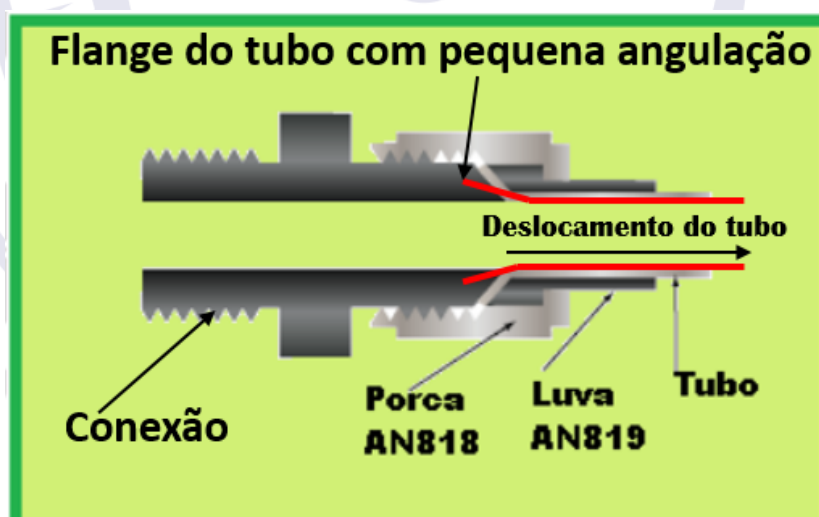


Figura 8 - Afastamento tubo/conexão.

Um acoplamento flangeado consiste de um tubo, uma luva, uma porca e uma conexão, como apresentado na figura 4. A porca é rosqueada na conexão sobre a luva e, na medida em que é torquada, aproxima a luva e o flange do tubo, assentando-os à conexão e vedando-os.

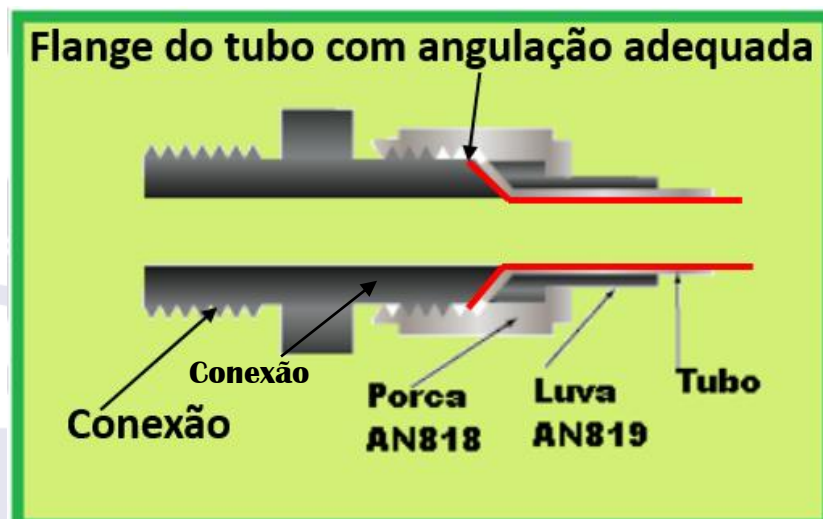


Figura 9 - Montagem correta das conexões com o tubo.

Constava nos registros da Caderneta de Célula da aeronave que, no dia 26SET2016, fora realizado o seguinte serviço: removidos os atuadores dos trens principais, efetuada inspeção em cumprimento da operação 14 - SID 32-10-01 e reinstalados. O registros indicam que os serviços de manutenção no trem de pouso foram realizados pela Oficina MANAL – Manutenção Alagoana de Aeronaves CHE 8304-01/ANAC.

A SID 32-10-01 (*Supplemental Inspection Documents*) tinha sido incluída no programa de manutenção da aeronave, pelo seu fabricante, para as aeronaves que operassem como táxi-aéreo e/ou que voassem mais de 200 horas/ano, estabelecendo-se procedimentos relacionados aos serviços de manutenção dos atuadores dos trens principais da aeronave.

Os procedimentos de outras inspeções constantes do programa de manutenção da aeronave (50, 100 e 200h) não permitiriam a identificação da não conformidade observada no tubo P/N 1280523-1, por não contemplarem a sua desmontagem.

Não foram encontrados demais registros de intervenções de manutenção realizadas na área onde se encontrava o atuador do trem de pouso principal esquerdo, após o cumprimento da operação 14 - SID 32-10-01.

3.1 Fatores Contribuintes

- Manutenção.

4. Fatos

- O piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- o piloto estava com o Certificado de Habilitação Técnica (CHT) válido;
- o piloto possuía experiência no tipo de voo;
- a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- as condições meteorológicas eram propícias a realização do voo;
- a aeronave decolou para realizar um voo de traslado, com um piloto a bordo;

- i) após a decolagem, não houve o travamento do trem de pouso na posição em cima;
- j) o piloto não obteve êxito nas várias tentativas de acionamento do trem em baixo, optando por realizar um pouso de emergência no aeródromo de origem do voo;
- k) durante o pouso, a aeronave derivou à direita, saiu da pista e colidiu a asa direita com uma cerca de isolamento do aeródromo;
- l) na análise realizada no sistema hidráulico da aeronave, foi constatado que o tubo flangeado de alumínio P/N 1280523-1 apresentava-se desconectado do cilindro atuador esquerdo;
- m) a aeronave teve danos substanciais;
- n) o piloto saiu ileso; e
- o) houve dano na cerca de isolamento do aeródromo.

5. Ações Corretivas ou preventivas adotadas

A oficina responsável pela manutenção da aeronave foi orientada no sentido de inspecionar todos os tubos de alumínio flangeados do sistema hidráulico, dispensando especial atenção ao estado dos flanges e à correta instalação em suas respectivas conexões.

6. Recomendações de Segurança

À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:

A-025/CENIPA/2017 - 01

Emitida em: 02/05/2017

Realizar uma auditoria na Oficina responsável pela manutenção do trem de pouso, a fim de verificar o adequado cumprimento das inspeções em aeronave C-210, em especial no tocante a SID 32-10-01, visando evitar a repetição do erro cometido no tubo PN1280523-1.

Em, 02 de maio de 2017.