



BCAST

Grupo Brasileiro de
Segurança Operacional
da Aviação Comercial

BOLETIM BCAST

Boletim nº 02/2025 – Functional Check
Flights

Voos de experiência pós manutenção

Durante serviços de manutenção em uma aeronave, é possível que seus sistemas e componentes tenham sido desmontados ou que reparos estruturais tenham sido realizados. Para garantir a aeronavegabilidade após estas atividades, é importante que as medidas de proteção e as instruções de retorno da aeronave ao serviço recomendadas nos manuais de manutenção do fabricante sejam executadas.

Conforme previsto no RBAC 91.407(b), caso a manutenção possa ter alterado substancialmente as características de voo ou a operação da aeronave, o transporte de passageiros só pode ocorrer após a realização de um voo por piloto habilitado para verificação funcional. Já o 91.407(c) estabelece que, caso testes e inspeções em solo concluam que a manutenção não teve impacto apreciável na operação da aeronave, o voo de verificação pode ser dispensado. Na maioria dos casos, os fabricantes não exigem voos de experiência após manutenção, uma vez que tarefas de manutenção e posteriores testes em solo asseguram a integridade da aeronave antes do seu retorno às operações regulares.

Neste contexto, o operador pode decidir realizar um voo de experiência, após uma avaliação de risco operacional, por sua própria livre iniciativa e conveniência, ou por solicitação pontual de uma tarefa de manutenção. Este tipo de voo permite validar o funcionamento de sistemas, identificar eventuais anomalias ou garantir que a aeronave esteja em perfeitas condições. No entanto, se não forem conduzidos com o devido planejamento e precaução, podem levar a riscos significativos.

Alguns acidentes e incidentes com aeronaves pós manutenção ilustram essa realidade:

XL Airways Boeing 737 (2008, França): procedimentos de manutenção incorretos ocasionaram **inoperabilidade dos sensores de ângulo de ataque**, que, combinada com a decisão da tripulação de realizar testes em baixa altitude, resultou no estol da aeronave e acidente fatal.

Air Astana Embraer E190 (2018, Portugal): instalação incorreta dos cabos dos ailerons e inadequada inspeção dos sistemas de comando de voo da aeronave, que resultou na **inversão do comando dos ailerons** e perda de controle em voo.

Trip Linhas Aéreas ATR-42 (2011, Brasil): testes em voo de baixa velocidade pós manutenção associados com **falha do stick shaker e do pusher**, que resultou na extrapolação do máximo ângulo de ataque da asa esquerda e entrada em parafuso.

United Airlines Airbus A320 (2008, EUA): **instalação cruzada do tacômetro** das rodas interna e externa, que resultou na perda dos freios no trem de pouso principal esquerdo e saída de pista.

Air Contractors ATR-72 (2011, Escócia): **instalação incorreta do mecanismo do leme**, que resultou em uma guinada não comandada em voo.

Air Midwest Beechcraft 1900D (2003, EUA): manutenção incorreta levando a **restrição de comando do profundo**, que resultou na perda do controle de arfagem durante a decolagem.

Recomendações e melhores práticas

Voos de experiência fogem da rotina de um voo normal e os riscos devem ser mitigados com planejamento e coordenação entre as aéreas envolvidas. A empresa aérea deve possuir um **procedimento específico para este tipo de operação**, levando em consideração os seguintes fatores:

- **Análise de riscos:** identifique os perigos, avalie os riscos e proponha ações de mitigação antes do voo, incluindo a revisão das manutenções realizadas, componentes substituídos e possíveis falhas latentes.
- **Planejamento:** elabore um plano de voo detalhado, considerando a ocorrência de falhas relacionadas à manutenção realizada, procedimentos de mitigação das suas consequências e definição de áreas seguras para emergências.
- **Composição da tripulação:** selecione pilotos com experiência, qualificação específica e conhecimento da aeronave.
- **Checklists:** siga checklists específicos para verificar o funcionamento de todos os sistemas antes, durante e após o voo.
- **Inspeção pré-voo:** realize uma inspeção detalhada, incluindo a verificação dos sistemas de controle de voo, instrumentação, superfícies de comando e condição estrutural da aeronave.
- **Briefing:** realize um briefing abrangente, abordando os objetivos do voo, limites operacionais, sistemas críticos a serem avaliados e as ações a serem tomadas em caso de falhas.
- **Coordenação com Controle de Tráfego Aéreo:** garanta uma comunicação clara e eficaz com os controladores de tráfego aéreo para facilitar uma resposta rápida em caso de emergência.
- **Ambiente controlado:** realize o voo em condições meteorológicas favoráveis e em espaço aéreo de baixa densidade de tráfego.

Referências

Se o operador decidir realizar um voo de experiência, recomenda-se que o conteúdo dos seguintes documentos seja conhecido e considerado para o planejamento e execução:

- [1] Functional Check Flight Compendium - Flight Safety Foundation - <https://skybrary.aero/bookshelf/books/2473.pdf>
- [2] Check Flight Handbook - UK Civil Aviation Authority - <https://skybrary.aero/bookshelf/books/876.pdf>
- [3] Functional Check Flights - Airbus Safety First Magazine - <https://skybrary.aero/sites/default/files/bookshelf/3349.pdf>
- [4] ANAC RBAC 91.407 - Operação após manutenção - <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-91-emd-06>