

# Magnetos

O Grupo Brasileiro de Segurança Operacional da Aviação Geral (BGAST) determinou que um número significativo de acidentes na aviação geral, com aeronave monomotor a pistão, poderiam ter sido evitados se os procedimentos de manutenção relacionados ao componente magneto tivessem sido seguidos. Os procedimentos podem variar de acordo com o manual da aeronave, motor e componentes.

## Causas da Falha de Motor em Voo

Diversas podem ser as causas das falhas de motores em voo em aeronaves com motores a pistão. Dentre elas, observamos a ocorrência de falha com os magnetos por falta de cumprimento adequado dos procedimentos de manutenção relacionados.

## O planejamento das ações de manutenção

É essencial que o planejamento da manutenção dos magnetos seja realizado de maneira a cobrir todas as necessidades, desde instalações, ferramentas, manuais, profissionais treinados sobre os procedimentos a serem seguidos. Nesse planejamento, também deve estar incluído o estudo das etapas a serem seguidas para consecução da revisão geral ou de inspeções de menor monta relacionadas ao magneto.

Os manuais aplicáveis devem sempre ser a fonte primária para a execução da atividade de manutenção. Porém, para alerta, esclarecimento e estudo de não conformidades na execução da manutenção de magnetos que levam a falhas desses componentes, elencaremos, a seguir, pontos que devem ser de atenção de organizações, gerentes, supervisores e executores de manutenção.

## Pontos de Atenção Durante a Manutenção de Magnetos

Conforme aplicável ao nível de manutenção executada em magnetos, revisão geral ou inspeção de menor monta, alguns tópicos devem ser considerados

para a melhoria de qualidade do resultado de manutenção desses componentes. São eles:

**1. Ensaio não destrutivo da carcaça.** Serve para identificar trincas ou indicações de trincas, especialmente nas áreas adjacentes ao flange de montagem. Se forem identificadas trincas, as carcaças devem ser destruídas para que se evite o retorno ao serviço. Atenção para quebras em cantos, pontas, buracos e filetes e para identificação de partes que não podem ser mais retrabalhadas. Siga os procedimentos de realização do ensaio não destrutivo como preparação do equipamento e da peça, assim como limpeza da peça após ensaio e registro da tarefa.

**2. Atenção à substituição de peças que não podem ser aproveitadas no *Overhaul*.** Muitas vezes, por falta de peça disponível, o executor não troca essas peças. Essa prática, caso o manual/regulamento preveja o contrário, não é aceitável. Assim, tanto o responsável técnico deve estar atento ao planejamento dos suprimentos necessários quanto o executor deve estar ciente de não executar manutenção de forma inapropriada. Exemplos:

- Arruelas de pressão, alguns parafusos como os do platinado, da bobina, do came, do distribuidor, entre outros, anéis de retenção, retentores de óleo, rolamentos, feltro da bucha do distribuidor, contrapinos, mola do acoplamento de impulso e juntas em geral são peças que geralmente devem ser substituídas na revisão geral.
- Os platinados, arruela feltro, e escova de carbono, se adequados para uso e conforme o manual/regulamento autorizar, podem ser reutilizadas numa inspeção, mas nunca durante a revisão geral do magneto.
- A bobina e o condensador devem sempre ser checados com multímetro e capacitômetro, respectivamente

e, caso os valores estejam fora do previsto no manual, estas devem ser substituídas.

- O rotor ou eixo magnético, com o tempo, pode perder suas qualidades magnéticas o que leva à perda de eficiência do conjunto magneto. Por isso, quando da inspeção visual dessa peça, uma boa prática é medir também seu campo magnético.

**3. Teste da bobina e do condensador.** No caso da bobina, esse teste serve para verificar a resistência elétrica do circuito primário e secundário, que devem estar conforme o manual do fabricante, além de verificar possível curto-circuito. No caso do condensador, o teste é importante para se verificar o valor da capacitância recomendada pelo fabricante, que se estiver fora do recomendado, pode causar queda no valor da tensão de saída do distribuidor e conseqüentemente a queima dos contatos do platinado;

**4. Teste de centelhamento.** De acordo com muitos manuais, não deve ser executado por longos períodos com o retentor de óleo instalado, pois o atrito e a falta de lubrificação podem causar danos irreparáveis ao retentor e até mesmo ao eixo magnético. Ademais, a rotação prevista para o teste é muito importante e deve ser sempre obedecida. Siga os procedimentos previstos nos manuais, que, em alguns casos, podem até prever a remoção do retentor para a realização de testes de centelhamento;

**5. Ajuste correto da abertura (Gap) dos platinados.** Esse ajuste deve ser verificado de acordo com as medidas do fabricante e com a ferramenta recomendada;

**6. Correta calagem interna.** A calagem interna deve ser feita com a perfeita sincronia da abertura do platinado com a posição de folga E do rotor, que geralmente se refere ao ponto exato que o rotor deve estar para que o platinado possa abrir. Siga os manuais para acertar o distribuidor quanto à posição de centelhamento do cilindro indicado pelo manual (por ex., cilindro nº 1) e a abertura do platinado (por ex., início da abertura do platinado). O ajuste da abertura dos platinados, normalmente apresentados nos manuais em milésimos de polegada, deve ser feito com calibre de lâminas em perfeito estado, sem esteja distorcida ou oxidada e de preferência que possua a unidade de medida prevista no manual, haja vista que um calibre de lâminas em milímetros pode não alcançar o valor requerido em polegadas. Caso não seja feita uma calagem adequada,

o trabalho de revisão geral pode se tornar totalmente ineficaz;

**7. Obediência aos manuais e boletins do fabricante.** Trata-se de uma orientação mais geral sobre manutenção. Porém, esta regra básica, quando não seguida, pode dar origem a todas as demais necessidades de orientações cobertas por este documento;

**8. Cumprimento de todas as diretrizes aplicáveis.** A verificação e cumprimento das diretrizes de aeronavegabilidade aplicáveis compõe o rol de requisitos mínimos para operação segura. Assim, os responsáveis técnicos e operadores devem se atentar a que esse requisito seja cumprido, estabelecendo os controles necessários para que se tomem todas as ações necessárias;

**9. Utilização de material e peças previstas nos manuais.** Trata-se da utilização apenas de partes aeronáuticas que sejam certificadas para uso, de acordo com os manuais;

**10. Utilização de ferramental previsto pelo fabricante.** O improvisado é uma das maneiras mais erradas de se trabalhar em manutenção. Assim, o uso do ferramental estabelecido pelo fabricante é a melhor prática. O uso de ferramentas equivalentes deve garantir nível equivalente de segurança e seguir os requisitos regulamentares para implementação;

**11. Treinamento ou larga experiência com magnetos.** É importante que os profissionais mais experientes não façam o chamado “pano preto” sobre os mais novos. Na manutenção, a disponibilização da informação ajuda a toda a equipe e salva vidas;

**12. Calagem do magneto no motor.** É altamente recomendado que o mecânico que realizou a revisão geral do magneto faça a instalação e calagem do magneto no motor. Isso é importante pois uma calagem externa malfeita e problemas na cablagem e velas de ignição podem prejudicar a operação do magneto e pôr em questionamento o serviço de revisão geral do magneto. Para a calagem do magneto no motor, é indispensável a verificação do manual da aeronave ou do motor que traz o procedimento a ser seguido pelo mecânico, bem como a utilização do ferramental necessário;

### **13. Nos magnetos com *booster* (vibrador de partida).**

Atenção especial deve ser dada à abertura e o ponto do platinado de retardo, pois esse segundo platinado controla o ponto de centelhamento durante a partida do motor, permitindo que as velas de ignição recebam alta tensão durante a baixa rotação do eixo de manivelas e no ponto certo antes do Ponto Morto Superior (PMS). Quando esse platinado não está devidamente ajustado pode prejudicar ou até mesmo impossibilitar a partida do motor, e em alguns casos pode causar contragolpe no eixo de manivelas, danificando o motor de partida;

**14. Seguir corretamente os procedimentos para remoção dos retentores e rolamentos.** A esses procedimentos deve ser dada atenção de modo a evitar danificar a carcaça do magneto. Para isso, deve-se verificar a necessidade de processos antagônicos (calor e frio);

**15. Verificar se é possível a reutilização das velas e cablagem.** Quando não se atenta para o estado das velas e cablagem, perde-se a qualidade da revisão geral. Portanto, verifique esses itens e siga as recomendações dos manuais;

**16. Inspeção cuidadosa dos platinados.** Os platinados devem ser verificados cuidadosamente para garantir uma precisa distribuição de energia elétrica para as velas de ignição com a tensão adequada e no grau correto do eixo de manivelas antes do PMS;

**17. Sempre substituir o platinado no *overhaul*.** Em diversos manuais se prevê a necessidade de troca do conjunto condensador e platinado na revisão geral. Se esse for o seu caso, não se esqueça de cumprir o previsto;

**18. Cuidado com o excesso de óleo no seguidor de came do platinado.** Nessa etapa da manutenção, se colocar muito óleo, ele vai parar no platinado/contatos do magneto, o que resulta no isolamento e fuga de corrente, impedindo o funcionamento do magneto;

**19. Verifique as buchas do Distribuidor.** É importante que sejam verificadas as buchas do distribuidor quanto à folga, soltura e pontos de ferrugem, além de outras causas de mau funcionamento previstas nos manuais aplicáveis;

**20. Teste de pressurização (magnetos pressurizados).** Geralmente realizado após a revisão geral, é essencial

para garantir uma elevada pressão absoluta e eliminar o arco voltaico (curto-circuito elétrico de alta tensão através do ar entre condutores expostos), fator importante para garantir o correto funcionamento do magneto em grandes altitudes. Além disso, uma vez que a pressurização do magneto é fornecida pelo turboalimentador, uma alta vazão na carcaça do magneto pode levar a uma queda de pressão na descarga do turboalimentador, comprometendo a performance do motor.

## **A Supervisão Gerencial e dos Operadores**

Os responsáveis técnicos de organizações de manutenção autorizadas a realizar serviços em magnetos e montagens nas aeronaves devem estar atentos a esses itens. É importante que façam uma verificação detalhada de todo o processo de manutenção dos magnetos e da estrutura de que dispõem para uma realização adequada. Verifique seus equipamentos, as instalações, a calibração das ferramentas, a guarda adequada de suprimentos (validade, temperatura, etc.), peças e partes de reposição.

Da mesma forma, operadores devem parar as aeronaves para a realização das manutenções e podem supervisionar os serviços realizados de modo a assegurar que esses sejam feitos da maneira prevista pelos manuais.

A qualidade da manutenção dos magnetos pode trazer ganhos à segurança das operações. Portanto, planeje, supervise e execute as manutenções dentro do previsto pelos manuais.

## **Referências**

Apesar de alguns conceitos poderem ser amplamente aplicáveis, foram utilizadas a experiência da ANAC em auditorias e as seguintes referências para estudo:

-FAA. **Aviation Maintenance Technician Handbook–Powerplant**. Washington, EUA: Flight Standards Service, 2018. 286 p. v. 1.

-Continental Ignition Systems (EUA). **Service Support Manual S-20/S-200 Series High Tension Magneto**: Publication X42002. 4. ed. rev. EUA: Continental Motors, Inc., 2018. 140 p.

-CHAMPION AEROSPACE LLC. (EUA). **4300/6300 Series  
Magneto Maintenance and Overhaul Manual L-1363**. F. ed.  
rev. Liberty, South Carolina, EUA: Champion Aerospace LLC,  
2011. 64 p.