

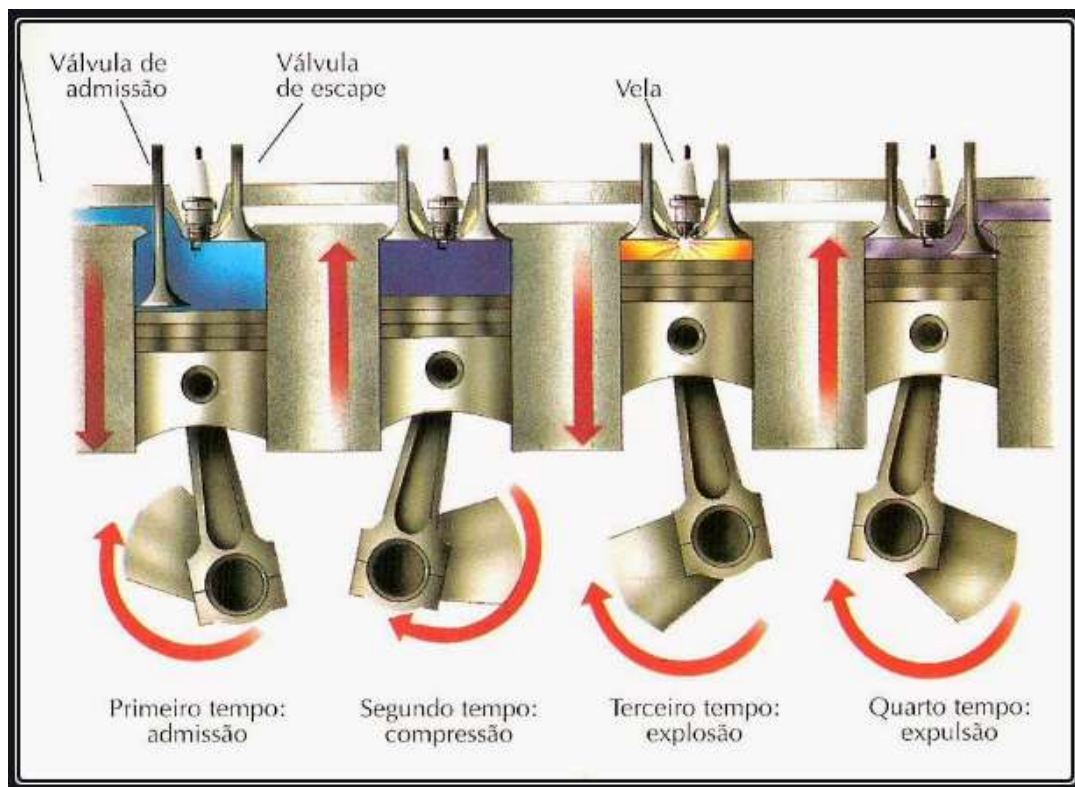


# ERMAER

MOTORES AERONÁUTICOS

COM 0608-02/ANAC  
Av. Acadêmico Nilo Figueiredo, 3340.  
CEP: 33239-310 – Lagoa Santa – MG  
Telefone 55 (31) 3681-5756  
[www.ermaer.com.br](http://www.ermaer.com.br)

## *DETONAÇÃO E PRÉ-IGNIÇÃO*



## **Detonação e Pré-Ignição**

Detonação e Pré-ignição são duas condições únicas que podem danificar gravemente o motor de uma aeronave. As forças e o calor excessivo que resultam da ocorrência de um ou de outro normalmente exigirão a desmontagem completa e o reparo do motor.

Para que se entenda as similaridades, as diferenças e as causas de uma delas, é necessário compreender como ocorrem as queimas do combustível dentro do motor para desenvolver energia. Qualquer pessoa que já tenha observado como os vapores de combustível se inflama, notou como a frente da chama progride da fonte de ignição suavemente para as bordas externas, onde os vapores inflamáveis atingem um ponto de diluição que interrompe a queima. É exatamente assim que o combustível deve queimar dentro de um motor a pistão para desenvolver energia sem causar danos.

A Detonação se refere à condição em que bolsas remotas dentro da mistura de ar combustível explodem violentamente devido à pressão crescente após a ignição normal.

A Pré-Ignição se refere à condição em que existe uma centelha não programada ou outra fonte de ignição dentro da câmara de combustão, permitindo que a queima comece bem antes da centelha normal. Pré-Ignição e Detonação muitas vezes podem se sobrepor entre si, geralmente devido ao dano da detonação causando pré-ignição.

A Detonação é unicamente diferenciada pelo fato de não poder ocorrer antes de a vela de ignição disparar. Quando a faísca inicia a combustão dentro do cilindro, espera-se que a frente da chama progrida uniformemente através do cilindro, criando calor e pressão para empurrar o pistão para baixo. Quando a queima começa, a pressão do cilindro aumenta rapidamente. Se partes da câmara de combustão estiverem mais quentes que o normal, isso pode fazer com que as bolsas remotas dentro do cilindro detonem espontaneamente. Isso também pode ocorrer quando a octanagem do combustível estiver abaixo dos requisitos do motor.

As causas de detonação são limitadas a calor excessivo e baixa octanagem. O calor excessivo pode resultar de resfriamento inadequado, alta compressão devido a depósitos excessivos na câmara de combustão, mistura pobre, tempo de ignição avançada e muito mais. Quando se limita a um cilindro, o provável causador é um bico injetor de combustível parcialmente obstruído. Isso permite que um cilindro funcione com a mistura muito mais pobre que os outros. Vazamentos no sistema de admissão também podem empobrecer a mistura, mas geralmente são notados durante a operação com baixa pressão de admissão, onde os sintomas de um vazamento se tornam muito mais evidentes. A detonação causada pelo combustível de baixa octanagem é mais provável de afetar vários cilindros, já que o fator contribuinte está presente em todos os cilindros. A detonação pode ser difícil, se não impossível, para um piloto detectar de dentro do cockpit.

A detonação pode ocorrer por algum tempo antes que ocorram danos severos ou pode progredir muito rapidamente para uma falha grave, dependendo de sua gravidade. Uma detonação menor pode causar danos que com o tempo provavelmente progredirão para uma condição cada vez mais grave. Ocorre em pontos no interior da câmara de combustão e geralmente causa um dano maior nas bordas dos pistões como resultado. Provoca um aumento rápido das temperaturas nas bordas do pistão, o que pode permitir que detonações posteriores danifiquem as canaletas dos anéis. Também pode desencadear pré-ignição devido aos pontos quentes. Quando isso ocorre, a borda do pistão danificada é exposta a calor e pressão excessivos, o que pode causar um furo no canto do pistão. A fuga de gases de combustão que empurram as canaletas quebradas do anel também causa a queima da borda dos pistões, que progride rapidamente para a falha da vedação entre a câmara de combustão e o cárter.

A Pré-Ignição é definida como uma combustão que começa antes do previsto, antes da centelha regular. A Pré-Ignição pode ocorrer sozinha ou como resultado da Detonação. Pontos quentes de Detonação, velas de ignição de faixa de calor inadequadas e depósitos de carbono incandescente de misturas pobres são causas comuns de pré-ignição. Os depósitos de carbono geralmente não se acumulam quando a mistura pobre é crônica, mas os depósitos normais podem ser rapidamente aquecidos a uma temperatura de incandescência quando um injetor de combustível subitamente fica parcialmente entupido. Faixas de carbono dentro de um magneto que permitam que um cilindro pegue a faísca de outro cilindro também podem ser uma causa.

A maioria dos casos de Pré-Ignição começa no início ou próximo do início do curso de compressão, já que uma mistura combustível se torna mais difícil de incendiar à medida que a pressão aumenta. Isso causa estresse severo no motor e pode queimar rapidamente um buraco no pistão, geralmente no meio. A pré-ignição causará uma perda súbita de energia já que o cilindro afetado está trabalhando contra a rotação normal do motor. O calor intenso resulta da compressão de uma mistura em chamas. Nenhuma energia é extraída da queima, resultando em toda a energia térmica sendo absorvida pelas partes do cilindro.

Danos causados por detonação ou pré-ignição são graves. Uma vez que a vedação entre o pistão e o cárter é violada, a pressurização do cárter pode empurrar o óleo do cárter para fora, causando danos adicionais por falta de óleo. A contaminação do motor e o estresse severo imposto exigirão que o motor seja completamente desmontado. Todas as peças devem ser avaliadas quanto a problemas de contaminação e todas as partes submetidas a tensão devem ser adequadamente testadas quanto à integridade.

*FONTE - Airmark Overhaul, Inc.*