

## **Avaliação do empuxo estático usando diferentes tipos de hélices.**

Este ensaio tem como objetivo verificar o comportamento do empuxo estático gerado pelo motor usando diferentes tipos de hélices, para tanto foram utilizados 5 variações entre marcas e tamanhos, todas compatíveis com o modelo do motor empregado e facilmente encontradas na maioria das lojas de aerodelismo do Brasil.

### ***Equipamentos utilizados:***

- \_ Avião treinador triciclo - peso 3kg (com rádio e motor)
- \_ Motor OS 46FX
- \_ Vela OS A8
- \_ Combustível com 0% Nitrometano e 19% de Óleo de rícino
- \_ Tacômetro Hobbico - Range 0 – 32000rpm
- \_ Dinamômetro Black Bull mod. 7262 para 5kg – div. 100g
- \_ Cabo de aço Ø 0,4mm para 9kg de carga.
- \_ Placa de fórmica.

### ***Metodologia:***

Com o cabo de aço fixamos o dinamômetro ao avião pelo trem de pouso, para reduzir o atrito com o asfalto utilizamos uma placa de fórmica sob as rodas do avião. Também aplicamos um pouco de graxa na região dos pneus, para facilitar o deslocamento do avião durante o ensaio e melhorar a repetibilidade dos resultados.

Para cada hélice instalada, regulava-se a agulha de alta até o motor atingir a máxima rotação, deixava-se o motor funcionando por 5 min. em condição de aceleração parcial, acelerava-se o motor novamente, acertava-se novamente a agulha de alta se necessário, e tomava-se a leitura de rotação e empuxo.

Entre uma hélice e outra o tanque era reabastecido e aguardava-se o total resfriamento do motor.

\*Não foi utilizado spinner durante os testes.

Fotos do ensaio:

Montagem do sistema avião/dinamômetro.



Fixação do cabo de aço ao trem de pouso.



Detalhe do dinamômetro.



### ***Hélices avaliadas:***

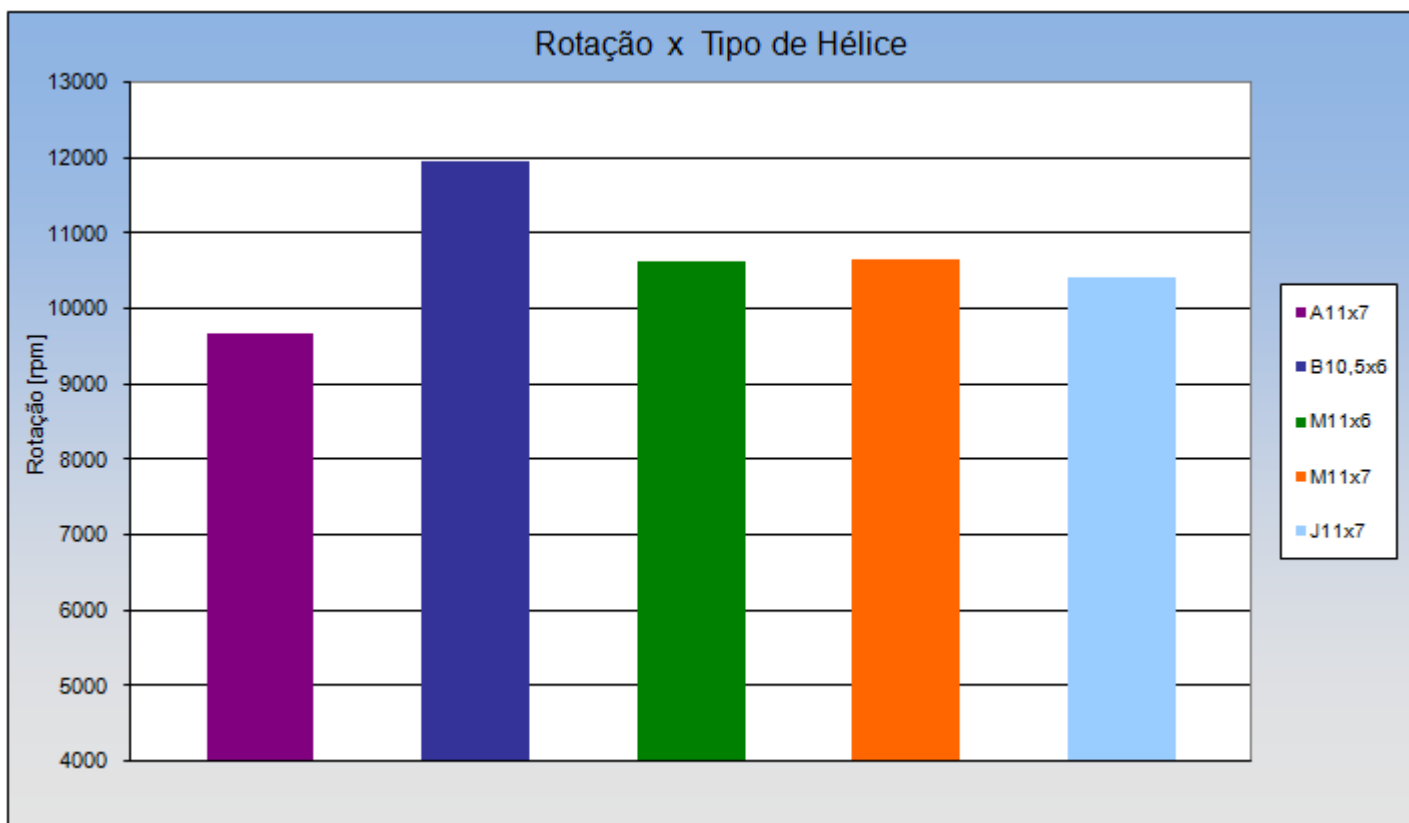
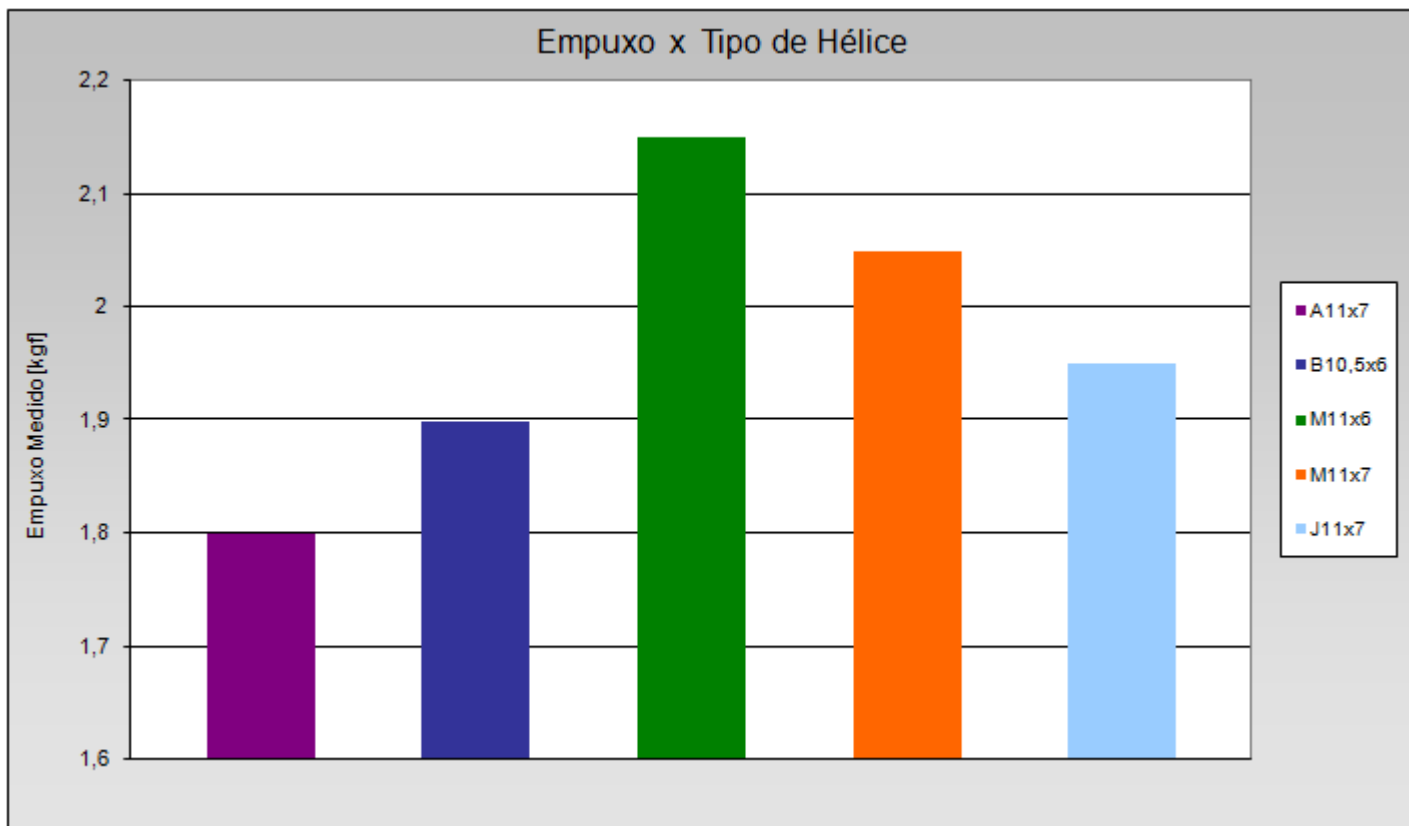
As hélices testadas foram representadas por letras (fabricantes) e números (tamanho e passo)

Hélice	Fabricante	Origem
A 11 x 7	APC Props	Estados Unidos
B 10,5 x 6	Bolly	Austrália
M 11 x 6	Master Airscrew	Estados Unidos
M 11 x 7	Master Airscrew	Estados Unidos
J 11 x 7	JXF	China

\*Todas as hélices foram balanceadas antes do teste.

\*Não utilizamos hélices em madeira para a avaliação.

**Resultados:**



## **Conclusão:**

Como pode ser observado no gráfico de empuxo, encontramos uma diferença máxima entre as hélices avaliadas de 19,4%. Os resultados também nos mostram que entre fabricantes poderemos obter rendimentos diferentes, observando apenas as hélices A11x7, M11x7 e J11x7 entre o valor mínimo e o máximo existe uma diferença no empuxo de 13,9%.

Provavelmente as diferenças encontradas devam-se ao fato que cada fabricante durante o projeto, adote diferentes materiais e perfis de aerofólio para a construção de suas hélices. Outro dado interessante é que nem sempre diminuir o tamanho da hélice para atingir rotações maiores se traduz em ganho de empuxo, o que pode ser constatado com os valores obtidos com a hélice B10,5x6, por outro lado hélice de grande diâmetro e grande passo pode fazer com que o motor opere abaixo da rotação de potência. Isto nos indica que a escolha será um compromisso de tamanho/ passo da hélice com a capacidade que o motor terá em operar próximo da rotação de potência máxima.

Em geral a escolha da melhor hélice se dará pela própria experiência do modelista em combinar as características do aeromodelo e motor, contudo a utilização de um simples dinamômetro como este, poderá converter o sentimento do modelista em valores práticos de desempenho, lembrando que durante o vôo fatores como velocidade do modelo e condições atmosféricas entre outros terão influência direta neste desempenho.

Geralmente um aeromodelo pesado e lento, utiliza diâmetro grande e passo pequeno, ao contrário, um aeromodelo leve e rápido deverá utilizar um diâmetro menor e um passo maior.

Não basta ter cuidado apenas com a escolha do combustível, uma seleção adequada da hélice ajudará tanto quanto na performance do modelo.

Leonardo H. Sutti

Contato: [lhsaeromodelismo@bol.com.br](mailto:lhsaeromodelismo@bol.com.br)