

ELÉTRICO

Você ainda vai ter um!



Julio César D. Souza

Vôo Indoor

Os adeptos desta classe de aeromodelos buscam a leveza como princípio básico.

São aviões que podem voar a baixíssima velocidade, pois a sua carga alar é muito reduzida.

A carga alar de um modelo determina a relação entre o peso total do conjunto e a área de sustentação da asa.

Esta relação é muito usada para determinar previamente as características de vôo do modelo.

Podemos dizer que quanto menor a carga alar, menos força sustentação o modelo necessita.

Portanto, um modelo com baixa carga alar pode voar mais lento.

Esta característica é muito importante no modelo para Indoor. Pois em áreas reduzidas o piloto pode executar as manobras para desviar dos obstáculos com tranquilidade.

A carga alar é medida em gramas por decímetro quadrado (g/dm²).

Um decímetro são 10 centímetros.

Em asas com desenho retangular, mede-se a envergadura da asa em centímetros e divide-se por 10 (obtendo-se o número de decímetros da envergadura).

Depois, mede-se a corda da asa em centímetros e divide-se por 10 (obtendo-

Estes modelos permitem o vôo em áreas muito pequenas como quadras de basquete, ginásios esportivos, galpões de fábricas, etc.

No extremo do vôo indoor (os micro-aviões), o saguão de um shopping center - por exemplo - já é suficiente para um belo vôo controlado.



se o número de decímetros da corda). Para obter a área da asa multiplica-se a envergadura pela corda (em decímetros).

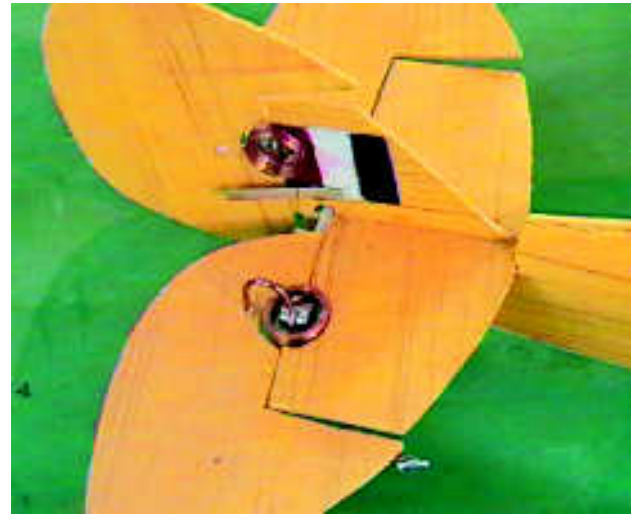
$$C \text{ alar} = \frac{\text{Peso}}{\text{Área da asa}}$$

Como calcular a carga alar?

Pesa-se o avião em gramas (g) e calcula-se a área da asa.



Micro Aviões



Servos magnéticos

Um avião indoor tem basicamente 3 canais. Acelerador, leme e profundor.

As superfícies de comando são bem grandes para manter a eficiência da atuação mesmo nas baixas velocidades do modelo Indoor.

Normalmente o aileron não é usado nesta classe, pois o aileron não tem um bom efeito devido à baixa velocidade do voo e ao diedro das asas.

A carga alar de um indoor situa-se abaixo

Equipamentos básicos

Como regra geral o avião deve ser leve. Pode-se utilizar diversas técnicas de construção.

Uma técnica muito usada é de se fazer as asas vazadas em baixo (eliminando o peso



Avião indoor com fuselagem em perfil

de 15 g/dm² (gramas por decímetro quadrado).

Para os micro aviões a carga alar fica facilmente na casa das 10 g/dm².

Um exemplo de avião indoor é este Demoiselle, que lembra o avião original projetado e construído por Santos Dumont.

da entelagem em baixo da asa). A fuselagem é usualmente um perfil do avião em balsa leve.



Micro Servo



Típico avião indoor



Demoiselle - O modelo da foto tem peso total de 250 gramas e área de asa de 18dm². O que permite vôos tranquilos de 5 a 10km/h



Os modelistas que privilegiam a fidelidade à escala e o visual do modelo, utilizam técnicas de construção similares aos aviões movidos a elástico. São aviões que demandam mais trabalho do modelista, mas que produzem um belo efeito visual.

O motor tem caixa de redução com relação alta (de 4 a 6 : 1) para girar hélices de grande diâmetro (tipicamente de 9 a 13").

São utilizados motores pequenos da classe 150, 280 ou motores de carbono (classe IPS – Indoor Power System). Para micro aviões, os motores são menores da classe 20 ou 50 com redução e hélices de 2 ou 3" de diâmetro.

Nos aviões elétricos o pack de baterias é um componente crítico, pois provê toda a energia necessária ao modelo. Alimentando o motor, o receptor e os servos.

Para os modelos indoor, são possíveis packs com variadas capacidades.

Há poucos anos, utilizavam-se packs de NiCd 7,2 V – 150 mAh. Que proporcionam vôos de até 7 minutos.

Depois surgiram, os packs de NiMH com capacidades de 300 mAh e com pesos semelhantes aos antigos packs de NiCd de 150 mAh. Os tempos de vôo pularam para a casa dos 15 minutos.

Hoje temos packs de LiPo com capacidades de 700 mAh que permitem vôos de até 30 minutos.

O speed control é um dispositivo eletrônico micro-processado que interliga o pack de baterias ao motor e ao receptor do modelo.

O speed control tem as funções de controlar a velocidade do modelo (ajustando a tensão sobre o motor) e de regular a tensão de alimentação do receptor em 4,8 V – abaixando a tensão do pack que normalmente é superior a 7,2 V.

Para a classe indoor, o speed control pesa de 1 a 5 gramas e suporta correntes de até 5 A.

Os servos são ultra leves e podem ser convencionais ou por atuação magnética.



O peso dos servos convencionais deve ser inferior a 7 gramas.

O funcionamento e a montagem deste tipo de servo é semelhante aos componentes para aviões a combustão. Podendo inclusive ser utilizado em aviões com este tipo de motorização.

Neste caso deve-se levar em conta que, devido a seu tamanho, estes servos tem o torque muito menor que os componentes tradicionais.

Os mais utilizados são os servos da série Pico fabricados pela GWS.

Para os micro modelos, os servos são de atuadores magnéticos. Normalmente construídos pelo próprio modelista, os servos magnéticos exigem um micro receptor especial.

A montagem destes servos é feita diretamente sobre a superfície de comando (Foto3), dispensando a utilização de links e horns.

O receptor é também muito leve. Sendo comum encontrarmos receptores de 5 gramas.

A antena do receptor é normalmente curta. Afinal será utilizada em pequenos modelos.

O alcance do receptor é de algumas centenas de metros. Sendo comum encontrarmos receptores de rádio com alcance de 150 metros.

O que é bastante razoável para modelos de 30 ou 40 centímetros de envergadura. Muitas vezes o modelo é tão pequeno que a antena tem que ser encurtada.

Mas atenção: siga as orientações do fabricante do receptor antes de encurtar a antena.

Futuro da classe Indoor

A classe indoor teve um grande desenvolvimento nos últimos anos com a miniaturização dos componentes e dos circuitos eletrônicos.

Agora o futuro aponta para um novo patamar tecnológico. Graças aos packs de LiPo (Lithium Polímero) e aos motores brushless (motores sem escovas) que com sua alta potência e peso reduzido tem aumentado significativamente a performance dos modelos sem prejudicar sua carga alar.

Já é possível encontrar aviões indoor com 4 canais (com ailerons também) e com potência suficiente para toda gama de manobras (inclusive o vôo em faca e o torque-roll).

Nas grandes cidades brasileiras, os espaços para voar grandes modelos são muito escassos. Tornando a Classe Indoor uma opção natural e com grandes possibilidades para o modelista.

