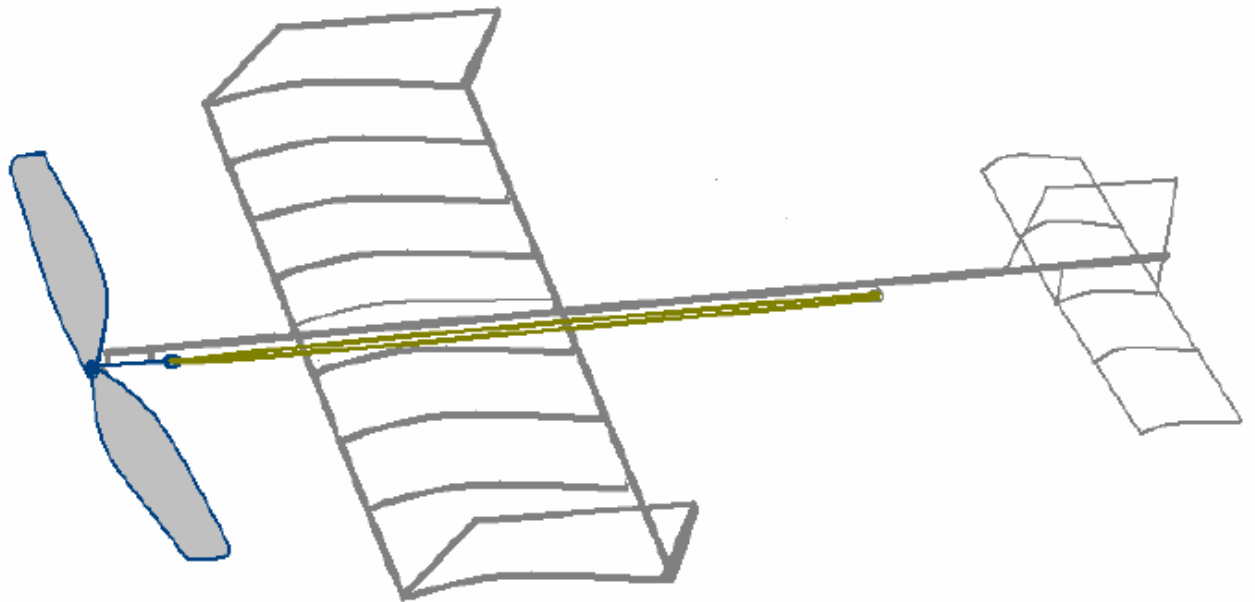


# **CAMPEONATO DE AVIÕES À ELÁSTICO DEMOISELLE**



## ***ÍNDICE***

### **1. Público Alvo e Máximo de Participantes**

### **2. Regras Gerais**

### **3. Regras de Projeto**

3.1 Materiais Permitidos

3.2 Dispositivos Proibidos

3.3 Propulsão

3.4 Especificações p/ Construção

### **4. Relatório Técnico do Projeto**

4.1 Formato do relatório e limitações

4.2 Assuntos a serem abordados no Relatório

4.3 Entrega do Relatório

### **5. A Competição**

5.1 Regras Gerais da Competição

5.2 Registros durante os Voos

5.3 Tempo de Voo

5.4 Bônus

5.5 Penalidades

5.6 Equipe Vencedora

### **6. Site Recomendado**

## ***FIGURAS***

Figura 4-1 - Corda Média da Asa

Figura 4-2 - Aeronave asa alta

Figura 4-3 - Aeronave com "cauda em H"

Figura 4-4 - Exemplo de desenho técnico

Figura 4-5 - Exemplo de Três vistas do aeromodelo

## **1. Público Alvo e Máximo de Participantes**

O Campeonato é dirigido aos alunos das três séries do Ensino Médio (do 1º ao 3º ano do segundo grau) que estejam regularmente matriculados em escolas da rede pública e particular brasileiras.

Cada escola ou entidade ligada ao ensino poderá inscrever uma equipe. A formação da equipe fica a cargo da entidade, e deve conter:

- 1 - No mínimo 6 e no máximo 10 alunos;
- 2 - 1 (um) professor orientador;
- 3 - 1 (um) consultor (opcional) de livre escolha da entidade, com formação na área técnica: Engenheiro, Matemático, Físico ou com experiência em aeromodelismo, aeronáutica, podendo ser empregado da indústria aeronáutica ou não.

Para participar a escola deverá realizar a inscrição no site da competição ([www.saebrasil.org.br](http://www.saebrasil.org.br)).

Devido às limitações operacionais, logísticas, de tempo e espaço, a competição terá o número de equipes participantes limitado a 24 equipes.

## **2. Regras Gerais**

- Permite-se 2 aeromodelos iguais por equipe, construídos e testados antes da competição;
- A competição ocorrerá em ambiente fechado (Indoor);
- O tempo de voo será cronometrado enquanto durar o mesmo;
- O aeromodelo deverá ser identificado com o nome e número da equipe;
- O aeromodelo deverá ser um monoplano com uma só hélice.

## **3 Regras de Projeto**

### **3.1 Materiais Permitidos**

- Madeira, papel, plástico, filme plástico, cola (qualquer tipo), fibra de carbono e fibra de vidro;
- Linha, arame, tubo plástico e elásticos podem ser usados para prender os componentes principais do aeromodelo;
- Qualquer material denso para lastro (se necessário para balanceamento do aeromodelo).

### 3.2 Dispositivos Proibidos

São proibidos:

- Dispositivos ou mecanismos de lançamento;
- Dispositivos ou mecanismos de ajuste durante o voo (como superfícies controladas via rádio, etc.) ou qualquer outro dispositivo de acionamento embarcado no aeromodelo (como timer de acionamento de superfície de comando, etc.).

### 3.3 Propulsão

- O aeromodelo deverá ser lançado com a mão;
- O aeromodelo deverá ser propelido por elástico enrolado e uma hélice.



### 3.4 Especificações p/ Construção

**3.4.1. A massa total do aeromodelo deverá ser de no mínimo 7 g (sem motor elástico).**

#### 3.4.2. Dimensões

- Máxima envergadura projetada da asa de 40 cm;
- Máxima corda da asa – sem limite;
- Máxima envergadura projetada do estabilizador horizontal de 28 cm;
- Máxima corda do estabilizador horizontal – sem limite;

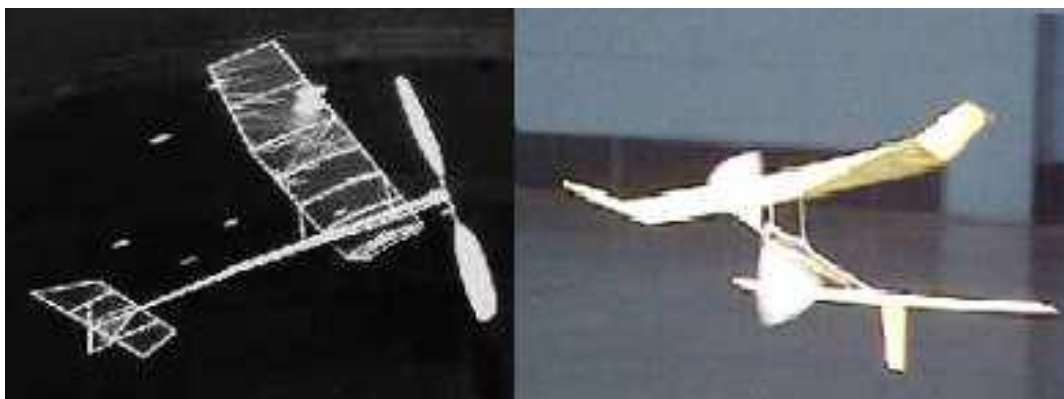
### 3.4.3. Hélice:

- Número máximo de pás: duas;
- Máximo diâmetro – Não há.

NOTA: Poderão ser utilizadas hélices de passo variável, desde que projetadas e confeccionadas pelas equipes. Todas as informações de tal projeto deverão estar detalhadas no relatório.

### 3.4.4. Elástico:

- Máxima massa – 1,5 g incluindo “O-rings” (anéis);
- É permitido apenas 1 (um) elástico por voo.



## 4 Relatório Técnico do Projeto

### 4.1 Formato do relatório e limitações

O relatório deverá:

- Se enviado para o e-mail [demoiselle@saebrasil.org.br](mailto:demoiselle@saebrasil.org.br) na data prevista no site;
- Conter entre 5 (no mínimo) e 10 páginas (no máximo), excluindo-se a capa, o índice, os apêndices e desenhos. Contam como páginas do relatório aquelas usadas para inserção das fotos.
- Ter no máximo cinco páginas de desenhos, em papel branco, quadriculado ou milimetrado (o papel fica à escolha da equipe), mostrando as características detalhadas do aeromodelo, bem como de suas principais peças (fuselagem, por ex). As folhas usadas para o desenho devem ter margens claramente demarcadas (linhas) de pelo menos 1,5 cm de cada lado. Os desenhos deverão ser feitos usando técnicas de desenho técnico.

Todas as medidas lineares deverão estar em milímetros (mm), os ângulos em graus (º) e as áreas em centímetros quadrados (cm<sup>2</sup>).

A capa deverá conter:

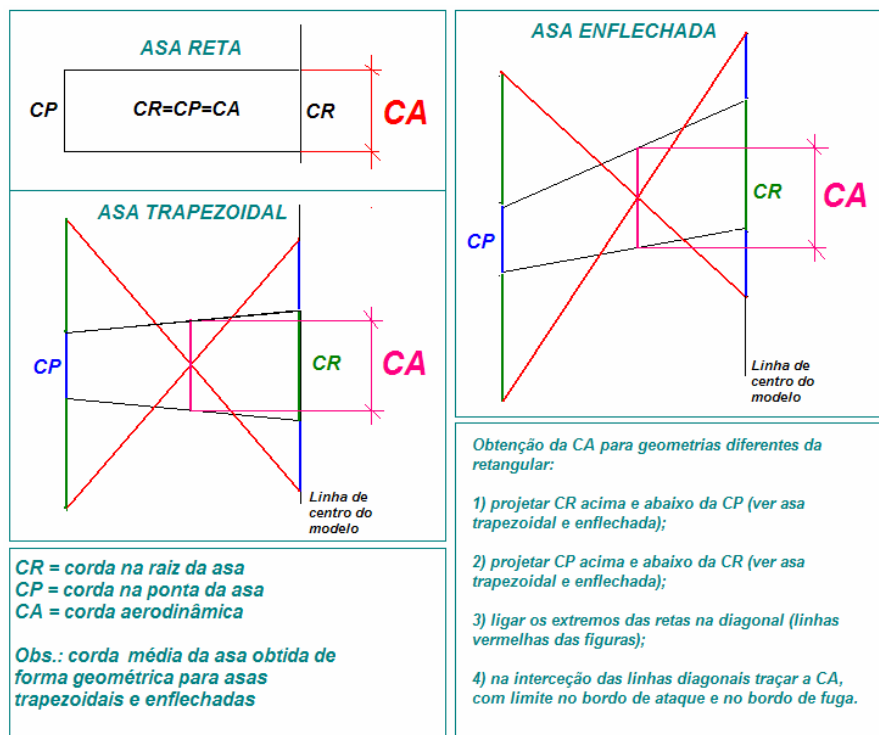
- Nome da Escola;
- Nome da Equipe;
- Nome dos integrantes da equipe junto com o respectivo ano que está cursando;
- Nome do professor-orientador;
- Nome do consultor

## 4.2 Assuntos a serem abordados no Relatório

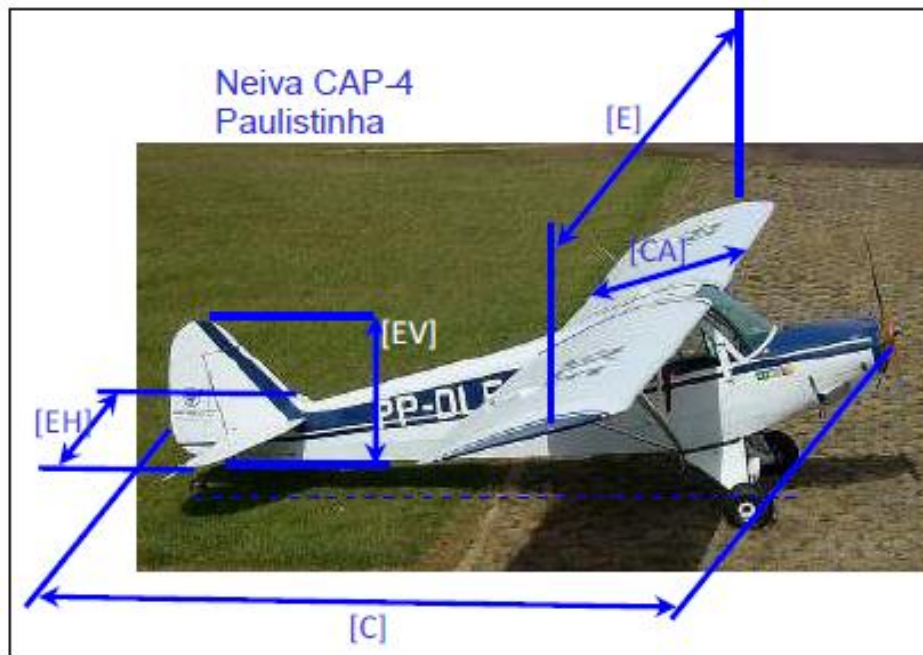
### 4.2.1 O relatório deverá conter:

1. Estudos e avaliações realizadas pela equipe exclusivamente sobre os temas correlacionados à escolha da configuração, projeto e fabricação do aeromodelo ou protótipos.
2. Descrição do aeromodelo completo, conforme a configuração escolhida pela equipe, ou seja, quais as razões que levaram a equipe a decidir-se por aquele projeto.
3. Porque o aeromodelo tem a forma (ou configuração) escolhida?
4. A configuração escolhida foi definida com base em quais critérios: pesquisa de aeronaves reais, pesquisa sobre aerodelismo, ou outros critérios?
5. Lista dos materiais utilizados na construção e descrição das justificativas para o emprego de tais materiais pela equipe na construção do aeromodelo.
6. Descrição detalhada das experiências realizadas pela equipe para testar o aeromodelo, partes desta ou algum conceito utilizado (ou solução de projeto).
7. Qualquer técnica ou ideia inovadora ou original do projeto.
8. Descrição **detalhada** dos ensaios em vôo realizados com o aeromodelo na configuração final adotada. As seguintes informações deverão constar deste item:
  - Data e local do vôo;
  - Duração do vôo;
  - Lista de parâmetros coletados (item 5.2) e seus respectivos valores;
  - Comentários da equipe sobre as características de voo do modelo;
9. As seguintes especificações técnicas do aeromodelo, obrigatoriamente acompanhadas dos respectivos cálculos, quando aplicável (ver figuras auxiliares para entendimento das medidas):
  - a. Peso [P]: peso do aeromodelo expresso em gramas (g).
  - b. Envergadura [E]: é a distância de uma ponta a outra da asa.
  - c. Corda média da asa [CA]: é a distância entre a parte dianteira (bordo de ataque) e a parte traseira (bordo de fuga) da asa (ver figura 4.1).
  - d. Comprimento [C]: é a distância do ponto mais dianteiro (ou nariz) do aeromodelo ao ponto mais traseiro (ou cauda) do mesmo. É medida de forma paralela à linha de centro do aeromodelo.

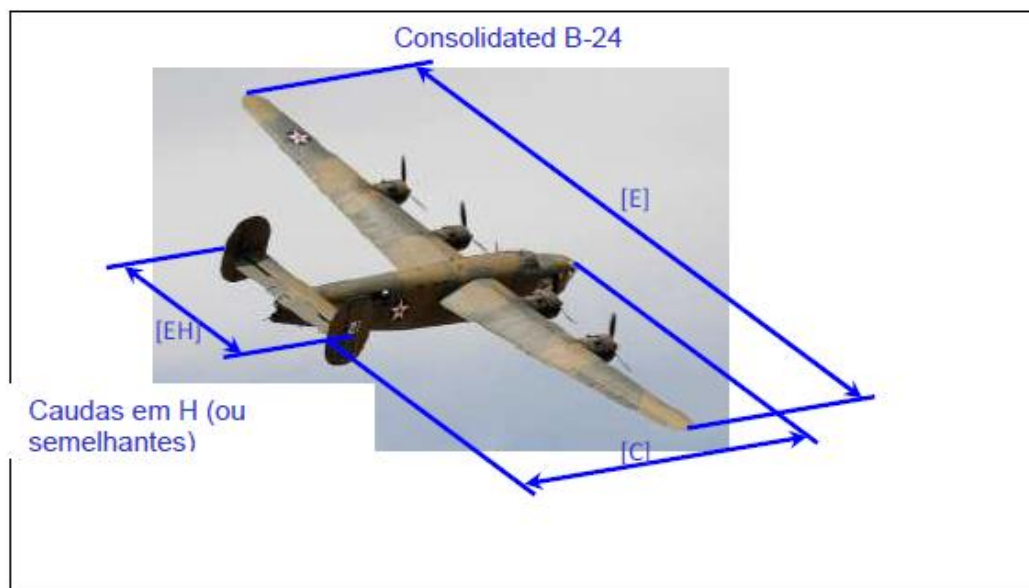
- e. Soma das medidas da Envergadura (E) e Comprimento(C), ou seja, C+E.
- f. Envergadura do Estabilizador Horizontal (EH): é a distância de uma ponta a outra do estabilizador (cauda) horizontal do aeromodelo .
- g. Corda do estabilizador horizontal [CE]: é a distância entre a parte dianteira (bordo de ataque) e a parte traseira (bordo de fuga) do estabilizador horizontal.
- h. Altura do Estabilizador Vertical (EV): é a altura da cauda vertical do aeromodelo.
- i. Área da Asa [AA]: é a área da asa na vista de topo (ou vista em planta) do aeromodelo. Se a asa for retangular a área será a envergadura vezes a largura da asa (ou corda da asa).
- j. Alongamento da asa [AI]: Este número representa indiretamente a eficiência aerodinâmica da asa. Para calcular este número basta dividir o quadrado da envergadura pela área da asa ou:  $AI = E^2 / AA$
- k. Diedro [d]: é o ângulo formado entre a asa e o plano de uma mesa em que se apoia o aeromodelo.
- l. Área do Estabilizador Horizontal [AEH]: é a área da cauda horizontal do aeromodelo. Pode ser a área de um trapézio, um retângulo ou qualquer outra, dependendo de como é a forma em planta do estabilizador horizontal do aeromodelo.
- m. Área do Estabilizador Vertical [AEV]: é a área da cauda vertical do aeromodelo.
- n. Relação (ou divisão) entre as áreas do estabilizador horizontal e a área da asa  $[AEH/AA]$  e área do estabilizador vertical e a área da asa  $[AEV/AA]$  .



**Figura 4-1 - Corda Média da Asa**



**Figura 4-2 - Aeronave asa alta**



**Figura 4-3 - Aeronave com "cauda em H"**

10. Desenhos que mostram, da melhor forma possível, como é o aeromodelo e como ele será fabricado.

Os desenhos deverão ser feitos usando técnicas de desenho técnico.

Os desenhos deverão apresentar informações técnicas, tais como: dimensões, detalhes de construção e montagem, materiais utilizados, peças principais do aeromodelo, dentre outros.





#### **4.2.2 Não deverão constar do relatório:**

- Pesquisas e materiais bibliográficos sobre assuntos gerais relacionados a aeromodelismo ou aviação, pesquisas no campo da história da aviação, entre outros assuntos;
- Especificações Técnicas do aeromodelo desacompanhadas dos respectivos cálculos;
- Soluções inovadoras sem explicação ou embasamento.

#### **4.3 Entrega do Relatório**

Cada equipe deve enviar o relatório juntamente com os desenhos e planta, mais com fotos de construção e link do vídeo de apresentação da equipe e de voos para o e-mail [demoiselle@saebrasil.org.br](mailto:demoiselle@saebrasil.org.br) na data prevista no site;

### **5 A Competição**

#### **5.1 Regras Gerais da Competição**

1. As janelas de voo terão duração de 50 minutos.
2. Cada equipe deverá realizar seus vôos dentro da janela especificado para ela no início da competição através de sorteio ou definido pela comissão técnica;
3. Se não for declarada a natureza do voo (ajuste ou oficial) pela equipe, o voo dentro da janela será considerado vôo oficial, sem possibilidade de recurso;
4. Os elásticos à serem utilizados em voos oficiais, serão custodiados pela comissão organizadora após sua conferência e só estarão disponíveis para os voos oficiais; Estes deverão ser solicitados à comissão técnica antes de cada voo.
5. Um mínimo de 3 voos oficiais deverão ser realizados dentro da janela definida para a equipe, sob pena de desclassificação;
6. Cada janela de voo poderá ter até 8 equipes voando simultaneamente; Não há necessidade de aguardar o término do voo de um modelo de uma equipe para se iniciar o próximo de outra equipe;
7. A distribuição das equipes dentro de cada janela de voo será definida em sorteio no início do evento;
8. Dentro da janela de voo a equipe poderá:
  - Realizar ajustes e reparos;
  - Lançar voos de calibração;
  - Qualificar elásticos adicionais;
9. A precisão da medida de tempo de voo será em segundos;
10. A medição do tempo de voo será responsabilidade do juiz de pista e é interrompida quando:

- Qualquer parte do aeromodelo tocar o solo (mesmo que a hélice continue a girar e o modelo volte à voar);
- O aeromodelo enroscar em qualquer obstrução(mesmo que a hélice continue a girar);

11. Colisões entre modelos ou com a estrutura do local do evento não invalidam os voos oficiais;

12. Cada equipe é responsável pela recuperação de seu modelo, no caso de colisões entre modelos ou com a estrutura do local do evento.

13. Somente os competidores responsáveis pelo lançamento do modelo (máximo de dois por equipe) serão permitidos nas áreas de voo e teste.

NOTA:

O item 13 acima é de crucial importância para a organização e realização da competição. Equipes que desrespeitarem o item 13 da regra geral, poderão ter como penalidade redução de 20% no tempo do seu melhor voo.

**No dia da prova, os professores, orientadores e qualquer outro tipo de consultores não poderão manipular os aeromodelos de forma alguma, seja para ajustar, calibrar, configurar ou reparar os mesmos. Estas tarefas estão reservadas única e exclusivamente aos estudantes regularmente inscritos na equipe.**

## **5.2 Registros durante os Voos**

Parâmetros à serem coletados durante um vôo oficial (Requeridos e opcionais).

### 5.2.1. Parâmetros Obrigatórios Requeridos:

Pelas equipes:

- Tamanho do elástico antes de torcê-lo;
- Número de voltas antes do lançamento;

Pelo Fiscal de Pista:

- Tempo de voo.

### 5.2.2. Parâmetros Opcionais:

Pelas equipes:

- Número de voltas remanescentes ao pousar (da hélice);
- Altura máxima atingida (estimado);
- Diâmetro médio percorrido (estimado);
- Torque do elástico antes do lançamento.

### **5.3 Tempo de Voo**

O tempo total de cada voo será o resultado da soma entre o tempo de voo medido pelo juiz de pista e os bônus aplicáveis (item 5.4) e descontados as penalidades (item 5.5) aplicáveis.

A precisão da medida de tempo de voo será em segundos.

### **5.4 Bônus**

- Um adicional de 5% de tempo de voo será concedido à equipe que apresentar todos os 4 parâmetros opcionais;
- Um adicional 25% do tempo de voo será concedido se a asa do aeromodelo tiver menos de 7 cm de corda ou um adicional 35% do tempo de voo se a asa do aeromodelo tiver menos de 6 cm de corda;
- Um adicional de 10 segundos por voo oficial será concedido às equipes que entregarem até 30 dias antes da competição, vídeos sem cortes, de voos teste de mais de 30 segundos realizados pelo modelo descrito no relatório e que irá competir.

Os bônus serão concedidos com precisão de segundos, truncando-se a fração.

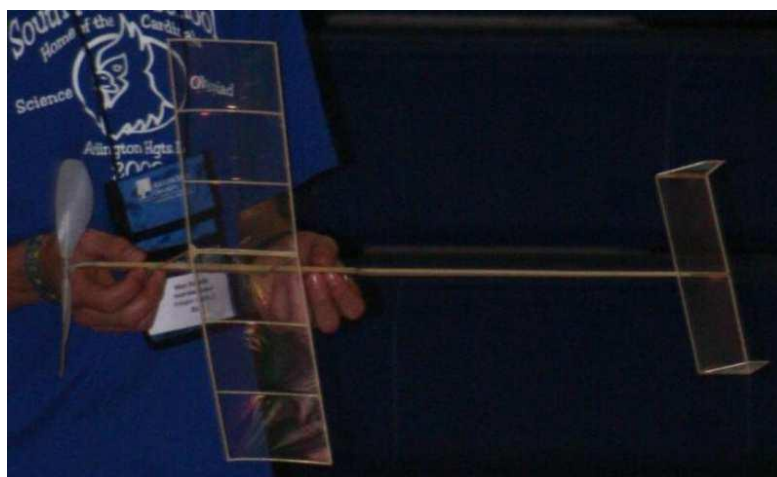
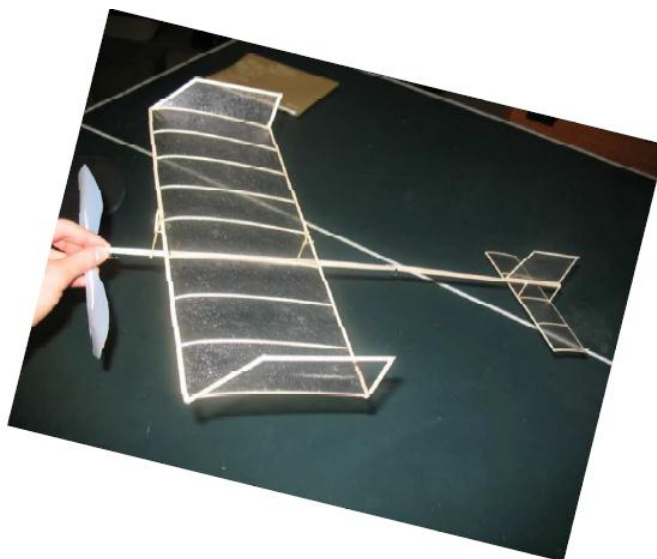
### **5.5 Penalidades**

- Discrepâncias das Dimensões do Modelo
  - Dimensões diferentes das informadas no relatório – 5 s em cada voo oficial para cada dimensão excedente.
  
- Discrepâncias do Registro de Voo
  - Sem registro de qualquer dos parâmetros requeridos – 30% de redução em cada voo oficial.
  
- Desrespeito à regra 13 do item 5.1 – 20% de redução do melhor voo oficial.
- Entrega do relatório fora do prazo limite definido pela comissão e divulgado no site e/ou fora do padrão definido no item 4 deste – 20% de redução em cada voo oficial.
- Não entrega do relatório -50% de redução em cada voo oficial.

### **5.6 Equipe Vencedora**

A equipe vencedora será aquela que obtiver o maior tempo de voo já contabilizados os Bônus e ou Penalidades, como descritos nos itens 5.4 e 5.5, se houverem.

Em caso de empate, o segundo melhor tempo das equipes, já contabilizados os Bônus e ou Penalidades, como descritos nos itens 5.4 e 5.5, se houverem, será usado para desempatar e assim sucessivamente.



### **6 Site Recomendado**

O site [http://www.soinc.org/wright\\_stuff\\_b](http://www.soinc.org/wright_stuff_b) poderá ser usado como consulta para definição de configuração e construção da aeronave. Recomendamos os arquivos em .pdf disponíveis no site acima com várias dicas de construção dos micro modelos a elástico.