

# TecnoFacens 2020

3ª Competição de Planadores



## **Regulamento da 3ª Competição de Planadores**

### **1. DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

Trata-se de uma competição em que equipes compostas por alunos dos cursos de graduação do Centro Universitário Facens deverão projetar e construir planadores e apresentá-los sendo submetidos à duas missões durante a TecnoFacens. Nos itens a seguir encontram-se informações referentes aos requisitos técnicos, perfil aerodinâmico, missões, pontuação, classificação e premiação.

### **2. OBJETIVO**

O objetivo da equipe participante será projetar, construir e fazer voar um planador e simular suas características. Este será avaliado para determinar se atende às especificações do regulamento e do relatório entregue, sendo posteriormente submetido às missões. Os projetos que, em qualquer uma das características tiver desrespeitado os limites descritos nesse regulamento, será automaticamente excluído da competição.

### **3. INTRODUÇÃO**

Na competição de planadores a tarefa proposta é o projeto e a construção de um planador, comprovada mediante apresentação de relatório técnico e memorial de cálculos. A aeronave será submetida a 2 missões, voo livre e voo com carga, as quais estão detalhadas no item MISSÕES DA COMPETIÇÃO.

### **4. FORMAÇÃO DAS EQUIPES**

Cada equipe deverá ser composta de 2 até 4 alunos, que estejam cursando qualquer semestre e qualquer curso de graduação oferecido pela Facens. Visando motivar a competitividade e a igualdade de condições, integrantes ou ex-integrantes da equipe FALCONS AERODESIGN não participarão como competidores, mas contribuirão com

o evento promovendo um “**Warm Up**” incluindo a utilização do software XFLR5, conforme descrito no item WARM UP, além de estar à disposição das equipes para orientações gerais sobre o projeto do planador, não sendo permitidas, contudo, as orientações específicas de cada projeto, a fim de manter a imparcialidade.

## 5. OBJETIVOS DO PROJETO

- Enfatizar a importância do projeto e propiciar uma oportunidade para que os alunos construam um projeto real de sua criação;
- Estimular o raciocínio espacial e estrutural dos alunos;
- Explorar a concepção e relações importantes na aerodinâmica;
- Estimular e exercitar o trabalho em equipe;
- Fomentar o conhecimento em engenharia aeronáutica, área que Sorocaba possui amplo espaço através do polo de manutenção aeronáutica instalado em seu aeroporto.

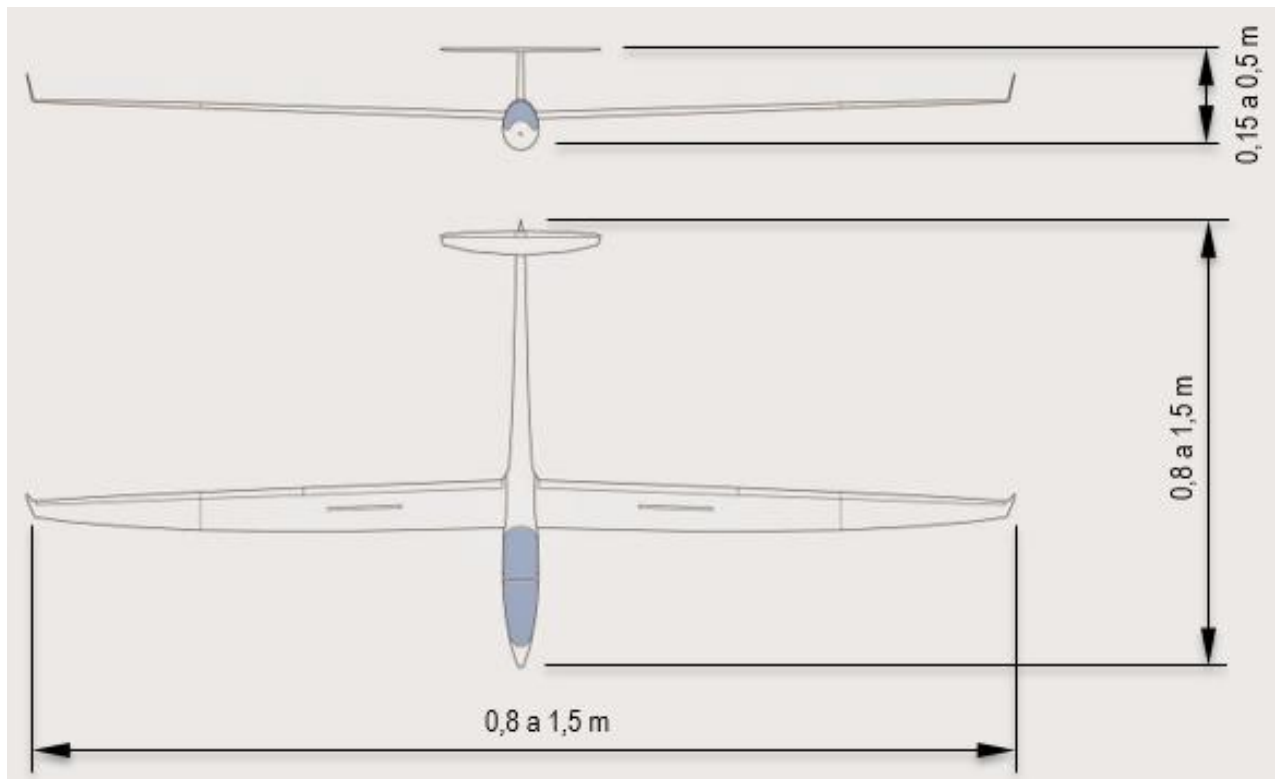
## 6. REGRAS DA COMPETIÇÃO

Os planadores que porventura estiverem em desconformidade com o regulamento ou com o relatório técnico entregue serão desclassificados da competição. Os planadores deverão apresentar as características mínimas necessárias de um planador, ou seja, possuir:

- Asa (de acordo com as dimensões mínima e máxima);
- Compartimento de carga interno com dimensões suficientes para comportar a carga pré-definida, conforme descrito no item **CARGA ÚTIL**.

Além disso, o planador deverá ter dimensões mínima e máxima, medidas dos pontos mais extremos da aeronave (ilustradas na figura 1), entre:

- 0,8 e 1,5 m de comprimento
- 0,8 e 1,5 m de envergadura
- 0,15 e 0,5 m de altura



*Figura 1: Dimensões mínimas e máximas*

É proibida na concepção a utilização de:

- Motor para propulsão do planador
- Dispositivos Eletrônicos

### **6.1. WARM UP:**

Para preparar e nivelar os competidores, a Equipe Falcons Aerodesign irá promover uma capacitação, englobando todas as questões técnicas de projeto cobradas no regulamento, contudo, as equipes terão condições de justificar suas escolhas de projeto com fundamentos de engenharia aeronáutica.

- Não serão necessários conhecimentos prévios, dessa forma alunos de todos os semestres estarão em igualdade de condições técnicas.
- É obrigatória a presença de pelo menos um membro de cada equipe no Warm Up, item desclassificatório se não for atendido

- Conteúdos abordados:
  - Aerodinâmica
  - Desempenho
  - Estruturas
  - Técnicas Construtivas
  - Utilização do Software XFLR 5
- O Warm Up será ministrado pelo orientador da equipe Falcons via zoom em data e link a serem enviados aos participantes.

## **6.2. RELATÓRIO DE PROJETO:**

Cada equipe deverá entregar o relatório do projeto em formato PDF, enviando por e-mail para o endereço a ser estabelecido e divulgado oportunamente, até 10 (dez) dias úteis antes do início da competição, contendo as seguintes informações:

- Identificação do planador e dos membros da equipe;
- Descrição das decisões de projeto nos campos de Aerodinâmica, Desempenho e Estruturas com base nas bibliografias propostas e no software XFRL5.
- Desenho do planador em vistas superior, frontal e lateral e as dimensões pertinentes;
- Lista de materiais empregados, com a quantidade e custo de cada material;
- Procedimento detalhado de construção do planador, com as etapas de fabricação de todas as partes do planador e sua sequência de montagem;
- Referências bibliográficas com as obras citadas no corpo do texto do Relatório.

O relatório faz parte da composição da nota final do projeto. Caso não seja entregue, o projeto estará automaticamente desclassificado, e a equipe eliminada da competição.

Índice	Avaliação
4	Relatório com todos os itens solicitados, demonstrando empenho e aspectos de projeto criativos e inovadores, incluindo software XFLR 5.
3	Relatório com todos os itens solicitados e conteúdo adequado
2	Relatório com itens faltantes, mas conteúdo dos itens existentes adequados
1	Relatório com itens faltantes e conteúdo abaixo da expectativa
0	Relatório não entregue – desclassificação automática

## 7. MISSÕES DA COMPETIÇÃO

Cada equipe participante deverá ser representada **apenas por um aluno**, que não tenha restrições para COVID 19, mediante agendamento prévio de entrada na Facens, em horário determinado pela comissão, agendamento este feito via aplicativo, utilizando-se dos EPIs necessários à prevenção do COVID 19. Estarão presentes em cada voo, apenas a comissão julgadora e o participante do grupo na competição. Não será permitida a entrada sem os respectivos EPIs, de mais de um aluno por equipe, nem em horário diferente daquele planejado.

O descumprimento de quaisquer regras de segurança implica em desclassificação da equipe.

A competição compreende a realização de **4 voos consecutivos**, nas quais os planadores deverão cumprir sua missão de voo específica:

**A posição de lançamento está definida no item 8.5 abaixo.**

**1º e 2º voo: a partir do ponto de lançamento sem transporte de carga, considerando a melhor performance.**

**3º e 4º voo: a partir do ponto de lançamento com transporte de carga, considerando a melhor performance.**

- Antes do voo, deverá ser realizada uma medição de centro de gravidade (CG) (apoio de um dedo em cada asa do planador na posição conhecida pela equipe do CG). A posição do CG poderá mudar entre as condições de aeronave com ou sem transporte de carga. Caso ele se demonstre extremamente traseiro ou dianteiro resultará no

impedimento de realização do voo, podendo realizar correções para a próxima rodada de voos ou bateria.

Em cada voo, o planador deverá realizar as seguintes tarefas:

- Alçar voo, arremessado pelo membro da equipe, sem nenhum outro auxílio interno ou externo ao planador, **conforme item 8.5 abaixo.**
- Realizar voo livre e aterrissar;
- Transportar a carga estabelecida/desejada para a missão, a qual deve permanecer fixa no planador até o final da aterrissagem, com a parada completa do planador, sob pena de anulação do voo, **conforme item 8.6.**

Somente será considerada cumprida a missão de voo, quando o planador tiver realizado todas as tarefas descritas acima com êxito.

- Reparos eventuais poderão ser realizados somente durante o período previsto no item **REPARO DA AERONAVE;**
- É terminantemente proibido realizar alterações estruturais nos planadores durante a competição.

## **8.CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

A atribuição de pontuação às equipes será feita de acordo com o desempenho do planador na competição, baseado nos seguintes critérios:

- Criatividade na construção do planador;
- Acabamento do planador antes dos arremessos;
- Qualidade de voo do planador (se ele realmente está planando ou apenas foi lançado com força);
- Integridade estrutural do planador;
- Distância percorrida durante os voos;
- Peso transportado durante os voos.

### 8.1. ÍNDICE DE ACABAMENTO, CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO:

No início da competição, antes da primeira missão de voo, o planador será vistoriado pela comissão responsável, que lhe atribuirá um Índice de Acabamento, Criatividade e Inovação de 0 (zero) a 4 (quatro), de acordo com a seguinte tabela:

Índice	Acabamento
4	Acabamento visual criativo e que demonstra atitude inovadora
3	Acabamento tradicional, mas criativo
2	Acabamento pouco atrativo
1	Acabamento com falhas visuais e pouco atrativo
0	Aeronave sem acabamento ou em desacordo com o relatório do projeto

\* A escolha pelo acabamento poderá ser justificada no relatório com objetivo de demonstrar se tal escolha trouxe melhorias de desempenho ou estruturais ao planador.

### 8.2. ÍNDICE DE INTEGRIDADE ESTRUTURAL:

Após cada missão de voo, o planador será vistoriado pela comissão responsável, que lhe atribuirá um índice de integridade estrutural de 0 (zero) a 4 (quatro), de acordo com a seguinte tabela:

Índice	Acabamento
4	Estrutura em perfeitas condições de voo
3	Estrutura com pequenas avarias, mas em condições de voo
2	Estrutura com avarias, necessitando de pequenos reparos para restabelecer as condições de voo
1	Estrutura com avarias, necessitando de grandes reparos para restabelecer as condições de voo
0	Estrutura sem condições de voo

\* Todas as partes estruturais devem permanecer integradas ao corpo do planador durante a missão de voo.

\* Para planadores que oferecem risco à integridade física dos presentes na competição, será atribuída a nota zero e a equipe será desclassificada.



### **8.3. DISTÂNCIA:**

A distância percorrida pelo planador será avaliada pela distância do ponto de lançamento pré-definido **no item 8.5** até a posição do primeiro toque no solo, sendo considerado o extremo dianteiro da aeronave (nariz). **A distância percorrida será medida em metros, em linha reta do ponto de lançamento ao ponto de aterrisagem.**

### **8.4. REPAROS DA AERONAVE:**

Após a primeira bateria de lançamentos, os planadores que obtiverem nota maior que 0 (zero) no quesito **ÍNDICE DE INTEGRIDADE ESTRUTURAL** poderão passar por revisão e reparos, sem que haja alterações do projeto, antes do próximo arremesso. Contudo, a sequência dos arremessos não deverá ser alterada, e não poderão ocorrer atrasos nos mesmos.

### **8.5. LOCAL DE REALIZAÇÃO DAS MISSÕES (CAMPO DE VOO):**

Para este ano, será utilizada a área gramada em frente ao prédio L para realização das missões dos planadores na competição. O comprimento máximo considerado (para distância horizontal de voo) será de 40m e a largura máxima será de 15m. Por se tratar de um ambiente aberto com influência de fluxos de vento, a direção de lançamento poderá ser alterada sempre sendo paralela a medida de comprimento máximo do campo de maneira que os planadores realizem voo com vento de frente ou través, nunca de cauda. **O lançamento do aeromodelo deverá ser efetuado, para todos os competidores, à uma altura fixa determinada pela plataforma de lançamento (escada de juiz de vôlei). Não serão permitidos lançamento do solo.**

### **8.6. CARGA ÚTIL:**

A carga de transporte (denominada carga útil) será formada por chumbo de **balanceamento de rodas, obrigatoriamente com marcação do peso na sua superfície, sendo peso máximo de 800g e mínimo de 50g.**

A distância máxima a ser percorrida é de 40 metros (comprimento do campo de voo).

A carga deve ser transportada em um compartimento interno do planador. Fica a cargo da própria equipe trazer a carga e submeter à auditoria da equipe organizadora antes do voo.

### 8.7. PONTUAÇÃO:

A nota do quesito carga útil será atribuída de acordo com o peso existente no compartimento de cargas da aeronave multiplicada pela distância alcançada no voo, ponderada pela nota máxima (4). Assim, a equação fica:

$$\text{Nota} = (\text{Peso (g)} \times \text{Distância alcançada (m)}) / 8000$$

Abaixo exemplos de obtenção do resultado O resultado desta equação deverá ser menor ou igual a 4.

*Tabela 1: Exemplos de valores de notas.*

Peso em gramas	Distância do voo em metros	Nota
800 (peso máximo)	40	4
600	30	2,25
400	20	1
100	10	0,12
50 (peso mínimo)	5	0,03

\* As notas intermediárias serão calculadas proporcionalmente, com duas casas decimais de aproximação.

### 9. CLASSIFICAÇÃO

Os planadores serão classificados, em cada critério avaliado com notas de 0 (zero) a 4 (quatro), de acordo com os pesos definidos pela tabela a seguir:

DESCRIÇÃO DAS PARTES							
1º - Relatório		2º - Criatividade e acabamento		3º - Voo sem carga		4º - Voo com carga	
Critério	Peso	Critério	Peso	Critério	Peso	Critério	Peso
Conteúdo	70%	Criatividade e Inovação	50%	Distância percorrida	60%	Índice Carga X Distância	60%
Apresentação	30%	Acabamento visual	50%	Integridade estrutural	40%	Integridade estrutural	40%

PESO DE CADA PARTE	
Parte	Peso
1º	35%
2º	15%
3º	20%
4º	30%

Os casos nos quais o regulamento de competição for omissivo, serão decididos pela equipe organizadora da Competição.

A pontuação atribuída será divulgada conforme critérios oficiais da TecnoFacens 2020.

## 10. PREMIAÇÃO

Vencerá a competição a equipe que obtiver a melhor colocação geral, somados todos os critérios de pontuação considerados. O prêmio devido a cada equipe vencedora será definido pela Coordenação da TecnoFacens.

Além disso, as equipes que obtiverem um ótimo desempenho terão a oportunidade de ingressar na **Equipe Falcons Aerodesign**, que compete a SAE Brasil Aerodesign anualmente, representando a Facens na competição mais acirrada do mundo para os estudantes de engenharia aeronáutica. Vale ressaltar que os integrantes da Equipe Falcons Aerodesign não concorrerão à premiação, mas poderão ter equipes inscritas apenas como “Staff” e estarão no ambiente da competição para fazerem avaliações informais junto às equipes, para fins de observação de possíveis candidatos a integrar a equipe.

## 11. DISPOSIÇÕES FINAIS

Os participantes, desde já, autorizam os organizadores do evento a divulgarem os seus nomes e protótipos, por qualquer meio, bem como fotografias suas e seus protótipos, a qualquer tempo.

Serão desclassificadas as equipes que não obedecerem estritamente aos termos deste regulamento.

A inscrição na TecnoFacens implica a aceitação plena das normas estabelecidas no Regulamento Geral da TecnoFacens, e nos Regulamentos Específicos das Competições.

Para conhecimento de todos os interessados, o presente Regulamento, bem como seus documentos complementares serão divulgados pelo site da Facens. Quaisquer situações não previstas neste regulamento, a comissão organizadora reserva-se do direito de definir a melhor solução, considerando critérios éticos e técnicos.

## **12. COMISSÃO ORGANIZADORA DO 3ª COMPETIÇÃO DE PLANADORES**

### **Planejamento:**

Luis O. Bellio

Marcelo Aguiar

NDE Eng. Mecânica

Guilherme Feliciano

Fernando Moura

### **Participação Especial:**

Equipe Falcons Aero Design