

***VII Competição SAE BRASIL AeroDesign  
Classes Regular e Aberta  
Regulamento da Competição***

## INTRODUÇÃO

### ATENÇÃO

#### **Recomendamos fortemente aos estudantes a leitura DETALHADA do Regulamento AeroDesign 2005 e do Documento Interpretativo várias vezes durante o projeto**

A Competição SAE BRASIL AeroDesign, organizada pela SAE BRASIL (Society of Automotive Engineers), consiste em um desafio de projeto, aberto a estudantes universitários de graduação em Engenharia, Física e Ciências Aeronáuticas, criada para estimular o interesse, tanto na área aeronáutica, como na SAE BRASIL, enquanto sociedade promotora do desenvolvimento e difusão da engenharia da mobilidade

A SAE BRASIL, ao organizar e fazer realizar esta competição, cumpre uma de suas missões estatutárias, qual seja a de contribuir para a formação acadêmica dos futuros profissionais da mobilidade. A competição oferece uma oportunidade única aos estudantes universitários, de desenvolverem um projeto completo, multidisciplinar e desafiador, aplicando os conhecimentos aprendidos na sala de aula, envolvendo desafios de várias naturezas que eles encontrarão na sua vida profissional: técnicos, interpessoais, financeiros, prazos restritos, etc.

A Competição SAE BRASIL AeroDesign tem o apoio institucional do Ministério da Educação, por alinhar-se e vir ao encontro de objetivos das políticas e diretrizes deste Ministério.

A competição acontece há alguns anos nos Estados Unidos, concebida e realizada pela SAE International, sob o nome de SAE Aerodesign, envolvendo representantes de escolas de vários países da Europa e das Américas. A partir de 1999 esta competição passou a constar do calendário de promoções da SAE BRASIL, sociedade brasileira voltada à tecnologia da mobilidade afiliada à SAE International. As duas equipes vencedoras da edição de 2005 da competição brasileira Classe Regular ganham o direito de participar de competição similar promovida pela SAE International, no primeiro semestre de 2006, competindo com equipes de diferentes países.

A fim de competir nesta sétima edição da Competição SAE BRASIL AeroDesign, cada equipe concorrente deve projetar, documentar, construir e voar um avião em escala rádio controlado para elevar a maior carga útil possível. O avião deverá alçar vôo em 61 metros, circular o campo pelo menos uma vez e aterrissar no espaço determinado pela organização. O avião deverá utilizar um dos motores padrão não alterado, utilizar o combustível fornecido na competição, possuir um compartimento de carga com as dimensões mínimas de 5 x 6 x 8 in (12,7 cm X 15,24 cm X 20,32 cm) e ter, no máximo, 60 in (152,4 cm) de envergadura.

Uma série de aspectos deve ser observada a fim de garantir o sucesso do projeto:

- Projeto Preliminar
- Cálculos
- Ensaios
- Detalhes de Projeto
- Construção
- Preparação do Relatório

- Apresentação Oral
- Competição de Vôo

Além dos requisitos técnicos, a equipe deverá preocupar-se com vários outros aspectos para alcançar o sucesso do projeto:

- Procura de Patrocínio (apoio financeiro)
- Planejamento
- Liderança eficaz
- Trabalho em equipe
- Logística
- Habilidade de comunicação
- Interpretação das regras
- Criatividade e Inovação
- Ter Espírito esportivo

Todos estes aspectos fazem parte do desafio, e a sua prática durante um curso de graduação complementa os aspectos técnicos que são aprendidos em sala de aula ou em livros. Os projetos são julgados por uma variedade de áreas. A pontuação total engloba os seguintes itens:

- Relatório de Projeto (contendo plantas e previsão de carga útil)
- Apresentação Oral
- Peso Máximo Carregado
- Acuracidade de Previsão do Peso Carregado
- Concordância projeto-construção
- Penalidades

O documento “**SAE BRASIL AeroDesign 2005 – Documento Interpretativo**” contém informações complementares a este regulamento e tem CARÁTER MANDATÓRIO. Ele esclarece vários aspectos do regulamento, fornecendo a única interpretação correta do texto do regulamento, com exemplos, detalhes e figuras. Ele também enumera vários aspectos importantes relativos à competição e que foram reunidos em um só documento para evitar redundâncias, dubiedade, e facilitar a procura das informações.

**As mudanças mais relevantes do Regulamento AeroDesign 2005, em relação ao regulamento precedente, aplicável à Competição de 2004, são:**

#### Classe Regular

- Envergadura máxima de 152.4 cm (60 in) (ao invés de 183 cm como em 2004).
- Compartimento de carga deve ter dimensões mínimas padrão de 5 x 6 x 8 in (12,7 cm X 15,24 cm X 20,32 cm).
- Pontuação adicional (bônus) para máxima relação carga paga/peso vazio (veja seção 4.2.2.4).

#### Classe Aberta

- Motorização: qualquer número de motores, cilindrada máxima total de 0.92 pol<sup>3</sup>
- Pontuação (veja com atenção a seção 3.7).
- Exigências específicas de segurança (veja seção 3.6).

## Índice

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 1.       | Requisitos Aplicáveis às Classes Regular e Aberta.....                         | 6  |
| 1.1.     | Objetivo e Escopo .....  | 6  |
| 1.2.     | Objetivo de Projeto.....   | 6  |
| 1.3.     | Organização da competição.....   | 6  |
| 1.4.     | Ajuda externa .....  | 6  |
| 1.5.     | Requisitos do piloto .....   | 6  |
| 1.6.     | Taxa de Inscrição.....   | 7  |
| 1.7.     | Inscrições de vários aviões da mesma universidade .....                        | 7  |
| 1.8.     | Configuração do avião .....  | 7  |
| 1.8.1.   | Tipo do Avião e Restrições (Classes Regular e Aberta).....                     | 7  |
| 1.8.2.   | Reutilização do avião .....  | 7  |
| 1.9.     | Motor, Hélices e Combustível .....   | 8  |
| 1.9.1.   | Inspeção do motor .....  | 8  |
| 1.9.2.   | Hélices .....  | 8  |
| 1.9.3.   | Combustível e Tanque de Combustível.....                                       | 9  |
| 1.10.    | Carga Útil.....  | 9  |
| 1.10.1.  | Carga útil e suporte de carga .....  | 9  |
| 1.11.    | Uso de para-caudas ou pára-quedas .....  | 10 |
| 1.12.    | Perda de Pontos.....   | 10 |
| 1.12.1.  | Modificações no avião .....  | 10 |
| 1.12.2.  | Não conformidade com as regras .....   | 10 |
| 1.13.    | Identificação do avião.....  | 10 |
| 1.13.1.  | Número da Equipe.....  | 10 |
| 1.13.2.  | Nome da universidade.....  | 10 |
| 1.14.    | Requisitos do rádio .....  | 10 |
| 1.14.1.  | Rádio Controle.....  | 10 |
| 1.14.2.  | Pack de bateria.....   | 11 |
| 2.       | Requisitos Aplicáveis Exclusivamente à Classe Regular .....                    | 12 |
| 2.1.     | Elegibilidade - Membros das equipes .....                                      | 12 |
| 2.2.     | Máxima envergadura.....  | 12 |
| 2.3.     | Motor requerido.....   | 12 |
| 2.4.     | Caixas de transmissão, correias e eixos de hélice .....                        | 12 |
| 2.5.     | Compartimento de Carga .....   | 12 |
| 2.5.1.   | Distribuição da carga útil.....  | 13 |
| 2.6.     | Giroscópios .....  | 13 |
| 3.       | Requisitos Aplicáveis Exclusivamente à Classe Aberta.....                      | 14 |
| 3.1.     | Elegibilidade - Membros das equipes .....                                      | 14 |
| 3.2.     | Motor .....  | 14 |
| 3.3.     | Caixas de transmissão, correias e eixos de hélice .....                        | 14 |
| 3.4.     | Carga útil.....  | 14 |
| 3.5.     | Giroscópios .....  | 14 |
| 3.6.     | Requisitos de Segurança .....  | 14 |
| 3.7.     | Pontuação .....  | 15 |
| 4.       | Regras da Competição – Requisitos Aplicáveis às Classes Aberta e Regular ..... | 16 |
| 4.1.     | Competição de Projeto.....   | 16 |
| 4.1.1.   | Relatório de Projeto .....   | 16 |
| 4.1.1.1. | Formato do relatório e limitações.....   | 16 |
| 4.1.1.2. | Anexos e apêndices.....  | 17 |
| 4.1.2.   | Plantas .....  | 17 |
| 4.1.3.   | Estimativa da Carga Útil.....  | 17 |
| 4.1.4.   | Desconto por Atrasos.....  | 18 |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 4.1.5.   | Apresentação Oral .....                      | 18 |
| 4.2.     | Competição de Vôo.....                       | 19 |
| 4.2.1.   | Inspeções de segurança e dimensional.....    | 19 |
| 4.2.2.   | Carga útil máxima carregada .....            | 19 |
| 4.2.2.1. | Classe regular.....                          | 19 |
| 4.2.2.2. | Classe aberta.....                           | 19 |
| 4.2.2.3. | Acuracidade (classes regular e aberta) ..... | 20 |
| 4.2.2.4. | Pontuação adicional (classe regular).....    | 20 |
| 4.2.3.   | Qualificações.....                           | 20 |
| 4.2.4.   | Vôo Padrão (vôo totalmente válido).....      | 21 |
| 4.2.5.   | Pouso.....                                   | 21 |
| 4.2.6.   | Condição do avião após o pouso.....          | 21 |
| 4.2.7.   | Alterações e Reparos.....                    | 22 |
| 4.2.8.   | Considerações Adicionais de Vôo .....        | 22 |
| 4.2.8.1. | Ordem de Vôo.....                            | 22 |
| 4.2.8.2. | Tempo de Decolagem.....                      | 23 |
| 4.2.8.3. | Carga Útil.....                              | 23 |
| 4.2.8.4. | Combustível (Classe Regular) .....           | 23 |
| 4.2.8.5. | Vôo de Teste.....                            | 23 |
| 4.2.9.   | Bateria Final .....                          | 23 |
| 4.3.     | Reclamações, Protestos e Sugestões .....     | 23 |
| 4.3.1.   | Reclamações e Protestos .....                | 23 |
| 4.3.2.   | Sugestões .....                              | 24 |
| 4.4.     | Pontuação .....                              | 24 |
| 4.4.1.   | Pontuação Geral .....                        | 24 |
| 4.4.1.1. | Competição de Projeto .....                  | 24 |
| 4.4.1.2. | Competição de Vôo .....                      | 24 |
| 4.4.1.3. | Penalidades .....                            | 25 |
| 4.5.     | Conduta Geral e Segurança.....               | 25 |
| 4.6.     | Notas.....                                   | 26 |
| 5.       | APÊNDICES.....                               | 27 |

## 1. Requisitos Aplicáveis às Classes Regular e Aberta

### 1.1. *Objetivo e Escopo*

A Competição SAE BRASIL AeroDesign é destinada a estudantes de graduação em engenharia, física ou ciências aeronáuticas que deverão conceber, projetar, fabricar e testar um avião em escala rádio controlado. Na edição de 2005 da Competição estão previstas as classes **REGULAR** e **ABERTA**.

Nota:

Para a Classe Aberta somente: além de estudantes de graduação, poderão participar também estudantes de mestrado e/ou doutorado (stricto-sensu) nas áreas acima.

### 1.2. *Objetivo de Projeto*

A equipe deverá projetar e construir um avião rádio controlado original que satisfaça os requisitos e restrições impostas neste regulamento e tenha a capacidade de carregar a maior carga útil. Um desafio adicional é a acuracidade da previsão da carga que o avião será capaz de carregar.

### 1.3. *Organização da competição*

A competição é dividida em duas partes - projeto e vôo:

- Na Competição de Projeto, as equipes apresentarão seus projetos e demonstrarão seus cálculos para determinar a carga útil máxima que o avião pode carregar. Nesse contexto, entende-se por "projeto" todo o raciocínio, devidamente justificado, utilizado para conceber a proposta de aeronave para a competição feita pela equipe.
- A Competição de Vôo determina a carga máxima que cada avião pode carregar. A precisão do processo de projeto é levada em conta no resultado, pela comparação entre a carga prevista e aquela realmente transportada em vôo.

**Embora as classes Regular e Aberta competirão juntos, a avaliação de cada classe será separada.**

### 1.4. *Ajuda externa*

A fim de garantir a credibilidade da Competição SAE BRASIL AeroDesign e manter os propósitos educacionais desta competição, o professor responsável de cada equipe deve proibir durante todas as fases de projeto e construção a ajuda e participação de pessoas com excepcional conhecimento relacionado à competição (ex. um construtor profissional de modelos) que embora não sendo membros da equipe, poderiam ajudar a equipe a somar pontos.

O professor responsável deve assinar o termo incluído no Apêndice 4.

### 1.5. *Requisitos do piloto*

Apesar de que projeto e construção devam necessariamente ser de autoria dos estudantes que integram cada equipe, o piloto não precisa ser um membro da equipe. Se o piloto não fizer parte da equipe e somente estiver voando o avião, não é necessário que ele seja um membro da SAE BRASIL. O piloto deverá ser experiente e

certificado regularmente pela Associação Brasileira de Aerodelismo - ABA (possuir PT). A carteirinha de membro da ABA original deve ser apresentada na ocasião da competição, antes dos vôos.

Para os casos de impossibilidade de um piloto, o Comitê Técnico poderá disponibilizar um suplente, nos termos do Apêndice 6.

### **1.6. Taxa de Inscrição**

A taxa de inscrição deverá ser enviada à SAE BRASIL até a data limite, conforme o Apêndice 5, juntamente com o Formulário de Inscrição e Termo de Responsabilidade (Apêndice 4). A taxa de inscrição não é reembolsável. Favor certificar-se de que o pagamento da taxa tenha sido recebido afim de garantir sua inscrição.

O formulário de inscrição encontra-se disponível na página da SAE BRASIL na internet ([www.saebrasil.org.br](http://www.saebrasil.org.br)).

### **1.7. Inscrições de vários aviões da mesma universidade**

Universidades podem competir com mais de um avião, porém sob as seguintes restrições:

- A cada avião inscrito deverá corresponder uma equipe distinta.
- Cada avião inscrito deverá ser distinto em suas dimensões e formas geométricas.
- Os aviões inscritos deverão demonstrar claras diferenças de projeto entre si. Entende-se que projetos diferentes seguem linhas de raciocínio distintas na definição de cada avião.
- Cada estudante poderá estar inscrito em uma e somente uma equipe.

### **1.8. Configuração do avião**

#### **1.8.1. Tipo do Avião e Restrições (Classes Regular e Aberta)**

Somente aeronaves de asas fixas têm permissão de competir. É vetada a participação de quaisquer aeronaves que:

- Funcionem por flutuação de gases mais leves que o ar (por exemplo, dirigíveis e balões), ou que façam uso de gases menos densos que o ar que proporcionem qualquer tipo contribuição para a sustentação.
- Produzam sustentação por asas rotativas (por exemplo, helicópteros, autogiros e girocópteros).
- Tenham outro tipo de propulsor, adicional ou auxiliar. A única forma de propulsão do avião deve ser através do motor padrão.
- Utilizem dispositivos auxiliares na decolagem que não pertençam ao avião (incluindo ajuda humana) e que não estarão conectados fisicamente ao avião quando ele pousar
- Tenham pontas ou bordas afiadas que possam vir a agravar ferimentos em caso de acidentes (exemplos: "winglets", pontas de asa, etc).

#### **1.8.2. Reutilização do avião**

Quando um avião já tiver participado de uma competição AeroDesign (por qualquer equipe, seja da mesma escola ou não), a utilização da mesma aeronave, sua estrutura

ou do mesmo projeto são proibidos, a não ser que modificações substanciais tenham sido feitas e possam ser claramente demonstradas.

Estas mudanças devem ser pré-aprovadas pelo comitê organizador do evento e devidamente documentadas. Referência adequada à aprovação prévia pelo comitê organizador, incluindo data, deve ser incluída no relatório do projeto e em sua apresentação.

Data máxima para envio da documentação relativa a reutilização do avião: 1 mês antes do envio do relatório. A aprovação será respondida no máximo em 2 semanas.

Exemplos de projetos que requerem a aprovação:

- aviões melhorados ou otimizados em relação a aviões utilizados em competições anteriores
- aviões que possuem somente algumas partes diferentes de algum avião utilizado em competições anteriores
- aviões que possuam partes semelhantes a aviões utilizados em competições anteriores
- aviões visualmente parecidos (em formato) com aviões utilizados em competições anteriores

O Relatório de projeto, plantas e material para a apresentação oral devem ser diferentes, ou seja, não podem ter o mesmo formato, mesmo raciocínio de projeto, mesmos ensaios utilizados em competições anteriores. O relatório de projeto deve claramente mostrar que é um projeto novo.

Conclusões, mesmo que brilhantes, que tenham sido apresentadas em relatórios de competições anteriores não serão consideradas.

O Comitê Técnico entende que as equipes que se formam para participar do AeroDesign devem desenvolver um projeto para participar, e todo o processo de trabalho deve ser iniciado a cada projeto. Para equipes ou membros que participaram de competições anteriores, é aceitável que aprendam com os erros e projetem um avião com soluções para os problemas vivenciados nas competições anteriores, ou mesmo que otimize o avião utilizado em competição anterior, em algum aspecto (fuselagem por exemplo). Nestes casos é REQUERIDA e OBRIGATÓRIA a autorização para a reutilização do avião.

Caso sejam detectados aviões que não se caracterizem como projetos novos, e a autorização não tiver sido requerida e aprovada, a equipe será avisada e desclassificada. Este aviso pode acontecer até um dia antes do início da competição ou mesmo durante a competição.

## **1.9. Motor, Hélices e Combustível**

### **1.9.1. Inspeção do motor**

A inspeção e verificação do motor poderão ser feitas pelos juizes da competição a qualquer instante.

### **1.9.2. Hélices**

Hélices múltiplas, hélices envolvidas e “ducted fans” são permitidas. Contudo fica proibido o uso de hélices metálicas. A hélice deve ser fixada com uma porca padrão (que acompanha o motor). Um spinner ou contra-porca (porca auto-travante) deve ser



adicionado (OBRIGATORIAMENTE) com o intuito de aumentar a segurança da fixação.

As equipes que desejarem utilizar hélices manufaturadas pela própria equipe (não comerciais) deverão submeter ao comitê técnico juntamente com o relatório de projeto, um relatório de no máximo 2 páginas demonstrando:

- Análise de segurança, incluindo análise teórica.
- Testes realizados, dispositivos de testes.
- Envelope de operação considerado.
- Detalhes que demonstrem que a concepção e a construção da hélice são suficientemente seguros.

A equipe é responsável por verificar os aspectos que devem ser analisados e testados. Este relatório será verificado por um juiz de segurança, e não fará parte da pontuação de projeto. Caso a análise do juiz conclua que a hélice em questão não é segura, a equipe será avisada em no máximo 30 dias após o envio do relatório.

**A falta deste relatório impede a equipe de participar da competição utilizando hélice mono-pá.**

### **1.9.3. Combustível e Tanque de Combustível**

O combustível para a classe Regular terá 10% de nitrometano e será fornecido pela SAE BRASIL. Para a classe Aberta, além do combustível padrão, fornecido pela SAE BRASIL, é permitido o uso de combustível com diferente proporção de nitrometano, desde que seja combustível comercial próprio para modelismo e, nesse caso, deverá ser fornecido pela própria equipe.

O tanque de combustível deve ser acessível para determinar seu conteúdo durante a inspeção. O combustível deve ser pressurizado por meios normais somente, ou seja, sem a utilização de bomba. Na classe aberta é permitido o uso de bombas. O tanque de combustível será esvaziado e reabastecido antes de cada voo pelos fiscais da competição.

O abastecimento será total, independente do tamanho do tanque. A ocorrência de pane seca incorrerá na desclassificação da equipe.

### **1.10. Carga Útil**

Carga útil é o peso transportado pelo avião. O peso do avião e o combustível NÃO são carga útil.

#### **1.10.1. Carga útil e suporte de carga**

A carga útil total consiste na soma dos pesos das placas mais o suporte.

**O compartimento de carga deve conter um suporte, constituído de uma seção transversal retangular na horizontal e 2 planos verticais ortogonais.** As placas deverão garantir que a distribuição de peso seja homogênea como requerido na seção 2.5.1 (Classe Regular).

Os Apêndices 1A e 1B mostram um exemplo de como o suporte e as placas devem ser.

### **1.11. Uso de para-caudas ou pára-quedas**

Classes regular e aberta: Devido ao risco inerente que este tipo de equipamento pode trazer, está proibido o seu uso, seja como dispositivo de pouso ou de emergência.

### **1.12. Perda de Pontos**

#### **1.12.1. Modificações no avião**

Modificações no avião deverão ser apresentadas por escrito ao comitê técnico no máximo 7 dias antes do início da competição. Os juizes irão definir descontos de pontos baseados na magnitude das alterações comparando-as com o projeto e relatório previamente apresentados. Modificações feitas durante a competição só serão permitidas se aprovadas pelo comitê técnico e juizes. A decisão dos juizes a respeito da modificação não poderá ser questionada pela equipe.

Modificações não comunicadas e não aprovadas com antecedência serão penalizadas drasticamente, podendo resultar em desclassificação da equipe.

#### **1.12.2. Não conformidade com as regras**

Não conformidade do compartimento de carga, dimensões do compartimento de carga menores que o especificado e não concordância projeto/avião sofrerão penalidades não pré-definidas podendo até incorrer em desclassificação da equipe.

### **1.13. Identificação do avião**

A identificação do avião deve ser a seguinte:

#### **1.13.1. Número da Equipe**

A fuselagem e asas de cada avião deverão ser marcadas com o número da equipe em letras indelévels com pelo menos 10 cm de altura. O número da equipe é determinado pela ordem de recebimento das inscrições.

O número da equipe deve ser mostrado pelo menos:

- Em cima e em baixo das asas
- Ambos os lados do estabilizador vertical
- Ambos os lados da fuselagem

#### **1.13.2. Nome da universidade**

O nome da universidade deve ser claramente mostrado nas asas ou na fuselagem. As iniciais da universidade podem ser utilizadas se forem únicas e reconhecíveis nacionalmente.

### **1.14. Requisitos do rádio**

#### **1.14.1. Rádio Controle**

O rádio controle será utilizado para voar e manobrar o avião. Os servos devem ser capazes de sobrepujar as cargas aerodinâmicas as quais o avião será submetido durante o voo. O voo se dará com chuva ou sol, por isso as equipes deverão se preparar quanto à impermeabilidade do equipamento de rádio.

Todos os rádios deverão coincidir com as regras FCC e AMA 1991 para frequências de modelos de aviões. Este é o sistema de bandas mais estreitas e é identificado por

um adesivo dourado sobre a unidade. É também recomendado às equipes utilizarem receptores de banda estreita para minimizar o potencial de problemas.

Os rádios deverão estar em bom estado. Os inspetores de segurança poderão impedir o avião de voar, se julgarem que o rádio não está em condições aceitáveis.

É liberado o uso de mais de um receptor caso seja necessário.

#### **1.14.2. Pack de bateria**

Um pack de 500mAh é a característica mínima permitida para a competição. As baterias poderão ser carregadas a qualquer momento no solo.

## 2. Requisitos Aplicáveis Exclusivamente à Classe Regular

### 2.1. *Elegibilidade - Membros das equipes*

A CLASSE REGULAR é limitada a estudantes de graduação em Engenharia, Física ou Ciências Aeronáuticas associados à SAE.

### 2.2. *Máxima envergadura*

A máxima envergadura permitida é de 152.4 cm (60in).

A verificação de máxima envergadura será feita após cada vôo. O avião que exceder a máxima envergadura permitida (152.4 cm) terá o vôo automaticamente anulado.

### 2.3. *Motor requerido*

O motor deve ser um (e somente UM) K&B .61 RC/ABC (PN 6170) ou um O.S. .61 FX, originais, tipo glow e escapamento original do motor. Os motores especiais não serão aceitos. O motor K&B ou O.S. com eixo reverso para configurações "pusher" também é permitido. Um espaçador, ou extensão entre o motor e escapamento, é permitido.

### 2.4. *Caixas de transmissão, correias e eixos de hélice*

Caixas de transmissão, correias e eixos de hélice são permitidos desde que a relação de rotação entre motor e hélice seja de um para um. As hélices deverão girar à mesma RPM do motor.

### 2.5. *Compartimento de Carga*

A aeronave deverá ter um, e somente um, compartimento para o posicionamento da carga. O compartimento deve ter as dimensões mínimas de 12,7 x 15,24 x 20,32cm (5 x 6 x 8 in) suficiente para envolver completamente um paralelepípedo imaginário com estas dimensões.

Quando o avião estiver pronto para voar, o compartimento deverá estar totalmente fechado.

O volume do compartimento será verificado após o vôo utilizando um paralelepípedo rígido padrão, a ser fornecido e utilizado pela organização da competição. Para a verificação do volume do compartimento, após cada vôo o suporte com a carga será retirado, e o paralelepípedo será inserido no compartimento de carga, que deverá ser fechado completamente (com todos os dispositivos de fixação) para verificação.

O compartimento poderá ser maior para permitir o posicionamento da carga e ajuste do centro de gravidade.

O compartimento de carga deverá ser mostrado claramente em uma das plantas, com suas dimensões incluídas.

O compartimento de carga poderá ter qualquer configuração que satisfaça as dimensões mínimas e os requisitos.

**Dimensões do compartimento de carga fora do especificado implicarão na desclassificação da equipe.**

### **2.5.1. Distribuição da carga útil**

A carga útil não pode contribuir na estabilidade estrutural do avião (portanto não pode ser um membro estrutural do avião), mas deve ser fixa no compartimento de modo impedir sua movimentação durante o voo.

A distribuição de peso na montagem da carga útil deve ser homogênea de maneira que a localização horizontal do centro de gravidade de todo o conjunto (placas + suporte) coincida com o centro geométrico do suporte. Ou seja, as placas não podem estar concentradas em um lado do suporte.

### **2.6. Giroscópios**

O uso de giroscópios de qualquer tipo **não** será permitido para a Classe Regular.

### 3. Requisitos Aplicáveis Exclusivamente à Classe Aberta

#### 3.1. *Elegibilidade - Membros das equipes*

A CLASSE ABERTA é limitada a estudantes de graduação e pós-graduação (stricto sensu) em Engenharia, Física ou Ciências Aeronáuticas associados à SAE.

#### 3.2. *Motor*

Os aviões da classe aberta podem ter mais de um motor, porém a cilindrada total (somando-se a cilindrada de todos os motores) não pode exceder 15,08 cm<sup>3</sup> (0,92 polegadas cúbicas). Qualquer marca de motor pode ser utilizada. Estes motores poderão ser preparados internamente desde que a cilindrada não seja alterada.

A equipe deverá incluir como anexo ao relatório documentação do fabricante do(s) motor(es), que indique a cilindrada e também as modificações executadas nos motores. Uma cópia também deverá ser providenciada pela equipe e estar disponível para verificação durante a competição.

Aviões cuja cilindrada dos motores for maior do que a permitida serão desclassificados.

#### 3.3. *Caixas de transmissão, correias e eixos de hélice*

Caixas de transmissão, correias e eixos de hélice são permitidos. A relação de rotação entre motor e hélice pode ser diferente de um para um. As hélices não precisam girar à mesma RPM do motor.

#### 3.4. *Carga útil*

A carga útil não pode contribuir na estabilidade estrutural do avião (portanto não pode ser um membro estrutural do avião), mas deve ser fixa no compartimento de modo impedir sua movimentação durante o voo.

Para a classe Aberta, não é necessário que o Centro de Gravidade - CG do conjunto coincida com o CG do suporte e os pesos podem ser utilizados para equilibrar o modelo no CG correto.

#### 3.5. *Giroscópios*

O uso de giroscópios e de qualquer tipo de sistema de controle automático é permitido para a Classe Aberta.

#### 3.6. *Requisitos de Segurança*

Os aviões da classe aberta deverão atender os seguintes requisitos de segurança:

- Utilização de dois packs de bateria, ligados em paralelo e de mesma capacidade, para cada receptor utilizado
- Fiação compatível com distância e corrente (mostrar no relatório o diagrama elétrico)
- Bateria para aquecimento da vela em marcha lenta
- Receptor Duplo (2 receptores) ou outra forma de back up para o rádio

- Todos os parafusos de fixação de componentes críticos (trem de pouso, asa, estabilizador, etc...) serem self-locking nut ou frenados

Adicionalmente, as equipes da classe aberta deverão fornecer, até uma semana antes da competição, um relatório de no máximo 2 páginas mostrando uma análise teórica e testes práticos para o caso de perda de um dos motores na condição mais crítica.

No mínimo um ensaio em vôo deve ter sido realizado nesta condição, e os resultados devem ser apresentados neste relatório. A equipe é responsável por identificar a condição mais crítica, verificar as análises necessárias (considerando a dinâmica da falha e a percepção do piloto), e como o ensaio que deve ser executado.

Os aviões da classe aberta deverão também ser submetidos a testes de pré-qualificação para garantir que são seguros para voar na competição na presença de público. As equipes serão avisadas com antecedência dos detalhes deste teste. Para efeito de programação, as equipes devem estar preparadas para realizar este teste na véspera do início da competição.

### **3.7. Pontuação**

Os aviões da classe aberta serão pontuados com da seguinte maneira:

Razão de carga paga (RCP)

$$RCP = \frac{CP}{CP + PV}$$

onde:

CP é a carga paga (carga útil) – em libras

PV é o peso vazio – em libras

Pontuação:

$$Pontos = (100 - \text{abs}(12 - PV)^{1.7}) * RCP$$

## 4. Regras da Competição – Requisitos Aplicáveis às Classes Aberta e Regular

A Competição é dividida em duas partes - Projeto e Vôo. Na Competição de Projeto, a equipe apresentará seu projeto justificando as decisões tomadas e os cálculos utilizados na previsão da máxima carga útil que poderá ser carregada pelo avião. A Competição de Vôo determina qual avião carregará o maior peso.

### 4.1. Competição de Projeto

A competição de projeto é dividida em quatro partes: Relatório, Plantas, Previsão da Carga Útil e Apresentação oral.

A pontuação total da competição de projeto é 100 pontos.

Deste total, 80 pontos serão destinados a avaliação do relatório, plantas e gráfico de carga útil, que será subdividida por área de concentração:

- Aerodinâmica: 15 pontos
- Desempenho: 15 pontos
- Estruturas: 15 pontos
- Estabilidade e Controle: 15 pontos
- Projeto: 20 pontos

O conteúdo e qualidade do relatório, plantas e gráfico serão avaliados dentro destas pontuações. A criatividade e inovação também serão avaliadas dentro destas pontuações, e será bem recompensada.

A Apresentação Oral vale 20 pontos.

#### 4.1.1. Relatório de Projeto

Cada equipe deve submeter **cinco (5) cópias** do relatório detalhando a metodologia, cálculos e resultados do projeto. O relatório deve conter:

1. descrição detalhada para a carga útil máxima a ser carregada em função da altitude-densidade. Esta descrição será complementada por um gráfico representando a carga útil máxima prevista em função da altitude-densidade (veja seção 4.1.3).
2. os métodos e os resultados de desempenho, cálculo de estabilidade e controle, e cálculos estrutural e aerodinâmico para o avião.
3. qualquer análise dinâmica realizada
4. qualquer idéia inovadora ou original do projeto.

Não incluir instruções de construção.

Descrição de técnicas inovadoras ou únicas de construção e materiais poderão ser incluídas.

##### 4.1.1.1. Formato do relatório e limitações

O relatório deverá conter no máximo 30 páginas, excluindo uma folha de rosto (ou capa), cópia do termo de responsabilidade e, se aplicável, o documento requerido na seção 1.8.2.



A formatação do relatório deverá ser: espaço duplo, digitadas em papel A-4 utilizando a fonte *Times New Roman* em tamanho 12 (com espaçamento de caracteres Normal). **As margens mínimas deverão ser: 2,5 cm à esquerda, 1,25 cm na superior, 1,25 cm à direita e 1,25 cm na inferior.** O relatório deverá ser encadernado de maneira que não possa haver páginas soltas.

**Cada relatório deverá ser marcado com o nome e número da equipe, e escola na página de rosto.**

O relatório será avaliado quanto ao conteúdo técnico, métodos utilizados, criatividade, inovação de projeto, organização lógica e clareza. Os relatórios podem ser feitos em português ou inglês.

#### **4.1.1.2. Anexos e apêndices**

Apêndices e anexos de qualquer tipo não são permitidos (papel, CDs, disketes, fotos...).

Para a Classe Aberta somente, é obrigatória a apresentação em um anexo a documentação do fabricante do motor indicando a cilindrada e alterações feitas nos motores.

#### **4.1.2. Plantas**

Cada equipe deverá entregar cinco cópias detalhadas das plantas do avião. As plantas consistem em cinco (5) folhas tamanho A3, impressas apenas em um lado, dobradas adequadamente, que deverão ser acrescidas e encadernadas com o relatório de forma que os juízes poderão analisá-las somente abrindo-as, sem retirá-las do relatório.

Uma folha deve conter desenhos de 3 vistas em formato aeronáutico padrão, ou seja, vista superior do avião no lado superior esquerdo da folha, com o nariz para baixo; abaixo deste, a vista frontal do avião com a vista lateral à sua direita com o nariz do avião para a esquerda da folha (veja Apêndice 2). No topo da vista lateral deverá existir uma tabela com o resumo dos dados do avião, sempre no sistema métrico. Os outros quatro desenhos deverão seguir o formato dos desenhos apresentados em qualquer revista de modelismo.

Pelo menos uma das plantas deverá mostrar o compartimento de carga, com suas dimensões.

Todas as folhas da planta devem estar marcadas com a escola, nome e número da equipe, em legenda no canto inferior direito.

Uma vez que a planta de 3 vistas também será utilizada para verificar a concordância projeto X avião construído durante a competição de vôo, a equipe deverá entregar também uma cópia adicional da planta, em separado do relatório. Ela deverá ter o nome da equipe e escola, com o número da equipe no canto direito inferior.

#### **4.1.3. Estimativa da Carga Útil**

O gráfico de previsão da carga útil será julgado pela sua clareza e conteúdo técnico, bem como a forma como a carga útil foi prevista.

Os dados deverão ser linearizados sobre uma faixa relevante e o gráfico deverá incluir a equação linear e a reta linearizada.

Cada equipe deverá prover cinco (5) cópias em tamanho A-4 do gráfico da **carga útil estimada em peso em quilos x altitude-densidade em metros** seguindo o formato dado no Apêndice 3. Cada cópia deverá ser encadernada junto com cada cópia do relatório.

Como estes gráficos serão também utilizados para estimar a carga útil prevista durante a competição de voo, a equipe deverá entregar uma cópia separada, **com a equação linear e a reta linearizada**. O gráfico deverá ter o nome da equipe e escola no topo, com o **número da equipe no canto direito inferior**. Este deverá ser feito em formato Paisagem ("Landscape").

#### **4.1.4. Desconto por Atrasos**

Os conjuntos de relatório, plantas e gráfico da carga útil estimada e o envelope com a planta em 3 vistas e o gráfico, e, se aplicável, o relatório requerido na seção 1.9.2 (1 cópia somente), deverão ser enviados para o Comitê Técnico até a data indicada como data limite (Apêndice 5). O Comitê Técnico ou a SAE BRASIL não será responsável por perdas ou erros de endereçamento. É sugerido que todos os relatórios e plantas sejam enviados por SEDEX ou entregues pessoalmente. Apenas marcas oficiais ou recibos dos correios serão aceitos como prova da data de envio dos relatórios.

Os relatórios, plantas e gráficos de carga útil estimada atrasados serão descontados em cinco (5) pontos por dia corridos (não são dias úteis).

A data máxima para recebimento dos relatórios será 10 dias corridos após a data limite, correspondendo a uma penalidade de 50 pontos.

**ATENÇÃO: NÃO ESTÃO PREVISTAS ERRATAS AOS RELATÓRIOS, PLANTAS E GRÁFICO. Qualquer documento que chegar ao comitê como Errata ou Correção de qualquer tipo será desconsiderado. Não é viável do ponto de vista logístico permitir erratas. Somente os relatórios originais serão entregues para os juízes.**

#### **4.1.5. Apresentação Oral**

A apresentação oral terá livre acesso às equipes participantes desde que não interfiram ou prejudiquem a apresentação corrente. Somente 1 aluno da equipe de cada vez poderá fazer a apresentação. Será permitida a interferência de outros integrantes, desde que sinalizada adequadamente e introduzida pelo apresentador. Será permitida a apresentação por mais de um integrante da equipe, desde que as trocas de apresentador sejam pré-definidas no início da apresentação e sejam feitas organizadamente.

Interferências de professores ou orientadores da escola não serão permitidas e se acontecer, a equipe será penalizada severamente.

Cada equipe terá quinze (15) minutos para a apresentação de seu projeto.. Os critérios de julgamento para a apresentação incluem a definição dos objetivos do projeto, descrição dos esforços para alcançar esses objetivos e os resultados obtidos. A qualidade da apresentação é também uma parte importante da pontuação. **O avião deverá estar completamente montado e ser levado na apresentação para a apreciação dos juízes.** Para os aviões da Classe Aberta, o avião deve ser levado a sala de apresentação oral se for possível, ou estar disponível para verificação dos juízes no dia da apresentação oral (em local a ser definido). Após a apresentação, os juízes terão 10 minutos para formular perguntas referentes ao projeto.

## **4.2. Competição de Vôo**

Para participar da Competição de Vôo, a equipe deve ter completado todos os requisitos da competição de projeto, isto é, enviado os relatórios, plantas e gráfico, e feito a apresentação oral.

### **4.2.1. Inspeções de segurança e dimensional**

O avião deverá passar pela inspeção de segurança antes de cada vôo. A inspeção de segurança não penaliza em pontos, mas pode impedir a equipe de voar.

Obs.: Para que as inspeções de segurança sejam rápidas permitindo que mais vôos aconteçam, uma lista com boas práticas de segurança será emitida oportunamente.

Os aviões da Classe Regular passarão após o vôo (ou antes conforme logística) por um gabarito de 1,524m (60in) e também farão a inspeção do compartimento de carga.

Os aviões da Classe Aberta farão a pesagem da aeronave vazia após a retirada da carga útil.

A abertura do compartimento de carga a cada vôo será cronometrada, e pontos de bônus serão dados para as equipes que conseguirem realizar a operação completa (ou seja: abrir o compartimento de carga e retirar toda a carga útil) em menos de 40 segundos, obedecendo a seguinte regra de bonificação:

Pontos =  $10 - (t \cdot 10/40)$ , se positivo, ou então zero (0)

(t em segundos)

Para efeito do bônus, somente uma componente da equipe poderá fazer a abertura do compartimento de carga, a partir de uma posição inicial em pé, ao lado da aeronave.

É vetado o uso de qualquer ferramenta cortante (tesourinha, faca ou similar) para cortar a tampa ou qualquer outro componente, no ato da abertura do compartimento de carga. Todo componente do compartimento de carga deve estar apto a ser reutilizado, portanto não pode ser destruído na abertura.

### **4.2.2. Carga útil máxima carregada**

#### **4.2.2.1. Classe regular**

A Competição de Vôo consiste em baterias nas quais as equipes tentarão carregar o maior peso possível. O número de pontos nesta fase será baseado na sua máxima carga útil carregada em um vôo totalmente válido (veja seção 4.2.4) e será calculado da seguinte maneira:

**1 ponto para cada 0,125 kg**

#### **4.2.2.2. Classe aberta**

Pontuação conforme definido na seção 3.7

#### 4.2.2.3. Acuracidade (classes regular e aberta)

Pontos adicionais de carga para as classes regular e aberta serão acrescentados baseando-se na exatidão da previsão de carga útil. A pontuação de acuracidade de carga útil estimada é calculada pela seguinte fórmula, com os pesos em kilogramas:

**$[20 - 4,6*(\text{Carga Útil Prevista} - \text{Carga Útil Real})^2]$  se positivo, ou então zero (0)**

#### 4.2.2.4. Pontuação adicional (classe regular)

Pontos adicionais para a classe regular serão acrescentados baseando-se no Fator de Eficiência Estrutural ou seja, Razão de Carga Paga / Peso Vazio da aeronave.

Fator de Eficiência Estrutural (EE)

$$EE = \frac{CP}{PV}$$

onde:

CP é a carga paga (carga útil)

PV é o peso vazio (sem combustível).

A pontuação adicional (bonificação) é calculada pela seguinte equação:

$$\text{Pontos} = 0,15 e^{EE}$$

Obs.: É de responsabilidade de cada equipe retirar o combustível do tanque para a pesagem da aeronave. O combustível retirado deve ser armazenado em recipiente apropriado e devolvido a barraca de abastecimento.

#### 4.2.3. Qualificações

Afim de participar da Competição de Vôo, a equipe deve ter cumprido todos os requisitos da competição de projeto e ter voado previamente o avião. A equipe deverá entregar no primeiro dia do evento, durante a recepção das equipes, uma declaração feita pelo professor orientador da equipe, assinada também pelo diretor da escola (ou representante), atestando que o avião, na condição em que foi levado para a competição (após qualquer reparo significativo que tenha sido feito) voou previamente à competição (Apêndice 7). **Não será aceita declaração feita por membros da equipe ou outros alunos.**

O avião deve carregar uma massa de no mínimo 3,0 Kg (Classe Regular) ou 8,0 Kg (Classe Aberta) durante os vôos de qualificação no primeiro dia da competição. Este vôo de qualificação que poderá ser realizado em qualquer bateria do 1º dia de competição de vôo será eliminatório, sendo que o dia posterior (determinados pelo número de equipes restantes) será dedicado à competição somente.

Caso não haja no mínimo três baterias iniciadas no primeiro dia de competição o Comitê Técnico AVALIARÁ a possibilidade de continuar a qualificação na primeira bateria do segundo dia ou finalizar uma bateria já iniciada no primeiro dia. Esta

decisão caberá ao Comitê, e dependerá de vários fatores, como número de equipes já qualificadas e andamento da competição.

O voo de qualificação será pontuado.

#### **4.2.4. Vôo Padrão (voo totalmente válido)**

O avião deverá alçar vôo em uma região da pista demarcada com 61 metros de comprimento e largura que será mostrada na ocasião da competição, fazer pelo menos uma volta de 360 graus e pousar. A posição inicial do avião é com o trem de pouso principal na marca da linha de partida na pista. O avião deve decolar (estar no ar) dentro de 61m ou a tentativa é invalidada.

Não há limite de quantas voltas o avião poderá dar antes de pousar, desde que não haja pane seca e nem desrespeite o espaço aéreo definido antes da competição.

#### **4.2.5. Pouso**

O avião deve pousar dentro da área destinada como zona de pouso com 122 metros de comprimento. Toques e arremetidas não serão permitidos. Um acidente invalida a tentativa. Um pouso válido é definido como toque dentro dos 122 metros demarcados, rolagem e parada (sem limite de comprimento). A largura permitida para o toque, corrida e parada será mostrada na ocasião da competição. O toque inicial do avião no solo precisa ser dentro da área designada para pouso, mas a rolagem até a parada poderá ser além dos limites da pista. Caso o avião ultrapasse o limite longitudinal da área de pouso, ele deve fazê-lo rolando, ou seja, com no mínimo uma das rodas tocando o solo.

Zig-zagues, cavalos de pau, e pousos oscilantes (pousos “Boeing”) são permitidos.

O critério para avaliar se o avião tocou fora da área demarcada é definido como:

- se no momento do toque 50% do avião estiver dentro da área definida, o vôo é válido.
- se no momento do toque o avião estiver a mais de 50% para fora da área definida, o vôo não será válido

Os fiscais de pista julgarão com base neste critério, e caso haja discordância entre os fiscais que assistiram ao pouso, o pouso será considerado válido.

O pouso será considerado válido de acordo com o critério estabelecido acima. No entanto, pontos de bônus serão dados para as equipes que conseguirem parar completamente suas aeronaves dentro da área demarcada da pista, ou seja, não ultrapassem os limites longitudinais e laterais da pista em nenhum momento do pouso, até a parada do avião. Para cada pouso que atenda este requisito, serão creditados **2 pontos** de bônus. Portanto, a cada bateria, cada equipe tem a chance de receber 2 pontos de bonificação, caso o vôo seja completamente válido e ainda atenda a restrição acima.

#### **4.2.6. Condição do avião após o pouso**

O avião deve decolar e aterrissar com todas as partes para receber os pontos da tentativa. Todas as partes deverão permanecer fixas no avião para uma aterrissagem válida, exceto a hélice que pode ser quebrada pelo contato com o solo. O avião deve pousar com as mesmas partes que decolou, portanto não sendo permitido descarte de partes na decolagem ou em qualquer outro momento do vôo.

Após a parada do avião, o capitão da equipe (ou representante que estiver na área de preparação para vôo), não poderá ultrapassar a área delimitada para vôo até que o avião tenha parado completamente. Após a parada, o capitão da equipe não poderá ficar a menos de 2 metros do avião até que o fiscal de pista tenha chegado até o avião e vistoriado a presença de todas as partes dele. Se esta regra não for obedecida, o vôo será invalidado.

#### **4.2.7. Alterações e Reparos**

O projeto original do avião como apresentado na Competição do Projeto pode ser reparado durante o curso da competição. No entanto, o avião deverá chegar ao final com suas partes originais (ou substituídas por peças de reposição idênticas às originais), com exceção da hélice, motor\*, servos, rádios e componentes do trem de aterrissagem que podem ser substituídos ou trocados a qualquer hora no solo. As peças substituídas, mencionadas acima, devem ser idênticas às originais, exceto para a hélice. Qualquer alteração em relação ao projeto original deve ser informada como indicado na seção 1.12.1.

\*Os motores dos 5 primeiros colocados na prova geral e de vôo serão desmontados, revisados e verificados quanto a alterações após a competição.

Reparos poderão ser feitos somente em partes quebradas. Alterações poderão ser feitas somente com a permissão dos juizes para atender às mudanças requisitadas por eles durante a inspeção de segurança.

Nota: qualquer alteração (devido a reparo ou não) em relação ao projeto original deve ser declarada, autorizada e sofrerá penalidades determinadas pelos juizes.

O uso e adição de material de revestimento, fita adesiva, cola, pequenos parafusos ou rebites e componentes estruturais internos **para reparo** não são considerados alterações.

Cada equipe poderá levar no máximo um avião reserva.

#### **4.2.8. Considerações Adicionais de Vôo**

##### **4.2.8.1. Ordem de Vôo**

A ordem de vôo para a competição está baseada no total de pontos acumulados na competição de projeto. A equipe com a menor pontuação voa primeiro. Caso não esteja preparada para voar, deve esperar a próxima rodada.

Após a chamada para preparação para o vôo, a equipe terá 5 minutos para se apresentar para o abastecimento e inspeção de segurança. Caso não se apresente, perderá a bateria. Se a equipe não passar na inspeção de segurança, perderá a vez na bateria.

A equipe deverá se apresentar para a inspeção com a carga devidamente montada e segura. Não será permitido o uso da balança da área de preparação para vôo pelas equipes antes de carregar o avião. A balança será de uso exclusivo dos fiscais.

A pesagem será feita após o pouso, caso o vôo tenha sido válido, na área de preparação para vôo. A equipe tirará a carga na presença de um fiscal que pesará e

informará a equipe o valor pesado. Será feita a verificação da envergadura e do volume do compartimento de carga em seguida.

#### **4.2.8.2. Tempo de Decolagem**

Cada equipe terá 5 minutos para a decolagem a partir da sua chamada. Dentro dos 5 minutos, a equipe poderá fazer 3 (três) tentativas de decolagem. Se a equipe não estiver pronta para o vôo quando solicitada perderá a sua vez, tendo que esperar até a próxima bateria para voar.

#### **4.2.8.3. Carga Útil**

O peso da carga útil e a distribuição homogênea da mesma (veja Seção 2.5.1) será registrada e verificada pelos juizes após de cada vôo válido. Além disso, os juizes cronometrarão o tempo de abertura do compartimento e retirada da carga, atribuindo pontos de bônus quando aplicável, conforme descrito na seção 4.2.1

**Nota: abrir o compartimento de carga do avião sem a autorização de um dos juizes invalidará o vôo.**

#### **4.2.8.4. Combustível (Classe Regular)**

O combustível fornecido pela organização será o único utilizado durante a competição. O abastecimento será feito pelos fiscais de abastecimento somente.

#### **4.2.8.5. Vôo de Teste**

Se for possível, os Vôos de Teste serão determinados pelo organizador do evento. Não será fornecido combustível para os vôos de teste nem para amaciamento dos motores.

#### **4.2.9. Bateria Final**

Poderá haver uma bateria entre os finalistas. O número de equipes admitidas nesta bateria será determinado pelo organizador da competição baseado nos pontos acumulados de forma que nenhuma equipe com chance de ganhar a competição tenha sido deixada de lado.

### **4.3. Reclamações, Protestos e Sugestões**

#### **4.3.1. Reclamações e Protestos**

Quaisquer reclamações em relação a erros na pontuação ou outro aspecto da competição, deverão ser realizadas por escrito apenas, com o preenchimento de formulário específico a ser fornecido pelo Comitê Técnico, durante o decorrer da competição e deverão ser obrigatoriamente identificados e assinados pelo capitão da equipe reclamante. Os formulários deverão ser entregues a um representante do comitê e serão devidamente considerados pelo Comitê Técnico logo que possível durante a competição.

Se pertinentes, o Comitê Técnico tomará as ações necessárias com a devida notificação à equipe reclamante logo que possível no máximo até o dia seguinte. Reclamações feitas no último dia da competição terão resposta até uma semana após a competição, antes da divulgação oficial da pontuação.

Reclamações a respeito da pontuação divulgada na ocasião da premiação, deverão ser encaminhadas ao comitê via e-mail até 5 dias após a competição.

A decisão do Comitê Técnico será final e irrevogável, será feita por escrito e divulgada durante ou após a competição. Qualquer argumentação com o Comitê ou qualquer dos juizes e fiscais, depois da decisão ter sido declarada, poderá resultar na perda de 25 pontos ou na desclassificação imediata dos membros da equipe desta competição. Insistência em discutir decisões do comitê técnico que estão amparadas pelo regulamento, ou seja insistência em abrir exceções ao regulamento por qualquer motivo, causará expulsão e desclassificação da equipe, e também a proibição da participação da escola em 2 competições subseqüentes.

É obrigação de qualquer participante informar ao comitê sobre questões de segurança.

#### **4.3.2. Sugestões**

Uma caixa de sugestões estará disponível. As sugestões não terão resposta durante a Competição, e serão lidas somente após o término da mesma. Quaisquer sugestões a serem feitas sobre as regras serão levadas em consideração para o ano seguinte.

#### **4.4. Pontuação**

A divulgação preliminar da pontuação será feita na ocasião da cerimônia de premiação, no último dia da competição. A pontuação final será divulgada através do site da SAE BRASIL na Internet, e enviada às equipes, até 10 dias após a competição.

##### **4.4.1. Pontuação Geral**

A pontuação geral será calculada como segue:

**Pontos da Competição de Projeto + Pontos da Competição de Vôo – Penalidades  
+ Bônus Aplicáveis**

##### **4.4.1.1. Competição de Projeto**

A competição de Projeto será pontuada de acordo com os seguintes critérios:

- Relatório , Plantas, Gráfico de carga útil: 80 pontos
- Apresentação Oral – 20 pontos

##### **4.4.1.2. Competição de Vôo**

O número de pontos para uma equipe será conforme definido na seção 4.2.2.

Pontos de bônus de acordo com o tempo de abertura do compartimento de carga, conforme seção 4.2.1;

**Os pontos de Carga Útil Carregada (Classes Regular e Aberta), Acuracidade (Classes Regular e Aberta), bônus para o tempo de abertura do compartimento de carga (Classes Regular e Aberta), Fator de Eficiência Estrutural (Classe Regular) e Razão de Carga Paga (Classe Aberta) serão computados para o vôo de maior peso carregado pela aeronave.**

| Pontos de bônus para cada pouso dentro das restrições estabelecidas na seção 4.2.5.

Formatado



### 4.4.1.3. Penalidades

Algumas penalidades previstas são apresentadas na tabela abaixo, porém outras penalidades poderão ocorrer.

|   |   |
|---|---|
| Não estar com o avião montado e completo na apresentação oral (ou disponível para os juízes no caso do Open Class, conforme seção 4.1.5)  | 10 pontos   |
| Atraso na apresentação oral   | 2 pontos/minuto                                   |
| Interrupção por professores e orientadores na apresentação oral   | 5 pontos  |
| Interrupção indevida por outros componentes da equipe na apresentação oral  | 2 pontos  |
| Substituição de peças diferentes do projeto sem notificação   | até 30 pontos                                     |
| Falta do gráfico Carga Útil x Altitude-Densidade extra  | 20 pontos   |
| Falta da equação no gráfico   | 5 pontos  |
| Envergadura além dos 1,524m permitidos  | Invalidação do vôo até desclassificação da equipe |
| Atraso de entrega do relatório completo no endereço correto   | 5 pontos por dia                                  |
| Realizar o primeiro vôo na competição   | Não permitido                                     |
| Desrespeito ao espaço aéreo delimitado  | Desclassificação                                  |
| Protestos infundados  | Max 25 pontos                                     |
| Infringir regras de segurança   | Desclassificação                                  |
| Atitudes contra a segurança não previstas   | Min 10 pontos                                     |
| Dimensões do compartimento de carga fora do especificado (incluindo interferências de fixadores, cabos, ou outros elementos)  | Invalidação do vôo até desclassificação da equipe |
| Alteração de projeto  | Definida caso a caso                              |
| Não concordância com o projeto  | Definida caso a caso                              |
| Atraso na entrega da documentação exigida na recepção até às 12h da sexta feira TBD (declaração que o avião já voou, Termo de Concordância com "Procedimentos e Conduta", carteira da ABA, Frequência do rádio, Formulário de troca de piloto quando aplicável.)<br><b><u>Nota: a falta de qualquer destes documentos impede a equipe de voar, até que a documentação seja providenciada.</u></b> | 10 pontos   |
| Desrespeito/desobediência aos juízes e fiscais  | Min 10 pontos até desclassificação                |
| Falta de especificações técnicas e de modificações dos motores classe aberta  | 10 pontos   |

### 4.5. Conduta Geral e Segurança

Na eventualidade de conduta não desportiva, a equipe irá receber um aviso oficial. Uma segunda violação irá resultar na desclassificação da equipe.

Os organizadores, juizes ou fiscais poderão proibir qualquer vôo de qualquer avião considerado sem segurança, até que estas condições sejam alteradas e o avião tenha sido re-inspecionado pelos juizes ou fiscais.

As regras de segurança para a Competição de Vôo serão expostas a todos os participantes antes do início. No entanto, qualquer atitude que for considerada pelos organizadores como não segura, mesmo que não prevista nas regras de segurança, será considerada como tal.

**Violação de qualquer regra de segurança irá resultar na eliminação imediata da equipe.**

**Discussão ou desobediência a qualquer juiz irá resultar na eliminação da equipe.**

**Não será permitida a ingestão de qualquer bebida alcoólica ou qualquer produto químico ilegal durante a Competição. Esta regra é válida durante toda a competição, em qualquer etapa. Qualquer violação desta regra implicará a expulsão imediata de todos os membros das equipes de uma mesma escola, não apenas da equipe que violou. Isto se aplica aos membros das equipes e coordenadores da escola.**

**Aos organizadores da competição fica reservado o direito de alterar a programação, bem como interpretar as regras da competição, a qualquer momento através do seu próprio julgamento visando eficiência na operacionalização do evento ou segurança na competição.**

#### **4.6. Notas**

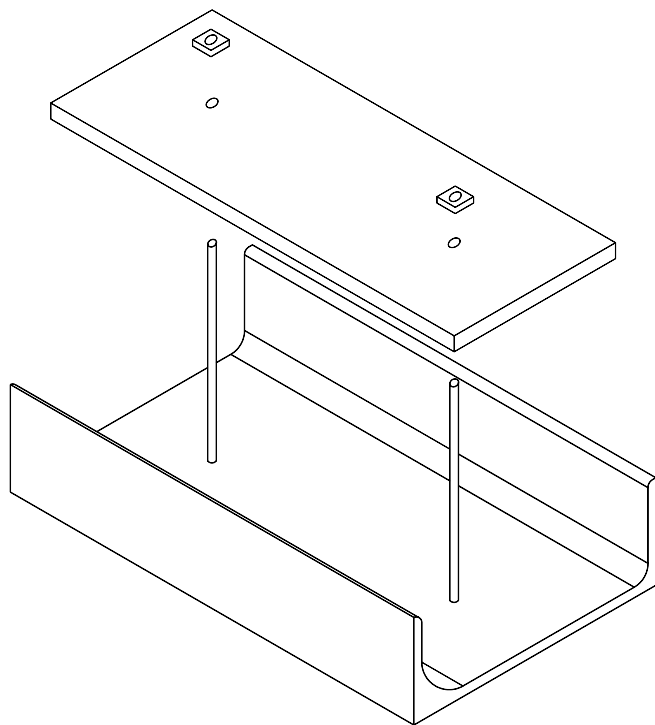
Qualquer comentário ou dúvida a respeito das regras deverá ser encaminhado ao Comitê Técnico da competição, o mais rápido possível, para evitar erros de compreensão a respeito dos propósitos e intenções da mesma.

## **5. APÊNDICES**

- 1- Exemplo de Suporte e Placas do Compartimento de Carga**
- 2- Exemplo do Gráfico da Carga Útil Estimada**
- 3- Desenho em Três Vistas**
- 4- Termo de Responsabilidade**
- 5- Datas Limite de Inscrição**
- 6- Termo de Responsabilidade Sobre Troca de Piloto**
- 7- Declaração que o avião já voou**

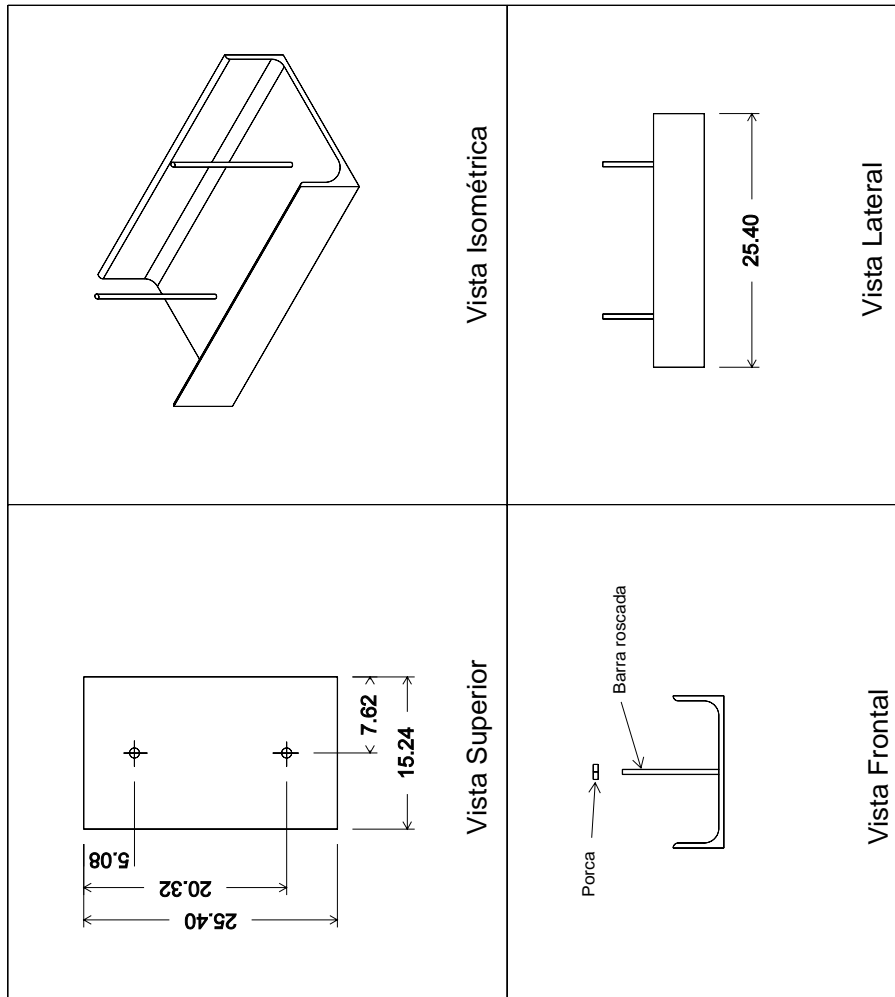
**APÊNDICE – 1 A**

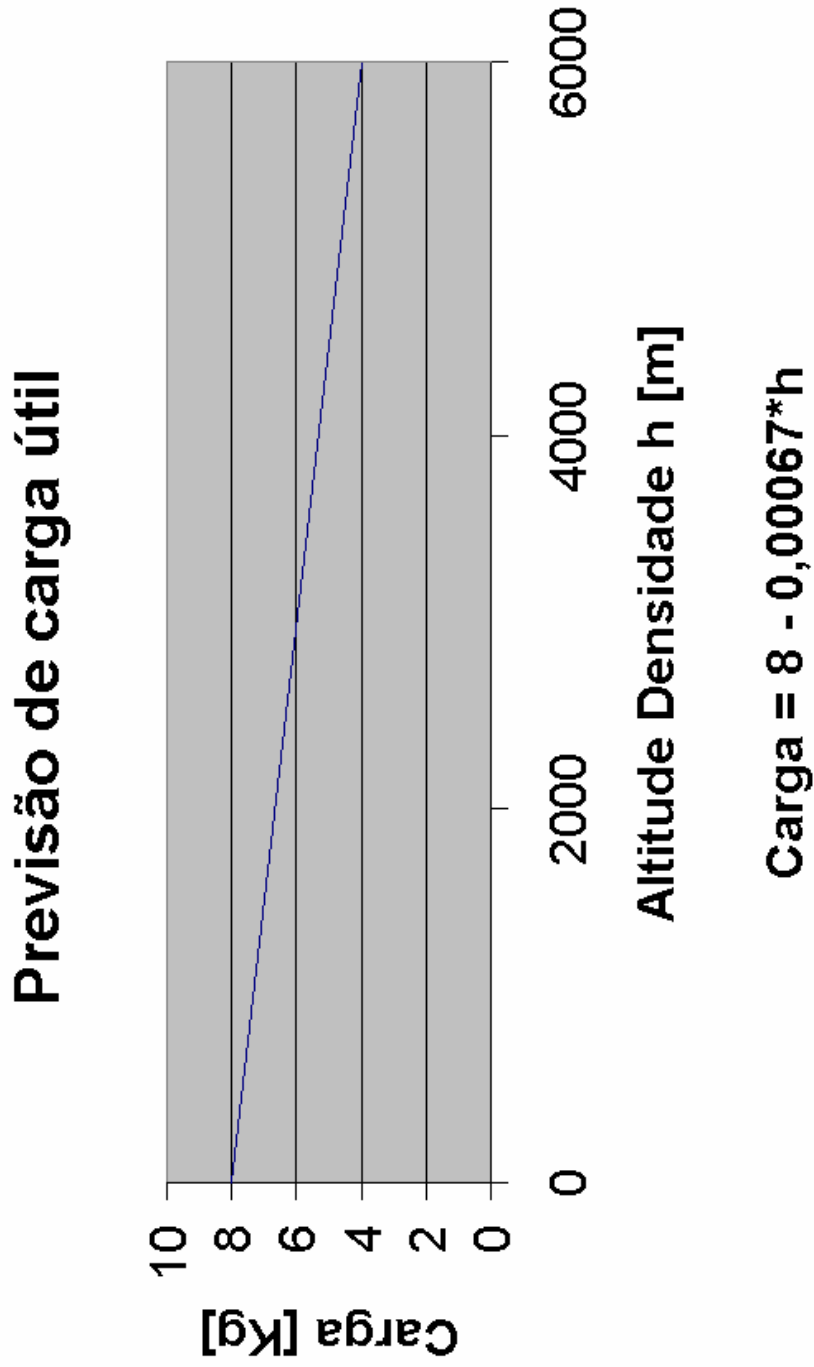
**EXEMPLO DE SUPORTE E PLACAS DO COMPARTIMENTO DE CARGA**



**APÊNDICE – 1 B****EXEMPLO DE SUPORTE DO COMPARTIMENTO DE CARGA**

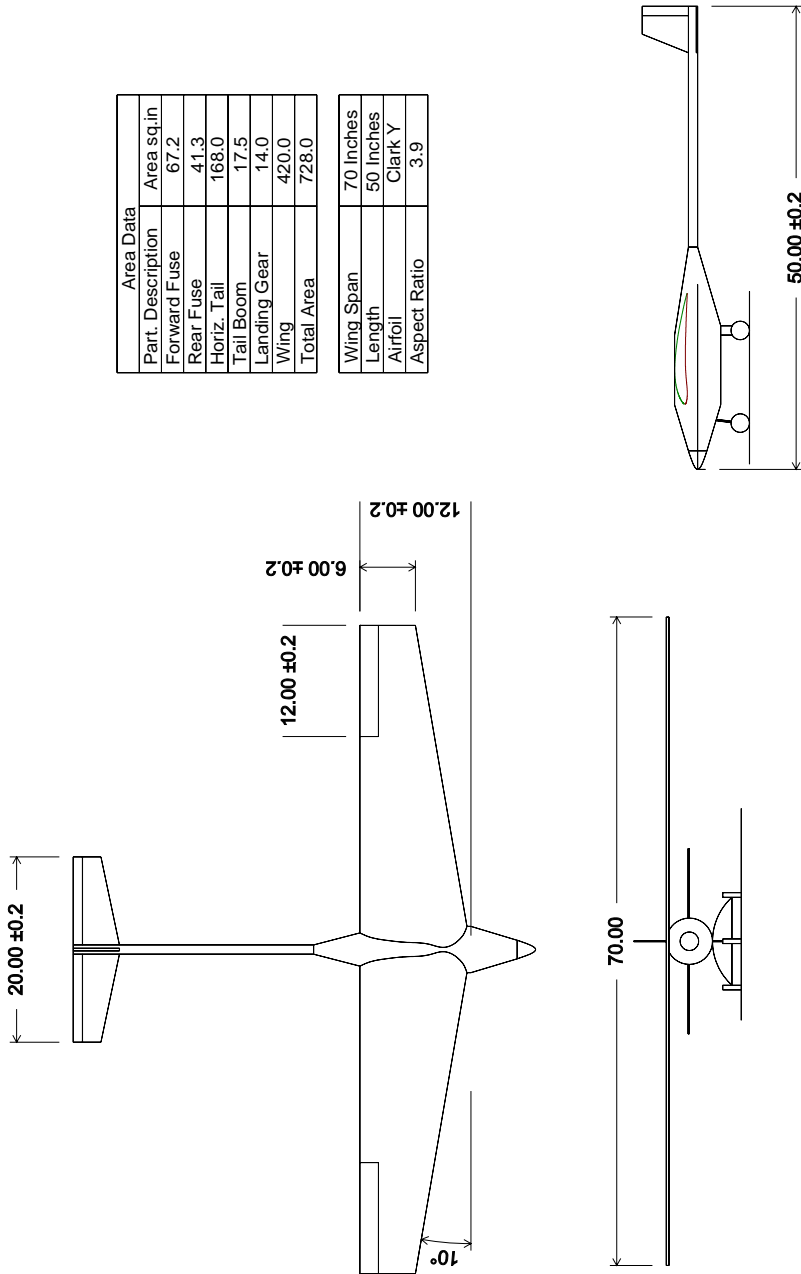
(as dimensões mostradas abaixo são apenas ilustrativas)



**APÊNDICE 2****Exemplo de gráfico de carga útil estimada**

## APÊNDICE – 3

**DESENHO EM TRÊS VISTAS (utilizar as dimensões no Sistema Internacional)**



**APÊNDICE – 4**

Nome da Equipe: \_\_\_\_\_ Número da Equipe: \_\_\_\_\_

Escola: \_\_\_\_\_

Responsável da Escola: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

**TERMO DE RESPONSABILIDADE**

Como responsável da Escola, EU certifico que os membros da equipe são estudantes regulares do curso de Engenharia, Física ou Ciências Aeronáuticas. Esta equipe projetou, construiu ou modificou um avião de rádio controle que será utilizado para a Competição SAE BRASIL AeroDesign 2005, sem assistência direta de professores ou engenheiros profissionais, aeromodelistas de radio-controle, pilotos ou profissionais correlatos. **Se este avião tiver competido em anos anteriores, o Relatório do Projeto irá incluir documentação suficiente para provar que este foi significativamente modificado.** Os membros identificados com asterisco participaram de equipes em anos anteriores. Uma cópia deste termo está incluída como segunda página do Relatório do Projeto.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Responsável da Escola**Equipe:**

Capitão: Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Piloto: Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Membros: Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_



## APÊNDICE - 5

### Datas Limite

|  |                     |
|--|---------------------|
| 1. Entrega do Formulário de Inscrição                                | TBD                 |
| 2. Entrega do Relatório, Plantas e Gráfico de Previsão da Carga Útil | 24 de Julho         |
| 3. Início da Competição (apresentação oral)                          | 23 de Setembro      |
| 4. Competição de Vôo   | 24 e 25 de Setembro |

**PARA OS CASOS DE ATRASO NA ENTREGA DO RELATÓRIO E PLANTAS, A EQUIPE PERDERÁ CINCO (5) PONTOS POR DIA.**

**APÊNDICE – 6**

Nome da Equipe: \_\_\_\_\_ Número da Equipe: \_\_\_\_\_

Escola: \_\_\_\_\_

Responsável da Escola: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

**Informações Sobre a Troca de Piloto**

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Nome do Piloto Anterior |  |
| Nome do Piloto Suplente |  |

**TERMO DE RESPONSABILIDADE SOBRE TROCA DE PILOTO**

Como responsável da Escola, EU certifico que os membros da equipe aceitam a indicação de Piloto Suplente para a Competição de Vôo SAE BRASIL AeroDesign 2005, sabendo dos riscos inerentes e isentando a SAE BRASIL de qualquer responsabilidade sobre eventuais acidentes.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Responsável da Escola

**APÊNDICE – 7****DECLARAÇÃO QUE O AVIÃO JÁ VÔU**

Nome da Equipe: \_\_\_\_\_ Número da Equipe: \_\_\_\_\_

Escola: \_\_\_\_\_

Orientador da Equipe: \_\_\_\_\_

Como responsável da Escola, eu certifico que o avião projetado pelos membros da equipe já realizou pelo menos um vôo completo e seguro na condição em que foi levado para a competição (após qualquer reparo significativo que tenha sido feito). Estou ciente da importância desta declaração para a segurança dos participantes do evento.

Data do último vôo realizado: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Orientador da Equipe

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Diretor da Escola**Equipe:**

Capitão: Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Piloto: Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Membros: Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_