

Revisão 1:

As páginas revisadas são: página 6 do documento principal, e página 31 do Anexo 1.

O conteúdo revisado está destacado em verde.

VI Competição SAE BRASIL AeroDesign
Documento Interpretativo

Elaborado pelo Comitê Técnico da Competição

Introdução

Este documento complementa o Regulamento da VI Competição SAE BRASIL AeroDesign , e tem caráter mandatório.

Objetivos da competição

- Promover uma oportunidade única de aprendizado na área aeronáutica através de um projeto multidisciplinar desafiador.
- Despertar interesse na área aeronáutica
- Intercâmbio técnico e de conhecimento entre as equipes
- Desenvolver o espírito de trabalho em equipe
- Desenvolver capacidade de liderança e planejamento
- Desenvolver a capacidade de se vender idéias e projetos
- Incentivar o comportamento ético e profissional

Informações gerais

As equipes devem ser compostas por estudantes de engenharia física ou ciências aeronáuticas, associados a SAE BRASIL, e um professor Orientador. Não há número máximo de participantes por equipe.

A inscrição deverá ser feita através do formulário no site da SAE BRASIL: www.saebrasil.org.br.

Relatórios devem ser enviados para:

José Fernando David Farat
EMBRAER – VSP/DSE/GSH/SHC PC 332
Av. Brigadeiro Faria Lima, 2170
CEP 12227-901

Regras Gerais

1) Decisões tomadas por liberalidade nas competições anteriores poderão não ser tomadas nesta competição.

2) As equipes poderão ser constituídas por vários estudantes, porém por motivos de natureza financeira, a SAE BRASIL poderá restringir a participação de todos os estudantes em alguns eventos caso seja necessário, bem como restringir o número de tickets de alimentação, alojamento e camisetas. Todos os integrantes da equipe receberão Certificado de Participação.

3) Sem intenção de prejudicar nenhuma equipe, mas sim de permitir melhor prosseguimento da competição, qualquer aspecto do Regulamento e do Documento Interpretativo poderá ser alterado pelo comitê organizador antes ou durante a competição, se considerado necessário pelo mesmo comitê. Estas alterações serão comunicadas em momento oportuno e, quando possível, os capitães das equipes serão consultados.

4) A SAE BRASIL não se responsabilizará pelas pessoas participantes do evento. A todos os inscritos será requisitado que assinem um termo de responsabilidade na recepção. Seguro médico e contra acidentes é de inteira responsabilidade dos participantes.

5) Qualquer dúvida referente à competição, ou envio de arquivos requeridos no regulamento, deverão ser encaminhados a SAE BRASIL (aerodesign@saebrasil.org.br) que encaminhará ao Comitê Técnico quando necessário:

- Dúvidas técnicas, reutilização do avião, alterações de projeto, ou referentes a entrega de relatórios...
- Dúvidas referentes à inscrição e organização do evento: SAE BRASIL

Sempre enviar os e-mails com o Subject (assunto):

Equipe XX – Dúvida Técnica – [*Assunto da dúvida*]

Equipe XX – Reutilização do Avião

Equipe XX – Alteração de Projeto

Equipe XX – Relatório de Análise Classe Aberta

Equipe XX – Dúvida – [*Assunto da dúvida*]

As dúvidas serão respondidas o mais breve possível. Recomenda-se que as dúvidas sejam encaminhadas por e-mail e serão respondidas por e-mail também. Perguntas e respostas por telefone podem levar a mal entendidos e má interpretação, o que não pode ser verificado a posteriori.

6) É importante ressaltar que a competição AeroDesign é organizada e realizada por voluntários, engenheiros, atuantes na área aeronáutica, que sabem o valor educacional que este tipo de iniciativa proporciona. Qualquer atitude de alguma das equipes, professores ou escolas, que for entendida pela organização como ferir este espírito será cortada pela raiz, independente de ter sido prevista no regulamento, ou de ter havido precedentes. O intuito educacional está acima do regulamento, e não há como prever todas as possibilidades de desrespeita-lo.

7) Em qualquer parte da competição, os juízes e fiscais são os principais instrumentos de medida utilizados para avaliar qualquer uma das partes da competição. O critério deles e os olhos deles são as medidas oficiais, e nenhuma decisão tomada por eles será revogada, mesmo que se comprove erro de julgamento com filmagens, etc. Não há a possibilidade da organização dispor de recursos tecnológicos precisos (por exemplo, para determinação com precisão milimétrica se o avião ultrapassou o limite de decolagem), ou mesmo de estabelecer uma única forma de avaliar os relatórios, visto que certos aspectos como organização lógica ou qualidade dependem da experiência, vivência e expectativa de cada um.

8) O comitê técnico incentiva a comunicação entre as equipes através de:

- troca de experiências sobre a competição internacional
- recomendações de literatura
- consultas a bibliotecas de outras escolas
- empréstimos de equipamentos e locais de teste
- sites da internet
- exposição de fotos
- trocas de resultados de testes com motores e hélices
- compra de material importado em conjunto
- trocas de materiais descritivos de equipamentos
- conversas e discussões entre as equipes durante a competição e fase de projeto.
- Outros

Porém, o fornecimento de relatórios e plantas de uma equipe para outra (inclusive da mesma escola) não é recomendado, pois a descoberta de análises necessárias, soluções para problemas relevantes, e conclusões a respeito de relações importantes entre os aspectos de um projeto são a chave de um bom projeto e do aprendizado.

9) Documentos emitidos pela SAE BRASIL referentes à competição:

- Regulamento AeroDesign 2004: Principal fonte dos requisitos técnicos do avião e da competição. Tem caráter mandatório.
- Documento Interpretativo: Esclarecimentos sobre interpretação do regulamento em vários aspectos. Tem caráter mandatório.
- Ficha de Inscrição: Formulário oficial para a inscrição na competição. Tem caráter mandatório.
- Elaboração de Relatórios: Dicas para elaboração de relatórios. Tem caráter Informativo.
- Mensagens e informativos: Informações gerais a respeito da competição, organização, eventos paralelos, inscrição, etc... Podem ter caráter mandatório ou informativo. Os informativos e mensagens são colocados no site da SAE BRASIL, e são numerados progressivamente à medida que vão sendo lançados. No caso de informações conflitantes, vale a mais recente.
- Manual de Procedimentos e Conduta: Será emitido até uma semana antes da competição, contendo os procedimentos, estrutura e logística da competição. Tem caráter mandatório.

No caso de conflito entre os documentos acima, a organização deve ser avisada e consultada. Interpretar deliberadamente a informação que mais convier configura má fé.

10) Todos os recursos e infra-estrutura que a SAE BRASIL oferece durante a competição como energia elétrica, mesas de trabalho, estacionamento, alimentação,

kits (materiais como regulamento, camisetas, bonés, envelopes, kits de patrocinadores, etc...), projetor multimídia, sistema de som e auto-falantes são fornecidos para proporcionar mais conforto durante a competição, porém são fornecidos sem qualquer compromisso, não configurando direito de recebê-los, mesmo se algumas equipes tenham usufruído destes recursos e outras não, portanto, não serão aceitas reclamações devido a algum recurso estar quebrado, em mau funcionamento, acabar, ou qualquer problema de outra natureza.

Os únicos recursos que a SAE BRASIL se responsabiliza para prover, e que a falta ou problema não acarretará em ônus para a equipe são:

- Combustível para a competição (não é fornecido combustível para amaciamento de motores, vôos que não sejam das baterias oficiais da competição, etc..)
- Retroprojetor para as apresentações orais.

Dicas

Recomendamos às equipes o uso extensivo de *checklists*, como: aspectos técnicos do regulamento, datas importantes, documentos para enviar e entregar, etc...

Checklists normalmente ajudam a não esquecer de itens nas datas certas, como por exemplo de regularizar o PT com antecedência.

Documentos importantes:

Documento	Quando deve ser entregue
Comprovante de pagamento da inscrição e ficha de inscrição	No ato da inscrição
-5 cópias do Relatório, plantas, gráfico encadernados (não esquecer da cópia do Termo de Responsabilidade) - Envelope ofício (gráfico, planta e documentos requeridos nas seções 1.9.2 e 3.2 quando aplicável)	Data máxima envio sem penalidade: 25 de Julho de 2004 Data máxima de envio com penalidade: 4 de Agosto de 2004
Documento comprovando a matrícula no segundo semestre de 2003	Até 20 de Agosto de 2004
Termo de responsabilidade	-No ato da inscrição -Em cada cópia do relatório
Declaração que o avião já voou	Na recepção da competição (até as 12h do dia 24 de Setembro de 2004)
Termo de concordância com o documento "Procedimentos e conduta"*	Na recepção da competição (até as 12h do dia 24 de Setembro de 2004)
Cópia da carteirinha da ABA	Na recepção da competição (até as 12h do dia 24 de Setembro de 2004)
Informar frequência do rádio	-Em seguida a inscrição (30 de Junho de 2004)
Classe aberta: relatório análise requerido na seção 3.6	(Até 1 semana antes da competição: 17 de Setembro de 2004)
Formulário de troca de piloto (e para piloto SAE)	Na recepção da competição (até as 12h do dia 24 de Setembro de 2004)

* O documento "Procedimentos e Conduta" será emitido até uma semana antes da competição, e deverá ser escrito nos mesmos moldes do emitido em 2003.

Datas importantes:

Evento	Data limite
Inscrição	31 de Maio de 2004
Entrega do comprovante de matrícula	20 de Agosto de 2004
Autorização para reutilização do avião	(1 Mês antes da data limite de entrega de relatório – 25 de Junho de 2004)
Envio do relatório	(2 meses antes da competição – 25 de Julho de 2004)
Aviso se precisará do piloto SAE	(Até 1 semana antes da competição: 17 de Setembro de 2004)
Comunicação sobre alterações de projeto	(Até 1 semana antes da competição: 17 de Setembro de 2004)
Recepção	23 e 24 de Setembro de 2004
Apresentações orais	24 de Setembro de 2004
Competição de voo	25 e 26 de Setembro de 2004
Publicação da pontuação oficial	Até 10 dias após o encerramento da competição
Data limite para mudança de componentes da equipes	25 de Junho de 2004

Papel do Orientador

Os objetivos do Projeto AeroDesign estão bastante alinhados com as técnicas pedagógicas modernas e com as diretrizes do MEC em relação aos cursos superiores.

Recomendamos a leitura do Anexo 2 “O Papel do Orientador no AeroDesign”, pois ele apresenta dicas de como o orientador deve proceder, tornando a experiência do AeroDesign mais rica para seus alunos.

No Anexo 3 deste documento encontra-se a carta de apoio do sr. Ministro da Educação ao AeroDesign, emitida em Fevereiro de 2002.

FAQ

As questões comumente enviadas ao comitê técnico foram verificadas, e foram feitas alterações no texto do regulamento e/ou inclusão de esclarecimentos neste documento. Uma seção de FAQ (Frequently Asked Questions) poderá ser criada no site da SAE BRASIL, caso surjam dúvidas comuns entre os participantes.

Interpretação das regras

O Anexo 1 apresenta o regulamento comentado, onde são apresentadas notas (em amarelo) visando esclarecer os pontos mais duvidosos do regulamento, fornecendo em alguns casos desenhos e exemplos. (Nota: Os Apêndices não estão apresentados aqui).

Anexo 1: Regulamento Comentado

Índice

1. Requisitos Aplicáveis às Classes Regular e Aberta	3
1.1. Objetivo e Escopo.....	3
1.2. Objetivo de Projeto	3
1.3. Organização da competição	3
1.4. Ajuda externa	3
1.5. Requisitos do piloto	4
1.6. Taxa de Inscrição	4
1.7. Inscrições de vários aviões da mesma universidade	5
1.8. Configuração do avião.....	5
1.8.1. Tipo do Avião e Restrições (Classes Regular e Aberta)	5
1.8.2. Reutilização do avião.....	5
1.9. Motor, Hélices e Combustível	6
1.9.1. Inspeção do motor.....	6
1.9.2. Hélices.....	7
1.9.3. Tanque de combustível	7
1.10. Carga Útil.....	7
1.10.1. Carga útil e suporte de carga	7
1.11. Uso de para-caudas ou pára-quedas	8
1.12. Perda de Pontos	8
1.12.1. Modificações no avião.....	8
1.12.2. Não conformidade com as regras	8
1.13. Identificação do avião.....	8
1.13.1. Número da Equipe	8
1.13.2. Nome da universidade	8
1.14. Requisitos do rádio	9
1.14.1. Rádio Controle	9
1.14.2. Pack de bateria	9
2. Requisitos Aplicáveis Exclusivamente à Classe Regular	10
2.1. Elegibilidade - Membros das equipes	10
2.2. Máxima envergadura	10
2.3. Motor requerido	10
2.4. Caixas de transmissão, correias e eixos de hélice.....	11
2.5. Compartimento de Carga.....	11
2.5.1. Distribuição da carga útil	12
2.6. Giroscópios.....	12
3. Requisitos Aplicáveis Exclusivamente à Classe Aberta	13
3.1. Elegibilidade - Membros das equipes	13
3.2. Motor	13
3.3. Caixas de transmissão, correias e eixos de hélice.....	13
3.4. Carga útil.....	13
3.5. Giroscópios.....	14
3.6. Requisitos de Segurança.....	14
3.7. Pontuação	14
4. Regras da Competição – Requisitos Aplicáveis às Classes Aberta e Regular	16
4.1. Competição de Projeto	16
4.1.1. Relatório de Projeto.....	19
4.1.1.1. Formato do relatório e limitações.....	19
4.1.1.2. Anexos e apêndices	20
4.1.2. Plantas	20
4.1.3. Estimativa da Carga Útil	20

4.1.4.	Desconto por Atrasos	21
4.1.5.	Apresentação Oral.....	22
4.2.	Competição de Vôo	23
4.2.1.	Inspeções de segurança e dimensional	23
4.2.2.	Carga útil máxima carregada.....	25
4.2.2.1.	Classe regular	25
4.2.2.2.	Classe aberta	25
4.2.2.3.	Acuracidade (classes regular e aberta).....	25
4.2.3.	Qualificações	25
4.2.4.	Vôo Padrão (vôo totalmente válido).....	26
4.2.5.	Pouso	26
4.2.6.	Condição do avião após o pouso.....	27
4.2.7.	Alterações e Reparos	27
4.2.8.	Considerações Adicionais de Vôo	28
4.2.8.1.	Ordem de Vôo	28
4.2.8.2.	Tempo de Decolagem	28
4.2.8.3.	Carga Útil	29
4.2.8.4.	Combustível	29
4.2.8.5.	Vôo de Teste	29
4.2.9.	Bateria Final	29
4.3.	Reclamações, Protestos e Sugestões	29
4.3.1.	Sugestões	30
4.4.	Pontuação	30
4.4.1.	Pontuação Geral.....	30
4.4.1.1.	Competição de Projeto	30
4.4.1.2.	Competição de Vôo	30
4.4.1.3.	Penalidades.....	31
4.5.	Conduta Geral e Segurança	32
4.6.	Notas	33

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, construir e fazer voar um avião em escala, rádio controlado. Na edição de 2004 da Competição estão previstas as classes **REGULAR** e **ABERTA**.

Nota válida somente para a Classe Aberta: 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.
- Na Competição de Vôo determina-se 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 compitam juntas, a avaliação de cada uma delas será separada.

1.4. *Ajuda externa*

A fim de garantir a credibilidade da Competição SAE BRASIL AeroDesign e manter os propósitos educacionais dessa 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 aos objetivos da 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.

O avião deve ser concebido, projetado e fabricado pelos estudantes sem envolvimento direto de engenheiros profissionais, modelistas de rádio controle, operadores especializados de ferramentas, pilotos ou profissionais relacionados. Os estudantes podem utilizar qualquer literatura ou conhecimento relacionado em projeto e construção de aviões ou aeromodelos rádio-controlados, bem como informações vindas de profissionais ou de professores desde que sejam oferecidas nas discussões

de alternativas com seus prós e contras e sendo mencionadas nas referências do relatório do projeto. Contudo, os profissionais não podem tomar parte nas decisões do projeto, contribuir nos desenhos, relatórios ou construção dos aviões.

O item Papel do Orientador deste documento esclarece alguns pontos fundamentais do papel educacional desta competição. As competições promovidas pela SAE BRASIL não tem por intuito demonstrar posições relativas entre universidades, cidades, estados ou regiões. A simples participação na competição proporciona inúmeros ganhos aos estudantes e é considerada uma real demonstração da capacidade de empreendedorismo por parte dos mesmos.

1.5. Requisitos do piloto

Apesar da obrigatoriedade de que projeto e construção devam, necessariamente, ser de autoria dos estudantes que integram cada equipe, o piloto não precisa ser um membro dela. Se o piloto não fizer parte da equipe, sendo responsável somente por voar 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). O documento original que comprove a filiação do piloto à ABA deverá ser apresentada na ocasião da competição, antes dos vôos. Nos casos de impossibilidade da equipe contar com um piloto, o Comitê Técnico poderá disponibilizar um suplente, nos termos descritos no Apêndice 6.

A SAE BRASIL lembra que o PT é renovado todo ano e deve ser providenciado com antecedência.

Formas de preenchimento do Apêndice 6:

Quando a equipe desejar utilizar um piloto da SAE BRASIL, deve comunicar a organização via e-mail com no mínimo uma semana de antecedência do início da competição.

O formulário deverá ser preenchido e entregue durante a recepção do evento, deixando o nome do Piloto Anterior em branco, e preenchendo o campo Piloto Suplente como "Piloto SAE BRASIL".

Uma eventual mudança de piloto antes da competição ou durante a competição deve ser comunicada através do formulário preenchido, e entregue para o Comitê Técnico.

1.6. Taxa de Inscrição

A taxa de inscrição deverá ser enviada à SAE BRASIL até a data limite, conforme descrita no 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).

Cada avião deve claramente configurar um projeto único. Na hipótese de, na opinião dos organizadores e juízes, dois aviões não caracterizarem-se como significativamente diferentes, a inscrição será considerada como uma somente.

Em princípio não será limitado o número de equipes por universidade, mas após o recebimento de todas as inscrições, caso seja necessário reduzir o número de equipes

devido a limitações de espaço e tempo, as universidades serão informadas. Neste caso, será permitido às escolas agrupar os membros das equipes inscritas e o valor da taxa de inscrição será devidamente ressarcido.

1.7. Inscrições de vários aviões da mesma universidade

As Universidades poderão competir com mais de um avião, desde que respeitadas as seguintes condições:

- 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 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 a prevista na seção 2.3 (classe regular) e seção 3.2 (classe aberta).
- Utilizem dispositivos auxiliares na decolagem que não pertençam ao avião (incluindo ajuda humana) e que não estejam 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).

Dirigíveis, Mais Leves que o Ar, Girocópteros ou Helicópteros não são permitidos, embora bem vindos para demonstrar suas habilidades, em demonstração “hors-concours”, em hora/data a ser negociada com o Comitê Técnico.

1.8.2. Reutilização do avião

A reutilização de um avião que já tiver participado de uma competição AeroDesign (com qualquer equipe, seja da mesma escola ou não), de sua estrutura ou do mesmo projeto, são proibidos, a não ser que modificações substanciais tenham sido feitas e possam ser claramente demonstradas.

Essas 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. **A falta desta cópia desclassifica a equipe.**

A data máxima para envio da documentação relativa a reutilização do avião é de 1 mês antes do envio do relatório. A aprovação, ou não, pelo comitê técnico, será dada, no máximo, em 2 semanas.

A documentação deverá ser enviada via e-mail, de preferência em formato "pdf". Desenhos em formato "CAD" não serão aceitos. Incluí-los no documento descritivo em Word como figura. Verificar quanto à presença de vírus. Os e-mails de contato têm proteção contra vírus, e caso os arquivos estejam infectados, eles não são recebidos. **NÃO ENVIAR E-MAILS COM MAIS DE 1Mb.**

Exemplos de projetos que requerem a aprovação:

- aviões melhorados ou otimizados em relação a aviões utilizados em competições anteriores
- aviões que possuam 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 devam sempre desenvolver um novo projeto, e que todo o processo de trabalho deva ser iniciado a cada projeto. Para equipes ou membros que participaram de competições anteriores, é aceitável que aprendam com os erros e projetem um novo avião com soluções para os problemas vivenciados nas competições anteriores, ou mesmo que otimizem o avião utilizado em competições anteriores, 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 poderá ser feita 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. Um “spinner” com porca de segurança ou somente a porca de segurança (porca tipo “spinner”) deve ser utilizado também (OBRIGATORIAMENTE) e estar seguramente fixado. A porca deve ser a original do motor.

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 devam ser analisados e testados. Esse 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 desse relatório impede a equipe de participar da competição utilizando hélice mono-pá (ou qualquer outro tipo de hélice manufaturada pela própria equipe).

É altamente recomendado que as análises acima sejam feitas também para hélices mono-pá comerciais.

1.9.3. Tanque de combustível

O tanque de combustível deve ser acessível para determinar seu conteúdo durante a inspeção. O combustível deve ser pressurizado somente por meios normais, 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 vôo pelos fiscais da competição. O combustível terá 10% de nitrometano e será fornecido pela SAE BRASIL para as classes Regular e Aberta.

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 seu 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*

Devido ao risco inerente que este tipo de equipamento pode trazer, está proibido o seu uso, seja como dispositivo de pouso ou de emergência, para ambas as classes (regular e aberta).

1.12. *Perda de Pontos*

1.12.1. *Modificações no avião*

Modificações no avião deverão ser apresentadas por escrito ao comitê técnico no máximo até 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.

A comunicação de alterações de projeto deverá ser feita via e-mail, de preferência em formato "pdf". Não enviar desenhos em formato "CAD". Incluí-los no documento descritivo em Word como figura. **NÃO ENVIAR E-MAILS COM MAIS DE 1Mb.**

1.12.2. *Não conformidade com as regras*

Não conformidade do compartimento de carga, dimensões do compartimento de carga menores que as especificadas e a 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 feita do seguinte modo:

1.13.1. *Número da Equipe*

A fuselagem e asas de cada avião deverão ser marcadas com o número da equipe em letras indeléveis 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

Se a configuração do avião não permitir que a numeração seja feita da maneira descrita acima do regulamento, o avião deverá conter o número da equipe no tamanho mínimo especificado acima, de forma que o número apareça quando o avião estiver sendo observado de baixo, de cima, da esquerda e da direita.

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 sobrepular as cargas aerodinâmicas as quais o avião será submetido durante o vôo. O vôo poderá se dar 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 freqüências 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.

Visando a segurança da Competição, durante os dias da Competição de Vôo, todos os rádios serão recolhidos pelo Comitê Técnico e mantidos em quarentena, a fim de evitar possíveis interferências (inclusive os rádios reserva).

A utilização dos rádios pelas equipes, quando não estiverem presentes na área para vôo, deverá ser autorizada pelos fiscais. Esta autorização poderá ser eventualmente negada ou restrita a horários e locais específicos.

A equipe deverá informar a freqüência do rádio, na inscrição da competição, de forma que as equipes que tiverem com freqüência repetida sejam avisadas com antecedência possam optar por alterar a freqüência. Durante a competição, uma tabela com todas as freqüências será divulgada para todas as equipes e afixada em local visível, de forma que nos dias e horários em que o Comitê Técnico não estiver com os rádios de freqüência coincidentes sob seu poder, as equipes possam realizar verificações utilizando o rádio, tomando o prévio cuidado de garantir que outras equipes de mesma freqüência que não estejam fazendo uso de seus rádios, ao mesmo tempo. As equipes serão responsáveis por este cuidado.

Qualquer rádio presente no recinto da competição deve ser entregue aos fiscais de rádio, mesmo que sua utilização não esteja prevista na Competição.

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.

Estudantes que tiverem se formado no semestre letivo imediatamente anterior à competição NÃO são elegíveis a participar. É obrigatório o envio da documentação referente à matrícula do segundo semestre de 2004 até 20 de agosto de 2004.

Todos os membros da equipe devem ser associados à SAE BRASIL, e o cartão do associado ou outro documento que comprove a associação pode ser requisitado durante a competição. Para a associação, informações estão disponíveis no site www.saebrasil.org.br.

2.2. Máxima envergadura

A máxima envergadura permitida é de 183 cm.

A verificação da máxima envergadura será feita após cada vôo. O avião que exceder a máxima envergadura permitida (183 cm) terá o vôo automaticamente anulado.

Haverá um gabarito do tipo “passa não passa” para esta inspeção.

2.3. Motor requerido

O motor deve ser único, do tipo **K&B .61 RC/ABC (PN 6170) ou O.S. .61 FX, originais, tipo glow e com 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.

Nota 1: Não é permitida troca do carburador por outro similar, mesmo que seja original das marcas K&B ou O.S., de modelo mais antigo.

Nota 2: Não é permitida a retirada do “miolo” interno do “mufler”, para isto existirá uma inspeção a ser feita pelos juízes a qualquer instante da competição.

Nota 3: É permitido o uso de “caps” não originais (usinados por exemplo), porém, neste caso, as dimensões internas tem de ser mantidas, um croqui do projeto deverá ser enviado a SAE BRASIL com até 30 dias de antecedência em relação à data da Competição, para obtenção de pré-autorização por parte do Comitê Técnico, juntamente com arrazoado, indicando os motivos da mudança. A equipe deverá requerer a inspeção do “cap” modificado. Caso a equipe não venha a requerer esta inspeção, assim que for constatada a irregularidade, a equipe será automaticamente desclassificada.

Nota 4: O motor deverá ser adquirido pela própria equipe, diretamente dos fabricantes, lojas especializadas, etc... As equipes interessadas em se organizarem com vistas à compra de um lote de motores, deverão se comunicar com a SAE BRASIL

Nota 5: A equipe poderá ter motores reservas.

Nota 6: É liberado o uso de qualquer marca de vela, porém é vedado o uso de qualquer dispositivo de ignição por centelha, ou injeção eletrônica.

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.

A SAE BRASIL recomenda verificar a rotação máxima do motor afim de não danificá-lo.

2.5. Compartimento de Carga

A aeronave deverá ter apenas um, compartimento para o posicionamento da carga. O compartimento deve ter as dimensões mínimas de 16 cm X 13 cm X 10 cm suficiente para envolver completamente um paralelepípedo imaginário com estas dimensões.

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

Desta forma, o avião deverá ser capaz de transportar um paralelepípedo com as dimensões acima, sem que se registrem interferências de quaisquer partes do avião com este paralelepípedo.

O volume do compartimento será verificado após o voo **utilizando um paralelepípedo rígido padrão, a ser fornecido e utilizado pela organização da competição.** Para a verificação do volume do compartimento, após cada voo 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. **(Carga é o Conjunto Suporte + Placas)**

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.

Caso seja possível, a equipe terá apenas o voo invalidado, e fazer as modificações necessárias no avião, obedecendo os procedimentos de modificação de projeto e sujeita as penalidades cabíveis e outras restrições da competição (ordem de voo, regras para qualificação, etc...)

2.5.1. Distribuição da carga útil

A carga útil não pode contribuir para a estabilidade estrutural do avião (portanto não pode ser um membro estrutural do avião), mas deve ser fixa no compartimento de modo a 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.

É de responsabilidade das equipes providenciar seus pesos para carga. A verificação do peso carregado será feita após voo na presença dos fiscais. O avião que não permitir a retirada do suporte para pesagem não terá este peso incluído na carga útil.

Os juizes irão verificar se a distribuição dos pesos no suporte está homogênea, fazendo com que a localização horizontal do centro de gravidade coincida com o centro geométrico.

Estes requisitos têm diversos paralelos em relação a desafios enfrentados pelos engenheiros em aviões reais, como abaixo evidenciado:

- no projeto de um avião real, espaços para a cabine (passageiros e tripulação), combustível e compartimentos de cargas devem ser providenciados, com um mínimo de espaço requerido para prover conforto aos passageiros, capacidade de carregar carga, e também a quantidade de combustível requerida. Por isso, caso o compartimento não tenha as dimensões mínimas requeridas, ele não poderá ser considerado apto para a competição.
- diversos componentes, sistemas, cabos, cablagens devem ser instalados dentro dos espaços na fuselagem e asa não destinados a cabine, tanques de combustível e compartimentos de carga, e estes sistemas não podem de maneira alguma interferir com eles.
- os componentes necessitam serem removidos e instalados, e não é desejável que ele tenha que se partir em 2 ou 3 partes para efetuar esta remoção e instalação. Portanto, o compartimento deve ser único.

De nada adianta dispor de volume para acomodar a carga, se a carga puder ser somente acomodada em parte dele. Portanto o avião deve ser capaz de voar com sua carga distribuída homogeneamente.

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.

Estudantes que tiverem se formado (ou acabado a pós-graduação para classe aberta) no semestre letivo imediatamente anterior à competição NÃO são elegíveis a participar. É obrigatório o envio da documentação referente à matrícula do segundo semestre de 2004 até 20 de agosto de 2004.

Todos os membros da equipe devem ser associados a SAE BRASIL, e o cartão do associado ou outro documento que comprove a associação pode ser requisitado durante a competição. Para a associação, informações estão disponíveis no site www.saebrasil.org.br.

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 cm³ (0,92 polegadas cúbicas). Qualquer marca de motor pode ser utilizada. Esses motores poderão ser preparados internamente desde que a cilindrada não seja alterada.

O combustível utilizado será o mesmo da Classe Regular e será fornecido pela organização. **Não é permitido o uso de motores a gasolina.**

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.

É permitido o uso de bombas e muflas especiais tipo "pipa de ressonância" ou similares.

É permitido o uso de motores com injeção eletrônica e motores 4 tempos.

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 aos seguintes requisitos de segurança:

- Utilização de dois packs de bateria, ligados em paralelo e de mesma capacidade, para cada receptor utilizado
- Fiação compatível com a distância e corrente utilizada (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...) devem ser frenados ou fixados com porcas do tipo self-locking.

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 nessa condição, e os resultados devem ser apresentados nesse 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 desse teste. Para efeito de programação, as equipes devem estar preparadas para realizar esse teste na véspera do início da competição.

3.7. Pontuação

Os aviões da classe aberta serão pontuados da seguinte maneira:

Razão de carga paga (RCP)

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

onde:

CP é a carga paga (carga útil)

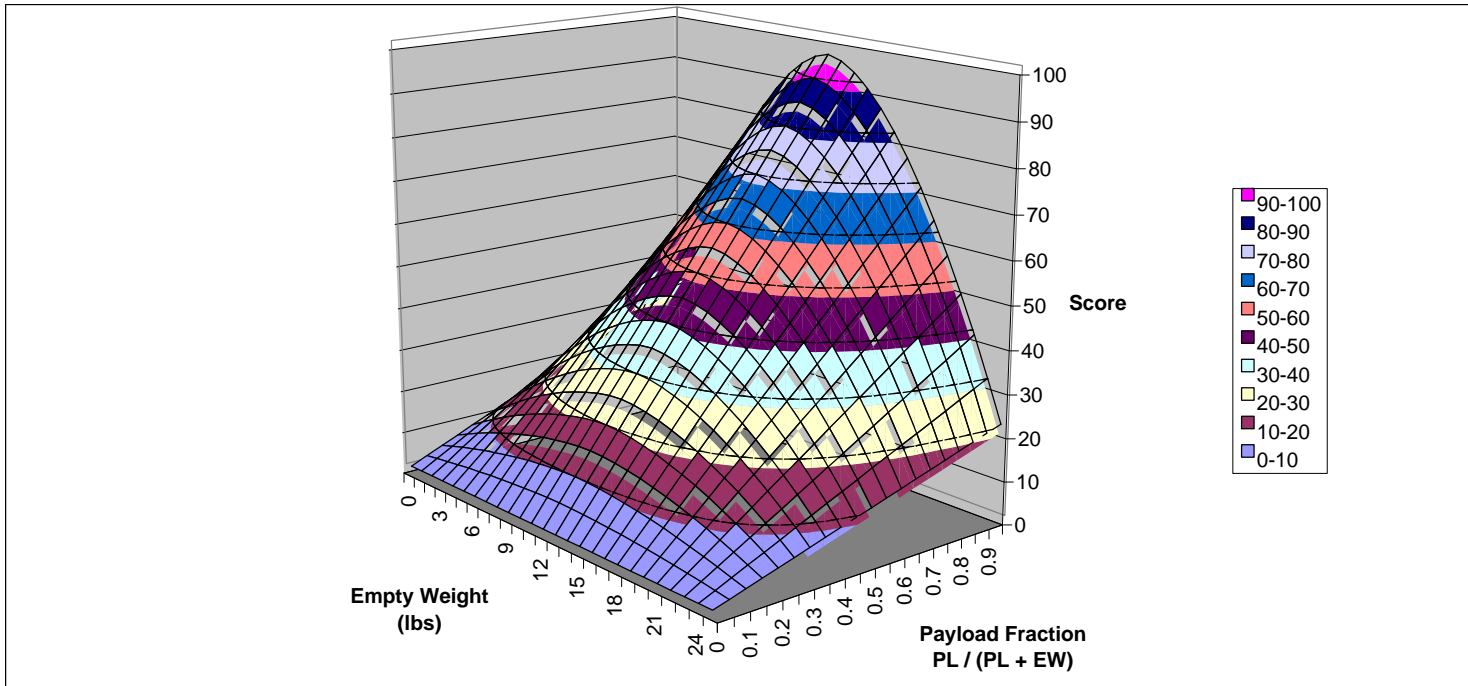
PV é o peso vazio

Pontuação:

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

VALORES CALCULADOS EM LIBRAS – Fórmula idêntica a Competição AeroDesign americana. Veja gráfico:

		Payload Fraction PL / (PL + EW)																			
		0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95
Empty Weight (lbs)	0	0	1.583526	3.167052	4.750578	6.334104	7.91763	9.501156	11.08468	12.66821	14.25173	15.83526	17.41879	19.00231	20.58584	22.16936	23.75289	25.33642	26.91994	28.50347	30.08699
	1	0	2.053289	4.106578	6.159866	8.213155	10.26644	12.31973	14.37302	16.42631	18.4796	20.53289	22.58618	24.63947	26.69275	28.74604	30.79933	32.85262	34.90591	36.9592	39.01249
	2	0	2.494064	4.988128	7.482191	9.976255	12.47032	14.96438	17.45845	19.95251	22.44657	24.94064	27.4347	29.92877	32.42283	34.91689	37.41096	39.90502	42.39909	44.89315	47.38721
	3	0	2.905008	5.810017	8.715025	11.62003	14.52504	17.43005	20.33506	23.24007	26.14508	29.05008	31.95509	34.8601	37.76511	40.67012	43.57513	46.48014	49.38514	52.29015	55.19516
	4	0	3.285162	6.570325	9.855487	13.14065	16.42581	19.71097	22.99614	26.2813	29.56646	32.85162	36.13679	39.42195	42.70711	45.99227	49.27744	52.56262	55.84776	59.13292	62.41809
	5	0	3.633415	7.26683	10.90024	14.53366	18.16707	21.80049	25.4339	29.06732	32.70073	36.33415	39.96756	43.60098	47.23439	50.86781	54.50122	58.13464	61.76805	65.40147	69.03488
	6	0	3.948457	7.896914	11.84537	15.79383	19.74228	23.69074	27.6392	31.58765	35.53611	39.48457	43.43302	47.38148	51.32994	55.27839	59.22685	63.17531	67.12377	71.07222	75.02068
	7	0	4.228708	8.457415	12.68612	16.91483	21.14354	25.37225	29.60095	33.82966	38.05837	42.28708	46.51578	50.74449	54.9732	59.20191	63.43062	67.65932	71.88803	76.11674	80.34545
	8	0	4.472197	8.944394	13.41659	17.88879	22.36098	26.83318	31.30538	35.77757	40.24977	44.72197	49.19417	53.66636	58.13856	62.61076	67.08295	71.55515	76.02735	80.49954	84.97174
	9	0	4.67635	9.352699	14.02905	18.7054	23.38175	28.0581	32.73445	37.4108	42.08715	46.7635	51.43985	56.1162	60.79254	65.46889	70.14524	74.82159	79.49794	84.17429	88.85064
	10	0	4.83755	9.675099	14.51265	19.3502	24.18775	29.0253	33.86285	38.7004	43.53795	48.3755	53.21304	58.05059	62.88814	67.72569	72.56324	77.40079	82.23834	87.07589	91.91344
	11	0	4.95	9.9	14.85	19.8	24.75	29.7	34.65	39.6	44.55	49.5	54.45	59.4	64.35	69.3	74.25	79.2	84.15	89.1	94.05
	12	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
	13	0	4.95	9.9	14.85	19.8	24.75	29.7	34.65	39.6	44.55	49.5	54.45	59.4	64.35	69.3	74.25	79.2	84.15	89.1	94.05
	14	0	4.83755	9.675099	14.51265	19.3502	24.18775	29.0253	33.86285	38.7004	43.53795	48.3755	53.21304	58.05059	62.88814	67.72569	72.56324	77.40079	82.23834	87.07589	91.91344
	15	0	4.67635	9.352699	14.02905	18.7054	23.38175	28.0581	32.73445	37.4108	42.08715	46.7635	51.43985	56.1162	60.79254	65.46889	70.14524	74.82159	79.49794	84.17429	88.85064
	16	0	4.472197	8.944394	13.41659	17.88879	22.36098	26.83318	31.30538	35.77757	40.24977	44.72197	49.19417	53.66636	58.13856	62.61076	67.08295	71.55515	76.02735	80.49954	84.97174
	17	0	4.228708	8.457415	12.68612	16.91483	21.14354	25.37225	29.60095	33.82966	38.05837	42.28708	46.51578	50.74449	54.9732	59.20191	63.43062	67.65932	71.88803	76.11674	80.34545
	18	0	3.948457	7.896914	11.84537	15.79383	19.74228	23.69074	27.6392	31.58765	35.53611	39.48457	43.43302	47.38148	51.32994	55.27839	59.22685	63.17531	67.12377	71.07222	75.02068
	19	0	3.633415	7.26683	10.90024	14.53366	18.16707	21.80049	25.4339	29.06732	32.70073	36.33415	39.96756	43.60098	47.23439	50.86781	54.50122	58.13464	61.76805	65.40147	69.03488
	20	0	3.285162	6.570325	9.855487	13.14065	16.42581	19.71097	22.99614	26.2813	29.56646	32.85162	36.13679	39.42195	42.70711	45.99227	49.27744	52.56262	55.84776	59.13292	62.41809
	21	0	2.905008	5.810017	8.715025	11.62003	14.52504	17.43005	20.33506	23.24007	26.14508	29.05008	31.95509	34.8601	37.76511	40.67012	43.57513	46.48014	49.38514	52.29015	55.19516
	22	0	2.494064	4.988128	7.482191	9.976255	12.47032	14.96438	17.45845	19.95251	22.44657	24.94064	27.4347	29.92877	32.42283	34.91689	37.41096	39.90502	42.39909	44.89315	47.38721
	23	0	2.053289	4.106578	6.159866	8.213155	10.26644	12.31973	14.37302	16.42631	18.4796	20.53289	22.58618	24.63947	26.69275	28.74604	30.79933	32.85262	34.90591	36.9592	39.01249
	24	0	1.583526	3.167052	4.750578	6.334104	7.91763	9.501156	11.08468	12.66821	14.25173	15.83526	17.41879	19.00231	20.58584	22.16936	23.75289	25.33642	26.91994	28.50347	30.08699
	25	0	1.085523	2.171047	3.25657	4.342094	5.427617	6.51314	7.598664	8.684187	9.76971	10.85523	11.94076	13.02628	14.1118	15.19733	16.28285	17.36837	18.4539	19.53942	20.62494



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 de 100 pontos.

Desse 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.

A equipe deverá enviar à SAE BRASIL até a data limite especificada para entrega de relatórios:

- 5 conjuntos encadernados contendo cada um: Capa ou folha de rosto, documento descrito na seção 1.8.2, Cópia do Termo de Responsabilidade, 1 cópia do relatório (30 páginas), 1 cópia das plantas dobradas (5 folhas), gráfico da estimativa da carga útil (1 folha), e anexo da documentação de motor para Classe Aberta – seção 3.2.
- 1 envelope tamanho ofício identificado com nome da equipe, número e nome da escola contendo: 1 cópia extra do gráfico da estimativa da carga útil com a equação linear (1 folha A4), 1 cópia do relatório requerido na seção 1.9.2 (se aplicável), 1 cópia da planta 3 vistas, 1 cópia da documentação de do motor para Classe Aberta (seção 3.2)

Todas as cópias do Relatório, plantas e gráfico (e outros documentos aplicáveis) devem ter identificação contendo escola, nome e número da equipe conforme descrito na seção 4.1.1.1.

Os 5 conjuntos encadernados constituem requisito necessário para permitir que um maior número de juízes possa analisar cada projeto.

Os projetos (relatório, planta e gráfico) não serão corrigidos, mas sim lidos, verificados, discutidos entre os juízes e pontuados.

Por problemas de logística, não haverá devolução dos projetos.

As notas dos juízes serão finais e não admitirão revisão.

O “feedback” em relação a cada projeto poderá ser feito por meio de formas variadas, como abaixo exemplificado:

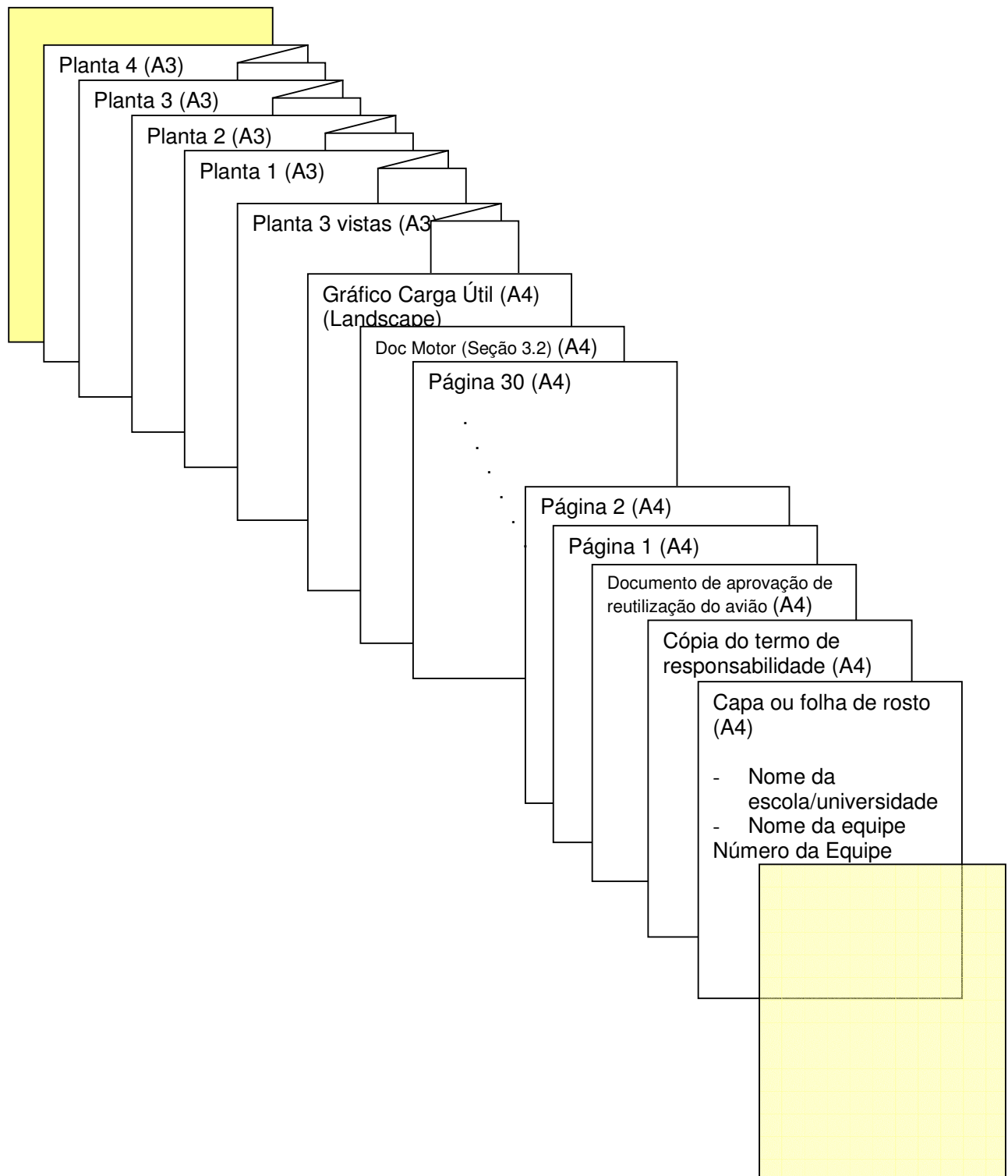
- questões durante a apresentação oral
- análise pela equipe do desempenho obtido pelo avião nos testes e provas de vôo
- análise comparativa dos aviões de outras equipes e desempenho deles durante a competição
- conversas com outras equipes
- conversas com os juízes durante a competição

A equipe deverá prestar atenção às regras de formatação, limitações para os relatórios, plantas, gráficos e apresentação oral e datas, pois o não cumprimento de tais regras resultará em descontos de pontos.

A penalidade máxima prevista para o projeto será de 60 pontos. Isto é, se a equipe receber 50 pontos pela análise do projeto e tiver 75 pontos de penalidade (atrasos, formatação, datas, etc.), terá como pontuação de projeto -10 pontos (10 pontos negativos).

O Relatório de Projeto deverá conter no máximo 30 páginas, excluindo uma folha de rosto (ou capa), cópia do termo de responsabilidade e, se aplicável, o documento de aprovação de reutilização do avião (seção 1.8.2), plantas, gráfico e documento requerido na seção 3.2. Uma figura ilustrando o que isso significa está mostrada a seguir:

Em destaque amarelo são mostradas as capas da encadernação, que não serão contabilizadas somente se estiverem em branco (nada escrito). A capa frontal deverá ser transparente, de modo a permitir a leitura da folha de rosto.



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 e a documentação de motor requerida na seção 3.2 para a Classe Aberta.

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 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 identificado, em sua página de rosto, com o nome, número da equipe e nome escola .

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.

O documento **“Elaboração de Relatórios”**, preparado pelo Comitê Técnico, enumera várias partes que podem constituir um relatório, porém, cada parte deverá estar contida nas 30 páginas permitidas, isto inclui índice, lista de símbolos, bibliografia, anexos e apêndices. Recomendamos a leitura do documento **“Elaboração de Relatórios”**, pois contém sugestões importantes para ajudar a produzir um texto objetivo, completo e sintético, que forneça informações relevantes para a análise dos relatórios pelos juízes. Apesar de não se configurarem como mandatórias, várias informações contidas no documento fazem parte dos critérios de análise dos relatórios pelos juízes.

O número máximo permitido de páginas é 30, não devendo de forma nenhuma esta limitação ser confundida com o último número das páginas numeradas. Portanto, se a equipe decidir numerar parte do relatório com letras romanas, ou não numerar alguma página, estas páginas serão contabilizadas nas 30 páginas permitidas.

É importante estar atento não se tentar “economizar” em elementos que facilitam a compreensão do relatório, como o índice.

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 em apenas um dos lados, dobradas adequadamente, e deverão ser acrescidas e encadernadas juntas com o relatório, de forma que os juízes possam 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 3). 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 identificadas com o nome da escola, nome e número da equipe, em forma de legenda no canto inferior direito.

Uma vez que a planta de 3 vistas também será utilizada para verificar a concordância do projeto X avião construído, durante a competição de vôo, a equipe deverá entregar também uma cópia adicional da planta, em separado do relatório. Esta deverá ser identificada, no topo com o nome da equipe e o da escola e 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 do peso em quilos x altitude-densidade, em metros** seguindo o formato dado no Apêndice 2. Cada uma dessas cópias deverá ser encadernada junto com as cópias do relatório completo.

Como esses gráficos serão também utilizados para estimar a carga útil prevista durante a competição de vôo, a equipe deverá entregar uma cópia separada, **com a equação linear e a reta linearizada**. A folha do gráfico deverá ser identificada, no

topo com o nome da equipe e o da escola e com o número da equipe no canto direito inferior.

Esse gráfico deverá ser impresso em formato Paisagem (“Landscape”).

Nota 1: A carga prevista será determinada utilizando apenas a altitude-densidade. Não serão feitas correções por vento de proa.

Nota 2: O gráfico deverá ter somente UMA linha e somente UMA equação LINEAR. Qualquer gráfico ou equação que esteja fora do padrão não será considerado para o cálculo da acuracidade.

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 no Apêndice 5. O Comitê Técnico ou a SAE BRASIL não será responsável por perdas ou erros de endereçamento. Sugere-se 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 recebidos com atraso terão descontados cinco (5) pontos por dia corridos de atraso (não são dias úteis).

A data máxima para recebimento dos relatórios será de 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, que sejam aceitas erratas. Somente os relatórios originais serão entregues para os juízes.

Entrega dos relatórios:

NÃO SERÁ PERMITIDA ENTREGA DOS RELATÓRIOS PESSOALMENTE!

Os juízes são na sua maioria integrantes dos quadros técnicos da Embraer, e por este motivo o envio está sendo requerido para o endereço da Embraer. O envio, ou entrega pessoal na sede da SAE BRASIL, em São Paulo, ou em qualquer Seção Regional da SAE BRASIL, não é considerado válido, e implicará no desconto de 5 pontos por dia de atraso, que serão contados desde a data limite de entrega dos relatórios até o dia em que ele chegar às mãos da pessoa encarregada de receber os relatórios.

Recomenda-se avisar por e-mail quando for feito o envio, indicando a data em que foi postado.

A data limite será estipulada num domingo, de modo que equipes que atrasem um dia o envio, originárias de cidade que não haja agência dos Correios funcionando aos domingos, não sejam penalizadas por 2 dias. Portanto, as equipes originárias de cidades que não tenham agência dos Correios

funcionando aos domingos, deverão enviar os relatórios até o sábado imediatamente anterior à data limite. Os relatórios que chegarem com data do carimbo do correio da segunda-feira imediatamente após a data limite, serão penalizados por um dia de atraso.

O envio de partes do relatório, plantas ou gráfico com atraso não será considerado, ou seja, não serão entregues para os juízes. Portanto, não precisam ser enviados.

4.1.5. Apresentação Oral

A apresentação oral será de livre acesso para todas as equipes participantes, desde que essas 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 acontecerem, 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.

As apresentações orais terão a ordem definida em momento oportuno. Na medida do possível, as apresentações das equipes da mesma escola ocorrerão na mesma sala, em horários consecutivos.

Haverá um retro-projetor e tela por sala de apresentação. O uso de "data-show", "vídeo-cassete", projetor de slides, projetor multimídia, "flip-charts", quadro negro ou quadro branco, e outros recursos audio-visuais são permitidos, porém a disponibilização dos equipamentos, bem como verificação de existência de tomadas, entradas, iluminação adequada, tela, suporte ou outros recursos, ficarão a cargo das equipes e deverão estar em condições de uso antes da apresentação. O tempo máximo para a instalação destes recursos será de 2 minutos. A equipe que atrasar, por erro, falta de tomadas, ou demora em instalar o equipamento, "set-up", etc... será penalizada. Após 2 minutos da entrada da equipe no recinto da apresentação, será inicializada a contagem dos 15 minutos de tempo para a apresentação. Uma eventual demora na desinstalação dos equipamentos, será também penalizada.

A apresentação deverá ser ao vivo. Se a equipe decidir mostrar gravações, será permitida somente para mostrar filmagens de vôos, ensaios, etc..., porém a narração deve ser ao vivo e não gravada. Música de fundo será permitida.

A confirmação dos recursos audio-visuais que estarão disponibilizados para as equipes serão comunicados até 1 semana antes do evento para todas as equipes

através do Manual de Procedimentos e Conduta. A SAE BRASIL fará o possível para disponibilizar projetores multimídia e computadores para as apresentações orais como fez nas competições anteriores, portanto isto não configura compromisso, visto que o custo do aluguel deste equipamento é alto. Como o aluguel destes equipamentos é por dia de uso, não há como disponibilizá-los no dia anterior para testes ou verificações. É sabido que existem equipamentos mais ou menos modernos, com diferentes tipos de conectores. Cada sala de apresentação pode diferir no modelo de equipamento, portanto alguns podem oferecer várias opções de conectores e outros equipamentos podem possuir somente a opção mais comum. Sugere-se às equipes que pretendem utilizar este recurso que estejam preparadas para isto para evitar surpresas de última hora. Sugere-se ainda que estejam também munidos de transparências, procedimento cautelar para o caso do projetor multimídia falhar ou queimar.

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 por uma inspeção de segurança antes de cada vôo. A inspeção de segurança não penaliza em pontos, mas pode impedir a equipe de voar.

A avaliação de segurança constituirá dos itens abaixo, porém outros itens poderão ser verificados. Se os fiscais julgarem que o avião não está seguro para vôo, por qualquer um dos motivos descritos abaixo ou não, o vôo não será permitido.

- | |
|---|
| 1. Os servos serão analisados quanto à funcionalidade. Seu curso deverá ser livre não apresentando sinais de esforço excessivo. |
| 2. Os servos deverão ser compatíveis com o equipamento de rádio.
Somente serão aceitos servos não originais se for comprovada sua possível utilização. |
| 3. O Pack de baterias deverá ser do tipo vendido normalmente em lojas do ramo, não sendo aceitos packs de procedência duvidosa (a critério dos juizes). |
| 4. O motor terá verificado o seu modelo, modelo de escapamento e carburador de acordo com o original. |
| 5. O montante do motor e a parede de fogo deverão ser considerados seguros de acordo com padrões utilizados normalmente no mercado. |
| 6. A hélice terá sua integridade verificada visualmente quanto a trincas ou falhas. Notar as restrições no projeto SAE Aero Design.
O balanceamento dinâmico e estático não será conferido, ficando de inteira responsabilidade das equipes. |
| 7. O Trem de pouso deverá ser igual ao descrito no projeto. Será verificada sua fixação. |
| 8. A antena do receptor deverá estar esticada (levemente tensionada) a fim de garantir sua máxima eficiência. |
| 9. As asas serão verificadas com referência a trincas, quebras ou pontos de falha. |
| 10. O CG será verificado comparando sua posição com a descrita pelo projeto. |
| 11. Inspeccionar fixações da roda |

12. Inspeccionar fixações da hélice

13. Inspeccionar conexão de comandos

14. Debatimento - livre curso/direção

15. Fixação asa-fuselagem

16. Fixação spinner

Proibido:

Hélice de metal

Hélice que tenha sido reparada

Motor montado imprópriamente

Bordo de ataque de asa afiado ou muito fino

"Spinner" ou prendedor de hélice pontiagudo

Lastro ou peça pesada sujeita a alijamento

Fusível que não esteja dentro de um tubo de segurança ou apetrecho similar, para retê-lo ou extingui-lo.

Equipamento de rádio que não esteja protegido contra vibrações

Correções referentes à segurança são permitidas, porém:

- não poderão interferir na ordem de voo
- não poderão ser feitas utilizando o rádio, caso isto atrapalhe a ordem de voo (caso o rádio tenha frequência coincidente com algum avião em preparo para voo)
- cumpram os requisitos referentes à modificação do avião durante a competição

Após a correção dos problemas identificados na inspeção de segurança a equipe deve esperar a chamada em uma bateria posterior, se apresentar e mostrar ao juiz de segurança a modificação ou reparo feito.

Folgas ou elasticidade excessiva nos comandos são motivos suficientes para o impedimento de voo.

Se o avião indicar em voo que não tem controlabilidade adequada ou que tenha problemas estruturais ele pode ser proibido de voar nas baterias seguintes.

Os aviões da Classe Regular passarão após o voo (ou antes, conforme logística) por um gabarito de 1,83 metros e também farão a inspeção do compartimento de carga.

A abertura do compartimento de carga a cada voo 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 2 minutos, obedecendo a seguinte regra de bonificação:

Pontos = $10 - (t \cdot 10/120)$, se positivo, ou então zero (0)

(t em segundos)

Esta bonificação tem uma estreita relação com desafios reais e cada vez mais importantes no projeto de aeronaves, que é a facilidade de manutenção. Parte do custo de manutenção de uma aeronave é a mão de obra, e a facilidade de acessos diminui os custos de mão de obra e tempo de manutenção, tornando o custo direto de manutenção mais baixo, e o avião mais competitivo.

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 nessa 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 fórmula definida 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)

4.2.3. Qualificações

Para participar da Competição de Vôo, a equipe deverá 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. Esse vôo de qualificação, que poderá ser realizado em qualquer bateria do 1º dia de competição de vôo, será eliminatório, sendo que o dia posterior (determinado pelo número de equipes restantes) será dedicado à competição somente.

Caso não tenham sido iniciadas, no mínimo, três baterias no primeiro dia de competição o Comitê Técnico AVALIARÁ a possibilidade de continuar os vôos de qualificação logo na primeira bateria do segundo dia ou ainda, por finalizar uma bateria já iniciada no primeiro dia. Essa decisão caberá ao Comitê, e dependerá de vários fatores, como número de equipes já qualificadas e andamento da competição.

O vôo de qualificação será pontuado.

Nota: Não há nenhum compromisso de haver 3 baterias de qualificação. A competição poderá ter somente uma bateria de qualificação.

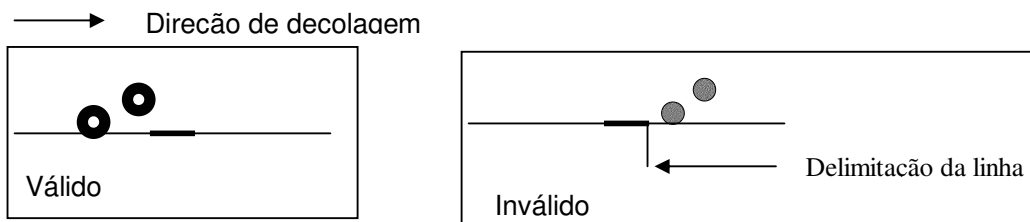
4.2.4. Vôo Padrão (vôo totalmente válido)

O avião deverá alçar vôo em uma região da pista demarcada com 61 metros de comprimento e largura a ser 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 para o número de voltas que o avião competidor poderá dar antes de pousar, desde que não exista a ocorrência de pane seca e nem se desrespeite o espaço aéreo definido antes da competição.

Nota: O espaço aéreo disponível será aquele regulamentado pelas normas de segurança para vôo de aerodelos e deverão ser rigorosamente respeitados. O vôo fora dos limites definidos acarretará na desclassificação da equipe. A definição do "box de vôo" será feita no "briefing" antes da competição de vôo.

As linhas de decolagem serão demarcadas pelos fiscais, a aproximadamente 61m de cada cabeceira da pista. Estas linhas são as linhas oficiais de demarcação para decolagem, independentemente de terem precisamente 61m. A largura da faixa é a zona de incerteza. A figuras abaixo mostram as rodas do trem de pouso mais traseiro (principal no caso de triciclo, e bequilha no caso de convencional) no último instante de toque com o solo e após o avião ter decolado (sendo sustentado pelas asas). A linha horizontal mais fina representa a pista, e a mais grossa representa a linha demarcada.



4.2.5. Pouso

O avião deverá pousar dentro da área destinada como zona de pouso medindo 122 metros de comprimento. Toques e arremetidas não serão permitidos. Qualquer acidente invalidará a tentativa. Um pouso válido é definido como sendo aquele que apresente um 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 ocorrer dentro da área designada para o 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 deverá 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.

Os critérios para avaliar se o avião tocou, ou não, fora da área demarcada são assim definidos :

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

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

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 a esse requisito, serão creditados **2 pontos** de bônus. Portanto, a cada bateria, cada equipe tem a chance de receber 2 pontos de bonificação, caso o voo seja completamente válido.

Esta bonificação também tem uma relação com desafios reais, visto que várias pistas importantes para operação de todo tipo de avião (executivos, comerciais, militares, etc...) utilizam pistas restritas como porta-aviões, pistas em grandes centros, pistas de aeroportos secundários e pistas cercadas por mar.

4.2.6. Condição do avião após o pouso

O avião deverá decolar e aterrissar com todas as suas 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 deverá pousar com as mesmas partes que decolou, portanto não sendo permitido descarte de partes na decolagem ou em qualquer outro momento do voo.

Após a parada do avião, o capitão da equipe (ou representante que estiver na área de preparação para voo), não poderá ultrapassar a área delimitada para voo 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 voo será invalidado.

4.2.7. Alterações e Reparos

O projeto original do avião, conforme apresentado na Competição do Projeto, poderá ser reparado durante o curso da competição. No entanto, o avião deverá chegar ao final da competição com todas as 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 voo 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 deverá 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.

A substituição de peças idênticas às originais para qualquer parte do avião será permitida. Isto permite a equipe levar para a competição um avião reserva. É permitido somente UM avião reserva. Esta limitação visa diminuir a influência da disponibilidade de recursos financeiros de cada equipe no resultado da competição.

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 esta não esteja preparada para voar, deverá 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.

É facultativo à equipe a divulgação do peso carregado pela equipe durante a bateria

Nota: É de responsabilidade da equipe ficar atenta para o chamado de preparação para vôo.

A fim de evitar confusões, não serão permitidas trocas nas posições de vôo.

A ordem de vôo poderá ser alterada a cada bateria de acordo com a pontuação total resultante de cada bateria, caso haja condições logísticas para tal.

4.2.8.2. Tempo de Decolagem

Cada equipe terá 5 minutos para a decolagem a partir da sua chamada. Dentro desses 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.

No caso de uma das 2 primeiras tentativas for invalidada, e o piloto julgar mais seguro continuar a decolagem, é permitido o pouso e nova decolagem, se ainda houver tempo disponível dentro dos 5 minutos. Este voo inválido será considerado como uma tentativa.

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 voo 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 voo.

4.2.8.4. Combustível

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

Nas edições anteriores da competição, o combustível da marca Byron foi utilizado por ser considerado de alta qualidade. Esta marca será a primeira opção do Comitê Técnico, e só não será utilizada caso não haja disponibilidade no mercado, ou se financeiramente não seja possível arcar com o custo deste combustível.

4.2.8.5. Voo de Teste

Se for possível, os Voos de Teste serão determinados pelo organizador do evento. Não será fornecido combustível para os voos 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

Reclamações relacionadas a erros de pontuação ou qualquer outro aspecto da competição, deverão ser realizadas apenas por escrito, através do preenchimento de formulário específico a ser fornecido pelo Comitê Técnico, durante o decorrer da competição. 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 as reclamações forem julgadas pertinentes, o Comitê Técnico tomará as ações necessárias com a devida notificação à equipe reclamante, logo que possível, no máximo até o dia seguinte do pedido. Reclamações feitas no último dia da competição terão resposta até uma semana após a competição, antes da divulgação oficial da pontuação.

Reclamações relativas a pontuação divulgada por 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 dessa 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.

4.3.1. Sugestões

Uma caixa de sugestões estará disponível no local das competições. As sugestões não terão resposta durante a Competição, e serão lidas somente após o término da mesma. Todas as sugestões feitas sobre as regras da competição serão levadas em consideração para redação do regulamento do 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 (Ver item 4.1):

- **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:

- Pontos devido a carga carregada conforme seção 4.2.2;..
- Pontos de bônus de acordo com o tempo de abertura do compartimento de carga, conforme seção 4.2.1;
- Pontos de bônus para cada pouso dentro das restrições estabelecidas na seção 4.2.5.

4.4.1.3. Penalidades

Algumas penalidades são previstas e 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 1,83m permitidos	Invalidação do voo até desclassificação da equipe
Atraso de entrega do relatório completo no endereço correto	5 pontos por dia
Realizar o primeiro voo 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 voo 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 24/9/04 (declaração que o avião já voou, Termo de Concordância com "Procedimentos e Conduta", carteira da ABA, Formulário de troca de piloto quando aplicável.) Nota: a falta de qualquer destes documentos impede a equipe de voar, até que a documentação seja providenciada.	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

A rigidez na forma com que a Competição AeroDesign é organizada, refletida principalmente na forma de penalidades, não deve ser interpretada como perseguição, ou vontade de prejudicar alguma equipe ou escola. Deve, sim, ser interpretada na sua função educacional, levando os estudantes a refletir sobre falhas, como corrigi-las e, principalmente, preveni-las. As penalidades são rigorosas afim de elevar o nível da competição, e também conferir competição não só um caráter educacional na área técnica, mas também na área organizacional em todos os sentidos.

As penalidades refletem a realidade do mundo fora da escola, no sentido em que pequenos descuidos, erros de interpretação, falta de organização, falta de trabalho em equipe efetivo, falta de coordenação do grupo levam às vezes a grandes prejuízos e são determinantes no sucesso ou fracasso de um projeto de qualquer natureza. Nesta hora o orientador tem uma participação fundamental, fazendo paralelos com a realidade profissional seja acadêmica seja em empresas, e principalmente na área aeronáutica, em que descuidos aparentemente simples podem comprometer vidas e/ou grandes prejuízos financeiros.

Além das penalidades definidas acima, as penalidades de formatação encontram-se abaixo (entre parênteses está a penalidade caso o item não seja cumprido):

Número de Páginas (2 pontos/página)
Capa completa (1 ponto)
Margem (2 pontos máx)
A4 (2 pontos)
Fonte (1 ponto-5 pontos)
Espaçamento (5 pontos)
Gráfico encadernado (2 pontos)
Envio do Gráfico solto (1 ponto)
Equação no gráfico (5 pontos)
Linha no gráfico (1 ponto)
Nome equipe, escola no gráfico (1 ponto)
Planta 3 vistas (3 pontos)
Quadro área (2 pontos)
Planta 3 vistas extra (2 pontos)
Legenda (nome equipe, escola) nas plantas (1 ponto)
4 plantas (exceto a 3 vistas) (4 pontos máx)
Encadernação do relatório (2 pontos)
Cópia Termo de responsabilidade encadernada (3 pontos)
Número de cópias do relatório (10 pontos/cópia)

4.5. Conduta Geral e Segurança

Na eventualidade de ocorrência de conduta não desportiva, a equipe receberá um aviso oficial. No caso de uma segunda violação ocorrerá a desclassificação sumária 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 da mesma. 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. Essa regra é válida durante toda a competição, em qualquer etapa. Qualquer violação dessa regra implicará na expulsão imediata de todos os membros das equipes de uma mesma escola, não apenas da equipe que violou a regra. Isso aplica-se 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 da 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.

Anexo 2

O Papel do Orientador no AeroDesign **SAE BRASIL – AeroDesign 2004**

“Tudo o que sabemos fazer, aprendemos fazendo” (Aristóteles)

Este documento visa ressaltar o papel do professor orientador de equipe AeroDesign.

O termo “projeto” mencionado neste documento engloba: concepção, projeto, fabricação, testes, preparação de relatório, busca de patrocínio, coordenação do time e todas as atividades relacionadas com o trabalho da equipe para a competição AeroDesign. Já aqui podemos enfatizar que todas estas atividades estão diretamente relacionadas com a competição fazendo parte do desafio e do papel educacional da competição, portanto devem ser executadas exclusivamente pela equipe de alunos, e não por orientadores, professores, ex-alunos, técnicos das escolas, terceiros, profissionais, etc...

Isto inclui também selecionar a quantidade de participantes e os próprios participantes da equipe que é uma decisão que só a equipe deve tomar, baseada nas condições particulares dos participantes e das equipes, e faz parte do aprendizado inferir a respeito das escolhas feitas e lidar com situações interpessoais adversas.

O resultado final de cada projeto destinado à competição, que portanto deve-se ter como meta de cada equipe, é uma experiência para os futuros engenheiros em um projeto de engenharia aeronáutica significativa e a oportunidade de trabalhar em um time dedicado. Os benefícios destas duas atividades englobam benefícios técnicos e interpessoais. Os estudantes são desafiados a usar sua criatividade, habilidade, capacidade, imaginação e conhecimento neste projeto. O trabalho em equipe é uma parte extremamente positiva do projeto para estudantes, principalmente para aqueles que não possuem confiança em sua capacidade de criação.

Um dos objetivos do projeto é estimular os estudantes a pensarem e formularem suas próprias questões. Deve-se auxiliar os estudantes a desenvolverem confiança na busca de suas respostas através de pesquisas, de modo que façam as suas escolhas porque chegaram a importantes conclusões e não porque o orientador disse ser a melhor resposta ao problema. Ao orientador cabe desenvolver a capacidade dos estudantes em expor suas idéias mesmo que soem absurdas e encorajá-los a ouvirem o que os outros têm a dizer

O orientador, portanto deve ajudar garantir:

- A proibição de pessoas com excepcional habilidade relativa a competição, e que não podem ser da equipe, mas que ajuda o time durante as fases do projeto.
- Que o projeto seja concebido, projetado e fabricado pelos alunos sem envolvimento de engenheiros profissionais, engenheiros aeronáuticos, e outros profissionais correlatos.
- Qualquer conhecimento relacionado e informações de profissionais ou professores acadêmicos devem ser fornecidos como discussões de alternativas. No entanto estes profissionais não podem tomar parte nas decisões ou trabalho. “É a dúvida que move o pensamento, e não a certeza da resposta”
- As tarefas de fabricação sejam executadas pelos estudantes na medida do possível

O orientador deve tentar sempre fazer paralelos com a realidade profissional (acadêmica ou dentro das empresas), principalmente quando os estudantes estiverem desmotivados devido a alguma penalidade que receberam.

Como educador, o orientador deve se preocupar mais em garantir os aspectos educacionais da competição propostos pela SAE do que em buscar o primeiro lugar para a escola.

A competição não objetiva e não incentiva de maneira alguma disputas de superioridade entre escolas e regiões. O único objetivo da competição é educacional, incentivando o interesse e propiciando a difusão e intercâmbio de técnicas e conhecimentos de engenharia aeronáutica, provendo uma oportunidade singular de desenvolvimento das capacidades técnicas e pessoais dos estudantes para enfrentarem o mercado de trabalho, mais bem preparados.

É importante dar um retorno ao estudante pelo seu esforço e reconhecimento pelo seu trabalho. Isso pode ser feito pela apresentação do trabalho da equipe em feiras, exposições e internet, ou mesmo com registros fotográficos em murais.

É também tarefa do orientador manter a equipe unida e sempre direcionada para o objetivo final. Portanto, conhecer os integrantes é uma boa solução para reconhecer os pontos fracos ou de conflitos do grupo e formar estratégias para eliminá-los. Manter o moral elevado, mesmo quando o problema parece insolúvel, deve ser uma atitude constante do orientador.

O orientador tem um papel extremamente importante durante e após a competição, instigando reflexões sobre o que deu certo e errado no projeto, cobrando avaliações críticas sobre o projeto em comparação com os outros (incluindo os aspectos organizacionais e comportamentais da equipe), fazendo os estudantes avaliarem onde acertaram e onde erraram.

Veremos a frente que os objetivos e intuídos do Projeto AeroDesign coincidem com as técnicas pedagógicas modernas e também com as diretrizes do MEC em relação a cursos de graduação em geral e de engenharia.

A2.1 Técnicas Pedagógicas

“O principal objetivo da educação é criar homens capazes de fazer coisas novas, não simplesmente de repetir o que outras gerações fizeram – homens criativos, inventivos e descobridores. O segundo objetivo da educação é formar mentes que possam ser críticas, possam verificar e, não, aceitar tudo o que lhes é oferecido. O maior perigo, hoje, é o dos ‘slogans’, opiniões coletivas, tendências de pensamento ‘ready-mades’. Temos que estar aptos a resistir individualmente, a criticar, a distinguir entre o que está provado e o que não está. Portanto precisamos de discípulos ativos, que aprendam cedo a encontrar as coisas por si mesmos, em parte por sua atividade espontânea e, em parte, pelo material que preparamos para eles; que aprendam cedo a dizer o que é verificável e o que é, simplesmente, a primeira idéia que lhes veio”

(Jean Piaget)

A abordagem construtivista é enraizada na epistemologia genética de Jean Piaget, e constitui na construção do conhecimento através de experiências e vivências. Busca explicar como o indivíduo aprende, conhece e desenvolve a inteligência. A teoria psicogenética coloca que a construção do conhecimento que o indivíduo realiza só se dará se o meio proporcionar desequilíbrios.

Podemos dizer que quando um organismo muda seu comportamento como consequência de suas experiências, temos uma aprendizagem.

A participação ativa dos alunos tem muito mais vantagens que a participação passiva. Numa abordagem construtivista, os alunos aprendam através da reflexão e compreensão, na busca de respostas e na iteração com o mundo. A criatividade é desenvolvida, pois criação envolve pensar.

Para atingir a qualidade de experiência exigida para desenvolver ao máximo o potencial intelectual, é preciso também a reflexão. Ao invés de receberem do professor um conjunto de fatos e generalizações, os alunos são confrontados com algo que é problemático - pouco claro ou enigmático. Este nível de aprendizagem exige uma participação mais ativa, uma atitude mais crítica em relação ao pensamento convencional, mais imaginação e criatividade.

A relação do professor com o aluno, é decisiva para que o processo de aprendizagem tenha sucesso. Existem via de regra três tipos de relação professor-aluno: autoritário, *laissez-faire* e democrático. Este último, que caracteriza o construtivismo, tem se tornado mais difundido e eficiente. O professor é um líder de grupo democrático. Seu principal objetivo é conduzir os alunos ao estudo de problemas significativos na sua disciplina ou área. Tal estudo pressupõe troca de evidências e *insights*, intercâmbio e respeito pelas idéias dos outros.

Numa sala de aula democrática, as idéias do professor e dos alunos estão igualmente sujeitas a críticas, tanto do próprio professor como dos alunos. Deste modo, tanto os alunos como o professor aprendem juntos. Embora o professor possa ser uma autoridade em sua matéria (é capaz de ensiná-la da melhor maneira possível) a situação é preparada de modo a encorajar os alunos a pensar por si mesmos. De acordo com isto, um professor democrático provavelmente adotará uma abordagem de aprendizagem que enfatize a intencionalidade na experiência e no comportamento humanos.

Não há nada no mundo em qualquer área do conhecimento humano que esteja pronto e acabado. O conhecimento não pode simplesmente ser transmitido ao outro como algo indiscutível e terminado.

Nesta abordagem, o indivíduo e o meio têm igual importância no processo de construção do conhecimento. O professor direciona a aprendizagem, e o aluno participa ativamente do próprio aprendizado, através de experimentação, pesquisas em grupo, estímulo à dúvida e o desenvolvimento de raciocínio entre outros procedimentos. O professor é um orientador, facilitador da aprendizagem, e cria situações estimulantes e motivadoras de respostas. A habilidade de orientar e de ajudar é requerida dele. Ele facilita o uso pelo estudante do comportamento cognitivo que comumente chamamos de raciocínio.

A apresentação de conhecimento pronto é rejeitada, pois a pessoa aprende melhor quando toma parte de forma direta na construção do conhecimento que adquire. É o “aprender-fazendo”.

Nesta perspectiva, o erro é um fator necessário para se chegar ao aprendizado.

Nesta abordagem é recomendado o trabalho interdisciplinar, multidisciplinar e transdisciplinar, pois “não se aprende por pedacinhos, e sim por mergulhos em conjuntos de problemas que evoluem a vários conceitos ao mesmo tempo.”¹

¹ In Nova escola, março/95

O que isto tudo resulta é na auto-suficiência na busca de respostas, autonomia intelectual, e gosto por aprender, e o aluno se torna um ser pensante com desenvolvimento próprio. O esforço para a aprendizagem é substituído pelo interesse.

“Não aprendemos linearmente, por acréscimo, tranqüilo, sereno, de mais alguns elementos que sabíamos antes. Aprendemos permeados por grandes períodos de conflito, de rupturas. E esta experiência é dolorosa e a gente foge dela, mas está no coração do construtivismo Pós-Piagetiano.”²

O incentivo ao papel educacional dos professores e dos orientadores é fundamental, para que eles tenham consciência da função a cumprir, que é a de formar alunos mais completos, técnica e humanamente, e para isto eles tem de abrir mão de concretizar seus projetos e suas idéias, para permitir o desenvolvimento daqueles.

A2.2 Diretrizes do MEC

(Extraído do site <http://www.mec.gov.br>)

“Acreditamos também que as realidades do século 21 pedem que todos adotemos os mais novos métodos e as mais modernas tecnologias na nossa busca por uma verdadeira modernização global na área educacional para que todos alcancem a excelência.”(MEC, Conclusões do encontro dos Ministros da Educação e Representantes dos países membros do E-9 em Recife, PE, de 31/01/00 a 02/02/00, http://www.mec.gov.br/acs/jornalis/ind_inep/indica40.shtm , 27/05/00)

Cursos superiores - princípios

-Incentivar uma sólida formação geral, necessária para que o futuro graduado possa vir a superar os desafios de renovadas condições de exercício profissional e de produção do conhecimento, permitindo variados tipos de formação e habilitações diferenciadas em um mesmo programa;

-Estimular práticas de estudo independentes, visando a uma progressiva autonomia profissional e intelectual do aluno.

-Encorajar o aproveitamento do conhecimento, habilidades e competências adquiridas fora do ambiente escolar, inclusive as que se referiram à experiência profissional julgada relevante para a área de formação considerada.

Fortalecer a articulação da teoria com a prática, valorizando a pesquisa individual e coletiva, assim como os estágios e a participação em atividades de extensão, as quais poderão ser incluídas como parte da carga horária.

Diretrizes curriculares para os cursos de engenharia

Art. 1º - Os Currículos dos Cursos de Engenharia deverão dar condições a seus egressos para adquirir um perfil profissional compreendendo uma sólida formação técnico científica e profissional geral que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística em atendimento às demandas da sociedade.

² In Grossi, E. P., Bordin, J. “Construtivismo Pós Piagetiano – um novo paradigma sobre aprendizagem” ed. Vozes, 2. Ed., Petrópolis,1993

Parágrafo Único - Faz parte do perfil do egresso de um Curso de Engenharia, a ser garantido por seu Currículo, a postura de permanente busca da atualização profissional.

Art. 2º - Os Currículos dos Cursos de Engenharia deverão dar condições a seus egressos para adquirir competências e habilidades para:

- a) aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- b) projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- c) conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- d) planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- e) identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- f) desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- g) supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- h) avaliar criticamente ordens de grandeza e significância de resultados numéricos;
- i) comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- j) atuar em equipes multidisciplinares;
- k) compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- l) avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- m) avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia.

CAPÍTULO II

DOS PROJETOS PEDAGÓGICOS

Art. 3º - Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades desenvolvidas garantirão o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas.

Art. 4º -As estruturas curriculares deverão ser organizadas de forma a permitir que haja disponibilidade de tempo para a consolidação dos conhecimentos adquiridos e para as atividades complementares, objetivando uma progressiva autonomia intelectual do aluno.

Parágrafo Único - Enfatiza-se a necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes. O tempo dedicado a estas atividades não poderá ser computado como carga horária do curso.

Art. 5º - Deverão existir trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Pelo menos um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação.

Art. 6º -Deverão ser estimuladas atividades complementares tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participações em empresas júnior e outras atividades empreendedoras. Nestas atividades procurar-se-á desenvolver posturas de cooperação, comunicação e liderança.

Anexo 3: Carta do MEC



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

OF/MEC/GM/GAB/Nº 015

Brasília, 26 de Fevereiro de 2002.

Senhor Presidente,

Ao tomar conhecimento por intermédio do Sr. Fábio Eduardo Peake Braga da realização de nova edição dos projetos *AeroDesign* e *Mini Baja*, iniciativa que vem obtendo grande sucesso entre os estudantes universitários do Brasil e do exterior, especialmente das Escolas de Engenharia, é com satisfação que venho manifestar o apoio institucional do Ministério da Educação.

AeroDesign e *Mini Baja* constituem programas de natureza educacional que estimula a difusão e o intercâmbio de técnicas e conhecimentos de engenharia aeronáutica e automotiva entre os futuros profissionais de vários segmentos das engenharias, por meio de aplicações práticas e da competição entre equipes. O desenvolvimento do espírito de equipe, a formação de lideranças com capacidade de vender idéias e projetos vem ao encontro dos objetivos das políticas e diretrizes do Ministério da Educação.

O histórico positivo dos projetos, desde a primeira competição *Mini Baja*, em 1995, nos dá a certeza de que, mais uma vez, teremos o envolvimento de um número crescente de equipes de professores, alunos, engenheiros e entusiastas da mobilidade em nosso país.

Atenciosamente,

Assinatura manuscrita em tinta preta, com uma caligrafia fluida e elegante.

PAULO RENATO SOUZA
Ministro de Estado da Educação

Ao Senhor
VOLKER BARTH
Presidente da SAE BRASIL
São Paulo - SP