
Adendo de Regulamento

FSAEB 2024



Versão	Data	Modificações	Autor
V1	05/02/2024	Novo documento 2024	André Chedid

Alterações relevantes entre versões são marcadas em itálico

BR.1	REGULAMENTO BASE E ADENDO	3
BR.1.1	ADENDO	3
BR.1.2	VERSÃO BASE	3
BR.1.3	CONFLITOS	3
BR.1.4	REGRAS ANULADAS	3
BR.1.5	TEMPLATES	3
BR.1.6	GLOSSÁRIO	3
BR.2	GERAL	4
BR.2.1	LÍNGUA OFICIAL	4
BR.2.2	FÓRUM DO COMITÊ TÉCNICO	4
BR.2.3	SITE OFICIAL DA COMPETIÇÃO	4
BR.2.4	PONTUAÇÃO	4
BR.2.5	ELIGIBILIDADE DE VEÍCULO	5
BR.2.6	ENTREGÁVEIS	5
BR.3	COMPETIÇÃO	7
BR.3.1	CARGOS E AUTORIDADES	7
BR.3.2	SEGURANÇA	7
BR.3.3	CRACHÁ E PASSE DINÂMICO	8
BR.4	SCRUTINEERING	9
BR.4.1	DEFINIÇÃO	9
BR.4.2	ORDEM DE ATENDIMENTO	9
BR.4.3	INSPEÇÃO DE EQUIPAMENTOS	9
BR.4.4	INSPEÇÃO TÉCNICA MECÂNICA	10
BR.4.5	INSPEÇÃO TÉCNICA MECÂNICA (IC)	12
BR.4.6	INSPEÇÃO TÉCNICA ELÉTRICA (EV)	13
BR.4.7	SAÍDA EM 5 SEGUNDOS	13
BR.4.8	TILT-TABLE	13
BR.4.9	NOISE TEST	13
BR.5	PROVAS ESTÁTICAS	14
BR.5.1	COMPORTAMENTO E PARTICIPAÇÃO	14
BR.5.2	DESIGN	14
BR.5.3	CUSTOS	15
BR.6	PROVAS DINÂMICAS	16
BR.6.1	EQUIPAMENTO DE PILOTO	16
BR.6.2	TESTES DURANTE A TEMPORADA	16
BR.6.3	ASSISTÊNCIA NA PARTIDA (IC)	16
BR.6.4	DESCLASSIFICAÇÕES	16
BR.6.5	ENDURO	16
BR.6.6	PROVA DE EFICIÊNCIA IC	16

BR.1 REGULAMENTO BASE E ADENDO

BR.1.1 Adendo

Este documento tem por objetivo adaptar e clarificar o regulamento norte-americano utilizado como base para a competição de Fórmula SAE BRASIL. Os itens aqui presentes tendem a restringir as regras originais e a viabilizar a competição no cenário brasileiro.

BR.1.2 Versão base

O regulamento utilizado no Fórmula SAE BRASIL 2024 é o **Formula SAE® Rules 2024, Version 1.0 1 Sep 2023**, disponível sob o link abaixo:

<https://www.fsaeonline.com/cdsweb/gen/DownloadDocument.aspx?DocumentID=369d01c0-589d-4ebe-b8d4-b07544f4a52b>

BR.1.3 Conflitos

Em caso de conflitos entre este documento e a versão norte-americana, as regras aqui estabelecidas prevalecem.

BR.1.4 Regras anuladas

As regras do Regulamento Base listadas abaixo não são válidas para a competição Fórmula SAE BRASIL.

Item	Título	Justificativa
AD.2	<i>OFFICIAL INFORMATION SOURCES</i>	Links para informações FSAEB diferentes
AD.3.6	<i>Disabled Accessibility</i>	Padrões norte-americanos
VE.1.3	<i>SAE Logo</i>	Logo SAE BRASIL diferente do internacional
VE.1.5	<i>Transponder</i>	Transponder fornecido pela competição
IC.2.4.3	<i>Fuel Type</i>	Combustível específico no Brasil
S.1	<i>GENERAL STATIC</i>	Pontuação FSAEB diferenciada
S.3.4.2	<i>Cost Report Template</i>	Plataforma no site americano não utilizada
D.1.1	<i>Dynamic Events and Maximum Scores</i>	Pontuação FSAEB diferenciada

BR.1.5 Templates

Salvo casos estabelecidos por este documento e divulgados no site da competição, os templates para arquivos de entrega de relatórios seguem as versões norte-americanas e são disponíveis no link abaixo:

<https://www.fsaeonline.com/cdsweb/gen/DocumentResources.aspx>

BR.1.6 Glossário

AMS: *Accumulator Management System*

BOM: *Bill of Materials*

ESF: *Electrical System Form*

ESO: *Electrical System Officer*

EV: *Electric Vehicle*

FSAEB: *Formula SAE Brasil*

IC: *Internal Combustion Engine Vehicle*

RCP: *Relatório Comparativo de Projeto*

SES: *Structural Equivalency Spreadsheet*

BR.2 GERAL

BR.2.1 Língua oficial

Português e inglês são as línguas oficiais da competição, sendo que a comunicação do Comitê Técnico é feita preferencialmente em português. As equipes devem estar preparadas a lidar com o inglês na competição em caso de participantes e/ou avaliadores estrangeiros.

BR.2.2 Fórum do Comitê Técnico

O fórum é destinado a troca de informações técnicas do Comitê com as equipes e entre as equipes. Dúvidas de regulamento, esclarecimento sobre casos específicos do veículo e feedback de correções de relatórios são alguns dos objetivos deste espaço. Cada equipe possui uma área privada tanto para assuntos confidenciais quanto para de caráter exclusivo. Para mais informações, consultar instruções no próprio fórum.

<https://fsebrasil.net/>

BR.2.3 Site oficial da competição

O site da competição é a plataforma oficial da SAE BRASIL. Em paralelo com informativos unidirecionais pertinentes a questões de logística e organização, o Comitê Técnico se utiliza do espaço para divulgação de regras, templates e instruções que afetam os processos da competição como um todo.

<https://saebrasil.org.br/programas-estudantis/formula-sae-brasil/>

BR.2.4 Pontuação

	Prova	Pontos
Estáticas	Presentation	85
	Cost	120
	Design	180
Dinâmicas	Acceleration	90
	Skid Pad	75
	Autocross	120
	Efficiency	100
	Endurance	230
	Total	1000

A pontuação da competição no Brasil difere em relação à competição norte-americana. As provas estáticas são corrigidas diretamente pela alteração da pontuação das subáreas que as compõe. Para as provas dinâmicas, há a correção aplicada no coeficiente multiplicador A da função $f(t)$ abaixo, que depende do tempo da prova, ao passo que o coeficiente B não é alterado:

$$Pontuação = A_{Corrigido} * f_{Original}(t) + B_{Original}$$

BR.2.5 **Eligibilidade de veículo**

BR.2.5.1 **Definições**

BR.2.5.1.1 **Veículo de Primeiro Ano:** Um veículo que possui um chassis construído por completo com novos materiais e possui modificação substanciais em ao menos 2 dos 6 subsistemas em comparação ao projeto anterior.

BR.2.5.1.2 **Veículo de Segundo Ano:** Um veículo que:

- possui o mesmo chassis físico de projetos anteriores OU
- apresenta somente uma ou nenhuma modificação dos 6 subsistemas em comparação ao projeto anterior.

BR.2.5.1.3 **Veículo de Terceiro Ano:** Veículo que sucede um veículo de segundo ano e não se enquadra como de primeiro ano.

BR.2.5.2 **Subsistemas**

Os 6 subsistemas utilizados para as definições são os que englobam as áreas técnicas avaliadas na prova de Design (todas com exceção de *Management*).

BR.2.5.3 **Penalidades**

BR.2.5.3.1 Veículos de primeiro ano participam da competição sem restrições.

BR.2.5.3.2 Veículos de segundo ano podem participar da competição e recebem as seguintes penalidades:

- Em caso de utilização do mesmo chassis físico, haverá a penalidade de 40 pontos na Classificação Geral.
- Para cada uma das duas modificações substanciais exigidas que não forem cumpridas, haverá a penalidade de 30 pontos na prova de Design (máximo de 60 pontos na prova).

BR.2.5.3.3 Veículos de terceiro ano não podem participar da competição. A equipe não pode apresentá-lo em nenhuma prova estática e este não está apto a competir nas provas dinâmicas, além de não ser listado na chamada da Inspeção Técnica.

BR.2.6 **Entregáveis**

BR.2.6.1 **Prazos de Submissão**

O Comitê Técnico informará as equipes pelo site da competição sobre os prazos e formas de submissão de documentos e disponibilizará os templates pertinentes em tempo hábil.

BR.2.6.2 **Relatório Comparativo de Projeto (RCP)**

BR.2.6.2.1 O RCP é o relatório base para comprovação das exigências de modificações de projeto mencionadas em **BR.2.5**. Imagens de projeto e registros fotográficos são parte das evidências a serem apresentadas.

BR.2.6.2.2 O seu envio é obrigatório e segue o grupo de penalidades “Tech”.

BR.2.6.2.3 O formato do arquivo de entrega válido é .XLSX.

BR.2.6.3 **Checklist de Inspeção**

BR.2.6.3.1 O Checklist de Inspeção corresponde à ficha de Inspeção Técnica (mecânica para IC e EV e elétrica para EV) preenchida pela própria equipe, a ser entregue em uma data anterior à competição.

BR.2.6.3.2 A versão de documento a ser utilizada é divulgada pelo Comitê Técnico no site da SAE BRASIL.

BR.2.6.3.3 O seu envio não é obrigatório e não possui penalidades associadas.

BR.2.6.3.4 O formato do arquivo de entrega válido é .PDF.

BR.2.6.4 Inspeção Fotográfica

- BR.2.6.4.1 A Inspeção Fotográfica é a avaliação pelo Comitê Técnico e juízes alocados para a Inspeção Técnica sobre possíveis rechecks a partir de fotos dos veículos. Antes da competição, a equipe receberá feedbacks sobre supostos itens não conformes e correções a serem realizadas.
- BR.2.6.4.2 Os padrões de vistas e mais detalhes são divulgados pelo Comitê Técnico no site da competição.
- BR.2.6.4.3 O seu envio não é obrigatório e não possui penalidades associadas.
- BR.2.6.4.4 O formato do arquivo de entrega válido é .ZIP com fotos em .JPG.

BR.2.6.5 Fuel Type

- BR.2.6.5.1 O tipo de combustível é determinado diretamente a partir do conteúdo do Design Spec Sheet, não há a submissão de um documento com esta finalidade.
- BR.2.6.5.2 Na falta de informação válida na célula correspondente, gasolina será associada à equipe. No caso de a equipe equivocadamente declarar E85, então E100 será considerado.
- BR.2.6.5.3 Após o envio do Spec Sheet, a equipe deve informar o Comitê Técnico sobre alterações no tipo de combustível pela área privada no fórum.

BR.2.6.6 Formatos

- BR.2.6.6.1 Todos os documentos a serem submetidos pelas equipes devem seguir a nomenclatura abaixo.
[Nr. Equipe]_ [Código competição]_[Sigla relatório]_[Instituição de ensino]_[Nome equipe]
 O número da equipe deve ter sempre dois caracteres. Na categoria EV este deve ser precedido pela letra E.

O código da competição é a sigla FSAEB seguida do ano. *Ex.: FSAEB2024 para a 20ª competição.*

O nome da instituição de ensino deve estar preferencialmente abreviado. Não deve haver espaços e caracteres especiais devem ser evitados.

- **Ex. IC:** *01_FSAEB2024_FMEAETC_UFXYZ_Formula_Racers*
- **Ex. EV:** *E01_FSAEB2024_FMEA EV_UFXYZ_Formula_Racers*

- BR.2.6.6.2 As siglas para cada relatório são estabelecidas conforme tabela abaixo:

ETC Notice of Intent (IC)	ETCNI	FMEA ETC	FMEAETC	Relatório Comparativo	RCP
ESO / ESA Forms (EV)	ESOESA	FMEA Design	FMEAD	Doc. Apresentação	AP
ESF (EV)	ESF	Spec Sheet	SS	Inspeção Fotográfica	IF
SES	SES	Design Briefing	DB	Checklist de Inspeção	CI
Cost Report & eBOM	CR eBOM	3-View Drawings	3VD		

- BR.2.6.6.3 Para submissões relacionadas a correções, deve-se adicionar um índice após a sigla.
 - *Ex.: *SES2* para o segundo envio do SES (após recebimento da 1ª correção do 1º envio)*
- BR.2.6.6.4 O limite de tamanho é de 25 MB para cada arquivo, com exceção do Cost Report, que poderá ter até 100 MB.
- BR.2.6.6.5 Os templates disponibilizados não devem ser alterados além dos campos de preenchimento. Se em uma planilha de Excel houver o bloqueio de células, o arquivo submetido deve ter o bloqueio original mantido. Dica: evitem edição via Google Sheets, que costuma desformatar as planilhas.
- BR.2.6.6.6 Uma penalidade de 5 pontos será aplicada individualmente para o descumprimento de cada um dos itens acima mencionados para cada relatório.
- BR.2.6.6.7 Para envios com formato de arquivo errado (ex.: .DOCX ao invés de PDF) o relatório será desconsiderado por completo.

BR.3 COMPETIÇÃO

BR.3.1 Cargos e autoridades

BR.3.1.1 Comitê Técnico

Responsáveis pela organização e definições técnicas da competição. Dentre os membros deste grupo, os chefes de prova possuem autoridade máxima para tomada de decisões em sua área.

BR.3.1.2 Juíz

Voluntários nas avaliações técnicas durante a competição (*scrutineering* e provas estáticas) e no auxílio de questões técnicas relevantes (por exemplo, segurança nos boxes). Seguem instruções do Comitê Técnico e não possuem poder para decisões fora de procedimentos pré-estabelecidos.

BR.3.1.3 Staff SAE

Membros da SAE BRASIL e responsáveis pela logística da competição.

BR.3.1.4 Comissário

Voluntários de equipes para o auxílio de tarefas diversas durante a competição.

BR.3.2 Segurança

BR.3.2.1 Comportamento

BR.3.2.1.1 É expressamente proibido correr em qualquer local do evento.

BR.3.2.1.2 O consumo de produtos alcóolicos ou drogas ilícitas por membros da equipe ou professor orientador no local do evento implicará a desqualificação imediata da equipe da competição.

BR.3.2.1.3 É expressamente proibido o fumo de cigarros comuns ou eletrônicos no local do evento.

BR.3.2.2 Equipamentos

BR.3.2.2.1 Cilindros de alta pressão devem ter um capacete protetor de válvula, independente do nível da sua carga. O manuseio das suas válvulas deve ser sempre realizado com óculos de segurança.

BR.3.2.3 Vestimenta

BR.3.2.3.1 Durante trabalhos rotineiros nos boxes é obrigatório para todos próximos ao local o uso de:

- Calça ou bermuda jeans ou de sarja até a altura do joelho
- Sapato fechado

BR.3.2.3.2 Na área de retrabalho é obrigatório para todos o uso de:

- Calça ou bermuda jeans ou de sarja até a altura do joelho
- Sapato fechado
- Óculos de segurança

Luvas são aconselhadas para processos específicos.

BR.3.2.3.3 Durante soldas na área de retrabalho é obrigatório para os envolvidos (soldador e ajudantes) o uso de:

- Calça jeans ou de sarja
- Sapato de segurança
- Equipamentos próprios de soldagem (máscara, luva, mangote e avental)

BR.3.2.3.4 O uso de vestimentas com tecido sintético é proibido em qualquer atividade que envolva os veículos ou processos de fabricação (trabalhos nos boxes e na área de retrabalho ou pilotagem). Por recomendação, o seu uso deve ser evitado em todo o local da competição, com a preferência por tecidos em algodão.

Exemplos de tecidos sintéticos comuns: poliamida, poliéster e nylon.

BR.3.2.4 Trabalhos nos boxes

Para todos os processos nos boxes que ofereçam riscos nas proximidades, é obrigatório o uso de biombos/cortinas de proteção não inflamáveis. Estes devem separar os boxes vizinhos e o fluxo de pessoas do local de trabalho.

BR.3.2.5 Área de retrabalhos

Processos que possam liberar qualquer tipo de cavaco/estilhaço ou oferecer riscos consideráveis devem ser realizados em espaço designado pelo Comitê Técnico, fora dos boxes.

Ex.: Soldagem, cortes com esmerilhadeira, uso de maçarico e lixamento com ferramenta elétrica.

BR.3.2.6 Funcionamento de motores nos boxes

BR.3.2.6.1 Equipes estão aptas a ligar o carro no box (partida em motores IC e sistema trativo ligado em EV) apenas com o adesivo de aprovação da Tilt Table devidamente colado. É recomendado avisar os boxes vizinhos sobre tal ação.

BR.3.2.6.2 Um dos membros da equipe deve estar atento ao funcionamento do veículo e com um extintor de incêndio apropriado em mãos.

BR.3.2.6.3 Para carros elétricos, a presença do ESO é obrigatória.

BR.3.2.6.4 As rodas trativas do veículo não podem ter contato com o chão.

BR.3.2.6.5 O carro deve estar vazio: nenhum membro da equipe pode estar sentado dentro do mesmo.

BR.3.2.7 Penalidades

BR.3.2.7.1 Para qualquer descumprimento dos itens relacionados à segurança:

- a) Primeira penalização: 1º registro na presença do capitão.
- b) Segunda penalização: 2º registro na presença do capitão e professor orientador.
- c) Terceira penalização: Retirada de 100 pontos da pontuação geral.
- d) Quarta penalização: Desclassificação da equipe na competição.

BR.3.2.7.2 A contagem dos descumprimentos é acumulativa ao longo da competição vigente.

BR.3.3 Crachá e Passe Dinâmico

BR.3.3.1 Fornecimento

Tanto os crachás (individual para cada inscrito) quanto os passes dinâmicos (4 por equipe) são fornecidos pela organização.

BR.3.3.2 Uso

Os competidores devem sempre portar o crachá de identificação de maneira visível em áreas restritas a participantes.

BR.3.3.3 Provas dinâmicas

O passe dinâmico é obrigatório para que competidores permaneçam nas áreas das provas dinâmicas (incluindo pilotos e ESOs).

BR.4 SCRUTINEERING

BR.4.1 Definição

Scrutineering (também referenciado como Provas de Segurança) é o processo completo de aprovação na competição para as provas dinâmicas, que inclui as seguintes fases:

- 1a. Inspeção de Equipamentos
- 1b. Inspeção Técnica Elétrica (apenas EV) + Inspeção Técnica Mecânica
2. Tilt-Table
3. Noise Test (IC) / Rain Test (EV)
4. Brake Test

BR.4.1.1 Adesivos

Todo e qualquer adesivo fornecido durante as provas de segurança faz parte do processo de aprovação do veículo e equipamentos, sendo o seu uso obrigatório durante a competição.

BR.4.2 Ordem de atendimento

BR.4.2.1 Inspeção de Equipamentos

BR.4.2.1.1 O atendimento para a Inspeção de Equipamentos acontece por ordem de chegada.

BR.4.2.1.2 A aprovação nesta etapa representa um pré-requisito apenas para a Tilt-Table e não influencia na agilidade da aprovação na Inspeção Técnica.

BR.4.2.2 Inspeção Técnica

BR.4.2.2.1 A ordem de atendimento para a Inspeção Técnica segue o critério de prioridades abaixo:

1. Carros elétricos
2. Menor número de etapas reprovadas no SES
3. Número de fotos válidas enviadas para a Inspeção Fotográfica
4. Envio do Checklist de Inspeção válido
5. Menor número de inscrição da equipe

BR.4.2.2.2 Apenas equipes que possuírem o SES aprovado por completo podem iniciar a Inspeção Técnica.

BR.4.3 Inspeção de Equipamentos

Etapa para avaliação e aprovação dos equipamentos que vão além do veículo:

- Vestimentas do piloto
- Pneus de chuva
- Extintores de incêndio

BR.4.3.1 Capacetes

BR.4.3.1.1 Capacetes com selo do INMETRO não são aceitos.

BR.4.3.1.2 É recomendável a troca do capacete após 5 anos pela maioria dos fabricantes. Capacetes com data de fabricação além deste período devem estar em estado impecável e serão inspecionados com atenção redobrada.

BR.4.3.1.3 Fixações de câmeras do tipo GoPro conforme figura abaixo são proibidas nos capacetes, mesmo que não haja nenhuma câmera montada.



BR.4.3.1.4 Comunicadores no capacete são aceitos desde que estes sejam colados no lado externo ou interno (podendo ser nas espumas). Furos pela equipe são proibidos em qualquer local do casco.

BR.4.3.2 Furos em materiais resistentes a chamas

BR.4.3.2.1 Furos em macacões, balaclavas, meias e luvas devem ser costurados com linhas de Nomex, meta-aramida ou similar, garantindo a resistência a chamas.

BR.4.3.2.2 O rolo original da linha utilizada deve ser apresentado aos juízes durante a Inspeção Técnica para aprovação.

BR.4.3.2.3 Sapatilhas não podem conter furos costurados.

BR.4.3.3 Confisco de equipamentos

Qualquer item não aprovado na Inspeção de Equipamentos será confiscado pela organização. Este poderá ser recuperado pela equipe ao término da competição.

BR.4.4 Inspeção Técnica Mecânica

BR.4.4.1 Boa prática da engenharia

Mesmo não sendo explícito na regra, se o juiz encontrar alguma situação potencialmente perigosa ele está apto a solicitar mudanças. Casos especiais serão levados ao Comitê Técnico.

Ex.: Má posição dos comandos, estado insatisfatório de componentes, caminho inadequado das cargas na estrutura, mau isolamento do cockpit pela firewall, etc.

BR.4.4.2 Adesivos SAE obrigatórios

BR.4.4.2.1 As equipes devem aplicar o adesivo com o logo SAE BRASIL na medida 250 x 41,7 mm (largura x altura) juntamente com o adesivo do patrocinador na medida 100 x 100 mm.

BR.4.4.2.2 Os adesivos devem ser posicionais à frente do bico da carenagem em ambas laterais, de forma visível e sem obstruções (total de 4 adesivos).

BR.4.4.2.3 Os adesivos são cedidos pela SAE BRASIL na própria competição.

BR.4.4.3 Cinto de segurança

BR.4.4.3.1 O cinto de segurança deve ter uma folga em sua ancoragem no chasis, permitindo o seu pivotamento. O uso de duas abas de fixação em *Double Shear* facilita esta configuração.

- a. O parafuso deve estar fixo ao chasis. Parafusos soltos ou mal rosqueados para criar o pivotamento da ancoragem do cinto são proibidos.
- b. O uso de duas ou mais porcas utilizadas em um mesmo parafuso para criar o pivotamento são proibidos.

BR.4.4.3.2 É exigido o uso de uma luva em aço ou um *Shoulder Bolt* quando o cinto de segurança for fixado por parafuso, evitando assim a concentração de tensão na rosca. Parafusos de rosca parcial são aceitos somente se nenhuma rosca estiver exposta na região de contato com o cinto.

BR.4.4.3.3 Parafusos podem ser usinados para substituir um *Shoulder Bolt* ou o uso de uma luva. Entretanto, as seguintes informações devem ser apresentadas na Inspeção Técnica e estarão sujeitas a aprovação:

- Especificação do material utilizado
- Desenho técnico com tolerâncias do parafuso
- Simulações (malha + condições de contorno + resultados)
- Testes físicos validando o modelo simulado

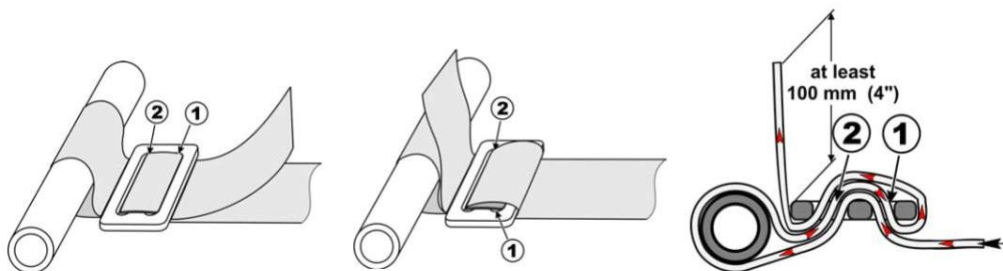
BR.4.4.3.4 Parafusos olhais rosqueados diretamente ao tubo da estrutura primária podem ser utilizados para a fixação do cinto de segurança.

- a. O insert no qual o parafuso será rosqueado deve preencher os requirements de equivalência de resistência do tubo.

- b. A especificação de carga dos parafusos deve ser apresentada na Inspeção Técnica.
- c. Se não forem passantes com uma porca de *Positive Locking*, para evitar que os parafusos se desrosqueiem quando o cinto não estiver sendo utilizado deve-se passar um arame de freio no seu centro e ao redor do tubo.

BR.4.4.3.5 A ancoragem de qualquer cinto deve estar sempre alinhada com a linha de ação da tração das tiras. São reprovados casos nos quais as forças fletem ao invés de tracionar as abas de fixação e concentram tensões nas soldas da estrutura primária.

BR.4.4.3.6 A instalação das tiras dos ombros deve seguir o método abaixo (Cortesia: Schroth Racing). Apenas um lado da fivela (*3-bar adjuster*) pode estar visível. Somente são aceitas variações se estiverem claramente indicadas no manual do fabricante, a ser apresentado na inspeção.



- a. Sobras das tiras além dos 100 mm devem ser enroladas e presas, evitando que o cinto fique para trás da firewall e entre em contato com qualquer componente de risco.
- b. Nas laterais dos cintos envoltentes em tubos, deve haver batentes que evitem o seu deslizamento axial (batentes não presentes nas imagens acima), garantindo as distâncias entre as duas tiras exigidas pela regra.

BR.4.4.3.7 O cinto de segurança deve estar longe de qualquer aresta cortante. As cintas devem pressionar somente o piloto. Os furos do banco devem ser grandes o suficiente para permitir isto e ter suas arestas cortantes devidamente protegidas.

BR.4.4.3.8 Nenhuma porção do cinto pode estar exposta ao compartimento do motor, acumulador ou tanque de combustível.

BR.4.4.3.9 *O uso de um dispositivo HANS (Head And Neck Support) homologado é obrigatório para cintos de segurança que possuam uma faixa do ombro com menos de 3" de largura.*

BR.4.4.4 Envelope de proteção do piloto

Todos os pilotos são avaliados para a margem de 50 mm para o *Rollover Protection Envelope*. Pilotos que não estiverem dentro deste envelope não podem competir.

BR.4.4.5 Chassis

BR.4.4.5.1 *Inspection holes*: O veículo deve possuir um furo de $\varnothing 4,5$ mm no Main Hoop e Front Hoop em regiões retas, fora de curvas.

BR.4.4.5.2 É proibido que soldas no chassis ou no atenuador de impacto sejam esmerilhadas ou desbastadas. Uma má qualidade na solda implica reprovação.

BR.4.4.5.3 Curvas em tubos não devem apresentar enrugamento considerável. Curvas de péssima qualidade ou que não respeitem a regra do raio de 3x o diâmetro do tubo não são aceitas.

BR.4.4.5.4 Fixação de asas, *catch cans*, coletor de admissão e radiadores são alguns dos itens que se encaixam na categoria de *External Items*. Fixações em nós e ao longo de tubos devem seguir as regras pertinentes para levar casos de capotamento em consideração.

BR.4.4.6 Fixadores

BR.4.4.6.1 Fixações que são aceitas como *positive locking*:

- ✓ Porca auto-travante parlock em nylon (DIN 985) para temperaturas até 80°C (descartada após primeiro uso)
- ✓ Porca auto-travante de metal tipo torque (apropriadas para alta temperaturas)
- ✓ Porca castelo com cupilha (ou contra pino)
- ✓ Arruela aranha com porca de fixação
- ✓ Arame de freio

BR.4.4.6.2 Fixações que **não** são aceitas como *positive locking*:

- X Contra-porca
- X Arruela de pressão
- X Loctite®, colas e adesivos estruturais ou similar

BR.4.4.6.3 *Critical fasteners* são exigidos em diversos componentes do veículo. A lista abaixo resume, porém não limita, o que consta no Regulamento Base:

- Sistema de suspensão
- Sistema de esterçamento
- Sistema de freio
- Protetores de drivetrain
- Estrutura primária
- *Hoops* e *bracings* aparafusados
- Fixação do cinto de segurança
- *Anti Intrusion Plate* (se aparafusada)
- Atenuador de Impacto (se aparafusado)
- Acumulador (EV)
- Galeria de combustível (IC)

BR.4.4.6.4 Apenas parafusos de cabeça sextavada ou cilíndrica com sextavado interno (Allen cilíndrico) são permitidos para *Critical Fasteners*. Parafusos do tipo *button head cap*, *countersunk head*, *pan head*, *flat head* or *round head* e similares são proibidos.

BR.4.4.6.5 *Tie rods*, *pushrods* e *pullrods* que possuem a combinação de rosca esquerda com rosca direita para os *rod-ends* devem ter um *Positive Locking* em ao menos um dos lados. Porcas parlock são desaconselhadas devido à frequência de ajustes necessários nestes componentes.

BR.4.4.7 Proteção de combustível

BR.4.4.8 Fixação do coletor

BR.4.4.9 Firewall

BR.4.4.9.1 Para a selagem entre os painéis da *firewall*, aceitas fitas adesivas de alumínio são aceitas (*aluminum foil tape*), ao passo que silver tapes são proibidas.

BR.4.4.9.2 Para a *firewall* e componentes sujeitos a temperaturas críticas é expressamente proibido o uso de qualquer material de origem betuminosa (ex.: manta asfáltica), assim como materiais inflamáveis ou que emitam gases tóxicos sob alta temperatura.

BR.4.4.10 Veículos inacabados

Veículos que comprovadamente não tem condições de correr poderão receber um feedback dos avaliadores da Inspeção Técnica, a ser realizado no último dia destinado para tal e sob critério do chefe da prova.

BR.4.5 Inspeção Técnica Mecânica (IC)

BR.4.5.1 Combustível

BR.4.5.1.1 Os combustíveis disponibilizados na competição são ou gasolina premium (E25) ou etanol comum puro (E100). Misturas ou aditivos não são permitidos.

BR.4.5.1.2 O diâmetro do restritor de admissão segue o Regulamento Base:

- Gasolina premium (E25): 20,0 mm
- Etanol comum puro (E100): 19,0 mm

BR.4.5.2 Tanque de combustível

BR.4.5.2.1 O veículo deve ser apresentado para a Inspeção Técnica com o tanque de combustível completamente vazio.

BR.4.5.2.2 O tanque deve possuir uma forma prática e manual de esgotamento completo de combustível (por válvulas, tampões ou similares). Bombas elétricas, sejam elas internas ou externas, não são permitidas para tal finalidade.

BR.4.5.3 Linha de combustível

BR.4.5.3.1 Mangueiras de silicone ou similar não são permitidas para a linha de combustível.

BR.4.5.3.2 Abraçadeiras de qualquer tipo não podem ser utilizadas em mangueiras trançadas de metal. Elas devem possuir as devidas conexões montadas conforme estabelecido pelo fabricante.

BR.4.6 Inspeção Técnica Elétrica (EV)

BR.4.6.1 Medição direta de temperatura de baterias de íons de lítio

A temperatura de 30% das células do acumulador deve ser medida fisicamente e monitorada pelo AMS.

BR.4.6.2 Medição indireta de temperatura de baterias de íons de lítio

BR.4.6.2.1 Todas as células do acumulador que não possuem uma medição física de temperatura devem ter o valor da mesma estimado a partir de modelos matemáticos. Estas também deverão ser monitoradas pelo AMS.

BR.4.6.2.2 A equipe deve documentar na aba “*Overview*” do ESF de maneira sucinta e completa como o modelamento dos sensores virtuais se originou. Cálculos fundamentados na teoria de transferência de calor ou simulações de elementos finitos são aceitos.

BR.4.6.2.3 Para a Inspeção Técnica, a equipe deverá apresentar em detalhes o modelamento da medição indireta desenvolvido e comprovar que este faz parte do monitoramento do AMS.

BR.4.7 Saída em 5 segundos

O responsável pela avaliação de saída do veículo poderá impor um lado específico para que o piloto realize o teste. Este será preferencialmente o lado mais difícil.

BR.4.8 Tilt-Table

Ao inclinar o veículo a 60°, vazamentos de fluidos inflamáveis (óleo, combustível, graxa ou outros) não são tolerados em nenhuma ordem de grandeza.

BR.4.9 Noise Test

Membros que acompanharem o procedimento de Noise Test devem portar equipamentos de proteção individual: óculos e segurança e protetor auricular (não fornecidos pela competição).

BR.5 PROVAS ESTÁTICAS

BR.5.1 Comportamento e participação

- Na área fechada das provas estáticas é proibido tirar fotos, filmar ou gravar sons.
- Aconselha-se a participação de no máximo duas pessoas por área de avaliação durante a apresentação.
- O professor orientador tem a permissão de assistir a apresentação da equipe. Este, porém, não pode participar ativamente ou interferir nas discussões.

BR.5.2 Design

BR.5.2.1 Áreas de avaliação

Área	Pontos
Suspensão / Direção / Pneus	30
Chassis / Aerodinâmica	30
Motor (IC) / Sistema trativo (EV)	20
Transmissão / Driveline	15
Freios / Cockpit / Controles	30
Elétrica / Eletrônica	30
Gerenciamento / Manufaturabilidade / Manutenção / Integração / Estética / Segurança	25
Total	180

BR.5.2.2 Design Briefing

Uma seção dedicada à área de **Elétrica / Eletrônica** deve ser adicionada no template fornecido em FSAE Online - Series Resources, mesmo que originalmente ela não esteja contemplada. A ausência desta seção acarretará punição relativa ao documento.

BR.5.2.3 Sequências de apresentação

A prova de Design no Fórmula SAE BRASIL é dividida em duas fases por dois dias.

BR.5.2.4 Primeira fase

BR.5.2.4.1 Todas as equipes elegíveis pelo Regulamento Base participam da primeira fase.

BR.5.2.4.2 Durante um tempo determinado por cronograma, há a apresentação em paralelo de todas as áreas, seguida ou intercalada com perguntas dos juízes avaliadores.

BR.5.2.4.3 Recomenda-se uma introdução de cerca de 3 minutos (considerados no tempo líquido dedicado à equipe) para apresentação geral do projeto, destacando-se os principais pontos no desenvolvimento do veículo.

BR.5.2.5 Design Finals

BR.5.2.5.1 Para a segunda fase são convocadas as melhores equipes da primeira fase (usualmente 3 ou 4).

BR.5.2.5.2 Os participantes devem aprofundar alguns dos tópicos apresentados na primeira fase a partir de questões técnicas colocadas pelos juízes.

BR.5.2.5.3 A duração desta fase é consideravelmente maior do que a primeira e será informada por cronograma.

BR.5.3 Custos

BR.5.3.1 Áreas de avaliação

Área	Pontos
Custo	40
Avaliação BOM	25
Viabilidade de Manufatura	25
Real Case	30
Total	120

BR.5.3.1.1 A pontuação do custo do veículo é calculada de acordo com a fórmula abaixo, onde C_{your} se refere ao custo da equipe e C_{max} e C_{min} são respectivamente o maior e menor custo observados e válidos. Custos válidos são aqueles corrigidos por penalidades.

$$Pontuação\ Custos = 40 * \frac{C_{max} - C_{your}}{C_{max} - C_{min}}$$

BR.5.3.1.2 O BOM submetido pela equipe será confrontado com o veículo em uma inspeção realizada por uma equipe de juízes.

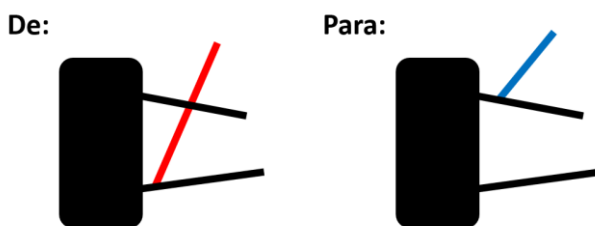
BR.5.3.1.3 Cada equipe deve preparar um material demonstrando a facilidade de manufatura e quais as necessidades de manutenção periódica o proprietário necessita para o seu veículo. São relevantes neste critério a acessibilidade dos sub-sistemas e a intercambialidade de suas respectivas peças, bem como os seus elementos de fixação.

BR.5.3.1.4 A equipe necessita estar preparada para discutir detalhadamente um cenário real fornecido pela organização, a ser distribuído antes da competição.

BR.5.3.2 Cost Addendum

BR.5.3.2.1 Apenas documentos no ato da inscrição da equipe na secretaria da competição são aceitos.

BR.5.3.2.2 É necessário incluir o que está sendo deletado, adicionado ou alterado com **imagens**.



Exemplo de alteração na geometria de suspensão

BR.6 PROVAS DINÂMICAS

BR.6.1 Equipamento de Piloto

O piloto deve utilizar todos os equipamentos abaixo sempre que estiver dentro do cockpit com o motor a combustão ligado (IC) ou o sistema trativo ativo (EV) entre o início e o término de uma prova dinâmica.

- Capacete, balaclava, macacão, meias, sapatilhas, luvas e *arm-restraint*

BR.6.2 Testes durante a temporada

Caso sejam constatadas violações de segurança durante a temporada, mesmo que fora do período oficial da competição, penalidades podem ser aplicadas. Exemplos comuns:

- Falta do uso de equipamentos de segurança do piloto
- Câmeras montadas no capacete do piloto
- Falta de um atenuador de impacto no veículo
- Falta de uma firewall no veículo

Vídeos promocionais ou informais da equipe podem ser utilizados como base para punições.

BR.6.3 *Assistência na partida (IC)*

Assistências na partida de motores a combustão com uma bateria externa não são permitidas durante as provas dinâmicas, incluindo a entrada de prova.

BR.6.4 Desclassificações

BR.6.4.1 Vazamento de líquidos inflamáveis

Seja em pista ou durante a troca de pilotos, vazamentos de líquidos inflamáveis (óleo, combustível, graxas ou outros) não são tolerados em nenhuma ordem de grandeza.

BR.6.4.2 Vazamento de água

Vazamentos modestos de água ou outros fluídos de arrefecimento são tolerados.

BR.6.4.3 Integridade mecânica

O veículo deve manter a sua integridade. Nenhum componente pode se desprender do veículo durante as provas dinâmicas em qualquer momento.

BR.6.4.4 Contatos com o asfalto

Contatos frequentes e/ou intensos do veículo com a pista, senão através dos pneus, não são tolerados. A equipe será advertida sobre tais eventos antes de qualquer penalidade.

BR.6.5 Enduro

BR.6.5.1 Ordem de chamada

A ordem de chamada para o enduro é a classificação inversa do Autocross (mais rápidos por último). As equipes aprovadas na Inspeção Técnica que não correram o Autocross são as primeiras da lista, com ordem inversa do número do carro.

BR.6.5.2 Atrasos

Equipes que se apresentarem fora da ordem de chamada podem correr apenas ao término da lista principal. As devidas penalidades serão aplicadas.

BR.6.6 Prova de eficiência IC

Dado o desvio dos combustíveis utilizados na competição brasileira e os considerados pelo Regulamento Base, os fatores de conversão para carros a combustão na prova de eficiência são:

- Gasolina comum (E25): 2,178 kg de CO₂ por litro
- Etanol comum puro (E100): 1,518 kg de CO₂ por litro