



# CAMPEONATO 2014/2015

## Regras e Regulamento



## Índice

T0 – Introdução.....	6
T0.1 - O que é o desafio tecnológico da Fórmula 1 nas escolas? .....	6
T0.2 – Como é que nasceu o F1 nas escolas? .....	7
T0.2.1 – História.....	8
T0.3 – Plano do desafio.....	9
T0.4 – Inscrições e Software .....	10
T0.5 – Prémios 2014/2015 (Final Nacional) .....	10
T0.7 – Resumo do desafio.....	11
T0.8 – Critérios do Campeonato 2015 .....	12
T0.8.1 – Conteúdos sugeridos para o portfólio .....	13
T0.8.2 – Critérios de pontuação e Júris.....	13
T0.8.3 – Júri de Engenharia .....	14
T0.8.4 – Júri de Portfólio e Stand .....	14
T0.8.5 – Júri Marketing e <i>Social Media</i> .....	15
T0.8.5 – Júri Apresentação Verbal .....	15
T0.8.6 – Regulamento de Corrida .....	15
T0.9 – Considerações acerca do Design .....	16
T0.10 – Considerações acerca da Produção .....	17
T0.11 – Dimensões da balsa.....	18
T1 – Definições.....	19
T1.1 - Carro F1 nas escolas .....	19
T1.2 – Carro totalmente montado.....	20
T1.3 – Corpo do carro.....	20
T1.4 – Câmara da botija de CO <sub>2</sub> .....	20
T1.5 - Aerofólio .....	21

T1.6 – Estrutura de suporte do aerofólio .....	21
T1.7 – Cone do carro .....	21
T1.8 – Rodas .....	22
T1.9 – Sistema de apoio de rodas .....	22
T1.10 – Calha .....	22
T1.11 – Guia de linha (ilhós) .....	22
T1.12 – Acabamentos, pintura e autocolantes .....	22
T1.13 – Autocolante do logótipo F1 nas escolas .....	22
T1.14 – Acabamento manual .....	23
T1.15 – Bloco oficial de madeira balsa .....	23
T1.16 – Desenhos ortogonais .....	23
T2 – Princípios Gerais .....	24
T2.2 – Interpretação dos regulamentos .....	24
T2.3 – Segurança da construção .....	24
T2.4 – Conformidade com o regulamento técnico .....	24
T2.5 – Regras críticas nas especificações técnicas .....	24
T2.6 – Medições .....	25
T3 – Carro totalmente construído .....	25
T3.1 – Design, fabricação e construção [Regras críticas] .....	25
<b>T3.3 – Componentes não identificados [Regra crítica   Penalização – 6 Pts] .....</b>	<b>25</b>
<b>T3.4 – Comprimento total [Regra crítica   Penalização – 6 Pts] .....</b>	<b>26</b>
<b>T3.5 – Largura total [Regra crítica   Penalização – 6 Pts cada] .....</b>	<b>26</b>
<b>T3.6 – Peso total [Regra crítica   Penalização – 6 Pts] .....</b>	<b>27</b>
T3.7 – Distância do corpo à pista [Penalização – 6 Pts] .....	27
T3.8 – Estado durante a corrida [Penalização 6 Pts] .....	27
T3.9 – Desenhos ortogonais [Penalização 6 Pts - cada] .....	27
T4 – Corpo do carro .....	28

T4.1 – Construção do corpo [Regra crítica   Penalização – 6 Pts]	28
T4.2 – Implantes [Regra crítica   Penalização – 6 Pts]	28
T4.3 – Carga virtual [Regra crítica   Penalização – 6 Pts]	28
T4.4 – Identificação da carga virtual [Penalização – 3 Pts]	29
T4.5 Zonas de exclusão [Regra crítica   Penalização – 6 Pts]	29
T4.6 – Espessura do corpo [Penalização – 3 Pts]	29
T4.7 – Localização do logótipo F1 [Penalização – 12 Pts]	30
T5 – Câmara da botija de CO <sub>2</sub>	30
T5.1 – Diâmetro [Penalização – 3 Pts]	30
T5.2 – Distância da câmara à pista [Penalização – 2 Pts]	30
T5.3 – Profundidade da câmara [Penalização – 2 Pts]	30
T5.4 – Espessura da parede em torno da câmara [Penalização – 3 Pts]	31
T5.5 – Acabamentos da câmara [Penalização – 2 Pts]	31
T6 – Calha	32
T6.1 – Localização	32
T7 – Guias de linha (ilhós)	32
T7.1 – Localização [Regra crítica   Penalização – 6 Pts]	32
T7.2 – Diâmetro [Penalização – 2 Pts]	32
T7.4 – Distância entre ilhós [Penalização – 2 Pts]	33
T7.5 – Segurança dos ilhós [Penalização – 3 Pts]	33
T8 – Rodas	34
T8.1 – Localização e número [Regra crítica   Penalização – 6 Pts]	34
T8.2 – Distância entre rodas opostas [Regra crítica   Penalização – 6 Pts]	34
T8.3 – Diâmetro [Regra crítica   Penalização – 6 Pts]	35
T8.4 – Largura [Regra crítica   Penalização – 6 Pts]	35
T8.5 – Visibilidade de vista de topo e vista de lado [Regra crítica   Penalização – 6 Pts]	35
T8.6 – Visibilidade de vista frontal [Penalização – 6 Pts cada]	36
T8.7 – Contacto com a pista [Penalização – 2 Pts]	36

T8.8 – Superfície de rolamento [Penalização – 3 Pts] .....	36
T8.9 – Sistema de apoio [Penalização – 3 Pts] .....	37
<b>T8.10 – Rotação [Regra crítica   Penalização – 6 Pts] .....</b>	<b>37</b>
T9 – Cone do carro .....	37
T9.1 – Construção [Penalização – 3 Pts] .....	37
T10 – Aerofólios e estrutura de suporte dos aerofólios .....	37
<b>T10.1 – Descrição e posicionamento [Regra crítica   Penalização – 6 Pts] .....</b>	<b>37</b>
T10.2 – Construção e Rigidez [Penalização – 6 Pts] .....	38
T10.3 – Fluxo do ar [Penalização – 6 Pts] .....	38
<b>T10.4 – Localização do aerofólio traseiro [Regra crítica   Penalização – 6 Pts] .....</b>	<b>38</b>
<b>T10.5 – Altura do aerofólio traseiro [Regra crítica   Penalização – 6 Pts] .....</b>	<b>39</b>
<b>T10.6 – Localização do aerofólio dianteiro [Regra crítica   Penalização – 6 Pts] .....</b>	<b>39</b>
T10.7 – Visibilidade do aerofólio dianteiro [Penalização – 3 Pts] .....	39
T10.9 – Comprimento dos aerofólios [Penalização – 3 Pts cada] .....	40
T10.10 – Comprimento dos segmentos [Penalização – 3 Pts] .....	41
T10.11 – Corda do aerofólio dianteiro e traseiro [Penalização – 2 Pts cada] .....	41
T10.11.1 – Corda do aerofólio dianteiro .....	42
T10.12 – Espessura do aerofólio dianteiro e traseiro [Penalização – 2 Pts cada] .....	42
T10.12.1 – Espessura do aerofólio dianteiro .....	42
Outras Ilustrações: .....	43
.....	43

**::Assegura que leste e verificaste completamente as regras antes de  
iniciares a conceção e construção do teu carro::**



## T0 – Introdução

### T0.1 - O que é o desafio tecnológico da Fórmula 1 nas escolas?

O desafio tecnológico F1 nas Escolas é uma competição, aberta a todos os jovens estudantes até ao 12º ano ou equivalente, e que estejam a frequentar o ensino do 3º ciclo ou secundário, com idades compreendidas entre e os 9 e os 18 anos, a conceber e fabricar um modelo de carro da Fórmula movido a CO<sub>2</sub>. As equipas de jovens competirão umas com as outras em etapas regionais de modo a garantir presença na grande final nacional.

O Campeão Português representa as nossas cores no campeonato do mundo onde compete contra cerca de 30 equipas de todo o mundo.



Os “Racing Art”, de Fafe, foram os grandes vencedores do Campeonato Nacional 2014. Em Segundo lugar ficaram os “Spectrum” de Viseu e em 3º Lugar os “F1 Speed Force” de Cantanhede.

## T0.2 – Como é que nasceu o F1 nas escolas?

O desafio tecnológico F1 nas escolas existe devido à crise vocacional nas áreas de engenharia nas escolas de todo o mundo. O CAD/CAM, CAE, CNC e sistemas virtuais são ferramentas comuns nas indústrias de manufatura, sendo por isso importante para os Engenheiros e Designers do futuro começarem a interagir com elas. Os jovens ao usar CAD/CAM, CAE, CNC e software de Realidade Virtual são capazes de conceber, testar, analisar e fabricar as suas próprias criações usando a última tecnologia.



Em Portugal, este desafio é parte integrante do projeto Pense Indústria, da responsabilidade dos Centros Tecnológicos, cujo objetivo principal é sensibilizar os jovens para carreiras e/ou áreas de estudo ligadas à Indústria e Tecnologia.

Em primeiro lugar, o F1 nas Escolas permite aos estudantes, a oportunidade ideal para experimentarem os últimos desenvolvimentos na tecnologia de fabrico:

- CAD (Computer Aided Design) encoraja os jovens a pensar, explorar e visualizar as suas ideias em três dimensões, usando funcionalidades como modelação complexas de curvas e representação de superfícies, assim como representações ortográficas mais tradicionais.
- CAM (Computer Aided Manufacturing), para criar um ambiente onde os modelos CAD podem ser desenvolvidos e direcionados a processos automáticos de fabrico.
- CFD (Computational Fluid Dynamics), permitem que modelos virtuais de carros possam ser analisados, nas questões da eficiência aerodinâmica, e então modificados para melhorar a performance.
- VR (Virtual Reality), permitem processos e maquinações complexas, podem ser praticadas em tempo real e total segurança. Permitem que a maquinação CNC possa ser experimentada, mesmo que não existam máquinas.
- Sistemas de Videoconferência permitem os jovens resolver problemas ao vivo com profissionais, partilhem e desenvolvam trabalho on-line.
- Máquinas de CNC (Computer Numerically Controlled), permitem que processos de desenho CAD, possam ser manufacturados com grande grau de precisão e acabamento.



Através desta experiência direta com a tecnologia e processos necessários para completar este projeto, é esperado que mais estudantes sejam encorajados a explorar e prosseguir uma carreira no Design, Engenharia e Indústrias de fabrico.

## T0.2.1 – História

A História de participações no Campeonato do Mundo conta-se desde 2009:



**B-Cam's**  
Escola Secundária de Esmoriz  
Londres | 2009



**OPORTO Team**  
Singapura | 2010



**Racing The Ocean**  
Colégio Alemão  
Malásia | 2011



**Pixel Monster F1**  
Didáxis S.Cosme  
Abu Dhabi | 2012



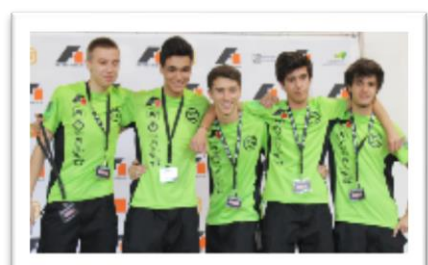
**The Legacy**  
Didáxis S. Cosme  
Abu Dhabi | 2012



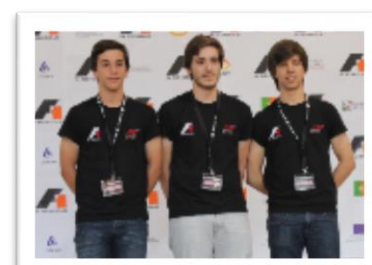
**Falcon Team**  
Escola Técnico Profissional de Cantanhede  
Austin, Texas | 2013



**1st Gear | SURGE**  
Colégio de S.Miguel  
Austin, Texas | 2013



**Spectrum**  
ES Alves Martins  
Abu Dhabi | 2014



**F1 Speed Force**  
Escola Técnico Profissional de Cantanhede  
Abu Dhabi | 2014





**Racing Art**  
Escola Secundária de Fafe  
Abu Dhabi | 2014

# E TU? QUERES ESTAR NO CAMPEONATO DO MUNDO?

## T0.3 – Plano do desafio



**\* A PARTICIPAÇÃO NA FINAL MUNDIAL EM 2015 ESTÁ SUJEITA A CONFIRMAÇÃO  
NO ÂMBITO DA RENOVAÇÃO DO PROJETO PENSE INDÚSTRIA NOVA GERAÇÃO.**

## T0.4 – Inscrições e Software

A inscrição da equipa terá de ser realizada on-line em [www.f1inschools.com.pt](http://www.f1inschools.com.pt).

Posterior à inscrição a equipa será contactada pelo Centro Tecnológico da sua área geográfica de modo a receber o apoio necessário para a competição (Centros de Fabrico, consumíveis, testes e corridas) e respetiva requisição de Software da **AutoDesk**.

**NOTA** – Cada Centro Tecnológico pode estipular o número máximo de equipas por escola e por final regional, alterar prémios e regulamentos suplementares.

## Questões

Todas as questões e dúvidas gerais acerca deste desafio deverão ser remetidas via correio eletrónico para:

[f1inschoolsportugal@gmail.com](mailto:f1inschoolsportugal@gmail.com)

Após inscrição da equipa, todas as questões relativas ao concurso deverão ser remetidas aos respetivos Centros Tecnológicos.

## T0.5 – Prémios 2014/2015 (Final Nacional)

1ºLugar (Participação no Campeonato do Mundo F1 in Schools 2015 com Hotel e Viagem)\*

2ºLugar (Participação no Campeonato do Mundo F1 in Schools 2015)\*

3ºLugar (Convite para formar equipa colaborativa para o Campeonato do Mundo 2015)\*

Resistência face à Adversidade

Engenharia

Identidade

Carro mais Rápido

Inovação

Stand

Apresentação Verbal

Site /Redes Sociais

Patrocínio e Marketing

Pesquisa e Desenvolvimento

Portefólio

## Finais Regionais

Os centros tecnológicos em cada final regional, poderão criar/suprir prémios e incluir categorias Rookie.

**\* A APLICAÇÃO DOS PRÉMIOS E A PARTICIPAÇÃO NA FINAL MUNDIAL 2015 ESTÁ SUJEITA A CONFIRMAÇÃO NO ÂMBITO DA RENOVAÇÃO DO PROJETO PENSE INDÚSTRIA NOVA GERAÇÃO.**

## T0.7 – Resumo do desafio

A vossa Equipa de Fórmula1 tem como objetivo: desenhar, construir e competir com o mais rápido carro do Futuro da Fórmula1, propulsionado a CO<sub>2</sub> (Dióxido de Carbono) comprimido. Para entrarem no Campeonato devem atribuir funções a desempenhar aos membros do vosso grupo. Idealmente, uma função deve ser atribuída a cada pessoa. Porém, poderão ter de duplicar as vossas funções e responsabilidades, dependendo do número de pessoas que têm disponíveis.

As funções seguintes são exemplos daquilo que pode ser feito pelos membros da vossa equipa:

- **Diretor da Equipa** (máximo de 1 pessoa): Esta pessoa pode ser responsável pela liderança da equipa, assegurando que o carro principal e o carro substituto estão prontos para as finais. O diretor da equipa trabalha de perto com todos os membros da equipa, oferecendo assistência quando necessário.
- **Diretor de Recursos:** Esta pessoa organiza o tempo, materiais e equipamento para a conceção e produção dos carros. Pode ser responsável pelo desenvolvimento de ideias respeitantes ao marketing da equipa (apresentação). O diretor de recursos terá de manter contacto com todos os membros para verificar a progressão das tarefas dentro do tempo e oferecer ajuda adicional se necessário.
- **Engenheiro de Produção:** Pode ser responsável pelo aconselhamento dos membros da equipa na produção do carro e nas restrições do processo de maquinagem. Os engenheiros de produção necessitarão de manter contacto com os engenheiros de design para relatar e ajudar na resolução de quaisquer problemas na construção do carro.
- **Engenheiro de Design:** Esta função pode ser responsável pela estilização e desempenho aerodinâmico do design do carro. Os engenheiros de design terão de manter contacto com os engenheiros de produção para assegurar se as suas ideias podem ser concretizadas.
- **Designer Gráfico:** Esta pessoa será responsável pela produção do esquema de cores aplicado ao veículo, incluindo quaisquer autocolantes decorativos especiais de patrocinadores, conjuntamente com as renderizações gráficas finais e quaisquer materiais adicionais de marketing de equipa. O designer gráfico necessitará de manter contacto com o engenheiro de design, de modo a assegurar que quaisquer esquemas encaixarão na forma do veículo, e com o diretor de recursos para desenvolvimentos de marketing adicionais.

Existem tantas funções que devem ser dominadas, de modo a conceber, produzir, preparar e finalmente colocar o carro na competição, que o trabalho de equipa é vital para o vosso sucesso. Uma verdadeira equipa de Fórmula1 tem sucesso porque todas as pessoas aprendem a trabalhar conjuntamente e a apoiar-se entre si.

**Lembrem-se, nenhuma pessoa é mais importante que a outra.**

## T0.8 – Critérios do Campeonato 2015

A vossa equipa deve atuar de acordo com todos os princípios nomeados abaixo:

- A vossa equipa deve ser constituída com um mínimo de 3 e um máximo de 6 estudantes.
- A vossa equipa deve utilizar software de CAD (*Computer Aided Design*), Desenho Assistido por Computador, para produzir as vossas ideias e modelá-las em 3D.
- A vossa equipa deve utilizar uma máquina de CNC, ou um Centro de Produção / Fabrico, para produzir o corpo do carro.
- Cada corpo do carro deve ser produzido na vossa escola, empresa parceira ou Centro de Produção / Fabrico recomendado.
- O corpo do carro deve ser finalizado com um acabamento de pintura de alta qualidade. De notar que apenas é permitida uma quantidade limitada de acabamento manual no corpo do carro.
- Cada equipa deve trazer dois carros idênticos para qualquer evento de corrida – um carro de corrida principal e um carro idêntico extra de substituição. Na Final Regional, apenas um carro é requerido, mas recomendamos que fabriquem dois no caso de ocorrer algum dano e poderem exibir o mesmo no stand ou mostrarem ao júri. **A F1inSchools Portugal ficará com um dos carros na Final Nacional para uso promocional.**
- Cada equipa deve produzir um portefólio incluindo as ideias iniciais, o desenvolvimento do design e provas de teste – **máximo de 20 páginas (tamanho A3), em Inglês** – ver os critérios de avaliação.
- As equipas do F1 são encorajadas a desenvolver parcerias e procurar assistência de negócios e indústrias ao longo deste processo de engenharia. Porém, todos os aspetos desta parceria de engenharia e indústria devem ser representados no portefólio da equipa. Isto inclui os desenhos em CAD, a pintura dos carros, e a criação / produção do portefólio, que deve permanecer da responsabilidade dos estudantes da equipa.
- Cada equipa deve fornecer (no portefólio) uma projeção ortográfica dimensionada e uma renderização gráfica do seu design final, ambas produzidas utilizando um pacote de CAD 3D. **Nas finais, para a avaliação de Engenharia, a equipa deverá levar consigo um portefólio e um PC portátil com o software CAD usado para mostrar o projeto ao júri.**
- Cada equipa deve completar a folha de especificações, fornecida durante o check-in da equipa no local da final. Esta deve ser preenchida antes de entregarem o(s) carro(s).
- As equipas devem preparar e fazer uma apresentação verbal sobre o seu trabalho, com a duração de **5 minutos na Final Regional** e de **10 minutos na Final Nacional**. A organização disponibilizará projetor/ecrã e computador se a equipa desejar.



### T0.8.1 – Conteúdos sugeridos para o portfólio

- Como é que a que equipa se portou (desempenho da equipa).
- Decisão relativa à atribuição de funções / trabalho de equipa.
- Explicação sobre cada área do desafio. (Design, Analisar, Fazer, Testar & Correr).
- Como foi a decisão acerca do design.
- Software utilizado.
- Engenharia do carro.
- Singularidades da equipa.
- Colaboração com a indústria / ensino superior.
- Aerodinâmica do carro.
- Técnicas de fabrico analisadas.
- Inovação.

### T0.8.2 – Critérios de pontuação e Júris

**Total de Pontos disponíveis por cada Equipa = 900**

JÚRI ESPECIFICAÇÕES	
Especificações	120 Pontos
JÚRI DE ENGENHARIA	
CAD, CAM e Análise	60 Pontos
Qualidade de fabrico	60 Pontos
JÚRI DE PORTEFÓLIO E STAND	
Portefólio	90 Pontos
Stand e Marketing	60 Pontos
Processo de conceção do carro	60 Pontos

JÚRI MARKETING E SOCIAL MEDIA	
Plano de Marketing	25 Pontos
Estratégia Social Media	25 Pontos
JÚRI DE APRESENTAÇÃO VERBAL	
Técnica	60 Pontos
Composição	45 Pontos
Assunto	45 Pontos
CORRIDAS	
Tempos de corrida	120 Pontos
Tempos de reação	100 Pontos
Knock-Out Racing	30 Pontos
<b>TOTAL</b>	<b>900 Pontos</b>

### T0.8.3 – Júri de Engenharia

Este júri irá avaliar:

O uso de CAD/CAM assim como a qualidade de fabrico, Análise e testes, Organização, Projeções ortogonais e rendering 3D, Processo de fabrico/acabamentos referidos no portefólio e Uso de maquinaria CNC.

### T0.8.4 – Júri de Portfólio e Stand

Este júri irá avaliar o conteúdo das páginas do portefólio e o stand, nos seguintes itens: Gestão do Projeto, Trabalho de equipa, Qualidade e clareza do portefólio, Identidade da equipa, Qualidade e clareza do stand, Processo de desenvolvimento do carro, Ideias; Desenvolvimento e teste e Avaliação.

O portefólio deve ser impresso em **tamanho A3**, com um máximo de **20 páginas** (capas incluindo), **obrigatoriamente em Inglês**. Em caso de falta de portefólio ou tamanho diferente do solicitado, **haverá uma penalização de 15 pontos**. Se o portefólio tiver mais do que 20 páginas, o júri ignorará o conteúdo das páginas adicionais.

### T0.8.5 – Júri Marketing e Social Media

Este júri irá avaliar o plano de marketing e a estratégia de *social media* da equipa.

### T0.8.5 – Júri Apresentação Verbal

Este júri irá avaliar a apresentação da equipa com duração máxima de 10 minutos, obrigatoriamente em Inglês, nos seguintes fatores:

Técnicas de apresentação, Gestão da apresentação, Assunto, Contribuição do projeto para enriquecimento pessoal.

### T0.8.6 – Regulamento de Corrida

Existem dois tipos de corrida:

1 – Tempo de corrida e reação (lançamento manual)

2 – Knock-out (lançamento manual)

O piloto será o responsável por posicionar o carro na pista e ajustar as toalhas de desaceleração para cada corrida.

### Tempos de corrida

Cada carro fará 2 corridas em cada linha da pista. O tempo das 4 corridas será usado para determinar a pontuação do carro mais rápido.

#### Pontuação

Será contabilizada a média dos tempos de corrida.

- Melhor média de tempo = 120 pontos
- Segunda melhor média de tempo = 115 pontos
- Terceira melhor média de tempo = 110 pontos
- TempoBase = 115% da 3ª melhor média
- Do quarto ao mais lento será aplicada a seguinte fórmula:
  - ✓  $N^{\circ} \text{ pontos} = 20 + (90 / (\text{TempoBase} - 3^{\text{a}} \text{ melhor média})) \times (\text{TempoBase} - \text{média da equipa});$
  - ✓ Qualquer equipa que tenha uma média inferior ao Tempo Base recebe 20 Pontos.

## Tempo de reação

Estes tempos serão recolhidos nos mesmos momentos conforme referido na alínea anterior. Não é permitido treinos no tempo de corrida agendado. Será considerado o melhor tempo total de prova para efeitos de pontuação.

### Pontuação

- Melhor tempo total = 100 pontos
- Segundo melhor tempo = 95 pontos
- Pior tempo de reação = 5 pontos
- TempoBase = 120% do 2º “melhor tempo”
- 3º mais rápido e restantes será usada a seguinte fórmula:
  - ✓  $N^{\circ} \text{ Pontos} = 5 + (90 / (\text{TempoBase} - \text{“melhor tempo total da equipa”})) \times (\text{TempoBase} - \text{“Melhor tempo total” de todas as equipas})$
  - ✓ Qualquer equipa que tenha o melhor tempo total de corrida inferior terá 5 pontos.

## T0.9 – Considerações acerca do Design

### Preparação da conceção:

Antes de iniciar o desenho do vosso carro, necessitarão de:

- Um pacote de software de modelação CAD 3D.
- Um *template* / modelo do desenho correspondente ao bloco de balsa.
- E também, um fornecimento inesgotável de ideias!

### Início:

O software de CAD ajudar-vos-á a desenhar e desenvolver as vossas ideias em 3D. Como na maioria dos pacotes de desenho, leva algum tempo a aprender como utilizá-los. O vosso professor de tecnologia deve ser capaz de mostrar-vos como funciona o software, mas membros da vossa equipa deverão passar algum tempo a explorar o software, de modo a poderem ver o que este pode fazer e como pode ajudar no desenho do vosso carro de F1.

A Autodesk, apoio oficial F1 in Schools em 2014/2015, preparou diversos recursos educativos para ajudar os alunos.



### Pesquisa:

Investiguem desenhos de carro de F1 já existentes. O vosso professor poderá ajudar-vos na utilização da Internet para encontrar os últimos desenvolvimentos ocorridos no mundo do desenho da F1. Concentrem a vossa pesquisa em áreas que podem ajudar a vossa equipa, por exemplo, aerodinâmica e desenho do corpo do carro, tentando depois aplicar os princípios às vossas próprias ideias.

### Testes:

A vossa equipa poderá considerar testar uma variedade de desenhos de carros, ou de partes do carro, num túnel de vento virtual ou real para avaliar o seu desempenho aerodinâmico.

## T0.10 – Considerações acerca da Produção

No kit do carro F1 receberão um bloco de madeira balsa, um conjunto de 4 rodas, 2 eixos e algum papel de lixa, que é o mínimo que precisarão para entrar no desafio. A distribuição, e modo da mesma, dependerá do Centro Tecnológico onde a equipa está inscrita.

1-De notar que o *template* / modelo do desenho do carro deverá ser pelo menos 10 mm mais pequeno num dos extremos finais, comparadamente com o bloco de madeira balsa atual (tomamos isto em linha de conta nas Regras & Regulamentos. Não serão capazes de maquinar até aos extremos finais do bloco de madeira balsa, já que os mesmos são por vezes utilizados para segurar às fixações da máquina CNC. Pode ocorrer dano se a ferramenta de corte tocar em qualquer uma destas fixações.

2-O sistema de fixação é utilizado para imobilizar o bloco de madeira balsa enquanto está a ser maquinado. Também permite ao bloco o seu reposicionamento preciso. De notar porém, que algumas máquinas vão processar com apenas um corte, outras necessitarão de dois ou mais cortes, pelo que isto terá de ser tomado em linha de conta quando fazem o design do carro.

**Os pontos 1 e 2 apenas são válidos para quem quiser fazer a maquinação nos Centros Tecnológicos. Estes fatores prendem-se com a tipologia de máquinas CNC disponíveis para o efeito.**

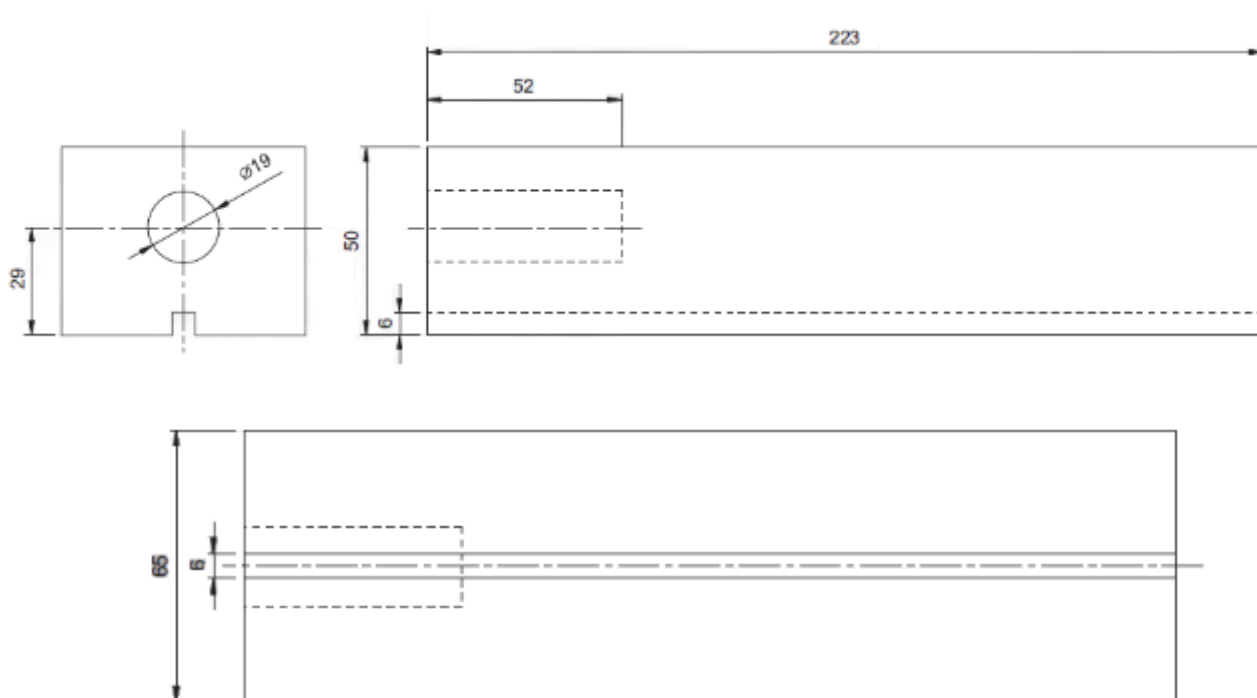
Quando maquinado, poderão polir a peça maquinada do bloco de balsa e fazer o acabamento com verniz e tinta. De notar que apenas é permitida uma quantidade limitada de acabamento manual no corpo do carro. Poderão também decorar o corpo do carro com quaisquer autocolantes de patrocinadores, publicidade ou esquemas de cores.

## T0.11 – Dimensões da balsa

Abaixo: Representação tridimensional do bloco de madeira balsa branco, utilizado para a construção dos carros de corrida do Tipo R.



Abaixo: Projeção ortográfica do bloco de madeira balsa branco (Tipo R), utilizado para a construção dos carros de corrida de F1. Todas as dimensões estão listadas em mm (milímetros). Nota – o desenho não está à escala



## T1 – Definições

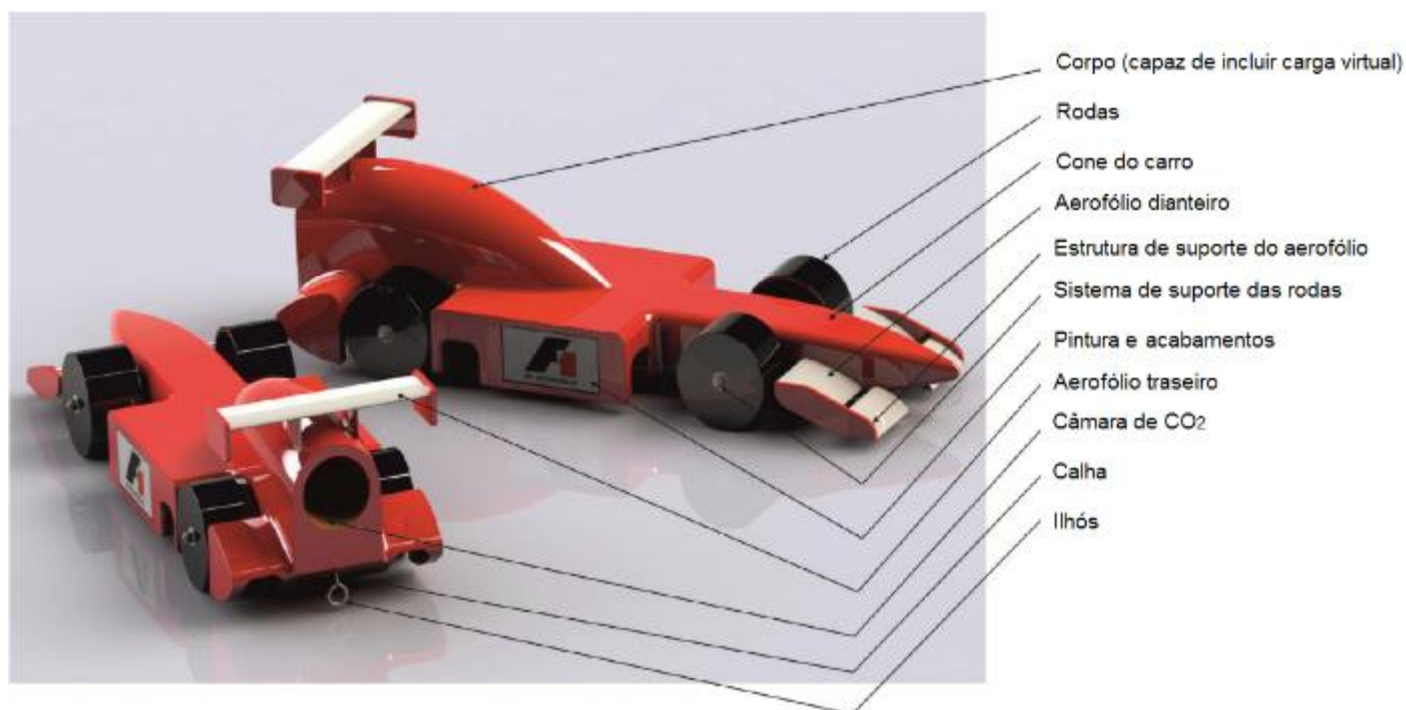
### T1.1 - Carro F1 nas escolas

De seguida referido simplesmente como "o carro". O carro deve ser concebido de acordo com este regulamento, com a finalidade de participar nas corridas das finais do desafio F1 nas escolas. Alimentado apenas por um único cilindro de gás, contendo 8 gramas de CO2 pressurizado, os carros devem ser projetados para percorrer uma distância de 20 metros o mais rápido possível e ao mesmo tempo resistir há forças de aceleração do lançamento, atravessar a pista e à desaceleração depois de cruzar a linha de chegada.

Um carro do F1 nas escolas deve apenas conter os seguintes componentes:

- Um corpo (capaz de incluir uma carga virtual)
- A câmara de CO2
- Aerofólio dianteiro
- Aerofólio traseiro
- Estrutura de apoio do aerofólio
- Cone do carro
- Rodas
- Sistema de suporte das rodas (Eixos)
- Calha (Opcional)
- Guia de linha - Ilhós
- Pintura e acabamentos
- São permitidos autocolantes sem impacto dimensional para unir componentes.





### T1.2 – Carro totalmente montado

Um carro F1 nas escolas, sem uma botija de CO<sub>2</sub> inserida, pronto para corrida, em repouso sobre a superfície da pista, livre de qualquer força externa que não seja a gravidade.

### T1.3 – Corpo do carro

O corpo consiste em apenas um bloco sólido e contínuo (sem interrupções) de madeira de balsa, e é fabricado usando um ou mais processos de maquinaria CNC. O corpo compreende uma carga virtual e os limites da botija de CO<sub>2</sub>, assim como a calha da linha guia. Embora a balsa possa continuar para a frente do carro, não é definida como corpo depois do eixo das rodas da frente. Para fins dimensionais o corpo também inclui os acabamentos e eventuais autocolantes.

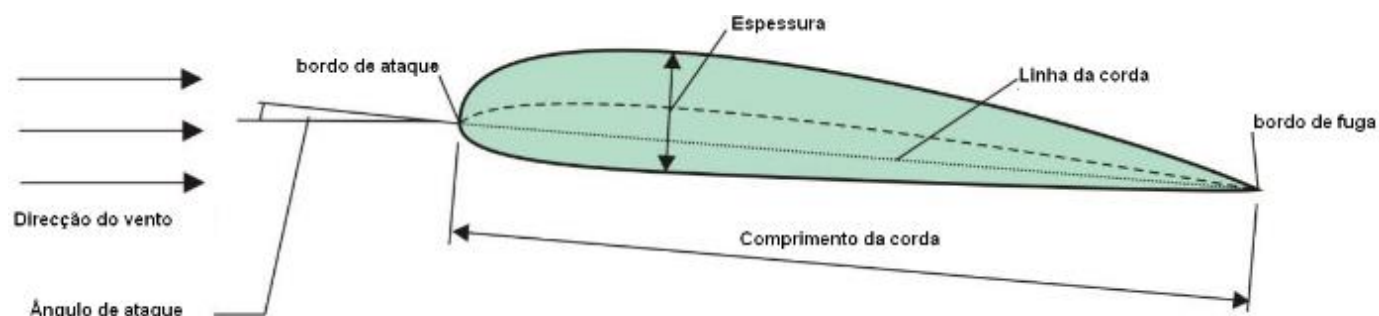
### T1.4 – Câmara da botija de CO<sub>2</sub>

É um cilindro circular de espaço livre limitado situado na parte traseira do carro. Este é o lugar onde o cilindro de gás CO<sub>2</sub> é colocado para competir.



## T1.5 - Aerofólio

Um aerofólio de um carro da F1 nas escolas é uma característica aerodinâmica que permite a circulação de ar em torno de todas as suas superfícies, incluindo os bordos dianteiros e traseiros. O aerofólio é dimensionalmente definido pelo máximo e mínimo comprimento, espessura e corda. A forma transversal vertical da asa, paralela à direção do percurso do carro, é referida como um aerofólio. O diagrama a seguir auxilia com a descrição de características relevantes de um aerofólio.



## T1.6 – Estrutura de suporte do aerofólio

É uma estrutura não metálica que une uma superfície do aerofólio a uma qualquer parte do carro, não consideramos estrutura de suporte quando se trata do corpo do carro, cone do carro, ou o próprio aerofólio.



Estruturas de suporte dos aerofólios

## T1.7 – Cone do carro

Componente do carro, que existe a partir da linha de centro do eixo frontal, incluindo qualquer material de madeira balsa que se prolongue a partir do corpo do carro. As rodas, o sistema de suporte das rodas ou a estrutura de suporte do aerofólio não são consideradas como fazendo parte do cone do carro.

### T1.8 – Rodas

As rodas são peças únicas ou conjunto de peças, em forma cilíndrica, cuja circunferência máxima entra em contacto com a superfície da pista permitindo o movimento do carro. Todo o material existente dentro do volume é considerado parte da roda.

### T1.9 – Sistema de apoio de rodas

O sistema de apoio das rodas são peças únicas ou um conjunto de componentes que se conectam numa roda e numa qualquer outra parte do carro. Estes podem consistir numa combinação de peças fabricadas ou adquiridas como rolamentos, buchas e eixos.

### T1.10 – Calha

Componente opcional, a calha é um prisma retangular de espaço vazio que é delimitada pelo corpo sólido do carro em três lados de seu comprimento. O bloco de balsa oficial contém já a calha que pode então ser incorporada no desenho do carro.

### T1.11 – Guia de linha (ilhós)

Guia de linha é um componente-chave de segurança que circunda completamente a linha, de modo a ligar com segurança o carro à linha durante as corridas. Uma guia de linha pode ser um componente proveniente de um fornecedor ou fabricado, todo ou em parte, pela equipa.

### T1.12 – Acabamentos, pintura e autocolantes

Como acabamento de pintura de um carro F1 é considerada toda a superfície visível, de espessura uniforme, cobrindo qualquer componente do carro. Um autocolante é um material fino que adere a um componente ou acabamento superficial. Para ser definido como um autocolante deve estar 100% ligado a uma superfície. Acabamentos superficiais e autocolantes são considerados aquando da medição das dimensões do componente em que se encontram.

### T1.13 – Autocolante do logótipo F1 nas escolas

Consiste num logótipo gráfico F1 nas escolas impresso em papel autocolante ou vinil com 30mm de dimensão horizontal e 15mm de dimensão vertical. As equipas escolhem usar o autocolante com fundo de cor branca ou de cor preta, promovendo o contraste máximo em relação à cor da superfície onde é colado. Os autocolantes oficiais são fornecidos pela organização no momento da inscrição do evento. Uma equipa pode fabricar os seus próprios autocolantes, desde que sejam corretamente projetados no tamanho, grafismo e cor. Opcionalmente, uma linha de contorno de cor preta e espessura de 1mm pode ser incluída no autocolante de fundo branco.



#### **T1.14 – Acabamento manual**

Acabamento manual é definido como a utilização de dispositivos manuais (lixa por exemplo) para remover somente as irregularidades que podem permanecer sobre uma superfície após a maquinação CNC do corpo do carro.

#### **T1.15 – Bloco oficial de madeira balsa**

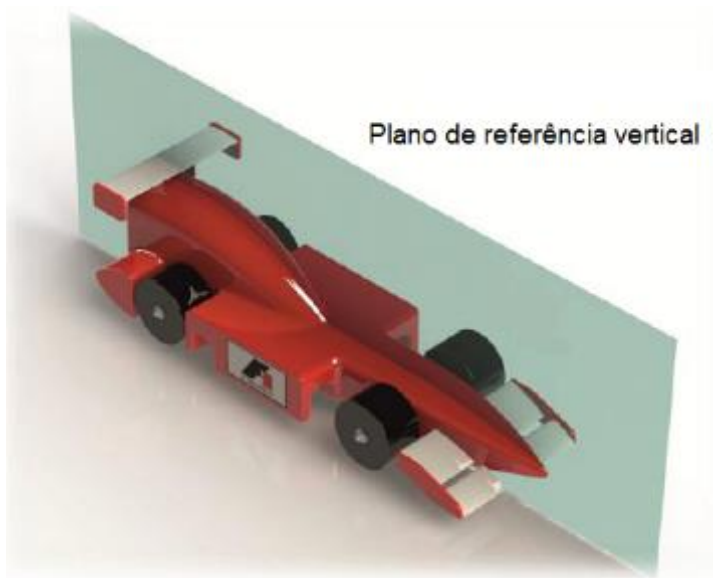
O Bloco oficial de madeira balsa é um pedaço de madeira balsa homogênea, processado para as características dimensionais, conforme mostrado por diagramas no apêndice deste documento.

#### **T1.16 – Desenhos ortogonais**

Desenhos obtidos via CAD que em conjunto com os programas CAM relevantes poderiam teoricamente ser usados por uma terceira pessoa para a construção integral do carro totalmente montado. Os desenhos devem incluir todas as dimensões relevantes, tolerâncias e informações dos materiais. Os desenhos de ortogonais do F1 nas escolas incluem detalhes para comprovar as superfícies para a carga virtual e as superfícies dos aerofólios,

#### **T1.17 – Plano de referência vertical**

Para ajudar com as dimensões a descrever, presume-se que existe um plano invisível bidimensional ao longo do comprimento do eixo central do cilindro câmara de CO2 e perpendicular à superfície da pista, plano conhecido como de referência vertical.



## T2 – Princípios Gerais

### T2.1 – Regulamentos

T2.1.1 – O F1 in Schools Portugal elabora os regulamentos, as suas revisões e correções segundo as diretrizes internacionais.

T2.1.2 – Este documento conjuga o regulamento da competição e o regulamento técnico.

T2.1.3 – Antes de cada final Nacional será fornecido um regulamento específico da mesma.

### T2.2 – Interpretação dos regulamentos

O texto de um regulamento, diagramas e quaisquer definições relacionadas devem ser consideradas em conjunto com a finalidade de simplificar a interpretação.

Todas as dúvidas devem ser remetidas para o centro tecnológico em que a equipa se encontra inscrita.

### T2.3 – Segurança da construção

- Júri das especificações técnicas – Todos os carros serão minuciosamente inspecionados para garantir que foram projetados e construídos de forma a garantir segurança durante a corrida. É importante garantir que a guia de linha é robusta e segura. Se os júris encontrarem algum problema de segurança poderão ter de recorrer ao segundo carro ou proceder a uma manutenção. Qualquer reparação será sujeita a uma penalização de 5 pontos.
- Durante as corridas – O júri de pista inspecionará frequentemente os carros e se detetarem alguma falha de segurança será necessário recorrer ao carro suplente (penalização 5 pontos) o primeiro carro poderá sofrer manutenção no horário previsto e voltar a correr.

### T2.4 – Conformidade com o regulamento técnico

A não conformidade com as especificações técnicas trará penalizações. Tanto o carro principal como o carro suplente será inspecionado e os pontos serão descontados de qualquer infração em qualquer carro. Estas sanções serão impostas uma vez, por infração, por carro. É importante notar que existem várias regras identificadas como “regras críticas”.

### T2.5 – Regras críticas nas especificações técnicas

- Se, no carro principal, for detetada alguma falha numa regra crítica, nas especificações técnicas, a equipa ficará **excluída de ganhar o primeiro prémio, prémio de carro mais rápido e prémio de engenharia.**
- Se o carro suplente for utilizado e não cumprir alguma das regras críticas a equipa também será excluída dos prémios indicados anteriormente.

As **regras críticas** são as que se seguem: **T3.1 / T3.3 / T3.4 / T3.5 / T3.6 / T4.1 / T4.2 / T4.3 / T4.5 / T7.1 / T8.1 / T8.2 / T8.3 / T8.4 / T8.5 / T8.10 / T10.1 / T10.4 / T10.5 / T10.6**



## T2.6 – Medições

- Tolerância em todas as dimensões: + / - 0,5 milímetro, exceto indicação contrária
- Tolerância em o peso; + / - 0,5 gramas
- Medição dimensional – Em todas as dimensões serão consideradas os acabamentos assim como os autocolantes.

## T3 – Carro totalmente construído

### T3.1 – Design, fabricação e construção [Regras críticas]

T3.1.1 Modelação e Fabricação os carros F1 nas escolas têm de ser desenhados e Assistida por Computador). O software CAD usado deve permitir modelação 3D, montagem de conjuntos, renderizações realistas em 3D. Recomendamos o uso de **software Autodesk**. O pacote de CAM deve permitir simular os processos de maquinação CNC para poderem ser mostrados no portefólio.

T3.1.2 Os carros F1 nas escolas têm de ser construídos via remoção de material usando máquina CNC. Recomendamos DENFORD CNC. O processo de construção deve ocorrer no estabelecimento de ensino ou num outro local de fabrico / parceiro designado.

T3.1.3 O carro principal e o carro secundário de reserva devem ter os componentes construídos de forma idêntica.

### T3.2 – Design, fabricação e construção

T3.2.1 O acabamento manual do carro é permitido, referir a T1.14. [Penalização – 6 Pts]

T3.2.2 O acabamento superficial de cada carro deve ser de alta qualidade. [Penalização – 6 Pts]

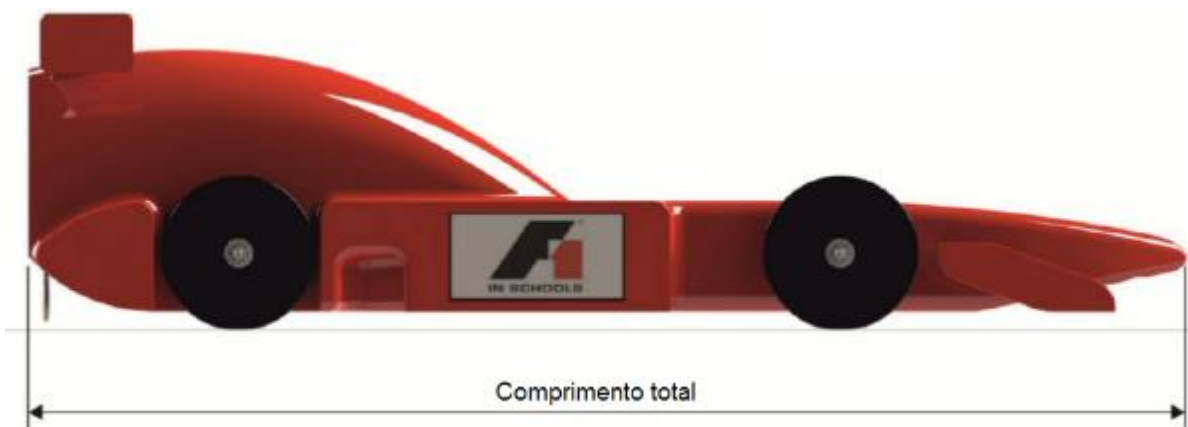
### T3.3 – Componentes não identificados [Regra crítica | Penalização – 6 Pts]

Os componentes do carro devem ser apenas os listados no ponto 1.1

### T3.4 – Comprimento total [Regra crítica | Penalização – 6 Pts]

Este comprimento é medido paralelo à superfície da pista e ao plano de referência vertical e entre as extremidades frontal e traseira do carro montado.

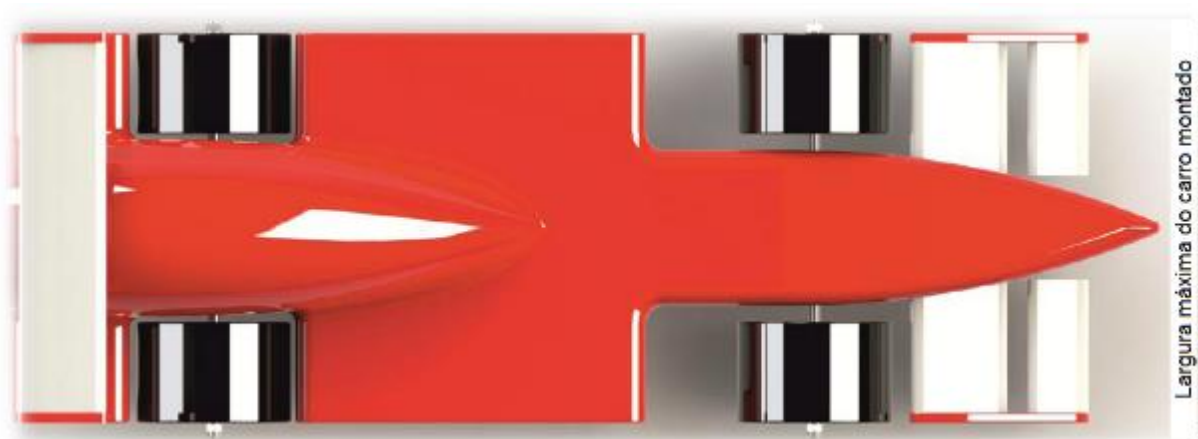
Min: 170 mm / Max: 210 mm



### T3.5 – Largura total [Regra crítica | Penalização – 6 Pts cada]

Com o carro montado a medição é efetuada perpendicular ao plano de referência vertical entre as extremidades mais largas do carro montado.

Max: 85 mm



### **T3.6 – Peso total [Regra crítica | Penalização – 6 Pts]**

O peso total do carro não contém a botija de CO<sub>2</sub>, caso se verifique peso irregular será acrescentado peso antes da prova, 2 gramas por cada grama abaixo do limite definido.

**Min: 52,0 g**

### **T3.7 – Distância do corpo à pista [Penalização – 6 Pts]**

Distância entre a superfície da pista e qualquer componente do carro excetuando a superfície das rodas em contacto com a pista. Medida perpendicularmente à superfície da pista.

Min: 2 mm



### **T3.8 – Estado durante a corrida [Penalização 6 Pts]**

O carro deve ser projetado para que durante as corridas agendadas nenhuma parte, ou outros itens mencionados na regra T3.10, exceto a botija de CO<sub>2</sub>, seja removida, substituída ou acrescentada

### **T3.9 – Desenhos ortogonais [Penalização 6 Pts - cada]**

T3.9.1 Cada equipa deve submeter desenhos de engenharia aos júris durante o escrutínio,

T3.9.2 Aquando da avaliação dos júris, os desenhos entregues terão que ser representações precisas do desenho do carro real entregue (referir para T1.16)

### T3.10 Substituição de Componentes [Penalização – 6 Pts]

Os componentes de substituição necessitam ser idênticos ao que são colocados no carro e necessitam de ser submetidos com o carro. Apenas os seguintes componentes são permitidos:

- Asa Traseira + estrutura de suporte – Máximo 3
- Asa frontal + estrutura de suporte – Máximo 3
- Rodas + estrutura de suporte – máximo conjunto para 3 carros.

Componentes de substituição entregues que não sejam considerados como idênticos pelo júri não serão permitidos.

## T4 – Corpo do carro

### T4.1 – Construção do corpo [Regra crítica | Penalização – 6 Pts]

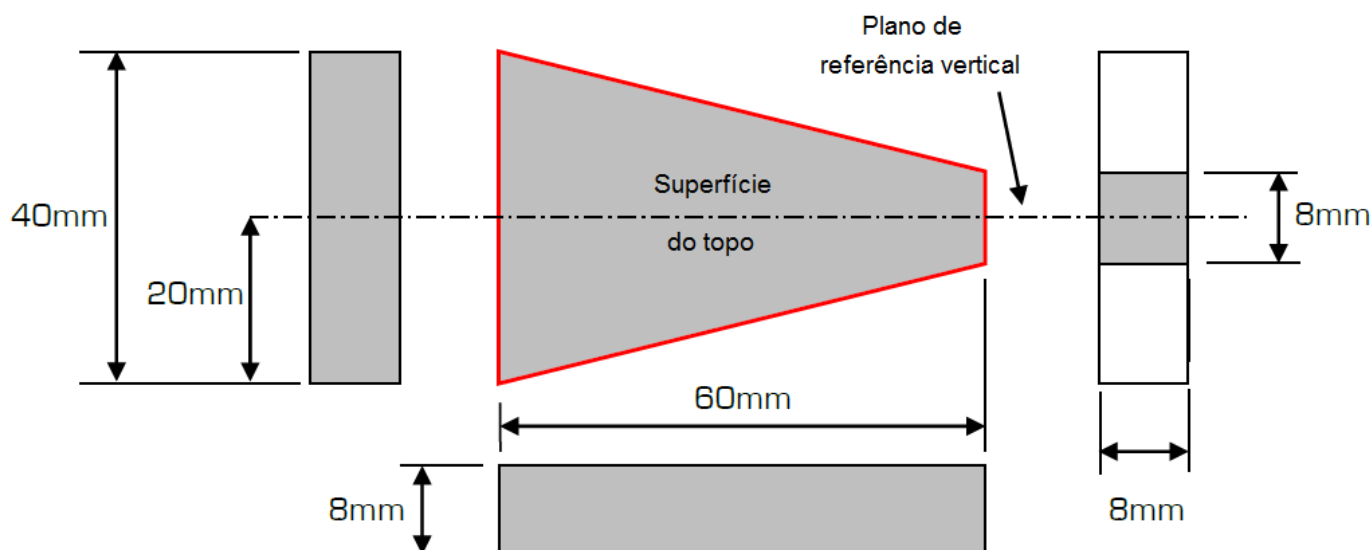
Uma peça única e contínua de madeira de balsa maquinada por CNC deverá existir para trás da linha de centro do eixo frontal do carro, contendo quer a carga virtual quer a câmara de CO2.

### T4.2 – Implantes [Regra crítica | Penalização – 6 Pts]

Não são permitidos implantes no carro.

### T4.3 – Carga virtual [Regra crítica | Penalização – 6 Pts]

Uma carga virtual deve estar totalmente compreendida no corpo do carro e ser inteiramente posicionada entre os eixos das rodas.



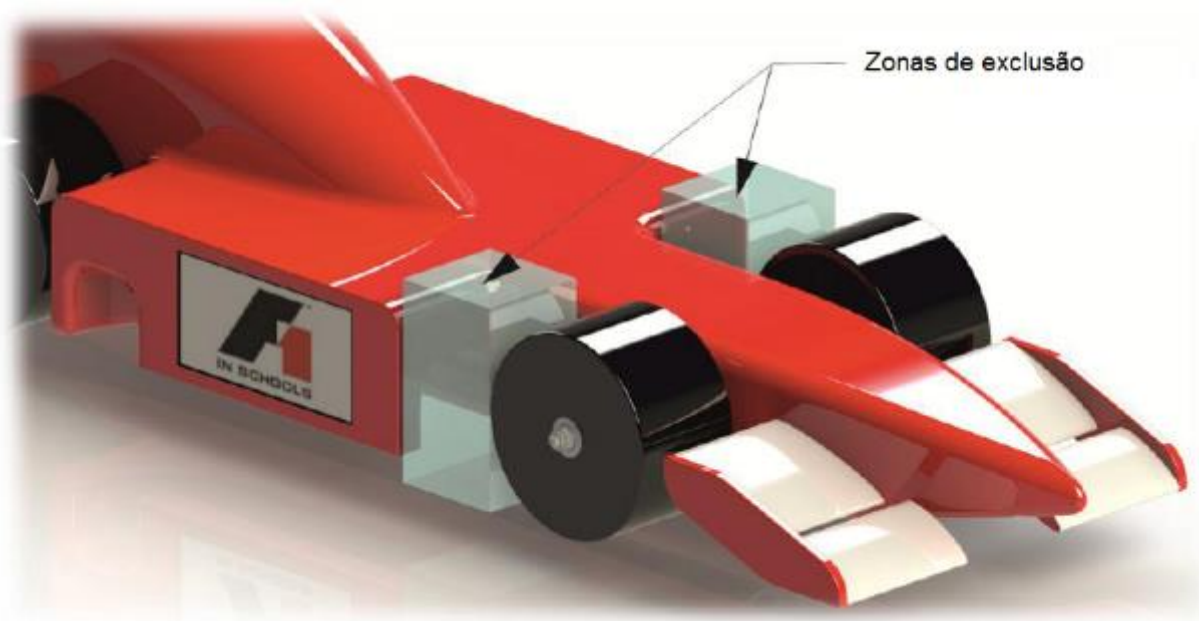
. A carga virtual tem que ter as dimensões mínimas mostradas abaixo, com a superfície de topo simétrica e normal em relação ao plano vertical de referência. A carga virtual pode ser intersectada pelo sistema frontal de suporte das rodas e pode partilhar faces comuns com o corpo do carro.

#### **T4.4 – Identificação da carga virtual [Penalização – 3 Pts]**

A carga virtual tem que estar claramente identificada nos desenhos de engenharia submetidos a avaliação.

#### **T4.5 Zonas de exclusão [Regra crítica | Penalização – 6 Pts]**

Quando visto de topo, no corpo do carro não pode existir volume de material ao longo de 15mm imediatamente atrás de ambas as rodas frontais. Esta ausência de material deverá ter a largura igual à das rodas e altura desde a superfície da pista igual ao diâmetro das rodas. Medido numa vista de topo, paralelamente ao plano vertical de referência e à superfície da pista.



#### **T4.6 – Espessura do corpo [Penalização – 3 Pts]**

Nenhuma parte do corpo pode ter espessura inferior a 3,5 mm. Esta medida é feita perpendicularmente à superfície do corpo a medir.



#### T4.7 – Localização do logótipo F1 [Penalização – 12 Pts]

O logótipo F1 nas escolas (referir a 1.13) tem que estar completamente colado, em cada lateral do carro e posicionado entre o eixo frontal e traseiro e deve ser claramente legível na vista lateral respetiva. As equipas deverão escolher o autocolante que desejam (fundo branco ou fundo preto), procurando o maior contraste em relação à cor da superfície à qual está colado.



Localização do autocolante com o logótipo F1 nas escolas

#### T5 – Câmara da botija de CO<sub>2</sub>

##### T5.1 – Diâmetro [Penalização – 3 Pts]

Diâmetro da câmara que comporta a botija de CO<sub>2</sub> (medido em qualquer ponto ao longo do seu comprimento).

Min: 19,5 mm

##### T5.2 – Distância da câmara à pista [Penalização – 2 Pts]

Ponto mais baixo da abertura da câmara em relação à superfície da pista, medido perpendicularmente à superfície da pista.

Min: 22 mm / Max: 30 mm

##### T5.3 – Profundidade da câmara [Penalização – 2 Pts]

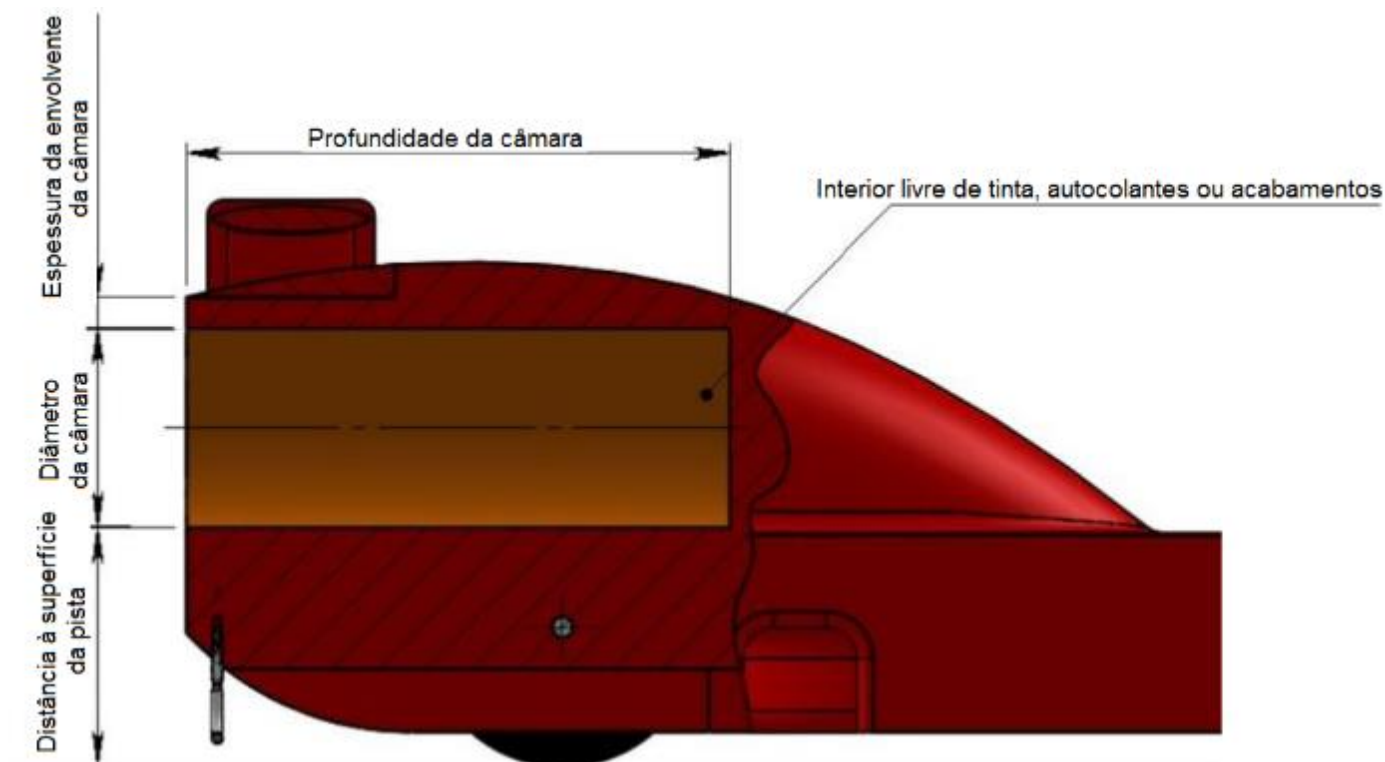
A profundidade da câmara é medida paralelamente ao plano de referência vertical desde a abertura da câmara até ao fim.

Min: 50 mm / Max: 60 mm

#### T5.4 – Espessura da parede em torno da câmara [Penalização – 3 Pts]

A câmara de CO<sub>2</sub> deve ser rodeada apenas de madeira de balsa pertencente ao corpo do carro. Envoltivos da câmara com espessura inferior ao regulamentado são consideradas como um problema de falta de segurança, referir a T2.4. A espessura mínima é medida em qualquer ponto da câmara.

Min: 3.5 mm



#### T5.5 – Acabamentos da câmara [Penalização – 2 Pts]

Não é permitida qualquer pintura, autocolante ou acabamento de superfície no interior da câmara.

## T6 – Calha

### T6.1 – Localização

Uma calha contínua é um elemento opcional, sem imposição de comprimento ou localização. O bloco de balsa oficial contém uma calha maquinada longitudinalmente ao longo da parte inferior.

## T7 – Guias de linha (ilhós)

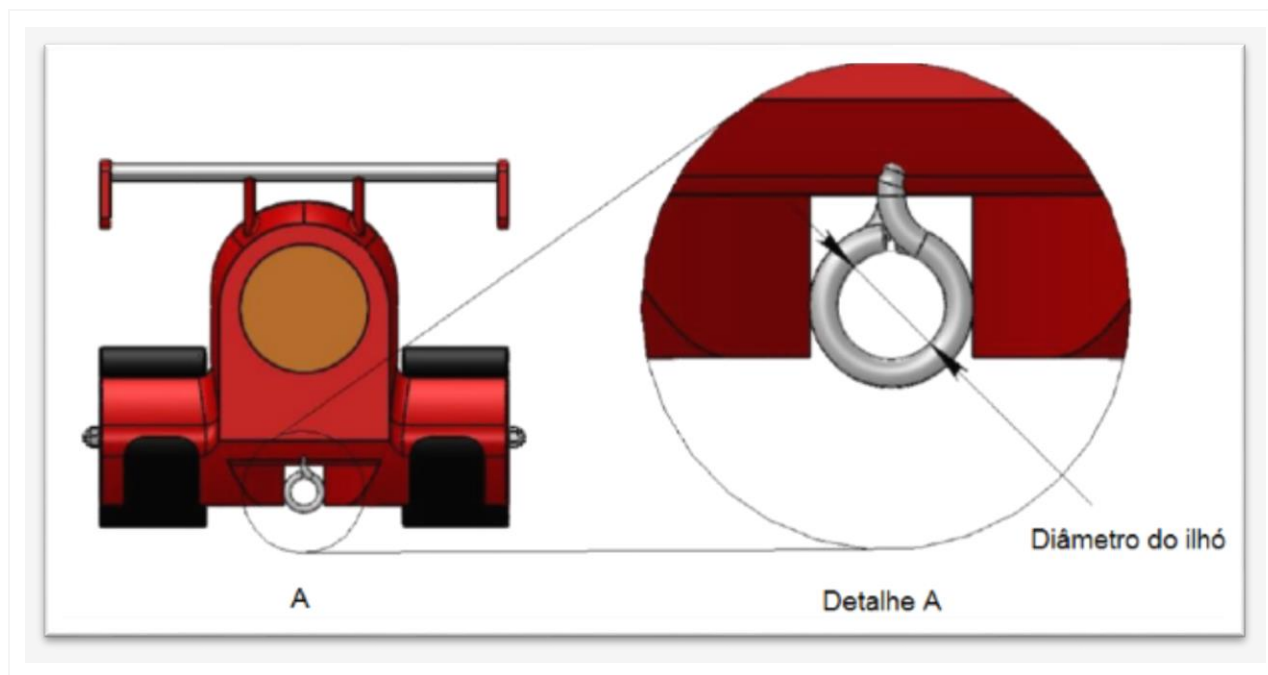
### T7.1 – Localização [Regra crítica | Penalização – 6 Pts]

Cada carro deve ter dois (2) ilhós firmemente fixos, um colocado junto da frente do carro outro junto da traseira. A linha que é colocada por segurança durante a corrida deve passar através de ambos os ilhós.

### T7.2 – Diâmetro [Penalização – 2 Pts]

Diâmetro interior dos ilhós:

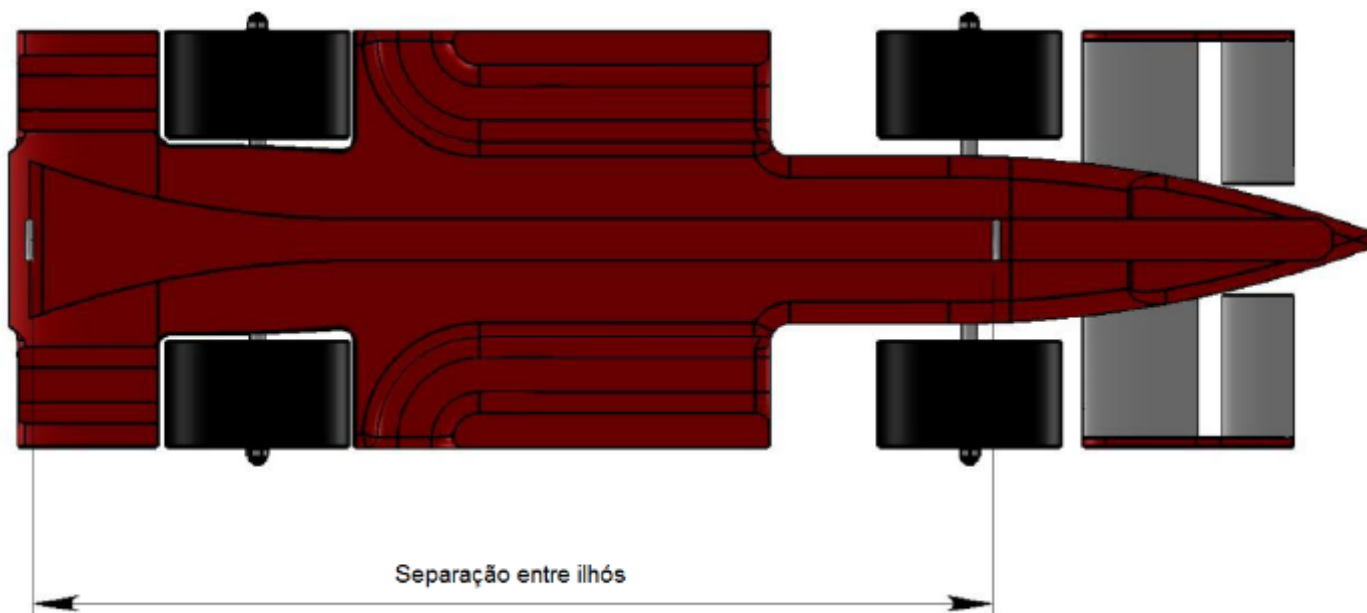
Min:3 mm / Max: 5 mm



#### T7.4 – Distância entre ilhós [Penalização – 2 Pts]

A distância entre a parte interna dos ilhós, medida paralelamente à superfície da pista e perpendicularmente ao plano de referência vertical.

Min:120 mm / Max: 190 mm



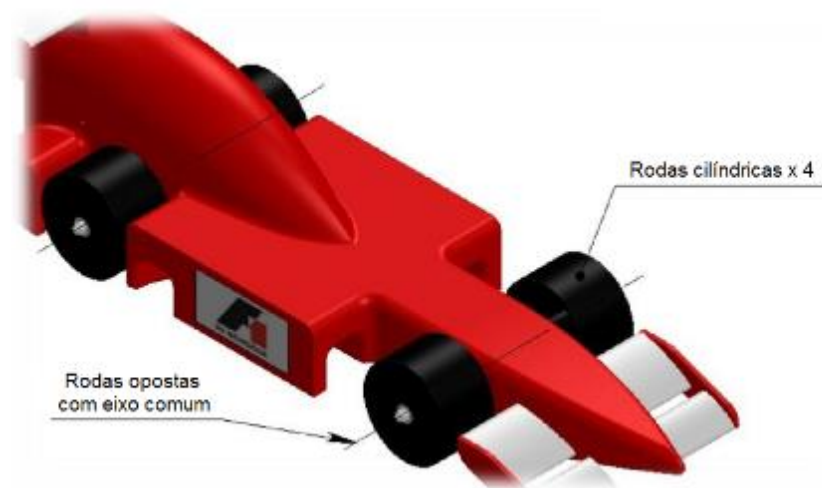
#### T7.5 – Segurança dos ilhós [Penalização – 3 Pts]

Os ilhós devem ser completamente fechados para evitar que a linha deslize para fora durante a corrida. A sua constituição é atentamente examinada em termos de segurança, referir a T2.4. Os ilhós devem ser rígidos para evitar alterações de diâmetro ou forma durante a corrida.

## T8 – Rodas

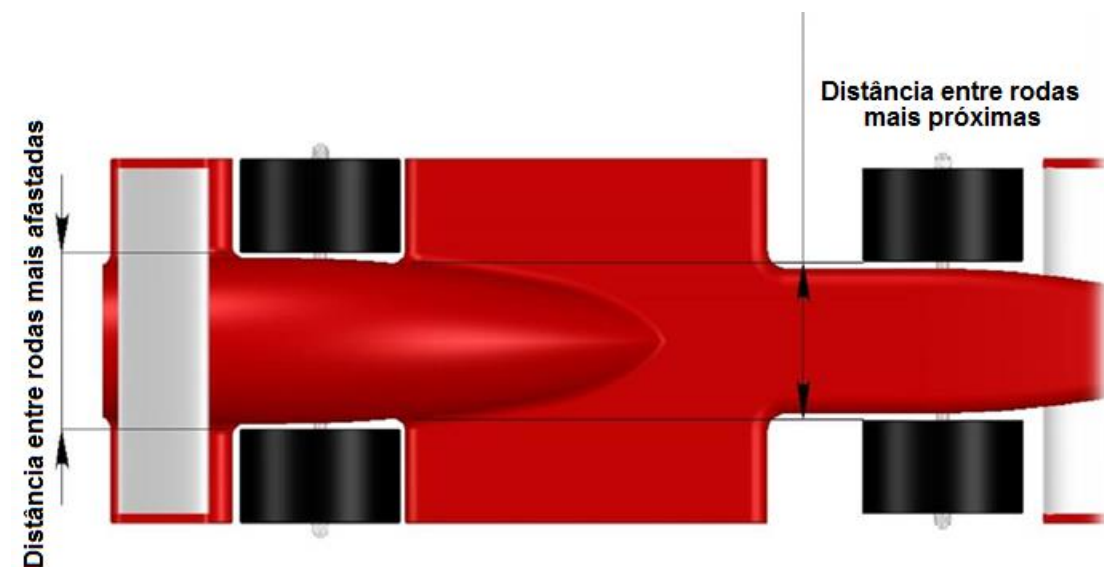
### T8.1 – Localização e número [Regra crítica | Penalização – 6 Pts]

O carro F1 nas escolas montado tem de ter 4 rodas cilíndricas, duas na frente, duas na parte traseira. Rodas opostas devem compartilhar um eixo central comum.



### T8.2 – Distância entre rodas opostas [Regra crítica | Penalização – 6 Pts]

Distância mínima entre o interior das duas rodas opostas mais afastadas. Medido paralelamente à superfície da pista.  
Min: 30 mm





### T8.3 – Diâmetro [Regra crítica | Penalização – 6 Pts]

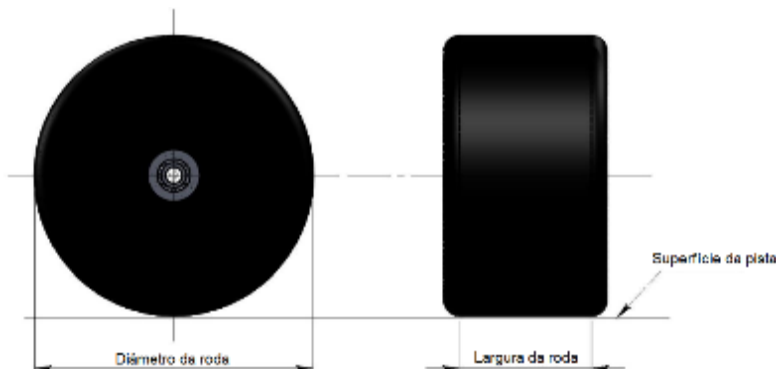
Diâmetro da roda é medido até à superfície exterior/contacto com a pista de cada roda

Min: 26 mm / Max: 34 mm (Tolerância é +/- 0.1 mm)

### T8.4 – Largura [Regra crítica | Penalização – 6 Pts]

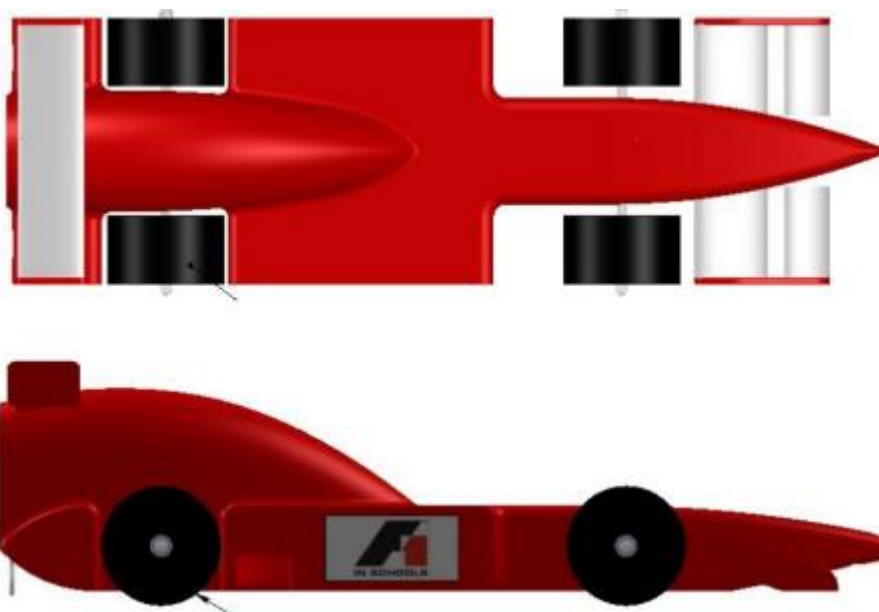
Para o diâmetro da roda é considerada a superfície da roda que entra em contacto com a pista.

Min: 15 mm / Max: 19 mm (Tolerância é +/- 0.1 mm)



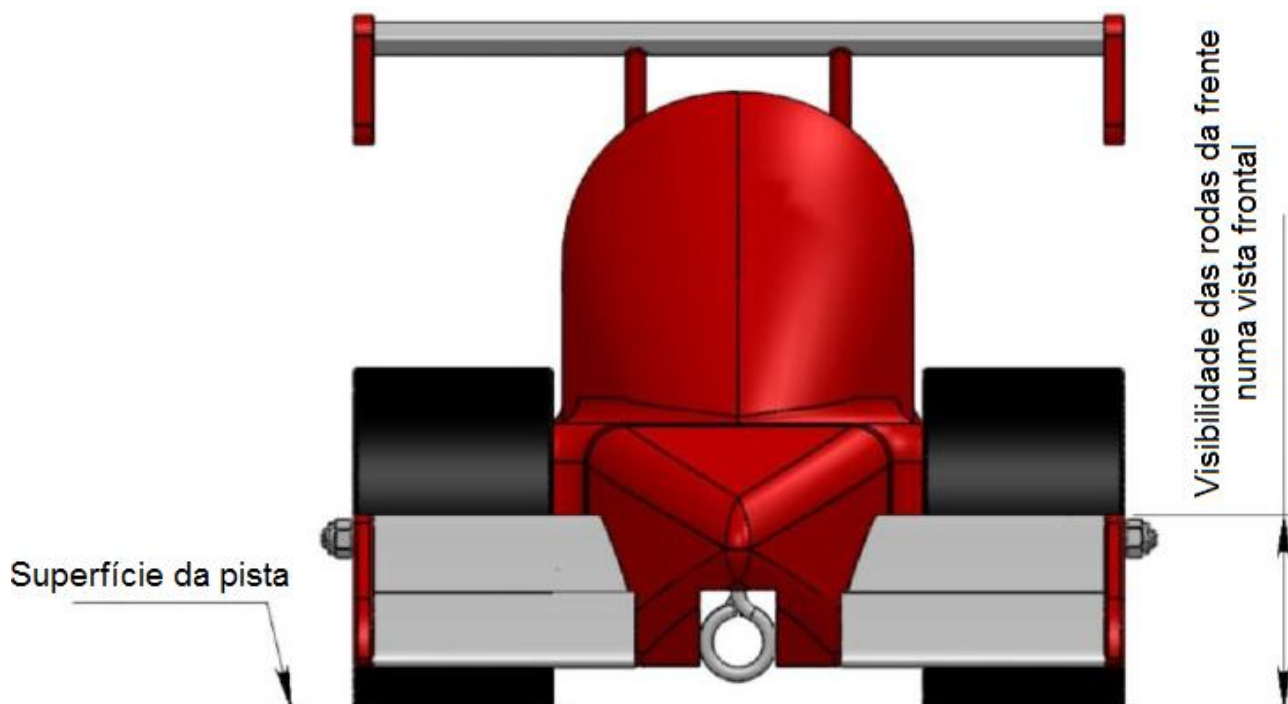
### T8.5 – Visibilidade de vista de topo e vista de lado [Regra crítica | Penalização – 6 Pts]

As rodas não podem estar dentro do corpo do carro e a sua visibilidade não pode ser obstruída de nenhuma forma (vista superior ou vista lateral).



### T8.6 – Visibilidade de vista frontal [Penalização – 6 Pts cada]

A visibilidade das rodas frontais, a partir de uma vista frontal do carro, apenas pode ser obstruída até uma altura de 15mm a partir da superfície da pista.



### T8.7 – Contacto com a pista [Penalização – 2 Pts]

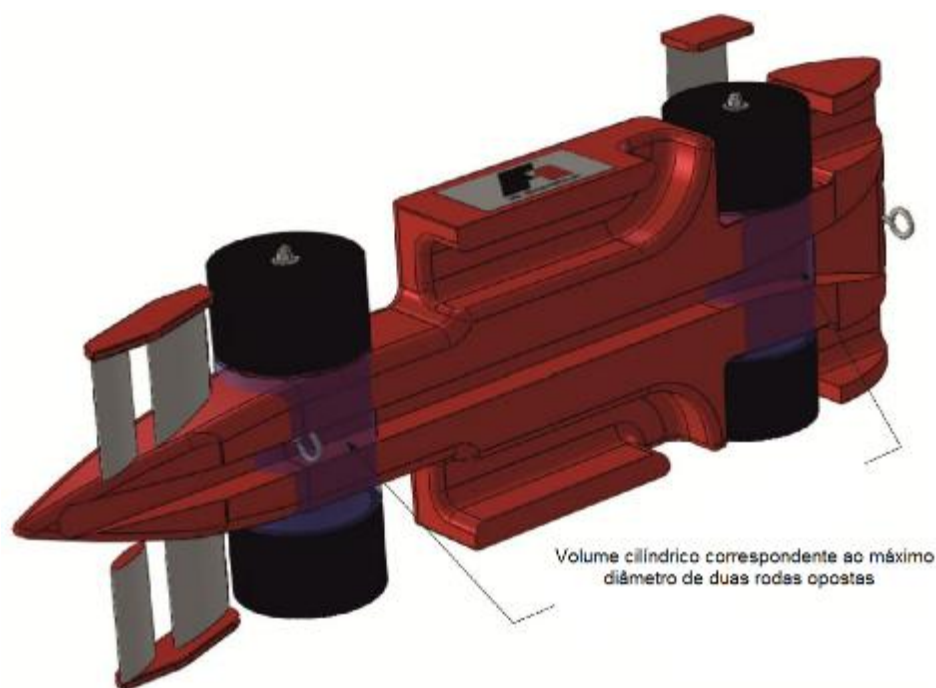
Todas as 4 rodas devem tocar a superfície de corrida ao mesmo tempo e na largura total da roda, assumindo uma tolerância de  $\pm 0,5$  milímetros

### T8.8 – Superfície de rolamento [Penalização – 3 Pts]

O diâmetro da roda deve ser consistente em toda a superfície de rolamento.

### T8.9 – Sistema de apoio [Penalização – 3 Pts]

Os sistemas de apoio apenas podem existir ao longo de um volume cilíndrico correspondente ao máximo diâmetro de duas rodas opostas.



### T8.10 – Rotação [Regra crítica | Penalização – 6 Pts]

A superfície das rodas em contacto com a pista devem rodar livremente em torno do seu eixo para facilitar a locomoção do carro durante a corrida. O júri de avaliação deve poder constatar esse facto com um esforço mínimo.

### T9 – Cone do carro

#### T9.1 – Construção [Penalização – 3 Pts]

O nariz do carro pode ser fabricado em qualquer material.

### T10 – Aerofólios e estrutura de suporte dos aerofólios

#### T10.1 – Descrição e posicionamento [Regra crítica | Penalização – 6 Pts]

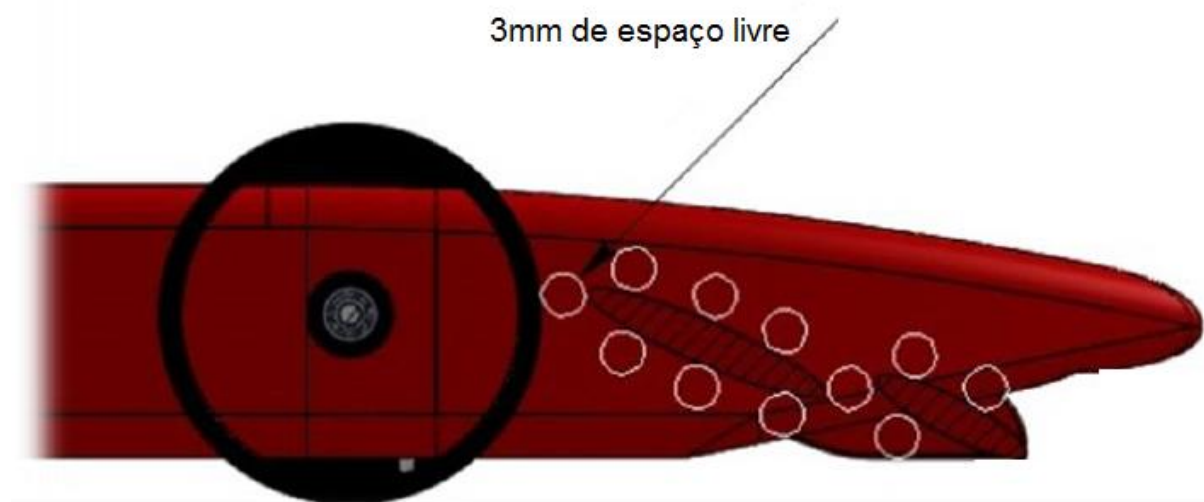
O design do carro deve assemelhar-se a um carro F1 real, para tal é essencial a inclusão de um aerofólio dianteiro, no cone do carro, e um aerofólio na parte traseira do carro. Cada aerofólio deve ter um bordo de ataque e um bordo de fuga, a sua definição encontra-se no ponto T1.5.

### T10.2 – Construção e Rigidez [Penalização – 6 Pts]

O aerofólio dianteiro, traseiro e as suas estruturas de suporte podem ser construídos em qualquer material separadamente. As dimensões dos aerofólios devem ser rígidas e não alteráveis durante a corrida

### T10.3 – Fluxo do ar [Penalização – 6 Pts]

Deve haver um espaço completamente livre de pelo menos 3 mm a toda a volta do aerofólio do carro. Medidos perpendicularmente à superfície do aerofólio em direção a qualquer parte do carro.



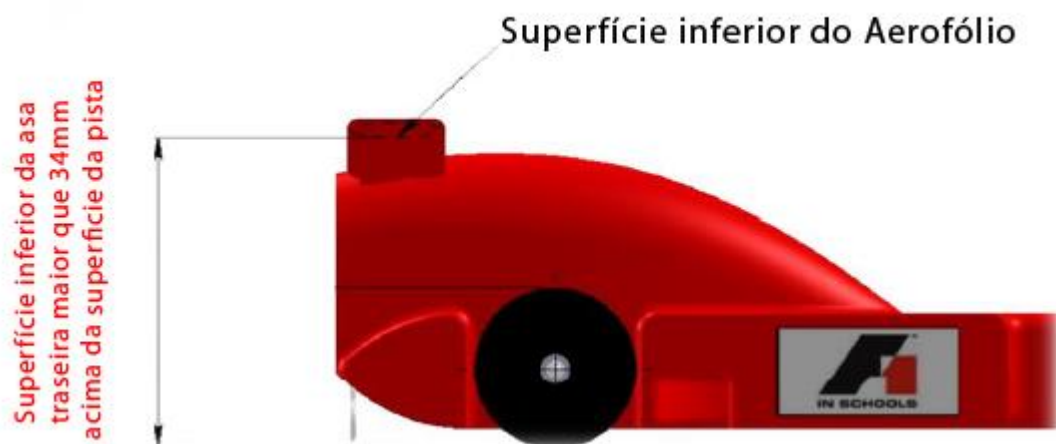
### T10.4 – Localização do aerofólio traseiro [Regra crítica | Penalização – 6 Pts]

Todo o aerofólio traseiro e qualquer estrutura de apoio tem de estar atrás da linha de centro da roda traseira quando consideramos o carro visto de lado.



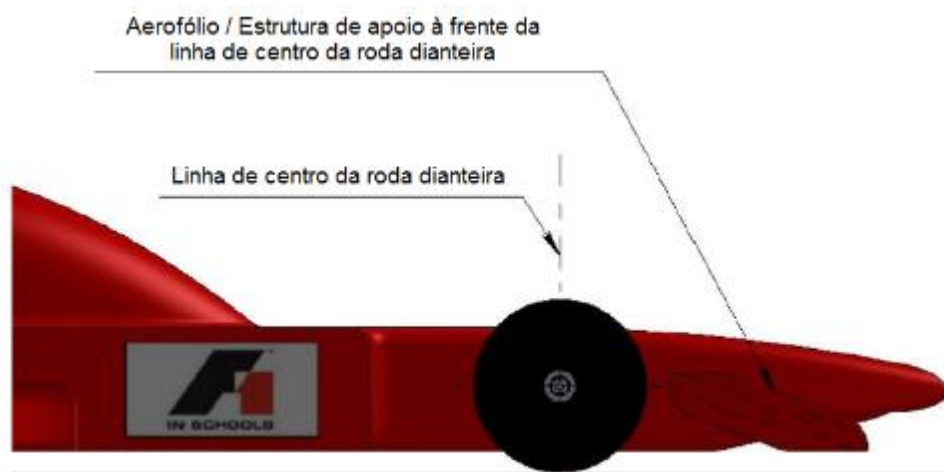
### T10.5 – Altura do aerofólio traseiro [Regra crítica | Penalização – 6 Pts]

A superfície inferior do aerofólio traseiro deve ser maior que 34mm, quando medido em relação à superfície da pista.



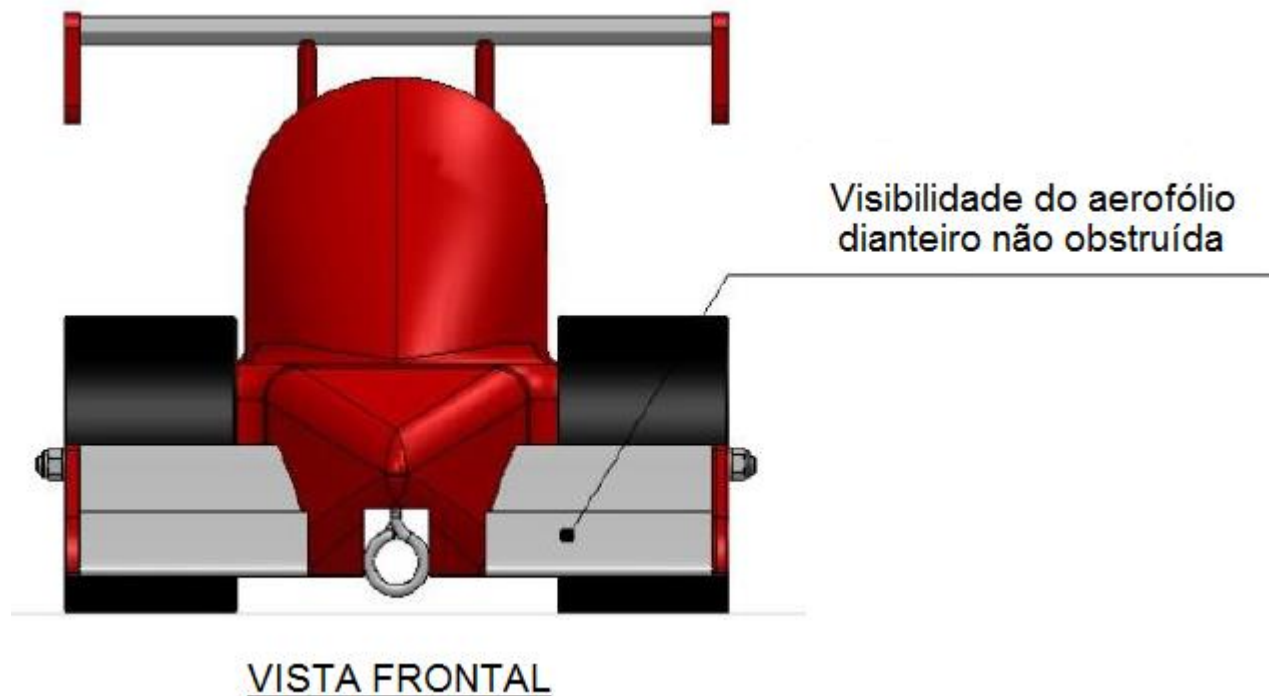
### T10.6 – Localização do aerofólio dianteiro [Regra crítica | Penalização – 6 Pts]

Todo o aerofólio dianteiro e qualquer estrutura de apoio deve estar na frente da linha de centro da roda dianteira quando consideramos o carro visto de lado.



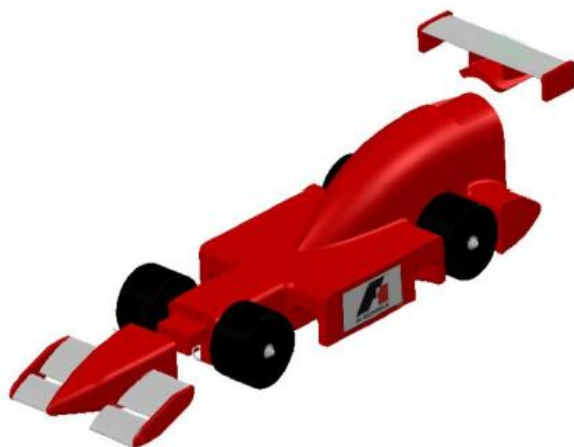
### T10.7 – Visibilidade do aerofólio dianteiro [Penalização – 3 Pts]

A visibilidade do aerofólio dianteiro não pode ser obstruída por qualquer componente quando considerada uma vista frontal.



#### T10.8 – Identificação de aerofólios [Penalização – 3 Pts]

As superfícies que definem os aerofólios devem ser claramente identificadas nos desenhos ortogonais submetidos para avaliação.



#### T10.9 – Comprimento dos aerofólios [Penalização – 3 Pts cada]



Nos locais onde o comprimento do aerofólio é intersectado por uma outra qualquer parte do carro, o comprimento total do aerofólio é a soma de cada segmento. O comprimento é medido em qualquer local da superfície da asa, onde quer que seja menor, paralelamente à superfície da pista e normal ao plano de referência vertical.

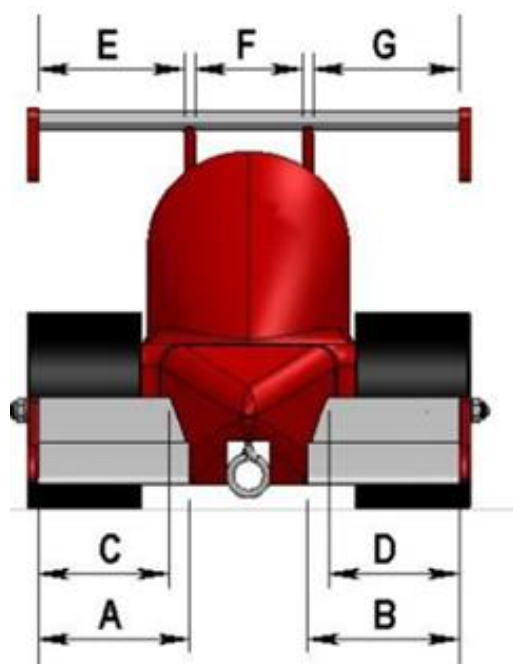
T10.9.1 – Comprimento do aerofólio dianteiro – Min: 40mm (Tolerância de +/- 0.1mm)

T10.9.2 – Comprimento do aerofólio traseiro – Min: 40mm (Tolerância de +/- 0.1mm)

### T10.10 – Comprimento dos segmentos [Penalização – 3 Pts]

O comprimento dos aerofólios pode ser intersectado pelo corpo do carro, cone, ou estrutura de apoio, originando segmentos de aerofólio. Todos os segmentos têm de obedecer às regras de comprimentos de corda e espessura. No mínimo dois (2) dos segmentos têm de ter um tamanho mínimo.

Comprimento mínimo: 20mm (Tolerância +/- 0.1mm)



#### Calculo dos Segmentos

**T10.10** Para ser incluído no cálculo dos segmentos, um segmento tem de ter no mínimo 20mm de comprimento. Se qualquer dos segmentos, A, B, C, D, E, F, G tem menos de 20 mm então não contam como segmentos mas serão considerados estrutura de suporte de aerofólios.

Por exemplo se cada segmento C, D ou F tem menos de 20 mm não contam como segmentos do aerofólio.

**T.10.9.1** – Segmento mínimo para aerofólio frontal apenas A+B

**T.10.9.2** – Segmento mínimo para aerofólio traseiro apenas E+G

### T10.11 – Corda do aerofólio dianteiro e traseiro [Penalização – 2 Pts cada]

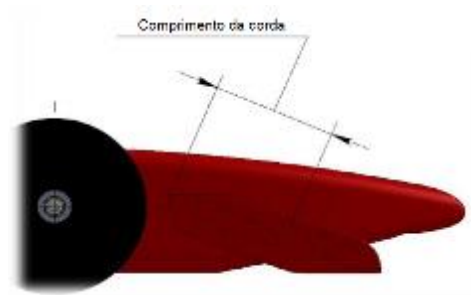
A corda é a distância entre a ponta e bordo de fuga e é medida paralelamente ao plano de referência vertical.

### T10.11.1 – Corda do aerofólio dianteiro

Min: 15mm / Max: 25mm (Tolerância de +/- 0.1mm)

### T10.11.2 – Corda do aerofólio traseiro

Min: 15mm / Max: 25mm (Tolerância de +/- 0.1mm)



### T10.12 – Espessura do aerofólio dianteiro e traseiro [Penalização – 2 Pts cada]

A espessura mínima e máxima dos aerofólios deve existir ao longo de toda a extensão da asa, medida perpendicularmente à linha de corda.

### T10.12.1 – Espessura do aerofólio dianteiro

Min: 1.5mm / Max: 6mm (Tolerância de +/- 0.1mm)

### T10.12.2 – Espessura do aerofólio traseiro

Min: 1.5mm / Max: 6mm (Tolerância de +/- 0.1mm)



## Outras Ilustrações:

