



MANUAL DOS
COMISSÁRIOS TÉCNICOS

2008

PARTE 2

TÉCNICA

CAPÍTULO IV

Metrologia Dimensional:

Neste capítulo vamos descrever de forma rápida quais os instrumentos de medida que iremos utilizar e quais as qualidades que devem ter, de maneira que as nossas medidas e nossas descrições sejam as mais exactas.

É importante destacar que quando medirmos peças de precisão podendo ser válvulas ou uma árvore de cames, teremos que utilizar calibres ou micrómetros para obtermos uma medida exacta.

Igualmente para pesar pistões não vamos utilizar uma balança de “merceeiro”, devemos utilizar uma balança de precisão.

QUALIDADES DOS INSTRUMENTOS DE MEDIDA:

— **CAMPO DE MEDIDA** – Intervalo de valores que pode receber a importância a medir com um instrumento de maneira que o erro de medida, operado dentro das condições de emprego, seja inferior ao máximo especificado para o instrumento ou um aparelho que pode ter vários campos de medida.

— **DISTANCIA** – Valor máximo do campo de medida.

— **ESCALA** – Conjunto ordenado de sinais no instrumento de leitura que representam os valores da importância medida.

— **DIVISÃO DA ESCALA** – Intervalos entre os valores sucessivos da escala. Há instrumentos de divisão constante e outros de divisão variável.

— **SENSIBILIDADE** – A sensibilidade de um instrumento de medida, para um valor dado da medida, expressa-se por coeficiente entre o aumento observado da variável e o aumento correspondente da importância medida.

— **PRECISÃO** – Qualidade que caracteriza a aptidão dum instrumento para dar as indicações próximas do valor verdadeiro da importância medida, tendo em conta os erros sistemáticos como os aleatórios.

— **INCERTEZA** – Tem sido prática comum chamar precisão à expressão quantitativa dos erros de medida. A tendência moderna é reservar esta palavra como termo qualitativo e empregar a incerteza para a expressão quantitativa (por exemplo: 0.003 m/m).

— **FIABILIDADE** – Faculdade de um elemento, serviço ou processo para realizar uma função requerida debaixo de condições estabelecidas e durante um tempo determinado. Geralmente expressa-se por um número que indica a probabilidade de que se cumpra esta caracteriza.

— **CALIBRAÇÃO** – Conjunto de operações que tem por objecto determinar o valor dos erros de um padrão, instrumento ou equipamento de medida e proceder ao seu ajuste ou a expressar aqueles mediante uma tabela ou curva de correcção.

Exemplo: Um instrumento para medir longitudes entre 25 e 50 m/m, tem uma escala em que cada traço representa 0.01 m/m e se encontra desenhado a uma distância de 2 m/m do traço contíguo. Então:

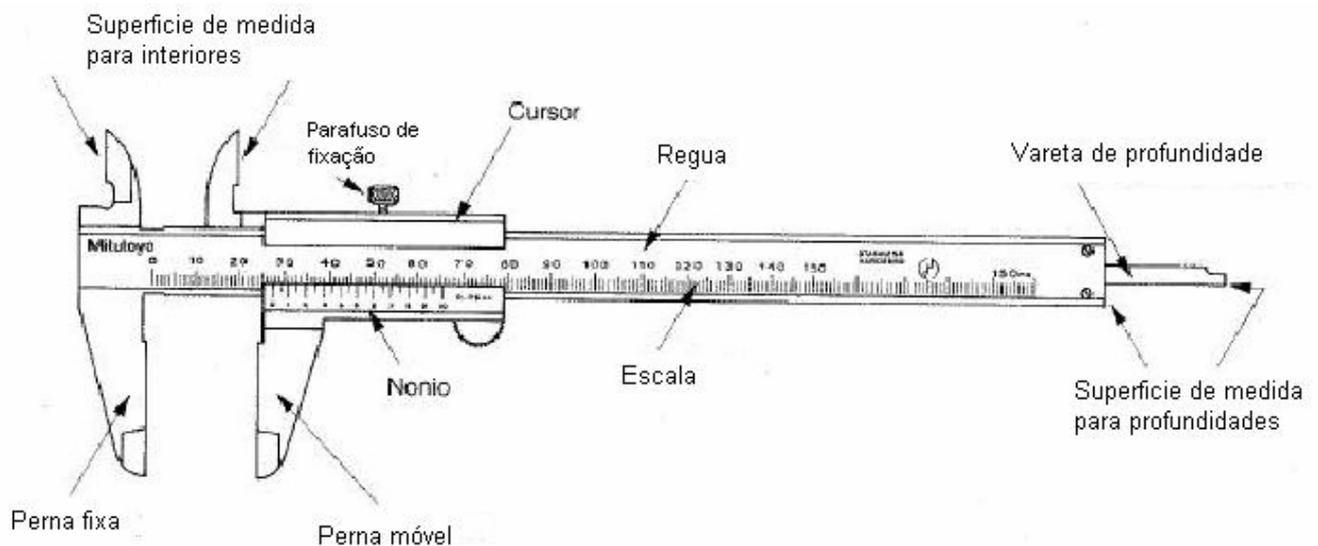
- Campo de medida: $50 - 25 = 25$ m/m
- Distância: 50 m/m
- Divisão da escala: 0.01 m/m
- Sensibilidade: $2 / 0.01 = 200$

INSTRUMENTOS DE MEDIDA:

— **PAQUÍMETRO OU PECLISE** – Consiste basicamente numa régua graduada com acabamento próprio afim de aumentar a precisão. É constituído por uma régua de aço rectificadocom um braço e um bico, sobre o qual desliza um cursor também com um braço e um bico em cujo bordo está graduada outra escala com um nónio. Junto ao cursor há uma vara que desliza numa ranhura existente na parte posterior da régua.

Os braços servem para medir exteriores, os bicos para interiores e a vara para medir profundidades. É muito fácil de utilizar: desloca-se o cursor até ajustar à peça a medir e procedemos à leitura na escala no nónio.

Se o zero do cursor ficar, numa medição, entre dois traços da escala principal, o valor é dado pelo número de divisões da escala fixa que está à esquerda do zero, mais uma fracção de milímetro indicada por o número de ordem do traço que esteja em coincidência com o traço da escala fixa.



1. Medições exteriores



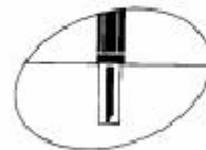
2. Medições interiores



3. Medição de alturas



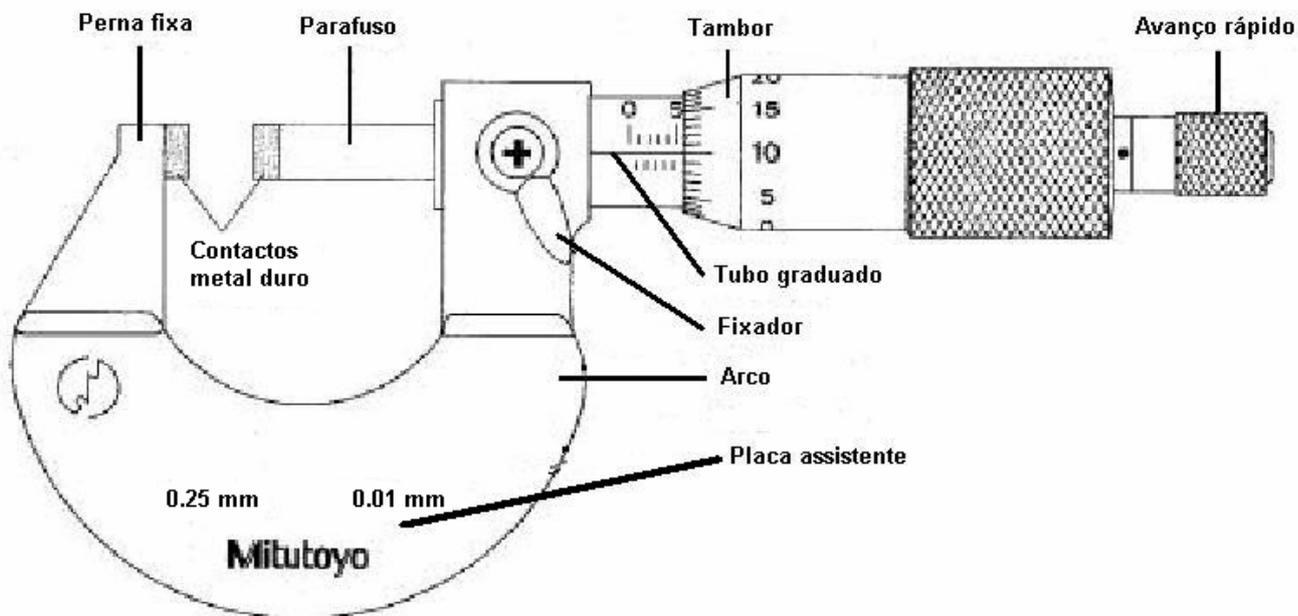
4. Medição de profundidades



Diversos modos de como se podem obter as medidas com o peclise

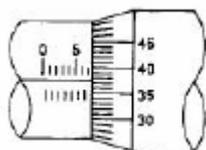
— **Micrómetro de exteriores ou Palmer** – Neste instrumento existe um parafuso de alta precisão de maneira que, que ao rodá-lo à mão, cria-se um avanço controlado da cabeça móvel sobre a cabeça fixa. Há a possibilidade de regular a cabeça fixa, assim como um dispositivo de fixar a cabeça móvel, para formar um calibre de limites exteriores

Só se deve empregar este instrumento para medir superfícies que tenham recebido, pelo menos, uma passagem pelo torno ou uma superfície rectificada. Só devem ter campos de medida de 25 m/m por razões de precisão.



Leitura correcta do micrómetro

Na execução com divisão standard (leitura 0,01 mm)



Leitura da corredeira:	7,00 mm
Leitura do tambor da escala:	0,37 mm
Leitura total:	7,37 mm



Leitura da corredeira:	6,00 mm
Leitura do tambor da escala:	0,21 mm
Leitura do nónio	0,003 mm
Leitura total:	7,37 mm

Micrómetro de interiores:



— **RELÓGIO COMPARADOR** – Os comparadores são instrumentos que, em geral e devido à maneira como trabalham, possuem uma grande amplificação a troco de um campo de medida pequeno.

O sistema de amplificação pode ser por meio de alavancas, engrenagens, etc.

Nestes casos consegue-se que com pequenos deslocamentos da cabeça de contacto se dilatam para ser lidos com deslocamentos de uma agulha sobre uma escala circular, de onde vem o nome de relógio. Existe uma segunda agulha mais pequena que conta as voltas completas da agulha maior, ampliando assim o campo de medida.

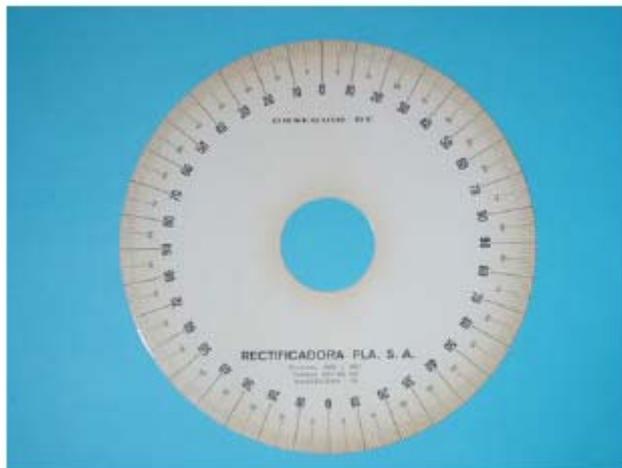
Está normalizado que a agulha indicadora gire para a direita e para poder assegurar que a força de contacto do leitor tenha chegado ao seu valor adequado, a agulha repousa com o leitor livre a uns 30° à esquerda do zero; este processo é o mínimo que se deve ter sempre, antes de aceitar nenhum valor de leitura.

Os leitores são facilmente desmontáveis e admitem cabeças de contacto de rosca de muitas diferentes formas e tamanhos, segundo o tipo de medições.



— **Circulo graduado ou goniómetro (medidor de ângulos)**

No nosso desporto usa-se principalmente para verificar as distribuições dos motores (ângulos de aberturas e fechos das válvulas) e também para outros juízos, como por exemplo controlar as relações de uma transmissão.



— **BURETA** – É um de vidro graduado, relativamente fino, com uma chave de passagem na parte inferior, com a qual se pode deixar sair o líquido contido no tubo, servindo principalmente para medir as câmaras de combustão dos motores.



MATERIAL RECOMENDADO PARA OS COMISSÁRIOS TÉCNICOS

Na altura de se preparar para umas verificações é preciso dispor do material necessário para poder exercer as funções adequadas.

Este material consiste basicamente no seguinte:

- FICHAS DE HOMOLOGAÇÃO
- DOCUMENTAÇÃO: Regulamentos, manuais, catálogos, etc.
- MODELOS DE IMPRESSOS FPAK
- INSTRUMENTOS DE MEDIDA
- FERRAMENTAS

Revemos detalhadamente cada um destes pontos.

— FICHAS DE HOMOLOGAÇÃO:

Vejamos a definição que dá o C.D.I no Artigo 251 do Anexo J: ler artigo 251.1.8

Utilização:

1 – Variantes (VF, VO e VK)

O concorrente só pode utilizar à sua escolha qualquer variante ou artigo duma variante, na condição, que todos, os dados técnicos do veículo inscrito esteja conforme com os descritos na ficha de homologação aplicável a esse veículo, ou expressamente autorizado pelo Anexo J. Por exemplo a montagem de uma pinça de travões descrita numa variante, não está autorizada a não ser no caso em que as medidas da superfície de travagem, etc., obtidas estejam numa ficha aplicável ao veículo a que se trate. (Ver também o art. 254.2 para o Grupo N). No referente aos kit, nada se poderá utilizar mais o que o construtor indique na ficha de homologação. No que diz respeito aos grupos de peças devem respeitar obrigatoriamente no seu conjunto pelo concorrente, devendo respeitar as suas especificações.

2 – Evoluções do tipo (ET) – (Ver também Art. 254.2 para Grupo N)

O veículo deve corresponder a um estado de evolução determinado (independentemente da data real da saída da fábrica), e por conseguinte uma evolução tem de ser aplicável na íntegra ou não no absoluto. Além disso a partir do momento em que o concorrente tenha escolhido uma evolução concreta, todas as anteriores tem de ser aplicadas, salvo se existir incompatibilidade entre elas: por exemplo, se duas evoluções nos travões tenham sido precedidas sucessivamente, utilizar-se-á somente a que corresponda pela data à evolução do veículo.

3 – Evoluções desportiva (ES)

A ficha ES refere-se a uma extensão prevista ou à ficha base, o veículo deve estar conforme num estado de evolução correspondente à dita referência além disso a evolução desportiva deve ser aplicável na íntegra.

Tudo isto parece ser muito complicado, mas não o é tanto, de todas as formas fazemos alguns esclarecimentos.

As fichas editadas pela FIA em francês ou em inglês uma vez aprovadas pela Comissão de Homologações com a documentação fornecida pelo fabricante. Também pode ser editadas por um federação na sua língua além do francês ou o inglês.

Esta ficha compõe-se de uma ficha base que descreve o veículo tal o qual é fabricado, e além disso incluiu umas variantes e evoluções para tornar-se mais competitivo (travões maiores, diferentes relações de caixa, diferentes suspensões, etc.). Estas variantes são incluídas de forma periódica à ficha base. Também incluem erratas para corrigir erros que tenham sido produzidos, voluntariamente ou involuntariamente por parte do fabricante.

“MUITO IMPORTANTE” A ficha de homologação deve ser original, não são válidas fotocópias. Para ver que isto é assim, as fichas ou estão impressas num papel especial com logótipos da FIA que não aparecem ao ser fotocopiados, ou vêm perfuradas com a sigla da FIA (ou com as siglas das federações correspondentes) nas emitidas antes de 2001. Há uma excepção: as fichas editadas pelo RAC britânico como a homologação do Ford Escort RS Cosworth, não vem perfuradas, estando impressas num papel com escudo próprio do RAC que não pode ser fotocopiado (**BOLETIM FIA 281 4/93**).

As fichas de homologação constam de uma série de capítulos estando integrados por distintos artigos. A numeração dos artigos corresponde no seu primeiro algarismo (as

centenas) com o capítulo a que pertencem, assim o capítulo 1 terá artigos com uma numeração compreendida entre 101 e 199, etc.

Os diversos capítulos são:

1. Generalidades
2. Dimensões – Pesos
3. Motor
4. Circuito de carburante
5. Equipamento eléctrico
6. Transmissão
7. Suspensão
8. Trem rolante
9. Carroçaria

Há que ter em conta que há artigos e alíneas desses artigos que podem somente afectar o Grupo N, somente ao Grupo A ou a ambos.

Numa ficha de homologação encontraremos em primeiro lugar a parte referente ao Grupo A, a seguir relativo ao Grupo N e em seguida todas as variantes e extensões ordenadas de forma cronológica.

O número de homologação de um veículo situa-se num rectângulo na parte superior direita, por baixo do número fica o número da extensão. Por exemplo suponhamos que deparamos com o seguinte:

A-5638 Ficha base (Grupo A) do veículo com o número de homologação 5638
(Opel Corsa 1.8 16 V)

03/03 VO Variante opção número 3 desta ficha.

Existe igualmente uma classificação cronológica das extensões:

01/01 VO 1ª extensão / 1ª VO

02/01 ER 2ª extensão / 1ª ER

03/02 VO 3ª extensão / 2ª VO

04/03 VO 4ª extensão / 3ª VO

05/01K 5ª extensão / 1ª VK

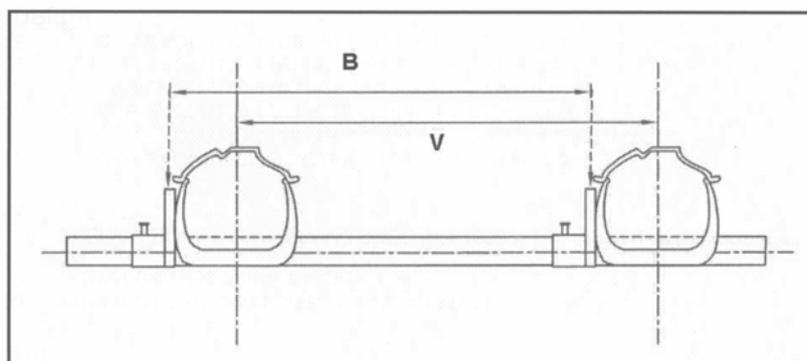
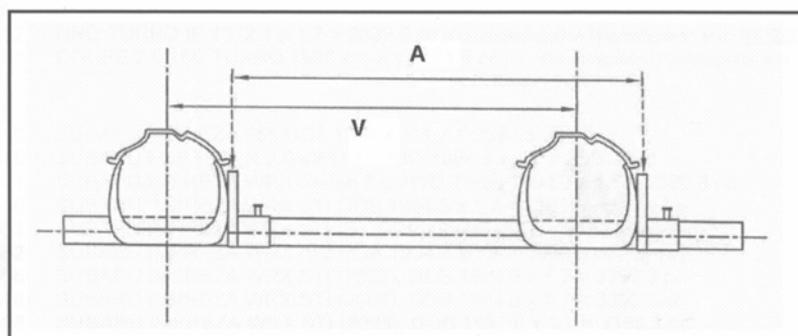
Vejamos alguns detalhes a ter na altura de verificar com a ficha de homologação na mão:

— ART 205

A altura entre o eixo da roda e o guarda-lamas medir-se-á com o veículo completamente equipado (ferramenta, macaco, dispositivos de incêndio, carburante) e sem ocupantes a bordo.

— ART207

Para medir a via máxima, a viatura tem de estar numa superfície plana e com as rodas direccionais centradas. A viatura tem de estar sem combustível e sem ninguém a bordo. O método de medida será o seguinte:



$$V = \frac{A + B}{2}$$

— ART309

O volume de uma câmara de combustão numa cabeça do motor é medido com a câmara limpa e totalmente equipada (com as válvulas fechadas e a respectiva vela usada na altura), mas sem a junta da cabeça do motor.

— ART317 c

O peso do pistão é obtido com este completo, quer dizer, com todos os segmentos, a cavilha e os freios.

— ART318 c

O peso da biela é obtido com esta completa, quer dizer, com a capa, parafusos ou fêmeas, anilhas e bronzes.

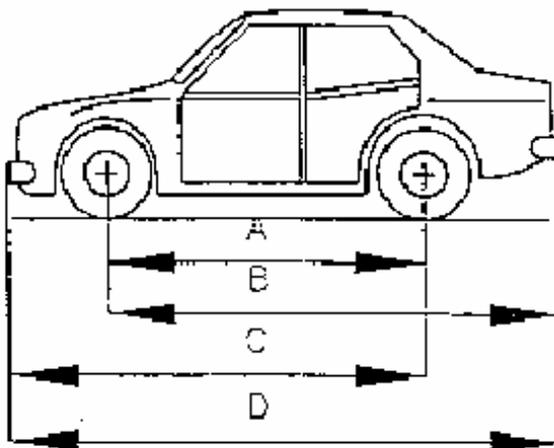
— ART319 h

O peso da cambota é obtido com esta nua.

— ART320 b

O peso do volante do motor é obtido com este completo, com a cremalheira, amortecedor de vibração e rolamento central, se existirem, mas sem a embraiagem nem parafusos de apertar a embraiagem nem os do volante e cambota.

Numa nota aos Comissários Técnicos no BOLETIM F.I.A. nº 333 (Agosto - 97) é descrito o método como medir correctamente os valores da carroçaria (Art. 209 da FH).



A tolerância a aplicar é de 1% às medidas A, B, C e D.

Exemplo:

Distância entre eixos: 2.580 mm

Saliência dianteira: 780 mm

Medida de C: $3.326,4 < (2.580 + 780) + / - 1\% < 3.393,6$

Na Parte 4 inclui-se uma ficha de Homologação com tradução em Português

DOCUMENTAÇÃO.

Neste capítulo incluímos todos os regulamentos que se aplicam numa prova, assim como circulares, anexos, etc. a esses regulamentos.

É fundamentalmente estar absolutamente em dia relativamente a toda a normativa e isto em alguns casos não é fácil.

Por exemplo a FIA actualiza mensalmente os regulamentos, listas de homologação, etc. por meio dos seus Boletins, que se obtêm por pedido, ou também, desde Fevereiro de 1996 na Internet [http: www.fia.com](http://www.fia.com).

IMPORTANTE: nem sempre a página Web está em dia, no referente a listas ou homologações, por exemplo: o Toyota Yaris não aparecia homologado na lista e contudo apareceu um concorrente com uma ficha de homologação original.

É básico estudar-se o anuário no princípio de cada ano, para se conhecer as novas novidades do ano.

Evidentemente não é obrigatório conhecer de cor todos os regulamentos (para isso estão os mesmos escritos e publicados) mas devemos nos mexer com desenvoltura e rapidez para encontrar as informações necessárias.

É importante que no momento que seja encontrado alguma anomalia num veículo podermos mostrar ao concorrente o regulamento ou artigo, em que está incorrecto, para desta maneira podermos reforçar os nossos argumentos.

O regulamento mais importante, e ao que todos os outros são remetidos, é o CÓDIGO DESPORTIVO INTERNACIONAL (C.D.I.). Nele temos muitas definições, se disser que temos uma função numa corrida, a ou as mesmas serão encontradas nos regulamentos técnicos, etc.

Há regulamentos particulares de determinadas provas e troféus que são regidos por regulamentos particulares, por exemplo taças e troféus de promoções de circuito, ralis, Monomarca em que podem ter mais ou menos liberdades.

Não nos podemos esquecer dos regulamentos desportivos (embora sejamos Comissários Técnicos), já que neles figurem certos pontos que devemos conhecer, por exemplo: os horários dos treinos e corridas, se é necessário marcar ou não pneus, etc.

Também é útil contar com uma boa colecção de revistas, catálogos e manuais a que recorrer em casos de dúvidas.

LISTAS TECNICAS – DOCUMENTOS ANEXOS

- Lista nº 3 Construtores de calibres e modelos homologados pela FIA
- Lista nº 4 Centro de ensaios de “crash-test” reconhecidos pela FIA
- Lista nº 5 Exemplos de ligações para retirar combustível
- Lista nº 8 Catalisadores catalíticos homologados pela FIA
- Lista nº 9 Catalisadores catalíticos homologados pela FIA (Classe 1)
- Lista nº18 Lista de fabricantes de válvulas de anti-retorno e modelos homologados pela FIA
- Lista nº21 Centro de ensaios para o vestuário de corridas segundo a norma FIA 8856-2000.
- Lista nº23 Revestimentos dos arcos de segurança homologados pela FIA
- Lista nº24 Armações homologadas pela FIA segundo norma FIA 8853/98 e 8854/98

IMPRESSOS – Ver Parte 3

Durante as verificações técnicas iniciais é importante que o Comissário Técnico verifique todas as viaturas da mesma forma (para evitar comentários e comparações entre os concorrentes), e que não se perca durante as verificações, para ele é conveniente que disponha (recordar o trabalho do Comissário Técnico Chefe) de uma lista em que apareçam todos os pontos a verificar. Utiliza-se uma para cada viatura.

Outro aspecto importante é a comunicação das anomalias encontradas aos concorrentes as quais devem ser efectuadas por escrito, para isso utilizaremos umas folhas de papel autocopiativo (de preferência) para ficar com o original e entregar a cópia ao concorrente devidamente datada e assinada pelo C.T. e concorrente.

Além disso, não esquecer preparar os impressos para as pesagens, controlo de pneus, registos de selagens; caso sejam precisos estejam prontas a serem utilizadas.

Com todos estes impressos devidamente reunidos (quando seja o caso) e usando os regulamentos e a nossa experiência, estaremos prontos para enviar por escrito as nossas informações ao Director da Corrida.

Os modelos destes impressos podem-se encontrar no final deste Manual dos Comissários Técnicos.

UTENSÍLIOS DE MEDIDA

Uma vez que temos toda a documentação necessária é preciso ter os utensílios de medida que permitam efectuar todas as medições necessárias aos elementos das viaturas, podendo assim compará-los com a ficha de homologação.

No boletim FIA de Outubro de 1991 é descrito a lista recomendada de todos os utensílios para as verificações técnicas. Esta lista é dividida nos três grupos seguintes:

A. EQUIPAMENTO MÍNIMO COMUM A TODOS OS COMISSÁRIOS TÉCNICOS

- 1 Paquímetro até 150 m/m
- 1 Paquímetro de profundidades até 15 m/m
- 1 Fita métrica de 3 metros
- 1 Fita métrica de 5 metros
- 2 Prumos
- 1 Conjunto de selagens e de marcações (spray e pincel)
- 1 Íman
- 1 Goniómetro (medidor de ângulos) ou transferidor
- 1 Calculadora

B. EQUIPAMENTO MÍNIMO PARA VERIFICAÇÕES FINAIS (ALÉM DO ANTERIOR MAIS O SEGUINTE)

- 1 Paquímetro até 250 m/m
- 1 Paquímetro superior a 400 m/m
- 1 Paquímetro de profundidades até 250 m/m
- 2 Réguas calibradas de 25 x 10 x 5 m/m
- 4 Micrómetros exteriores de 0 a 25 m/m; de 25 a 50 m/m; de 50 a 75 m/m; de 75 a 100 m/m.
- 1 Comparador de diâmetro interiores de 50 a 100 m/m
- 1 Comparador de alturas de 10 m/m
- 1 Comparador de alturas de 50 a 100 m/m
- 1 Base magnética
- 1 Compasso de exteriores
- 1 Compasso de exteriores de 500 m/m
- 1 Nível
- 1 Bureta graduada ou Seringa de 50 ml
- 1 Equipamento para medir câmaras de combustão
- 1 Equipamento de medição de vias
- 2 Braços para combinar no equipamento de vias para controlar ailerons, alhetas, etc.
- 1 Ohmímetro
- 1 Jogo de calibres dos turbos
- 1 Jogo de placas de aço para fixar bases magnéticas

C. EQUIPAMENTO ADICIONAL PARA “COMISSÁRIOS TÉCNICOS CHEFES”

- 1 Micrómetro de 100 a 125 m/m

- 1 Micrómetro de 125 a 150 m/m
- 1 Balança de 3 kg com escala de 1 precisão
- 1 Balança de 25 kg com escala de 5 gr. Precisão
- 1 Banco para medir varas de excêntricos (varas de comando)
- 1 Aparelho medição de alturas de borrachas
- 1 Bomba de pressão de vácuo com manómetro para controlar a válvula “Waste-gate
- 1 Termómetro de contacto
- 1 Jogo de réguas de 1, 2, 4 metros

A tudo isto juntar os materiais e elementos necessários para controlar determinados troféus monomarca.

Relembra-se que de acordo com o descrito no Art. 25 das Prescrições Gerais Aplicáveis às Provas de Automobilismo e Karting e Art. 9 das NORMAS A OBSERVAR DURANTE AS VERIFICAÇÕES TÉCNICAS FINAIS NOS TERMOS DOS ARTIGOS as desmontagens e montagens serão sempre efectuadas pelos mecânicos da viatura do concorrente objecto de verificação.

FERRAMENTAS

Anteriormente dizemos que o Comissário Técnico nunca deve desmontar um veículo, mas pode dispor de um pequeno conjunto de ferramentas que servem para juntarmos aos instrumentos de medida, e também, para apressar algumas vezes o processo de verificações emprestando aos mecânicos, por exemplo, essa chave que falta para retirar a protecção do turbo e proceder-se à sua selagem.

Estas ferramentas básicas podem ser:

- 1 Jogo de chaves fixas (bocas) de 6/7 a 24/26 m/m
- 1 Jogo de chaves de estrias (lunetas) de 6/7 a 24/26 m/m
- 1 Jogo de chaves de fendas
- 1 Jogo de chaves Phillips (estrela)
- 1 Jogo de chaves otocler (caixa)
- 1 Jogo de chaves de tubos
- 1 Jogo de chaves umbraco (sextavadas)
- 1 Jogo de alicates
- 1 Jogo de marcadores e giz
- 1 Chave de velas
- 1 Chave de rodas
- 1 Extensão eléctrica de 25 metros
- 1 Lanterna eléctrica
- 1 Macaco hidráulico de 1.5 toneladas
- 2 Esquadros

REGULAMENTOS

Chegamos à parte mais aborrecida, e às vezes a mais complicada, que é ler e entender todos os regulamentos.

Como já dizemos anteriormente temos de ser absolutamente objectivos na hora de interpretar e aplicar os regulamentos, não podemos ter mais que um critério para com diversos concorrentes.

Para entrar em serviço numa verificação, o melhor é pegar no anuário e ver o que ele nos diz.

CÓDIGO DESPORTIVO INTERNACIONAL

A FIA publica anualmente um anuário, no que, entre outras coisas, figuram todos os regulamentos. Cada vez que uma federação publica o seu anuário, não é mais que a tradução na língua do anuário FIA com algumas adaptações em função das diferentes competições que realizam no país.

No C.D.I. no seu Capítulo II, Nomenclatura e Definições, é preciso ler os seguintes artigos:

9 — FIA

10 — ADN

14 — Cilindrada

32 — Milha e Quilómetro

42b) — Parque Fechado

43 — Handicap

44 — Concorrentes

45 — Condutor

No Capítulo VIII, Concorrentes e Condutores:

122 — Números, Distintivos

Mesmo assim o CAPÍTULO IX, AUTOMÓVEIS, fala de dois temas que nos dizem respeito directamente:

127 — CONSTRUÇÕES PERIGROSAS

128 — PROTECÇÃO CONTRA INCENDIOS

Por sua vez o C.D.I. também se encontra subdividido em anexos, tais como: Anexo H, Anexo J, Anexo K, Anexo L, Anexo M e Anexo O.

De todos os referidos anteriormente, a nós como Comissários Técnicos, só nos interessam dois: O Anexo J que descreve os regulamentos Técnicos e o Anexo L que nos fala do equipamento dos condutores

Há que referir que os regulamentos técnicos do GP2 e da Formula 1 não se encontram no Anexo J, mas sim num capítulo à parte.

ANEXO J

O Anexo J encontra-se dividido em diferentes Artigos em função do tipo e categorias de viaturas, sendo os seguintes:

Art. 251 – Classificação e Definições.

Art. 252 – Prescrições Gerais para viaturas de Produção (Grupo N), viaturas de Turismo (Grupo A) e viaturas Grande Turismo (Grupo B).

Art. 253 – Equipamento de Segurança (Grupos N, A, B e SP).

Art. 254 – Regulamento Especifico para viaturas de Produção (Grupo N).

- Art. 254 A** – Regulamento Especifico para viaturas “SUPER 2000 – RALIS”.
- Art. 255** – Regulamento Especifico para viaturas de Turismo (Grupo A).
- Art. 256** – Regulamento Especifico para viaturas Grande Turismo (Grupo B).
- Art. 257** – Regulamento Técnico para viaturas Grande Turismo de Série (Grupo GT2).
- Art. 257 A** – Regulamento Técnico para viaturas Grande Turismo (Grupo GT3).
- Art. 258** – Regulamento Técnico para viaturas Grande Turismo (Grupo GT 1)
- Art. 258 A** – Regulamento Técnico para viaturas de Sport.
- Art. 259** – Regulamento Técnico para viaturas de Sport – Produção (Grupo CN).
- Art. 260** – Regulamento Técnico para viaturas de Ralis (Grupo R)
- Art. 260 D** – Regulamento Técnico para viaturas de Ralis (Grupos R3D e R3T)
- Art. 261** – Regulamento Técnico para viaturas de Superprodução (Grupo SP)
- Art. 263** – Regulamento Técnico para viaturas de Super 2000
- Art. 263 D** – Regulamento Técnico para viaturas de Diesel 2000
- Art. 275** – Regulamento Técnico Fórmula 3
- Art. 277** – Regulamento Técnico Fórmula Livre (Grupo E)
- Art. 278** – Regulamento Técnico Fórmulas Nacionais
- Art. 279** – Regulamento Técnico para viaturas de Ralicross e de Autocross
- Art. 281** – Classificação e Definições de viaturas de Todo-o-Terreno
- Art. 282** – Prescrições para viaturas de Todo-o-Terreno
- Art. 283** – Equipamento de Segurança para viaturas de Todo-o-Terreno
- Art. 284** – Regulamento Especifico para viaturas de Todo-o-Terreno (Grupo T2)
- Art. 285** – Regulamento Especifico para viaturas de Todo-o-Terreno Modificadas (Grupo T1)
- Art. 287** – Regulamento Técnico para Camiões de Todo-o-Terreno (Grupo T4)
- Art. 290** – Regulamento Técnico para Camiões de Competição em Circuito (Grupo F)

Além do que se descreveu anteriormente, o Anexo J inclui desenhos e esquemas, listas técnicas e uma lista de todas as viaturas Homologadas pela FIA

Nos Anuários do Desporto Automóvel e do Karting – *que desde 2004 são exclusivamente fornecidos em suporte informático (CD Rom)* – não estão publicados alguns dos Artigos referidos anteriormente pelo que deve em caso de necessidade devem consultar a página da Web da Federação Internacional: <http://www.fia.com>

Como anteriormente dissemos o Anexo J sofre evoluções contínuas ao longo do ano pelo que há necessidade de se manter em dia todas essas mudanças.

Por sua vez, temos o Anexo L, em cujo **Capítulo III, Equipamento para Condutores**, temos toda a normativa relativa aos Capacetes, Vestuário Ignífugo e Sistema “Hans”.

REGULAMENTOS PARTICULARES

No C.D.I., deve-se ler o seguinte artigo:

27 – Regulamento Particular

Exemplos destes regulamentos podem ser os que regulam as taças, troféus, etc. tais como: Troféu Honda, Troféu Seat, Troféu Citroën C2, etc.

Regulamentos correspondentes às diversas Competições Nacionais tais como, Campeonato Nacional de Ralis, Campeonato Nacional de Velocidade, Campeonato Nacional de Montanha, etc.

PRESCRIÇÕES TÉCNICAS

Sempre que vão desempenhar funções num evento deverão consultar a página da Web da FPAK: <http://www.fpak.pt> para verificarem se houve alguma alteração na regulamentação técnica publicada. As modificações são descritas como se indica no Art. 2 § 2 das Prescrições Gerais de Aplicáveis às Provas de Automobilismo e Karting

CAPITULO V

SELAGEM E MARCAÇÕES

Já comentamos que durante as verificações iniciais poderemos ter necessidade de selar vários elementos, como: os turbos, as caixas de velocidades, diferenciais ou inclusivamente carroçarias.

Além disso durante a prova devemos controlar as selagens e proceder a amostras de combustível, selar peças que nos pareçam duvidosas ou marcar pneus (quando solicitado).

Todas estas acções têm uma grande importância no desenrolar de uma prova e exigem muita atenção à sua realização para se evitar que os participantes consigam branquear alguma irregularidade.

Os regulamentos que regem determinados campeonatos limitam geralmente, o número máximo de pneus a utilizar durante uma prova, ou assim o tipo dos mesmos. Também é habitual o número dos turbos ser limitado, ou caixas de velocidades a utilizar (ralis).

Outra faceta da selagem é a identificação de uma peça que nos pareça duvidosa, ou claramente ilegal, e que devemos reter a mesma antes de uma possível apelação.

Finalmente, mas relacionado com isto, temos a pesagem das viaturas para se verificar as suas conformidades com os regulamentos, e a retirada de amostras de combustível para uma posterior análise (quando solicitado).

Nos seguintes parágrafos iremos ver detalhadamente todos estes procedimentos um a um.

SELAGEM DOS TURBOCOMPRESSORES

Nos motores sobrealimentados, a entrada do compressor deve ter um restritor com as dimensões especificadas para o regulamento do Grupo N (art. 254.6.1 motor) e Grupo A (art. 255.5.1.8.3. motor), somente para Ralis e o Campeonato da Europa de Montanha. Vejamos o que dizem detalhadamente estes artigos:

- O sistema de sobrealimentação deve ser o do motor homologado.
- Todos os motores sobrealimentados devem estar equipados com um restritor fixado à carcaça do compressor.
- Todo o ar necessário para a alimentação do motor deve passar através do restritor que deve respeitar o seguinte:
 - O diâmetro máximo do interior do restritor deverá manter-se num comprimento mínimo de 3 m/m abaixo um plano perpendicular ao eixo de rotação situado a um máximo de 50 m/m acima dum plano que passe através do extremo mais acima dos extremos das alhetas (ver desenho 254-4).
 - O diâmetro máximo do interior dos restritores será:
 - **Grupo N:** 32 m/m no caso de dois turbos em paralelos: 22,6 m/m cada um e o diâmetro externo de 28,6 m/m).
 - **Grupo A:** 34 m/m (no caso de dois turbos em paralelo 30 m/m).
 - **Grupo N Diesel:** 35 m/m (no caso de dois turbos em paralelo 30 m/m).
 - **Grupo A Diesel:** 37 m/m (no caso de dois turbos em paralelo 30 m/m).

Este diâmetro deverá ser respeitado quaisquer que sejam as condições de temperatura.

O diâmetro exterior do restritor na sua parte mais estreita será:

- **Grupo N:** 38 m/m (no caso de dois turbos em paralelo 28,6 m/m).
- **Grupo A:** 40 m/m (no caso de dois turbos em paralelo 30 m/m).
- **Grupo N Diesel:** 41 m/m (no caso de dois turbos em paralelo 30 m/m).
- **Grupo N Diesel:** 43 m/m (no caso de dois turbos em paralelo 30 m/m).

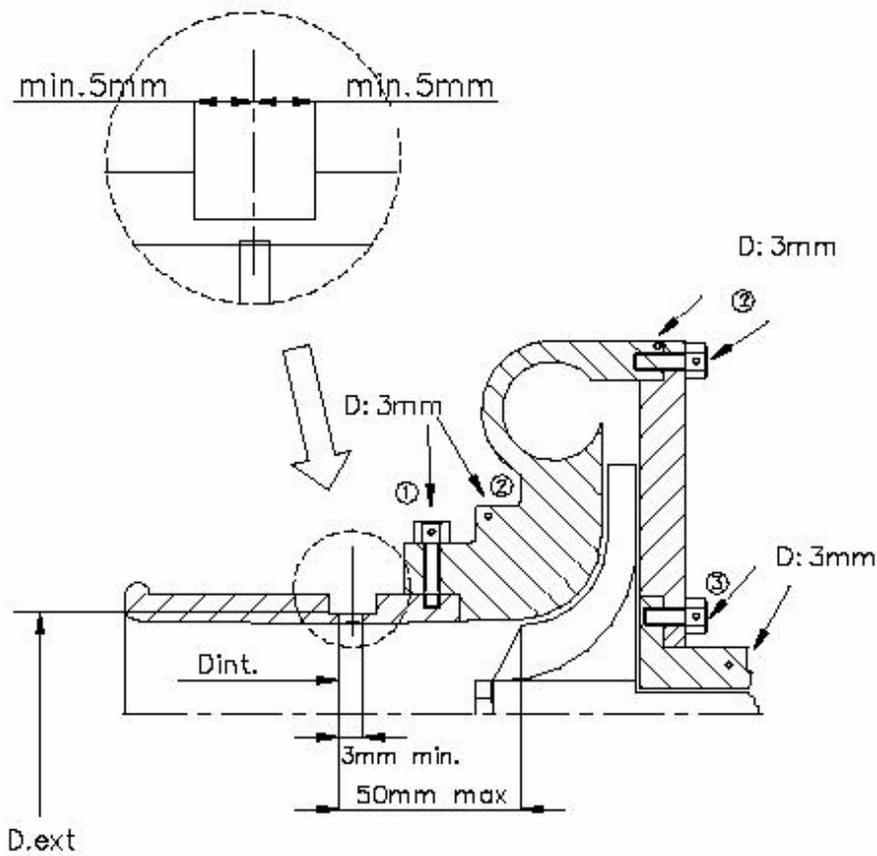
Este diâmetro deve manter-se num comprimento de 5 m/m de cada lado do colarinho.

A montagem do restritor sobre o corpo do compressor deverá ser feita de tal maneira que seja necessário retirar completamente dois parafusos do corpo do compressor ou do restritor para os separar. A montagem por parafusos de ponta em bico não é autorizada.

Para permitir a montagem do restritor, é autorizada a adição ou a remoção de material do corpo do compressor, mas apenas com o objectivo de fixar o restritor.

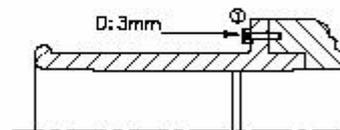
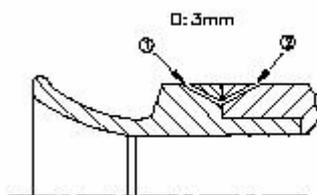
As cabeças dos parafusos de fixação devem ser furadas, para permitir uma posterior selagem.

O restritor deverá ser feito de um único material e não poderá ser furado a não ser para a fixação e a selagem, que deverá ser feita entre os parafusos de fixação, entre o restritor e o cárter de compressão ou o cárter da turbina (ver desenho 254-4).



- ① trou pour bride ou bride/carter de compression
hole for restrictor/compressor housing
- ② trou pour carter de compression ou carter/flasque
hole for compressor housing or housing/flange
- ③ trou pour carter central ou carter/flasque
hole for central housing or housing/flange

AUTRES POSSIBILITES :
OTHER POSSIBILITES :



254-4

É MUITO IMPORTANTE que quando nos apresentarem um turbo compressor para ser selado temos que mandar desmontar a falange para se comprovar todas as dimensões regulamentares e para nos assegurar de que é feito de uma só peça, de maneira a que o concorrente não possa desarmar a parte que restrinja a passagem de ar, deixando instalada (e selada) a parte que une à carcaça do compressor.

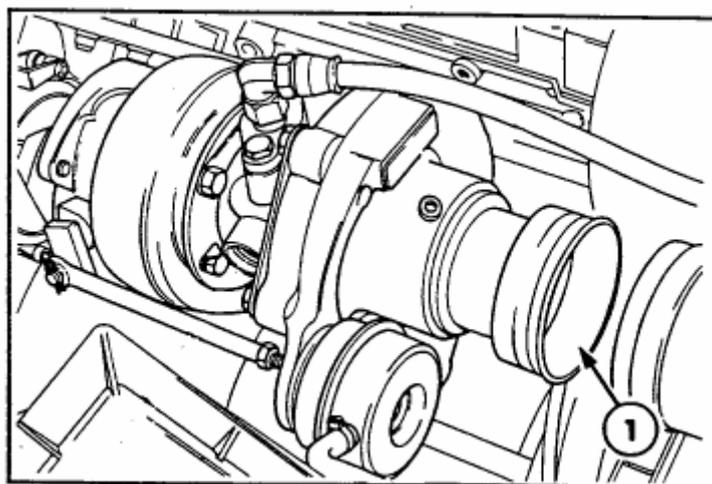
A selagem deve ser feita, perfeitamente, com arame e selos devidamente identificados; mas também podemos usar pintura ou marcadores para pneus se só quisermos identificar o turbo durante uma verificação intermédia, para uma verificação posterior mais detalhada.

O concorrente é o único responsável da conservação do perfeito estado das selagens e não nos devemos acreditar se estas apresentarem sinais de manipulação (ou intenção de manipulação).

Se o regulamento prever a selagem de mais que um turbo, é recomendável fazer umas chapas de identificação, que incluiremos na selagem, para que na substituição de um dos turbos este fique devidamente identificado.

Também devemos elaborar uns impressos para ter um controlo dos turbos selados.

O desenho seguinte representa um restritor instalado num turbo compressor.



A SEGUIR APRESENTA-SE UM RESTRITOR QUE ESTAVA MONTADO NUMA VIATURA DE UM RALI DO CAMPEONATO DO MUNDO E QUE TINHA UM PEQUENO PROBLEMA



À vista desarmada parece normal, um pouco mal feita a união do cilindro interior com o exterior, nota-se um pequeno sulco; depois de se retirar e selar, foi levada para uma oficina e com uma ferramenta conseguiu-se separar os dois corpos. “O concorrente ficou sem licença desportiva durante um tempo, sanção imposta pela FIA

Nestes casos são muito importantes os passos que se seguem:

SELAGEM DE PEÇAS

Devemos ser muitíssimo cuidadosos, durante o processo de selagem de uma peça ou de elemento, para uma selagem deve-se ter em conta as seguintes indicações:

1. No momento que se tenha a convicção que uma peça não esteja como o regulamento, devemos informar o Director da Prova ou os Comissários Desportivos para que nos autorize à sua desmontagem e posteriormente à sua selagem.
2. A peça que consideramos que está irregular, será cuidadosamente selada, de maneira que o arame da selagem não possa deslocar-se nem sair, no caso de não ser possível ser fixado correctamente, se for possível faz-se um furo para se passar um fio, se não for possível, põe-se a peça numa embalagem sendo a mesma selada.
3. Colocar-se-á uma etiqueta de identificação, na qual é descrita a identificação da peça, o número da viatura, data e a hora, prova, assim como as assinaturas dos Comissários Técnicos e do Concorrente ou seu representante.
4. Faz-se uma informação da selagem, na qual é descrita, a prova, data, hora, número da viatura, marca e modelo, peça ou elemento selado, pessoas que assistiram, assinaturas dos Comissários Técnicos e do Concorrente ou seu representante legal.
5. No caso de não ser possível ter uma embalagem para deixar a peça fechada e selada, e esta peça tiver que ficar retida, na organização da prova ou tiver que fazer um Comissário Técnico, ter-se-á o especial cuidado, ao acabar a prova, colar as tenazes de selagem nessa peça, num envelope que será fechado e assinado por cima do fecho do mesmo pelo Comissário Técnico e pelo Concorrente ou seu representante autorizado pondo-se por cima das assinaturas um papel adesivo transparente. Este envelope não será aberto, até que a peça seja reconhecida pelo Concorrente, como o selo feito na selagem.
6. Se a peça for retida para uma posterior verificação, quando esta tenha terminado, se for dada como correcta, será devolvida ao Concorrente.
7. Se a peça não estiver regulamentar, deverá ficar retida até os Comissários Desportivos o entenderem.
8. Se o Concorrente apelar da decisão dos Comissários Desportivos, deverá reter-se até que o Tribunal Nacional de Apelação da Federação emita uma resolução.
9. Se o Concorrente decidir não apresentar apelo da exclusão por motivo da peça ou elemento, os Comissários Desportivos, ordenarão a devolução da peça selada.
10. No caso do elemento a selar, fora o motor, a caixa, ou outro elemento de grande volume, incluso possa ser a viatura completa, não tenham dúvidas no passar os arames pelos orifícios que estejam nos elementos mencionados ou incluso fazer furos nos parafusos, fixando todos os acessórios que sejam possíveis de trocar, tentar-se-á que nenhuma parte do elemento selado possa ser desmontado.

A selagem e o seu procedimento deve ser o mais ajustável às indicações que foram enumeradas, devido a que algumas viaturas com algumas "SUBTILEZAS" encontradas, que ficaram sem castigo, simplesmente por erro na selagem ou a informação mal dada.





Nome da Prova _____

Data ____ / ____ / ____

Categoria _____ Viatura nº _____

O Comissário Técnico O Concorrente

Identificação da Peça

Exemplo de Etiqueta de identificação de Peças

SELAGENS DE CAIXAS VELOCIDADES E DIFERENCIAIS

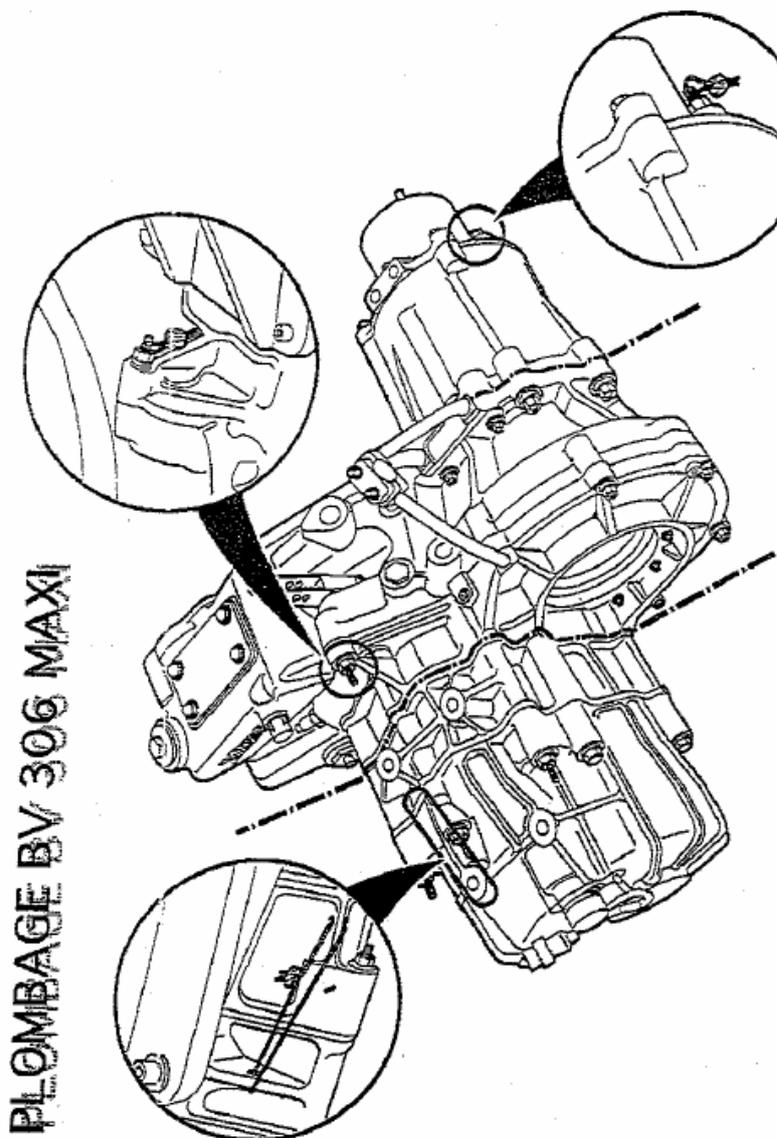
Neste caso também nos podemos deparar com alguma limitação regulamentar num número máximo a utilizar numa prova, e por isso, é necessário fazer a sua selagem e controlo.

Da mesma maneira que comentámos anteriormente, temos de usar arame de selagem devidamente identificado, deixando a pintura para casos de emergência ou controlo.

É muito importante destacar que quando selamos uma caixa de velocidades ou um diferencial, **NÃO ESTAMOS A CERTIFICAR A SUA LEGALIDADE**, quer dizer, nós selamos uma peça que nos foi apresentada pelo Concorrente mas, em princípio, não sabemos o que se encontra no interior está ou não conforme a regulamentação.

Da mesma maneira que fazíamos com os turbos, é conveniente termos uns impressos para que tenhamos o controlo das viaturas seladas.

Na altura da selagem temos de ter cuidado de não impedirmos ao concorrente de substituir, por exemplo, uma embraiagem. Para facilitar estes casos existem uns sistemas de selagem facultados pelos fabricantes e aceites pela FIA, os quais são mostrados a seguir.



MARCAÇÃO DE PNEUS

Na maior parte dos regulamentos encontra-se limitado o número máximo de pneus a utilizar durante a prova assim como o tipo ou qualidades dos mesmos. Por isso é necessário procedermos à sua marcação.

Nestes casos podemos proceder às marcações dos pneus de vários procedimentos:

- Spray de pintura e números cunhados. Este procedimento é cada vez menos utilizado devido ao embaraço no seu manejo.
- Carimbo e Almofadinha. Este procedimento é mais limpo e rápido que o anterior, pelo que está a ser mais usado.
- Marcador. Usando marcadores para pneus, conseguimos grande rapidez e limpeza, mas tem o inconveniente de exigir às pessoas que estão a marcar os pneus, e aos que os controlam depois terem de ser as mesmas para poderem reconhecer as marcas ou os símbolos usados

- Autocolantes. Actualmente só se pode usar um autocolante de PVC indestrutível, colorido com o emblema da prova e número do veículo, que é colado no flanco do pneu. É mais rápido, mais limpo, e mais custoso de burlar que o procedimento dos marcadores, mas é preciso que seja bem limpo o flanco do pneu antes da colagem para a mesma não sair.
- Código de Barras. Este procedimento é experimentado na Formula 1 e tem como vantagens, a sua limpeza e rapidez. Mas conta com um grande inconveniente, o seu elevado custo.

Ao proceder à marcação dos pneus esta deve ser feita no flanco exterior do mesmo, mas se o concorrente o desejar pode-se fazer dos dois lados. Desta maneira evitámos ter de fazer outra vez se o participante decidir virar os pneus.

Uma vez que uma prova tenha começado é necessário fazer um correcto controlo dos pneus, para isso damos unas indicações básicas:

- Em Ralis – Situamo-nos em alguns finais de provas de classificação com o fim de verificar se os pneus são os que foram marcados. Se for encontrada qualquer irregularidade, comunicámos imediatamente ao Director da Prova para que tome uma decisão. Proceder-se-á da mesma maneira nos reagrupamentos e parques fechados.
- Em Circuitos – Uma equipa de comissários, de preferência os que fizeram as marcações, Situam-se na saída do Pit Lane com uma bandeira amarela, de maneira que todo a viatura que saia para a pista seja parada para se verificarem as marcações dos pneus. Além disso, os comissários que se encontrem nas boxes devem comprovar as marcações antes da viatura sair para a pista para evitar demoras e atrasos na saída do Pit Lane.

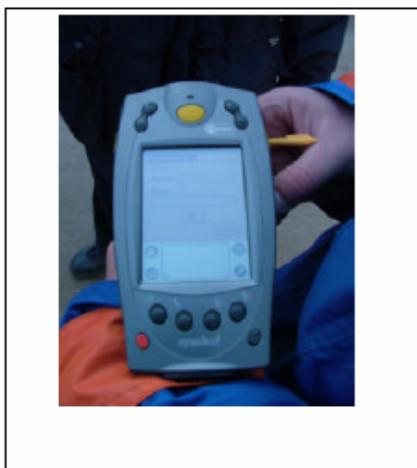
O mesmo controlo deve-se fazer na linha de partida.

Como já dissemos, o fim de marcar os pneus não é só controlar o seu número, também o seu tipo. Isto acontece especialmente nos ralis onde é proibido usar pneus lisos (Slick), tenha levado a homologação por parte de alguns fabricantes de rastos determinados (pneus moldados).

PROVAS DO MUNDIAL FIA

Sistema de código de barras (Shakedown + rali) ou em Circuitos

Os leitores de códigos de barras serão fornecidos pela FIA



SOMOMETRIA

MEDIÇÃO DE RUÍDO

Nos regulamentos de alguns campeonatos é limitado o número de decibéis que uma viatura pode emitir a um determinado regime de rotações.

Com o fim de regulamentar estas medições a FIA publicou um método para medir o ruído, descrito no Boletim nº 317 (4/96):

1 – EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO

Utiliza-se um sonómetro de alta qualidade. A medição é feita usando um sistema de medida e um tempo constante, igual respectivamente, à curva A e ao tempo de “resposta rápida” tal e como é descrito na publicação 179 (1965) “sonómetro de precisão” da Comissão Electrónica Internacional (IEC) sobre as características dos instrumentos para a medição de níveis de som.

O aparelho deve ser calibrado frequentemente, se for possível antes de cada sessão de medição.

2 – CONDIÇÕES DE MEDIÇÃO

As medidas serão feitas numa zona livre e suficientemente tranquila (ruído do ambiente e ruído do vento, a menos, 10 dB (A) por este debaixo do som a medir).

A área não deve estar coberta de neve, erva alta, terra solta ou cinzas.

Antes de se começar a medir o motor deve ter alcançado a sua temperatura de funcionamento.

3 – POSIÇÃO DO SONÓMETRO

O ponto de medição do ruído ficará a 50 cm da saída do escape.com um ângulo de 45 graus ao eixo do tubo (ver desenho). Com o microfone estará a uns 0.5 +/- 0.1 m do solo.

4 – CONDIÇÕES DA VERIFICAÇÃO DO VEÍCULO

Com a viatura parada, com o motor a trabalhar ao regime estabelecido. Este regime verifica-se no conta-rotações do veículo, se for necessário controlar o conta-rotações usa-se um outro calibrado.

O ruído máximo recolhido fica registado.

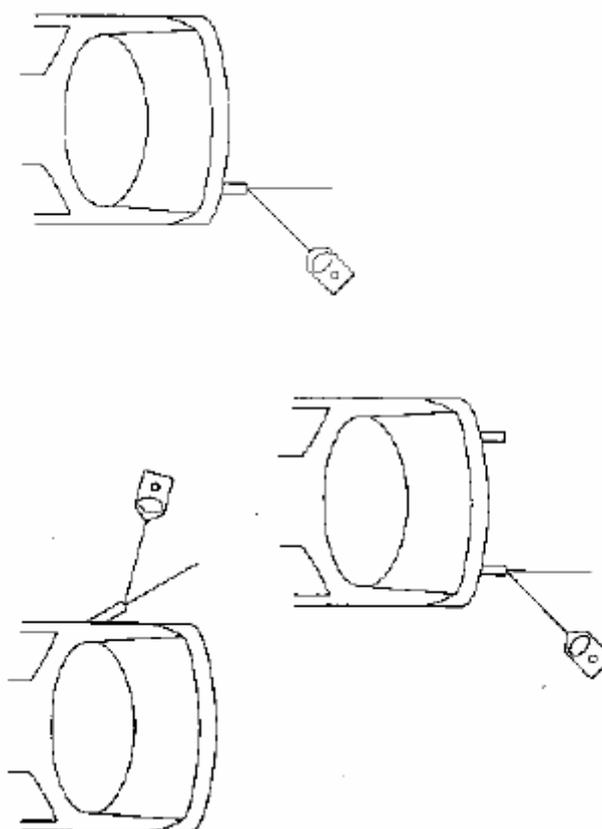
4 – INTREPERTAÇÃO DOS RESULTADOS

As medidas serão consideradas válidas se a diferenças de duas medidas consecutivas não exceder 2 dB (A).

O valor considerado será o mais alto correspondente ao nível do ruído.

Se o valor exceder o nível máximo autorizado em mais 1 dB (A), faz-se uma série de outras medições. Três dos quatro resultados obtidos deverão estar dentro dos limites prescritos. Para ter em conta a imprecisão do instrumento de medida, os valores lidos no aparelho durante a medição deverão reduzir-se de um dB (A).

MÉTODO DE MEDIÇÃO DE RUÍDOS DA FIA



ANÁLISES DOS GAZES DE ESCAPE

Devido à obrigatoriedade do uso catalisador, e este esteja em funcionamento correcto, é necessário dispor de um analisador de gases de escape (concretamente o CO), que nos permita verificar o estado do catalisador.

A FIA publicou os seguintes documentos:

1. Normas FIA para a homologação de catalisadores (Grande Turismo, Super turismos, Fórmula 3).
2. Normas FIA para a homologação de catalisadores (World Rally Car).
3. Regras FIA para comprovação dos componentes tóxicos dos gases de escape (Grande Turismo, Super turismos, Fórmula 3).
4. Regras FIA para comprovação dos componentes tóxicos dos gases de escape (World Rally Car).
5. Lista de catalisadores homologados pela FIA (ST, GT, F3) (lista Técnica nº 8)
6. Lista de catalisadores homologados pela FIA (Classe 1) (lista técnica nº 9)
7. Lista de catalisadores homologados pela FIA (WRC) (lista técnica nº 13).

Durante a verificação em si, distingue uma comprovação visual com um endoscópio que permita ver o estado das células e uma comprovação de rendimento realizada mediante o analisador de gases cumprindo com os seguintes requisitos:

- Motor com a temperatura de funcionamento
- Regime do motor compreendido entre as 3.000 e 6.000 rpm.

Medir antes e depois a marmita através dos dois furos da introdução da sonda. A redução do CO contido deve ser de 50%, e o máximo à saída do escape de 1%.

REGRAS FIA PARA A VERIFICAÇÃO DOS COMPONENTES TÓXICOS DOS GASES DE ESCAPE (World Rally Car)

Boletins FIA 326 e 327 Janeiro e Fevereiro 1997

1 GENERALIDADES

De acordo com o regulamento, as viaturas podem participar em provas se estiverem equipados de um sistema de antipoluição (regras de concepção) e se este sistema estiver dentro de uma configuração e que produza uma emissão débil. (regra de eficácia).

As regras de concepção estão reunidas no regulamento de homologação dos escapes catalíticos; a verificação da eficácia é tratada a seguir:

2 VERIFICAÇÕES

2.1 – Verificação Visual

A verificação deverá ser feita com um endoscópio ou com um espelho, pelo furo situado por cima do catalisador. Em caso de dúvida, o catalisador deverá ser desmontado, isto não supõe nenhum problema com os catalisadores homologados, graças ao seu acoplamento por placas com parafusos.

Deverá verificar se o substrato do catalisador está em condições normais. Não deve ter nenhum dano mecânico, nem nenhum dano causado por mau funcionamento não controlado do motor.

O substrato deve ter o número de células prescrito por polegada quadrada (isto é 100 cpsi). As células não poderão aumentar.

As modificações do substrato (defeito, queimado) devidas a um funcionamento não controlado do motor devem ser rebatidas. Os furos no substrato feitos por método de produção são aceites até 0.5 cm, e poderão ter três furos por substrato.

2.2 – Verificação de Eficácia

Para a avaliação da eficácia, verifica-se a percentagem da conversão do conteúdo de CO dos gases de escape. Para este fim, o conteúdo de CO deve ser medido antes e depois do catalisador.

Método de medição

- Viatura estacionada, em condição de corrida
- Temperatura do motor normal
- Regime constante do motor entre as 3.000 e 6.000 rpm. ou o regime de teste descrito na ficha de homologação do catalizador (entre as 3.000 e 6.000 rpm.).
- Se desejamos evitar temperaturas de motor elevadas, instalar um ventilador suplementar na frente do radiador

- Tomar nota da quantidade de CO dos gases de escape antes do ou dos catalizadores: o tubo flexível de medida dos gases de escape deve ser fixado a um tubo de saída (diâmetro exterior 6 m/m) aparafusado no furo de verificação previsto na entrada do catalizador.
- Tomar nota do CO no extremo do escape.
- Tomar nota do regime de rotações do motor.

2.2 – Critérios

A quantidade de CO no extremo do escape: máximo 1% em volume.

3 DISPOSITIVOS DE MEDIDA

Um conta-rotações, precisão classe 1

Controlador de gases de escape Bosch tipo ETT 08.11, ou outro aparelho comparável.

4 NOTA

Nenhuma reclamação referente ao método ou aos resultados das medições será admitida.

LINHAS DIRECTIVAS PARA A INSPECÇÃO DOS ESCAPES CATALÍTICOS

Boletim FIA nº 341, de Abril de 1998

1 – Regulamento de Concepção / Controlo Visual

Por controlo visual é possível verificar se o componente do catalisador homologado, está instalado conforme a regulamentação e conhecer se o miolo está completo dentro do seu alojamento.

O controlo faz-se retirando o catalisador ou então por meio de uma sonda, que se pode introduzir-se na saída do escape ou por o tampão roscado (M 18x1.5 m/m) que fica na parte da frente do catalisador. (Desenho 1).

2 – MEDIDA DO CO

Um analisador de controlo de CO deverá ser instalado na parte do catalisador, na abertura do tampão M 18x1.5 m/m (Desenho 1) e outro analisador à saída do escape. A comparação dos níveis do CO entre a entrada e saída indica se um catalisador está correctamente instalado.

O catalisador em estado de marcha, está conforme a regulamentação quando o nível de CO depois do catalisador é inferior ao feito na parte da frente do mesmo.

3 – Medida da Temperatura do Escape

A temperatura dos gases de escape depois do catalisador nas condições de trabalho, é mais elevada que na da frente.

Um tampão roscado M 18 deve estar situado no máximo de 150 m/m da frente e depois do catalisador (Desenho 1).

A temperatura dos gases de escape deverá ser tirada e comparada.

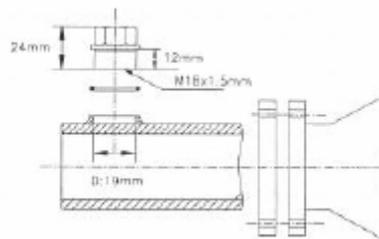
O catalisador encontra-se em estado de funcionamento e conforme a regulamentação, quando a temperatura dos gases do escape depois do catalisador é superior à dos gases na entrada do catalisador.

4 – Medida da Temperatura da Caixa do Catalisador

Uma tomada de ligação deve ser instalada à gestão do motor.

Durante o ensaio, a ligação é interrompida durante uns milésimos de segundo (ms). O catalisador encontra-se em estado de funcionamento e conforme a regulamentação, é quando a temperatura da caixa envolvente aumenta.

Desenho 1



EXERCICIOS PRACTICOS

Neste capítulo vamos passar alguns exemplos dos cálculos e medidas que teremos de fazer nas verificações finais. Utilizaremos algumas formulas muito simples mas que tê-las na memória muito claras para poderem ser utilizadas correctamente e oferecendo uma imagem de seriedade ao concorrente.

Os exemplos que vamos ver são os seguintes:

- Cubicagem
- Diagramas das distribuições
- Diagramas dos comes (excêntricos)
- Medições das rodas
- Desenvolvimento das transmissões
- Dimensões dos travões

Recordemos que o C.D.I. nos diz que o valor do número? (PI) é sempre de 3.1416.

CUBICAGEM

Veremos o procedimento para calcular a cilindrada unitária, cilindrada total e a relação de compressão de um motor.

Para se poder calcular o citado, temos de conhecer os seguintes dados:

- Número de cilindros : **N**
- Diâmetro dos cilindros : **D**
- Curso do pistão : **C**
- Volume da câmara de combustão : **V_{cc}**

Para conhecer o número de cilindros verificamos a artigo 305 da Ficha de Homologação (FH) e verificamos se corresponde ao motor da viatura que estamos a verificar.

Para medir o diâmetro dos cilindros utilizaremos um micrómetro de interiores e comparamos este com o valor que consta na FH no artigo 314 para o Grupo N e também o 315 para os restantes grupos.

Utilizando um Paquímetro de profundidades e um comparador, obtemos o curso do pistão que, igualmente, comparemos com o valor que consta no artigo 316 da FH.

Para se calcular o volume da câmara de combustão utilizaremos um método que será descrito mais à frente e assim mesmo o comparemos com o valor que é indicado nos artigos 308 e 309 da FH.

Formulas a utilizar:

* **Cilindrada Unitária:** V_u

$$V_u = \text{PI} \times R \times R \times C$$

em que $R = \frac{1}{2} D$

Se R e C forem medidos em cm, o resultado da cilindrada será em cm³

* **Cilindrada Total:** V_t

$$V_t = V_u \times N$$

* **Relação de Compressão:** R_c

$$R_c = V_u + V_{cc} / V_{cc}$$

APLICAÇÃO DAS FORMULAS

Como exemplo sempre será empregue o mesmo tipo de motor, só será variada a situação e o tipo de pistão de diferentes câmaras que podemos encontrar numa verificação técnica:

Cilindros	(N)	:	4
Diâmetro cilindros	(D)	:	85,0 m/m
Curso do pistão	(C)	:	88,0 m/m
Diâmetro da junta de culaça	(Dj)	:	86,0 m/m
Espessura junta de culaça	(Ej)	:	1,3 m/m
Volume da câmara da culaça	(Vca)	:	48,0 cm ³
Volume encontrado na junta da culaça	(Vj)	:	7,5 cm ³

Calculo do volume encontrado para a junta de culaça para todas as hipóteses:

$$V_j = \text{PI} \times 2R \times E_j$$

$$V_j = 3.1416 \times 4,3 \times 4,3 \times 0,13 = 7,5 \text{ cm}^3$$

Cálculo da cilindrada unitária (V_u) e cilindrada total deste motor (V_T):

$$V_u = \text{PI} \times 2_R \times C = 3.1416 \times 4,25 \times 4,25 \times 8,8 = 499,35 \text{ cm}^3$$

$$V_T = N \times V_u = 4 \times 499,35 = 1997,4 \text{ cm}^3$$

Cálculo da relação de compressão de diferentes tipos de câmaras que podemos encontrar:

1ª Hipótese:

O pistão é de cabeça plana, e está nivelado com a parte superior do bloco:

$$V_{cc} = V_{ca} + V_j = 48 + 7,5 = 55,5 \text{ cm}^3$$

$$R_c = V_c + V_{cc} / V_{cc} = 499,3 + 55,5 / 55,5 = 10 \div 1$$

2ª Hipótese:

Em que a cabeça do pistão fica abaixo 0,6 m/m em relação à parte superior do bloco:

Volume da diferença entre o pistão e a face do bloco: $R_{cp} = 0,6 \text{ m/m} = 0,06 \text{ cm}$

Volume da diferença (V_r)

$$V_r = \text{PI} \times 2_R \times R_{cp} = 3.1416 \times 4,25 \times 4,25 \times 0,06 = 3,4 \text{ cm}^3$$

$$V_{cc} = V_{ca} + V_j + V_r = 48 + 7,5 + 3,4 = 58,9 \text{ cm}^3$$

$$R_c = V_c + V_{cc} / V_{cc} = 499,3 + 58,9 / 58,9 = 9.48 \div 1$$

3ª Hipótese:

A cabeça do pistão sai em 0,4 m/m a face do bloco:

Saliência da cabeça do pistão (s) : 0,4 m/m

Volume da saliência (Vs)

$$V_s = \text{PI} \times 2_R \times s = 3.1416 \times 4,25 \times 4,25 \times 0,04 = 2,27 \text{ cm}^3$$

$$V_{cc} = V_{ca} + V_j - V_s = 48 + 7,5 - 2,27 = 53,23 \text{ cm}^3$$

$$R_c = V_c + V_{cc} / V_{cc} = 499,35 + 53,23 / 53,23 = 10.38 \div 1$$

4ª Hipótese:

O pistão tem uma saliência que ultrapassa a face do bloco, cuja base da cabeça do pistão está nivelada com a face do bloco e com a bureta (ou uma seringa) mede-se a parte que não ocupa a saliência.

Saliência do pistão	(S _d)	3 m/m
Volume não ocupado	(V _{no})	14 cm ³
Volume da saliência	(V _d)	
Volume do deslocamento do pistão	(V _{dp})	
V_{dp} = PI x 2_R x S_d =	3.1416 x 4,25 x 4,25 x 0,3	= 17,03 cm³
V_d = V_r - V_{no}	= 17,03 - 14	= 3,02 cm³
V_{cc} = V_{ca} + V_j - V_d =	48 + 7,5 - 3,02	= 52,48 cm³
R_c = V_c + V_{cc} / V_{cc}	= 499,3 + 52,48 / 52,48	= 10.51 ÷ 1

5ª Hipótese:

O pistão tem uma saliência que ultrapassa a face do bloco e que a cabeça do pistão onde se forma a saliência, está mais alta que a face do bloco.

Saliência do pistão	(S _d)	3 m/m
Saliência da cabeça do pistão	(S)	0,3 m/m
Volume não ocupado	(V _{no})	14 cm ³
Volume da saliência	(V _d)	
Volume da saliência do pistão	(V _s)	
Volume da deslocação do pistão	(V _{dp})	
V_s = PI x 2_R x S =	3.1416 x 4,25 x 4,25 x 0,03	= 1,7 cm³
V_d = calcula-se da mesma maneira como na hipótese 4 =		3,02 cm³.
V_{cc} = V_{ca} + V_j - V_d - V_s	= 48 + 7,5 - 3,02 - 1,7	= 50,78 cm³
R_c = V_c + V_{cc} / V_{cc}	= 499,3 + 50,78 / 50,78	= 10.83 ÷ 1

6ª Hipótese

O pistão tem uma saliência que ultrapassa a face do bloco e que a cabeça do pistão onde está implantada a saliência fica mais baixa da face do bloco.

Saliência do pistão	(Sd)	3m/m
Retraimento da cabeça do pistão	(Rcp)	0,3 m/m
Volume não ocupado	(Vno)	14 cm³
Volume da saliência	(Vd)	
Volume da convexidade	(Vr)	3 cm³
Volume da deslocação do pistão	(Vdp)	

V_r : O volume da convexidade da cabeça do pistão, determina-se com uma bureta graduada (ou uma seringa), como é indicado na **hipótese 6**.

$$V_{cc} = V_{ca} + V_j + V_r - V_d = 48 + 7,5 + 3 - 3,02 = 55,48 \text{ cm}^3$$

$$R_c = V_c + V_{cc} / V_{cc} = 499,3 + 55,48 / 55,48 = 10 \div 1$$

7ª Hipótese:

O pistão está no P.M.S., tem uma concavidade na sua cabeça, cujo o volume é medido com uma bureta graduada (ou seringa), aproveitando ao mesmo tempo, para cubicar o volume que fica, no caso que a parte mais alta do pistão fique mais baixo que a face do bloco.

Volume da concavidade	(V_v)	3,5 cm³
-----------------------	------------------------	---------------------------

$$V_{cc} = V_{ca} + V_j + V_v = 48 + 7,5 + 3,5 = 59 \text{ cm}^3$$

$$R_c = V_c + V_{cc} / V_{cc} = 499,35 + 59 / 59 = 9,46 \div 1$$

8ª Hipótese:

O pistão tem uma concavidade e além disso a cabeça do mesmo está mais alta que a face do bloco.

Saliência da cabeça do pistão	(S)	0.6 m/m
-------------------------------	------------	----------------

Volume da saliência do pistão	(V_s)	
-------------------------------	------------------------	--

Volume da concavidade da cabeça do pistão	(V_v)	3,5 cm³
-------------------------------------------	------------------------	---------------------------

$$V_s = PI \times 2_R \times S = 3.1416 \times 4,25 \times 4,25 \times 0,06 = 3,4 \text{ cm}^3$$

$$V_{cc} = V_{ca} + V_j + V_v - V_s = 48 + 7,5 + 3,5 - 3,4 = 55,6 \text{ cm}^3$$

$$R_c = V_c + V_{cc} / V_{cc} = 499,3 + 55,6 / 55,6 = 9,98 \div 1$$

9ª Hipótese:

Só falta a hipótese do motor com o **pistão de cabeça irregular**, que actualmente se encontram nos motores de injeção directa de gasolina e que na próxima informação para determinar a câmara de combustão, indica-se a maneira de poder controlar o volume da saliência irregular.

10ª Hipótese

Como calcular a câmara de combustão (completa), conhecendo a cilindrada unitária e a relação de compressão:

Cilindrada unitária	(V_u)	499,36 cm³
---------------------	---------	------------------------------

Relação de compressão	(R_c)	10 ÷ 1
-----------------------	---------	---------------

Volume da câmara de combustão	(V_{cc})	
-------------------------------	------------	--

$$V_{cc} = V_u / R_c = 499,36 / 9 = 55,484 \text{ cm}^3$$

PROCESSO PARA DETERMINAR O VOLUME DA CÂMARA DE COMBUSTÃO

Materiais necessários para o controlo das câmaras de combustão

Para se calcular o volume da câmara de combustão de uma culaça, a cabeça dos pistões e outros, é necessário os seguintes materiais:

- Bureta graduada (ou uma seringa) com um suporte de fixação
- Uma placa de vidro ou de plástico duro, cujas dimensões cubram totalmente a câmara de combustão ou parte do cilindro a cubicar, e com dois furos
- Uma gordura para se untar as faces de contacto a medir, para impedir derrames
- Um líquido de densidade baixa, para usar nas medições. Por exemplo: Líquido refrigerante dos motores, óleo de travões, etc.
- Seringa grande, para se retirar o líquido depois das medições
- Paquímetro e um micrómetro de interiores para medir o diâmetro do motor e a junta de culaça
- Medidor de profundidades as diferenças dos pistões em relação à face dos blocos, sendo mais aconselhável fazê-lo com um relógio comparador
- Um nível
- Uma régua calibrada

PRINCÍPIOS BÁSICOS:

Placa de vidro ou a de plástico deve ter os dois furos para melhor se fazer a medição, pois por um mete-se o líquido e pelo outro sai o ar e assim o enchimento é menos custoso e mais rápido.

Medir a câmara de combustão de uma culaça, não tem maior dificuldade senão o selar correctamente a união da placa que é colocada para fecho e proceder-se ao enchimento com o líquido da bureta (ou seringa).

Deve-se ter o máximo cuidado no enchimento da bureta (ou seringa), para que o enchimento seja correcto, deverá encher-se com mais quantidade de líquido que a da graduação e depois abrindo-se a chave para se acertar a graduação e ponta inferior fique cheia.

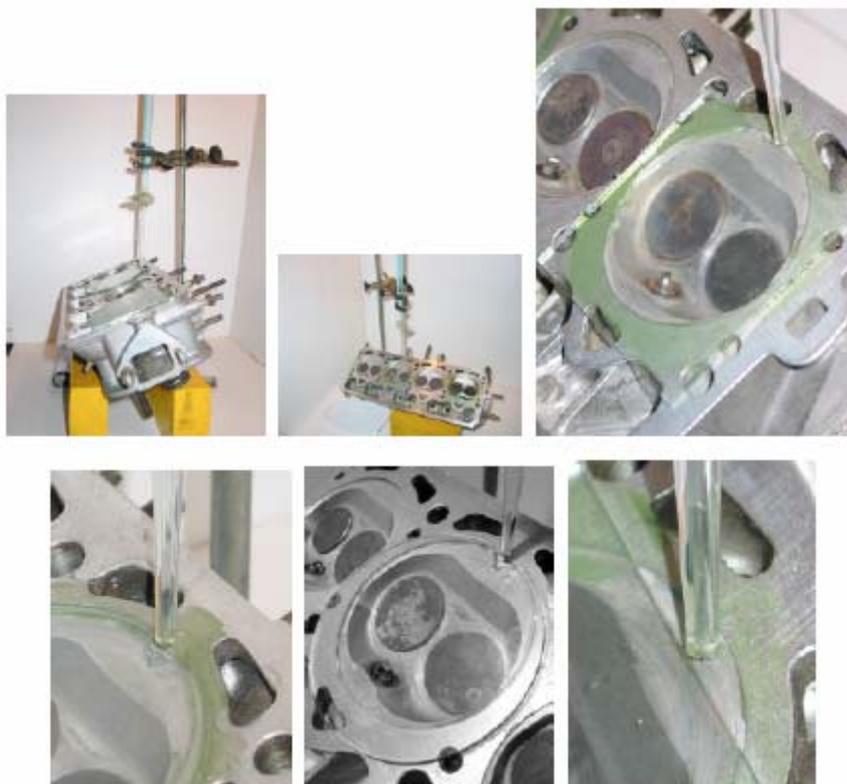
Para fazer um bom fecho entre a face da culaça e a placa deve-se por um pouco de gordura para facilitar a vedação das ditas faces.

Proceder-se-á a seguir à cubicagem da câmara introduzindo o líquido por um dos furos da placa até aparecer no outro furo verificando com muita atenção a que não se formem bolhas de ar.

Deve-se ter o cuidado na câmara a cubicar para que as válvulas estejam bem fechadas de forma a não passar líquido por estas, caso isso suceda tem de se passar um pouco da gordura para evitar a passagem do líquido.

Para medir o volume em que intervenha o pistão (com saliência) uma vez deve-se untar à volta do cilindro para o líquido não passar para o cárter.

EM SEGUIDA PODEMOS VERIFICAR COMO DEVEMOS COLOCAR A CULAÇA E OS OUTROS UTENSÍLIOS PARA SE MEDIR OS VOLUMES DAS CÂMARAS DE COMBUSTÃO.



PROCEDIMENTOS BÁSICOS PARA MEDIR AS CÂMARAS DE COMBUSTÃO

1º Hipótese:

Pistão de cabeça lisa, que fica nivelado com o bloco:

- Colocar a culaça e o vidro, como é indicado anteriormente.
- Calcular o volume da junta de culaça.
- O volume da câmara de combustão é a soma do volume da junta mais o volume da culaça, obtido da medição da bureta (ou da seringa). **Calculo da hipótese 1.**

2ª e 3ª Hipótese:

Pistão com a cabeça lisa e que fique abaixo da face do bloco:

- Com um comparador de relógio determinamos o P.M.S.
- Com o mesmo comparador medimos a distância existente entre a cabeça do pistão e a face do bloco.
- A câmara de combustão na **hipótese 2**, será o cálculo da câmara da culaça mais o volume da junta de culaça, mais o volume encontrado do pistão.

- A câmara de combustão na hipótese 3, será o cálculo, da câmara da culaça, mais o volume da junta de culaça, menos o volume encontrado do pistão. **Cálculo nas hipóteses 2 e 3.**

4ª Hipótese:

Pistão com saliência, cuja base da cabeça está nivelada com a face do bloco:

- Nivelar a parte mais alta da saliência por meio de uma régua, com a face do bloco.
- Inclinar o bloco.
- Vedar a cabeça do pistão no bloco com uma gordura.
- Colocar o vidro de maneira que fique uma pequena separação na parte mais alta.
- Encher a parte que a saliência não ocupa, por meio da bureta (ou seringa).
- Com um comparador de relógio, medir a distancia que o pistão ficou do P.M.S.
- Calcular o volume do cilindro encontrado do deslocamento do pistão.
- Subtrair a este volume, a medida feita com a bureta (ou seringa), sendo o resultado, o volume da saliência. **Cálculo na hipótese 4.**

5ª Hipótese:

Pistão com saliência, cuja base da cabeça do pistão fica mais alta que a face do bloco:

- O procedimento é idêntico aos da hipótese 4, com a seguinte diferença:
 - Ao resultado que é obtido do volume da saliência, deverá juntar-se mais a saliência do pistão. **Calculo na hipótese 5.**

6ª Hipótese:

Pistão com saliência, cuja base da cabeça do pistão fica mais baixa que a face do bloco:

- Através de um comparador de relógio, encontra-se o P.M.S. do pistão.
- Nivelar totalmente a face do bloco.
- Veda-se o contorno do pistão com gordura.
- Humedecer a cavidade, com um pano cheio de líquido de comprovação.
- Colocam-se quatro ou mais régua sobre o bloco (de canto) e que estejam em contacto com a saliência.
- Com a bureta (ou seringa) enchemos a cavidade que fica entre a face do bloco e a cabeça do pistão até o líquido roçar as régua.
- Nivelar a parte mais alta da saliência, com a face do bloco.
- A partir desta operação proceder como na **hipótese 4.**
- A única diferença com a **hipótese 4**, é que ao resultado que restar do volume encontrado, o da medição do volume não ocupado pela saliência, soma-se o volume

medido com a bureta (ou seringa) da cavidade entre a cabeça do pistão e a face do bloco. **Calculo na hipótese 6**

7ª Hipótese:

O pistão tem uma concavidade, e que esta fica nivelada ou abaixo da face do bloco:

- Através de um comparador determinamos o P.M.S.
- Passar gordura na face do pistão e do bloco.
- Colocar o vidro, de forma que fique uma pequena separação na parte mais alta.
- Encher a cavidade de líquido através da bureta (ou seringa), sendo o resultado
- O volume da cavidade. **Calculo da hipótese 7.**

8ª Hipótese:

O pistão tem uma cavidade, e cuja parte mais alta passe a face do bloco:

- Nivelamos a cabeça do pistão com a face do bloco.
- Passar gordura na cabeça do pistão, no cilindro e na face do bloco.
- Colocar o vidro, de forma que fique uma pequena separação na parte mais alta.
- Encher a cavidade de líquido através da com a face do bloco, e a parte inferior da cavidade do pistão está mais alta que a bureta (ou seringa).
- Colocar o pistão no P.M.S. com um comparador.
- Calcularemos o volume da saliência do pistão, com respeito à face do bloco.
- Subtrair a medida obtida com a bureta (ou seringa), o volume encontrado pela saliência do pistão, a medida em algum caso pode ser negativa (caso a cavidade do pistão, seja menor que o volume do cilindro). **Calculo da hipótese 8**

9ª Hipótese:

O pistão tem cabeça irregular (actualmente os veículos injeção directa quase todos tem este tipo de pistão) serão medidos das maneiras que são indicadas seguidamente:

Hipótese "A"

- Pistão no qual a saliência irregular, está nivelada com a parte superior da face do bloco, e a parte inferior da cavidade do pistão esteja mais alta que a face do bloco.
- É realizado como se indica no **Procedimento e Calculo para a "Hipótese 4"**.

Hipótese "B"

- Pistão no qual a saliência irregular, fique mais baixa que a face do bloco, mas que a parte inferior da cavidade do pistão, esteja mais alta ou nivelada com a face do bloco.
- Com um comparador determinamos o P.M.S.
- Nivelam-se totalmente a face do bloco.

- Com gordura isola-se a cabeça do pistão.
- Passa-se um pano com líquido de comprovação na cavidade do pistão.
- Colocam-se quatro ou mais réguas, na face do bloco de maneira que estejam em contacto com a saliência irregular.
- Com a bureta (ou seringa) enchemos a cavidade que fica entre a face do bloco e a cabeça do pistão, até o líquido roçar nas réguas.
- Untar o contorno do cilindro com a base do bloco.
- Colocar o vidro, de maneira que fique uma pequena separação na parte mais alta.
- Encher o volume não ocupado pela saliência, utilizando a bureta graduada (ou a seringa).
- Aplicar o comparador de maneira que fique apoiado na cabeça do pistão.
- Rodar o pistão até ao P.M.S., para que desta maneira conhecer a distância percorrida.
- Calcular o volume do cilindro encontrado pela distância percorrida pelo pistão.
- Deste volume encontrado, para conhecer o estabelecido pelo volume da saliência e da cavidade da cabeça:
 - a) Tirar do cilindro gerado, a medida da bureta (ou da seringa) quando a parte mais alta da saliência, esteja nivelada com a face do bloco.
 - b) Somar ao resultado anterior, a medida feita com a bureta (ou seringa) quando o pistão estiver no P.M.S. e com as réguas.
 - c) Se a medida for positiva, deverá subtrair-se quando for calculado a relação de compressão, e se for negativa deve-se somar. O cálculo da relação de compressão é idêntico ao o **Cálculo da Hipótese 6**.

Hipótese "C"

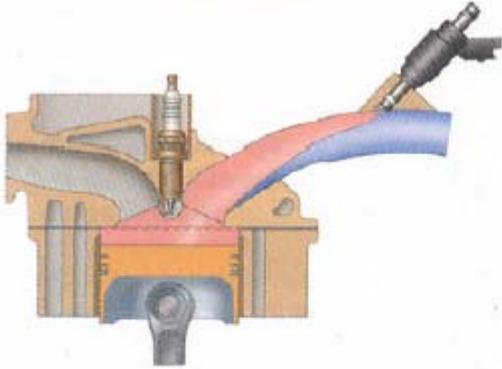
- O pistão com cabeça irregular cuja parte interior da cavidade da saliência
- Esteja mais baixa que a face do bloco e que não tenha fendas laterais.
- Colocar o pistão no P.M.S.
- Nivelar totalmente a face do bloco.
- Régua de nível, que tenha um parafuso que se usará de calibre para nivelar este com a face do bloco.
- Instalar a régua, de maneira que a ponta do parafuso fique dentro da cavidade da saliência irregular.
- Com uma bureta (ou seringa) encher-se-á a cavidade da saliência irregular, até o líquido roçar a ponta do parafuso.
- Depois tudo se realiza conforme é indicado na **Hipótese 4**.
- Do resultado obtido do volume da saliência, deverá retirar-se o volume que foi encontrado com a régua, do vazamento que fica mais baixo que a face do bloco.
- O cálculo da relação de compressão é idêntico ao que se indica no **Calculo da Hipótese 4**, juntando-se além do volume obtido com a bureta (ou seringa) da cavidade da saliência, que está mais baixo que a face do bloco.

Hipótese "D"

- O pistão com cabeça irregular que não é possível realizar as medidas com a bureta (ou seringa). (Por estar aberto por algum lugar e que a base da cabeça do pistão, também irregular, etc.)
- Retira-se o motor e a culaça do mesmo.
- Colocam-se dois cilindros, se possível, no P.M.S.
- Verificar que as válvulas dos cilindros que tenham de ser medidos estejam bem fechadas. (se for necessário deve-se desmontar, ou bem, a vara de comando, ou os balanceiros, ou os afinadores ou touches de válvulas, etc.)
- Deverá untar-se as válvulas e a cabeça dos pistões com gordura, sem ocupar volume algum.
- Coloca-se a junta de culaça que estava montada no motor, fechando o contorno dos cilindros que se deseje medir, através de gordura ou de outro produto.
- Inclina-se o motor, deixando o eixo do furo da vela vertical, no caso de um motor de vela lateral.
- No caso de um motor de vela central, o motor ficará que o eixo do furo da vela esteja na vertical.
- Com uma bureta (ou seringa), enche-se a câmara de combustão dos dois cilindros (se é possível) até ao final do furo da vela, lado da câmara.
- No caso de um motor, que não se possa fazer as duas medições por os dois cilindros não ficarem na mesma altura (exemplo motores de nº cilindros ímpares), deverá ser medido e depois tornar a fazer todas as operações.
- Nestes casos as medidas dos cilindros, serve-nos, se houver uma diferença, que ficaram bolsas de ar por sair.
- No caso de haver diferenças, retira-se a culaça, retira-se o líquido, mas não se seca, pois que desta maneira ao proceder-se a novo enchimento, não sejam produzidas bolsas de ar.
- A medida com a bureta (ou seringa) neste caso é conjunto da câmara de combustão = V_{cc} .
- Este processo só será empregado em último caso, se não houver outra solução.
- Para o cálculo da Relação de Compressão só deverá utilizar-se a Formula, R_c .

DIFERENTES TIPO DE PISTÕES DE MOTORES DE INJEÇÃO DIRECTA OU INDIRECTA

MOTEUR EW10 J4
INJECTION INDIRECTE



MOTEUR EW10 HPI 16
INJECTION DIRECTE

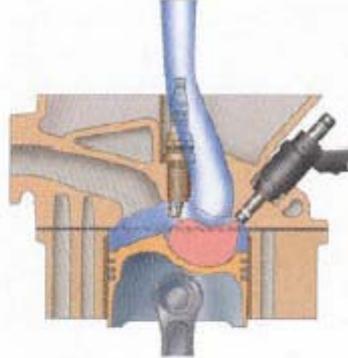


DIAGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO

Num motor as válvulas abrem e fecham-se em pontos diferentes do P.M.S. (ponto morto superior) e do P.M.I. (ponto morto inferior), respectivamente.

A válvula de admissão abre antes do P.M.S., a fim de que a passagem de gases de ar fresco seja suficiente quando o pistão começa o trajecto descendente. A este ângulo chama-se Avanço da Abertura da Admissão (AAA), e tem a finalidade de melhor enchimento do cilindro.

A válvula de admissão não fecha no P.M.I., senão depois, enquanto o pistão está no trajecto ascendente, com o fim de aproveitar a inércia da coluna gasosa que flui em direcção do cilindro e aumentar o seu enchimento. Dependendo de qual seja esta cota, o motor terá o seu enchimento óptimo a um outro regime. Pode-se dizer que quanto mais desportivo seja um motor maior é este Atraso do Fecho da Admissão (AFA).

A válvula de escape abre-se antes de chegar ao PMI com o fim de facilitar o vazamento do cilindro, também esta cota, Avanço de Abertura do Escape (AAE), é maior quanto mais desportivo for o motor.

A válvula de escape não fecha no PMS, senão depois, favorecendo assim a limpeza da câmara de combustão pelos gases frescos que entram pelo cilindro. A esta cota chama-se Atraso do Fecho do Escape (AFE).

Para o Grupo N encontramos os dados relativos à distribuição no artigo 326 da FH.

Para se confirmar os dados da distribuição com o da FH, procedemos da seguinte maneira:

- Retiramos a tampa de válvulas para por a nu as hastes de válvulas e molas.
- Verificar as afinações das válvulas, tanto as da admissão como as de escape.
- Pomos o primeiro cilindro no P.M.S., com o cilindro nº 4 em cruzamento.
- Aplicar um círculo graduado ao volante do motor ou à vara de excêntricos (tendo em conta que cada grau da vara de excêntricos corresponde a dois graus da cambota). Fazer uma marca no 0 do círculo.
- Colocar um comparador fixo a fazer a leitura na extremidade da válvula de escape e outro na válvula de admissão do cilindro nº1 (para motores de quatro cilindros).
- Rodar lentamente o motor anotando-se os ângulos em que se verifica o início da abertura e o fecho de cada válvula. Estes dados são dados pela agulha do relógio do comparador.

Suponhamos os seguintes dados:

- Início de abertura do escape: 114 graus
- Início da abertura da admissão: 334 graus
- Final do fecho do escape: 26 graus
- Final do fecho da admissão: 246 graus

As cotas da distribuição são:

- AAA = $360^\circ - 334^\circ = 26^\circ$
- AAE = $180^\circ - 114^\circ = 66^\circ$
- RCA = $246^\circ - 180 = 66^\circ$
- RCE = 26°

DIAGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DO MOTOR LF DO FIAT RITMO 1430

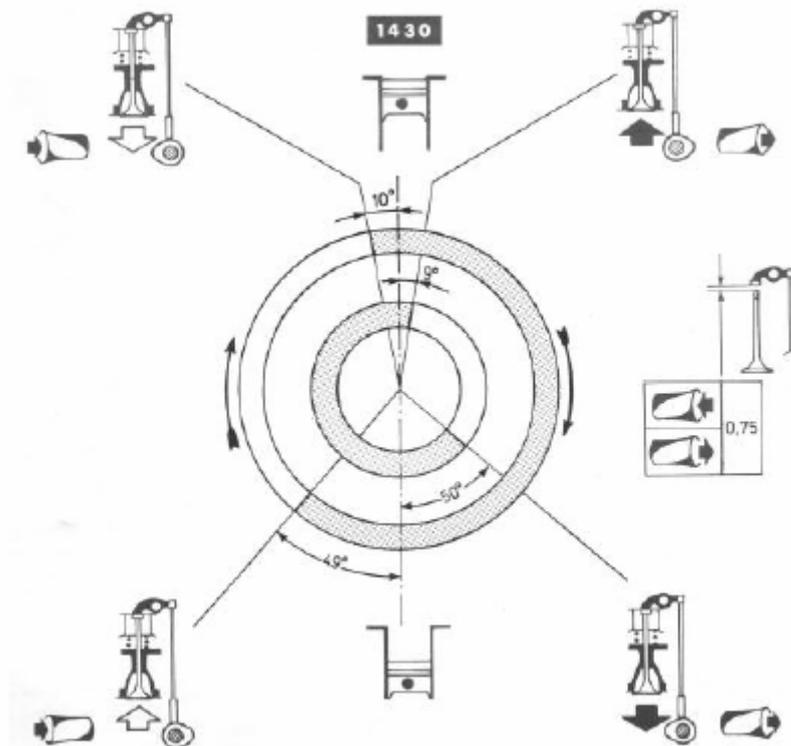


DIAGRAMA DAS CAMES.

Queremos verificar que as cames (excêntricas) que estamos a medir têm o mesmo perfil que as descritas no art. 326 da FH.

Com a vara de cames (excêntricas) retirada do motor, apoia-se em dois calços sobre uma base própria monta-se um comparador na came de admissão e outro na came de escape. Também podemos utilizar um torno pondo a vara entre pontos.

Com os comparadores a 0, montar um goniómetro (medidor de ângulos) numa extremidade da vara de cames (excêntricas) com um ponto fixo marcando o 0.

Rodar a árvore de cames (excêntricas) no sentido de rotação do motor. A primeira came que accione o comparador será o escape.

Tomar nota cada 5° de rotação as posições do comparador sobre cada válvula. Obtém-se uma tabela como a seguinte:

ROTAÇÃO DA VARA	LEVANTAMENTO ADMISSÃO	LEVANTAMENTO ESCAPE
0°	0	0
5°	0	h_1
10°	0	h_2
15°	0	h_3
20°	0	h_4
.....
345°	h'_{8}	0
350°	h'_{9}	0
355°	h'_{10}	0
360°	0	0

CONTROLO DAS CAMES (EXCÊNTRICOS) DE UMA VARA DE CAMES (EXCÊNTRICOS).

(Boletim FIA 338 Janeiro 1998)

Salvo se o construtor da viatura indicar outra forma de controlo na Ficha de Homologação, a árvore de cames (excêntricos) será controlada com um prato de 38 m/m de diâmetro, conforme se indica no desenho a seguir:

MÉTODOS PARA VERIFICAR O LEVANTAMENTO E DIAGRAMA DE UMA VARA DE COMANDO (vara de excêntricos), SEGUNDO OS DADOS DAS FICHAS DE HOMOLOGAÇÃO ACTUAIS.

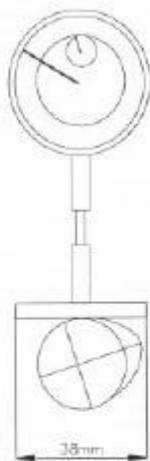
Nas Fichas de Homologação actuais, só existe a possibilidade de verificar uma vara de comando (excêntricos) desmontando o motor, segundo o nº 326-d da Ficha de Homologação, nas fichas anteriores indicava a possibilidade de a comprovar no sítio, segundo o nº 326-e.

Para que a verificação não possa ser dada como incorrecta, devemos empregar um dos sistemas que são indicados a seguir:

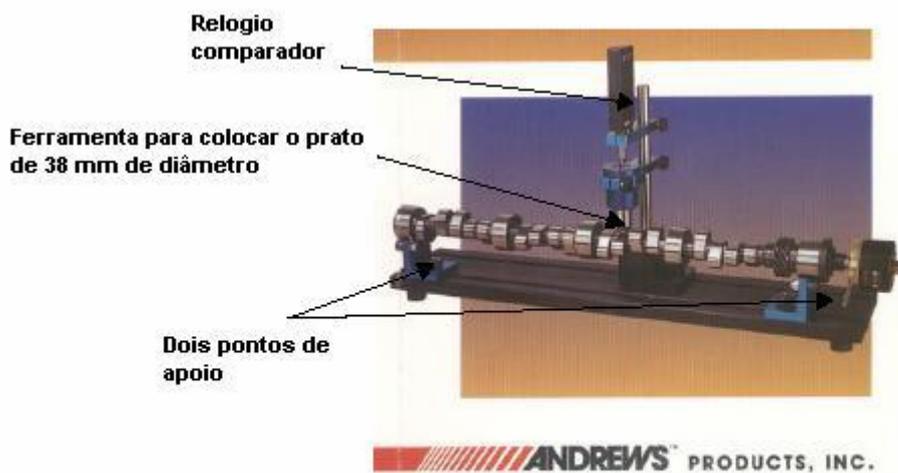
1. Uma máquina tridimensional, aplicando na ponta do comparador, um prato com 38 m/m, tal como é indicado no Boletim FIA nº 338, de Janeiro de 1998.
2. Um torno, fixa-se no suporte dos buris, uma ferramenta especial com um prato de 38 m/m de diâmetro e um comparador de relógio.
3. Um conjunto com dois suportes de apoio para a vara de comando (vara de excêntricos) e uma ferramenta especial com um prato de 38 m/m de diâmetro e um relógio comparador.

O inconveniente que existe com os dois primeiros sistemas, é que devemos deslocar os Oficiais, Concorrentes e outras pessoas autorizadas, ao lugar onde existir a máquina de comprovação.

Com um conjunto de dois suportes e a ferramenta especial, a verificação pode ser feita no lugar das verificações técnicas da prova, apresando com isso o processo do controlo do diagrama.



**Gráfico que apareceu no
nº 3
Boletim FIA 338 1-98**



**Ferramenta que pode ser usada no local
das Verificações Técnicas Finais**

MEDIÇÃO DA RODA E DA RODA COMPLETA

Numa roda podemos fazer diversas medidas como as que são indicadas:

RODA:

- Segundo o art. 251,2.4.1 do Anexo J entende-se que esta é formada por o aro e a jante (comercialmente conhecida por jante).
- Diâmetro da jante, onde é montado o pneu.
- Largura da jante.

RODA COMPLETA:

- Segundo o art. 251,2.4.1 do Anexo J, entende-se que é o conjunto da jante mais pneu.
- Diâmetro da jante.
- Largura do conjunto pneu jante (Prevalece o que sobressaia mais).

Para fazer a medição da largura do pneu, segundo o art. 252.6 do Anexo J, deve-se usar um calibre ou um compasso de tamanho adequado e seguir as seguintes indicações:

- A roda completa deve estar montada na viatura.
- Tem de estar apoiada no chão.
- Viatura em condições de corrida.
- Com o condutor a bordo.
- Mede-se a largura em qualquer ponto, excepto na zona de contacto com o chão ou perto.

DESENVOLVIMENTO DA RODA COMPLETA:

Nalguns métodos para controlar as relações de caixa, é necessário medir o desenvolvimento de uma roda completa, pelo que se deve seguir as seguintes indicações:

- Colocar a viatura numa zona plana e horizontal.
- Marcar o pneu e o chão no ponto de contacto de ambos, usando um giz ou marcador.
- Empurrar a viatura até dar uma volta completa.
- Marcar no chão a marca do pneu coincidente.

Medindo a distância entre as duas marcas no chão, obtemos o desenvolvimento.

MEDIÇÃO DAS RODAS E PNEUS NO GRUPO "N"

GRUPO "N"

Art. 254,6.4.1 Rodas

Primeiro parágrafo:

As rodas são livres dentro do respeito do diâmetro máximo homologado (Art. 801.a da Ficha de Homologação de Grupo "N") e da largura máxima (Art. 801.b)

(Roda – Segundo art. 251,2.4.1 do Anexo J, entende-se por roda, o aro e a jante).

Segundo parágrafo:

É permitido o uso de rodas de MENOR dimensão.

Terceiro parágrafo:

As rodas têm de estar cobertas pelos guarda-lamas (mesmo sistema de verificação que no Grupo "A" Art. 255,5.4) e a via máxima indicada na Ficha de Homologação Art. 207 tem de ser mantida.

ARTIGO 254,6.4.2 PNEUS

Os pneus são **livres**, com a condição de que se possam montar nestas **rodas**.

GRUPO "A"

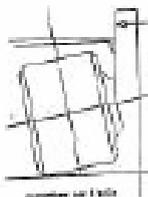
ARTIGO 255,5.4 RODAS E PNEUS (cobertura dos guarda-lamas mencionado no Grupo "N").

As rodas completas são livres, com a condição de que possa ser montada sem alterar a carroçaria de origem, isto significa que a parte superior da roda completa, na vertical por cima do eixo da roda, tem de estar tapada pela carroçaria, quando a medida é feita verticalmente.

CONCLUSÃO:

Pelo redigido nos parágrafos anteriores, entende-se:

- A roda (aro jante) deve ficar coberta pelo guarda-lamas da carroçaria, tal como está indicado no gráfico seguinte, que apareceu no FRANCE-AUTO do Anuário de 1992.



- O pneu é livre, sempre que seja possível montar-se na roda que cumpra o diâmetro e a largura máxima.

(Não se menciona roda completa, nem tão pouco escala de larguras da roda completa, como é indicado no Grupo "A").

NOMENCLATURA DOS PNEUS DE TURISMO

Exemplo:

Marcação antiga ainda vigente **185/60 HR 13 P6**

Nova marcação mais moderna (1) **185/60 R 13 80 H P6**

185 = Largura da secção em m/m.

60 = Série 60 = (relação $\frac{\text{altura secção}}{\text{largura da secção}}$ x 100 = 60) (2).

H = Código da velocidade (limite de velocidade de emprego do pneu)

Os símbolos mais frequentes são:

S (speed), até 180 km/hora

H (high speed) até 210 km/hora

V (very high speed) superior 210 km/hora.

R = Características de construção

R = carcaça de construção radial

- = carcaça de construção diagonal

80 = índice de carga (capacidade de carga máxima do pneu). Neste caso 450 kg.

13 = Diâmetro da jante em polegadas.

P6 = Tipo da banda de rodagem

Em ocasiões, no seguimento desta marcação, indica-se as Características de Utilização do pneu, p.e:

REINF. = Carcaça reforçada

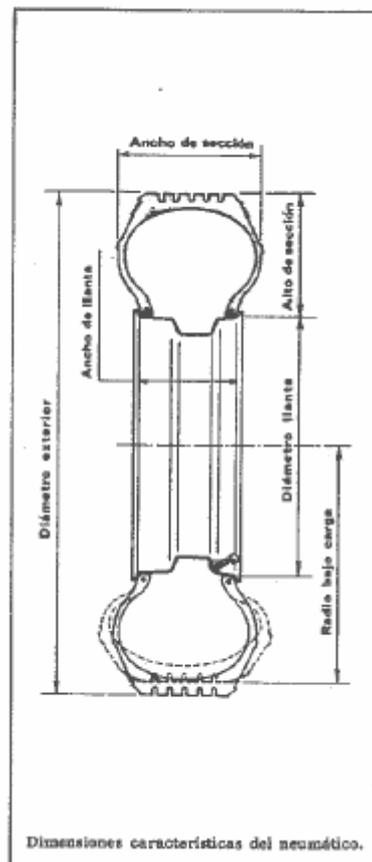
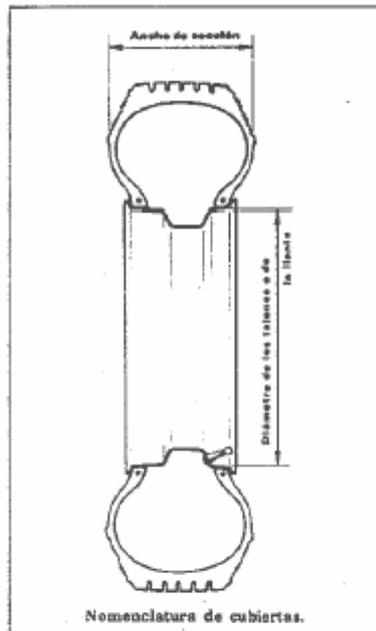
Tubeless = Sem câmara

etc.

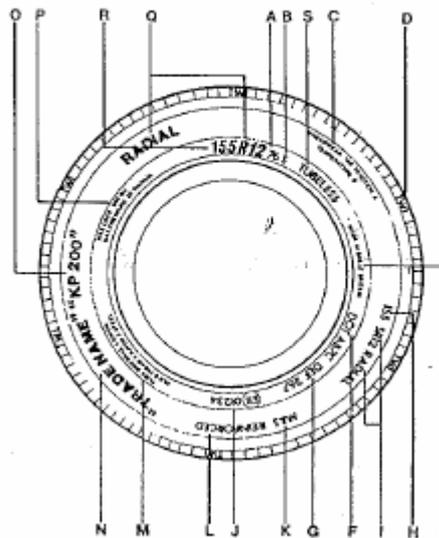
1. Segundo normas internacionais, e que vem substituindo as anteriores.

2. Os pneus da série 80 não levam estas indicações.

DIMENSÕES PRINCIPAIS



A. Índice de carga	K. Marca M & S (barro y nieve). Indica neumáticos de invierno
B. Símbolo de la velocidad	L. Marcas de refuerzo cuando correspondan
C. Clasificación de la calidad de los neumáticos en EEUU - no se exige	M. Detalles de la construcción del neumático (no se exige)
D. Situación de los indicadores del desgaste de la banda de rodadura (no los llevan todos los neumáticos)	N. Nombre o marca del fabricante
E. País de fabricación	O. Nombre o identidad comercial
F. Símbolo de la North American Department of Transportation	P. Marcas de carga y presión (no se aplica)
G. Número de identificación de la North American Tyre	Q. Tipo de construcción
H. Vieja fórmula de designación del tamaño del neumático que incorpora el(s) símbolo(s) de la velocidad	R. Designación del tamaño del neumático - nueva fórmula ECE seguida del índice de carga y del símbolo de la velocidad
I. Tipo de construcción (radial)	S. La palabra "Tubeless" (sin cámara) cuando corresponda
J. Marca y número de autorización del tipo ECE	



DESENVOLVIMENTOS DA TRANSMISSÃO

Neste capítulo trataremos de comprovar que a viatura que estamos a verificar, tem montado tanto as relações de caixa, como a do diferencial (relação final) figuram na Ficha de Homologação (artigos 603-e e 605) sem ter necessidade de desmontar estes elementos.

Conforme o procedimento que se indica a seguir, encontramos que não se adapta ao resultado das operações realizadas, deveríamos, se os Comissários Desportivos ou o Director da Prova o considerarem oportuno, desmontar e examinar estes elementos, para os avaliar com a Ficha de Homologação.

Este método é sempre considerado aproximado, no caso de uma reclamação ou uma apelação, procede-se sempre à desmontagem do ou dos elementos em questão, para avaliar com a Ficha de Homologação.

DEFINIÇÃO DOS PRINCIPAIS CONCEITOS

Relação das engrenagens da caixa: R_c

Quando a relação é só com duas engrenagens (carretos):

$$R_c = \text{N}^\circ \text{ de dentes}$$

Quando na relação operam mais que duas engrenagens (carretos):

$$R_c = \frac{\text{Produto do número de dentes do trem móvel}}{\text{Produto do número de dentes do trem fixo}}$$

Para se poder verificar qualquer relação de caixa sem desmontagem, é preciso conhecer a relação final (relação do grupo do diferencial)

Relação do grupo: R_g

$$R_g = \frac{\text{Número de dentes do trem móvel}}{\text{Número de dentes do trem fixo}}$$

Com os dados das duas relações, podemos conseguir a **Relação Total da Transmissão**, da velocidade de caixa que temos engrenada, que é o produto da relação da caixa pela relação do grupo final.

Relação total de uma velocidade: R_t

$$R_t = R_c \times R_g$$

A relação total de uma transmissão, indica as voltas que dá o motor por cada uma das rodas.

DIVERSOS MÉTODOS DE VERIFICAÇÃO DAS RELAÇÕES:

Em todos os métodos procedemos da maneira seguinte:

1. Retiram-se as velas para melhor rodar o motor.
2. Faz-se uma marca no volante do motor ou na poleia da cambota, para poder contar o nº de voltas (pode-se marcar no carreto da vara de comando ou excêntricos), tendo em conta que nestes casos cada volta representa duas na cambota).
3. Engrenar a velocidade que deseja controlar, movemos um pouco o veículo para desta forma sejam eliminadas possíveis folgas, mantendo-o em tensão até realizar a operação.
4. Faz-se uma marca no chão e outra no pneu, de maneira que coincidam uma com a outra
5. Movemos o veículo, controlando o nº de voltas do motor que se tenham calculado (Normalmente 10 voltas o motor ou 5 na vara de comando, é suficiente).
6. Fazem-se os cálculos necessários e compara-se que os resultados coincidem com a Ficha de Homologação.

Nos métodos que se empregam, deve-se usar a fórmula seguinte:

N	=	Número de voltas do motor
Nr	=	Número de voltas da roda
Rc	=	Relação da velocidade da caixa
Rg	=	Relação do grupo final

$$\mathbf{Nr = N / Rc \times Rg}$$

Para fazer os diferentes exemplos destes métodos, arranжемos um suposto veículo, que na Ficha de Homologação constam os seguintes dados:

CAIXA: 1ª Velocidade

- | | | |
|--------------------------------------------------|---|-----------|
| ■ Número de dentes do carreto do veio primário | : | 11 |
| ■ Número de dentes do carreto do veio secundário | : | 34 |

Grupo cónico (relação final)

- | | | |
|------------------------------|---|-----------|
| ■ Número de dentes do pinhão | : | 15 |
| ■ Número de dentes da coroa | : | 56 |

*** NÚMERO DE VOLTAS DO MOTOR COM RELAÇÃO ÀS DAS RODAS:**

Material necessário:

- Uma lanterna
- Um pau de giz
- Uma calculadora

Calculamos:

$$R_c = 34 / 11 = 3,091$$

$$R_g = 56 / 15 = 3,733$$

$$N = 10 \text{ Voltas}$$

$$N_r = 10 / 3,091 \times 3,733 = 0,866 \text{ volta da roda motor}$$

Esta viatura dando 10 voltas no motor, a roda de tracção tem que dar 0,87 voltas.

* NÚMERO DE VOLTAS DO MOTOR COM RELAÇÃO ÀS QUE DÁ A RODA, VERIFICADO COM UM CIRCULO GRADUADO.

Este método é idêntico ao anterior, excepto que para o realizar além disso, é necessário um círculo graduado, que tem de ser fixado no centro da roda motriz.

$$0,866 \text{ volta da roda} \times 360^\circ = 312^\circ \text{ de deslocamento da roda}$$

Com o círculo graduado fixo na roda motriz, dando 10 voltas no motor, a roda desloca-se **312°**.

* NÚMERO DE VOLTAS DO MOTOR COM RELAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DA RODA MOTRIZ.

Material necessário:

- Uma lanterna
- Um pau de giz
- Uma calculadora
- Uma fita métrica

$$\text{Deslocamento da viatura} = D_v$$

$$\text{Desenvolvimento da roda} = D_r = 2,05 \text{ metros}$$

$$D_v = N \times D_r / R_c \times R_g$$

$$D_v = 10 \times 2,05 / 3,091 \times 3,733$$

$$D_v = 1,777 \text{ m. de deslocamento}$$

Com este método, a viatura desloca-se 1,777 metros, quando o motor tenha dado 10 voltas.

A TER EM CONTA

Foi comprovado que alguns modelos Peugeot, como exemplo o 106 Rally, na sua Ficha de Homologação A-5505, o construtor inverteu a ordem do eixo primário e secundário, em respeito a todas as outras Fichas da FIA, pelo que a formula básica para o calculo da relação total, sem desmontar a caixa é o seguinte:

Número de voltas da roda: N_r

Relação da velocidade da caixa (relação 1ª velocidade inferior à unidade): r

Relação final (relação superior à unidade):

R_g

Número de voltas do motor:

N

$$N_r = N \times r / R_g$$

Exemplo: 1ª velocidade da caixa Peugeot 106 Rally.

$$N = 10 \text{ voltas motor}$$

$$r = 0,2926$$

$$R_g = 4,538$$

$$N_r = 10 \times 0,2926 / 4,538 = 0,644 \text{ voltas da roda}$$

CONTROLO DAS RELAÇÕES DE TRANSMISSÃO PARA VIATURAS COM CORRENTE CINEMÁTICA

(TRACÇÃO TOTAL)

Relação da caixa : R_c

Relação constante : **R. Const.**

Relação ponte frente : R_{pd}

Relação ponte traseira : R_{pt}

Relação da caixa de transferência : R_{ct}

Relação das pontes finais : R_{pf}

Número de voltas da roda : N_R

Número de voltas do motor : N

$$R_{pd} = R_{pd} + (R_{pt} \times R_{ct}) / 2$$

$$N_R = N / R_c \times R_{pf} * (R \text{ Const})$$

Exemplo: Mitsubishi Lancer Evolution (20/02 ET)

Relação 5ª velocidade = 21 / 34 = 0,618

* Relação 5ª vel. consta na FH = 21 / 34 = 0,788 = (0,618x1,276 *)

Relação constante = 37 / 29 = 1,276 *

Relação ponte da frente = 63 / 15 = 4,2

Relação da caixa de transferência = 24 / 22 = 1,091

Relação da ponte traseira = 43 / 11 = 3,91

Número de voltas do motor (cambota) = 10

$$R_{pf} = 4,2 + (3,91 \times 1,091) / 2 = 4,2 + 4,2658 / 2 = 4,2$$

$$N_r = 10 / 0,788 \times 4,23 = 2,998 \text{ voltas da roda.}$$

* OBSERVAÇÃO:

A relação constante em quase todas as Fichas de Homologação, forma parte da relação de cada velocidade da caixa, só se aplicará a relação constante que se indica na fórmula, no caso que as relações das velocidades não sejam produto de cada relação com a constante.

CONSELHO PARA O CALCULO DAS CORRENTES CINEMÁTICAS

Quando é preciso verificar uma viatura com corrente cinemática, é necessário ter atenção às seguintes considerações:

1. Ao seleccionar a relação da caixa que se deseja controlar, deve-se observar se no fim do apartado 603-e (Relações), consta que a caixa tem uma relação constante.
2. No caso de constar uma relação constante, tem de se calcular a relação da velocidade que desejamos controlar; depois observaremos se o resultado do cálculo corresponde ao que consta na Ficha de Homologação; não sendo assim, multiplica-se a relação da velocidade pela relação constante, para verificar se a relação que consta está incorporada.
3. Deverá observar o gráfico da corrente cinemática que consta na FH, normalmente depois do apartado 606, e nalgum veículo poderá ver que o pinhão condutor da caixa de transferência é uma coroa.

Este tipo de montagem está idealizado para que a relação da caixa de transferência e a relação final do trem (ponte) traseiro, ficam compensadas e aproximam-se muito à unidade, com isto pouparemos a aplicação da fórmula para a média dos trens (pontes) finais R_{pf} , anteriormente mencionada.

EXEMPLO: Mitsubishi Lancer Evolução 5 (98)

Relação constante	: Não tem				
Caixa de transferência	: 16 / 53			= 0,30188	
Relação final trás	: 43 / 13			= 3,30769	
Relação final frente	: 77 / 17			= 4,529	
Eixo	16		43		
	???	X	??	=	0,998549
Eixo	53		13		

A relação da caixa de transferência e o par final como se observa é quase a unidade, pelo que:

A relação final dos dois trens (pontes) será $77 / 17 \times 1 = 4,529$

Na prática, ao realizar-se o cálculo da relação da caixa de transferência com a do trem (ponte) traseiro, observa-se que o resultado do produto é próximo da unidade, para calcular a relação total R_T , é suficiente multiplicar a relação da velocidade desejada com a relação do trem (ponte) dianteiro.

CONTROLO DE MOTRICIDADE

(Tracção Integral)

Lancia Integral 16 V 47 % Trem dianteiro

53 % Trem traseiro
 Lancia Integral e 4WD 56 % Trem dianteiro
 44 % Trem traseiro

Relação de caixa = R_c = $32 / 21 = 1,524$
 Relação final (grupo) = R_g = $56 / 18 = 3,111$
 Motricidade do eixo dianteiro = M_D = $0,47$
 Número de voltas da roda = N_R
 Número de voltas do motor (cambota) = N
 Número de voltas da vara de comando = N_A
 Relação do diferencial = R_d = $0,5$
 Relação vara comando cambota = R_A = $0,5$

CONTROLO PELA VARA DE COMANDO (vara de excêntricos) E COM NÚMERO FIXO DE VOLTAS DA RODA

$$N_R = 4$$

Nº de voltas vara de comando (excêntricos) $N_A = R_D \times R_A \times R_c \times R_g \times M_D \times N_R$

Cálculo com a motricidade dianteira 0,47:

$$N_A = 0,5 \times 0,5 \times 1,524 \times 3,111 \times 0,47 \times 4 = 2,228 \text{ voltas da vara de comando (vara de excêntricos)}$$

CONTROLO PELA CAMBOTA E NUMERO FIXO DE VOLTAS DE RODA

$$N^\circ \text{ de voltas da cambota } N = R_D \times R_c \times R_g \times M_D \times N_R$$

CONTROLO PELA RODA E NÚMERO FIXO DE VOLTAS DA CAMBOTA

$$N^\circ \text{ de voltas da roda } N_R = N / R_D \times R_c \times R_g \times M_D$$

*OBSERVAÇÃO:

Este controlo deve ser feito com uma só roda dianteira levantada

DIMENSÕES DOS TRAVÕES

Nos travões além de se verificar as pinças, tipo de discos ou tambores de travões, etc., devemos verificar a superfície de travagem. Para isso é necessário distinguir entre o caso de travões de disco ou tambores:

Travões de tambor:

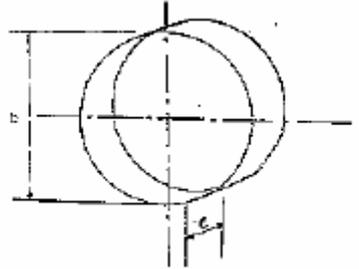
Nestes casos a superfície de travagem, é a superfície do tambor usada pelas maxilas será:

$$S = ? \times D \times e$$

Donde:

D = Diâmetro do tambor

E = Largura das maxilas



Travões de disco:

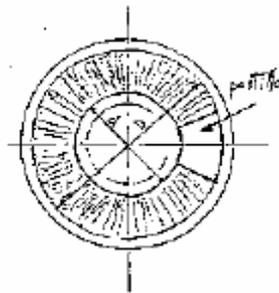
No caso dos travões de disco, a superfície de travagem é a área usada pelos calços (pelos dois lados do disco), quer dizer:

$$S = 2 \times (? \times 2 \times D - ? \times 2 \times d / 4) = ? / 2 \times (2 \times D - 2 \times d)$$

Donde:

D = Maior diâmetro (parte mais externa das pastilhas)

d = Menor diâmetro (parte mais interna das pastilhas)



MÉTODO PARA CONTROLAR A PRESSÃO DE SOBREALIMENTAÇÃO DE UM TURBOCOMPRESSOR

- Colocar um relógio comparador, (Fixado Com uma base magnética ou por qualquer outra fixação) no extremo oposto da vara de empurrar a válvula reguladora da comporta da pressão de carga (Waste-gate) e ajustar a agulha do comparador a 0
- Desligar o tubo que une a válvula reguladora com tubo de admissão do motor.
- Colocar um manómetro de pressão de 0 a 2 bares, ligado mediante uma ligação na forma de " T " no tubo da válvula reguladora e que tínhamos desligado anteriormente.
- Ligar ao extremo que estava unido ao tubo de admissão, uma bomba ou um descompressor manual, para se poder ar pressão com este sistema.

- e) Se for empregado um descompressor manual, deve-se ajustar de maneira que não tenha pressão de saída para não danificar o manómetro de precisão.
- f) O manómetro de precisão deve ser ajustável a 0, para isso é aconselhável que esteja desligado do descompressor manual.
- g) Dar pressão ao circuito da válvula reguladora, até que o relógio do comparador se desloque ao valor indicado pelo construtor do veículo e cujo dado consta na página 6 da Ficha adicional do Grupo A para os turbo alimentados (nas FH actuais) ou numa extensão da FH do Grupo N, nas fichas anteriores.
- h) Uma vez o deslocamento descrito pelo construtor tenha sido obtido, ler-se-á a pressão do manómetro de precisão, a qual deve corresponder à indicada na FH.
- i) Se a pressão obtida no manómetro é:
 - Inferior à da FH = a pressão é correcta.
 - Superior à da FH = a pressão é incorrecta.

EXEMPLOS DE CONTROLO DO REGULADOR DA COMPORTA (Waste-gate)

Controlo com bomba

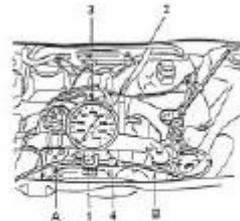
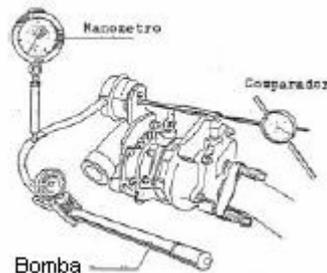
Controlo com um descompressor manual

1 – Descompressor manual

2 – Manómetro

3 – Regulador de pressão

4 – Parafuso

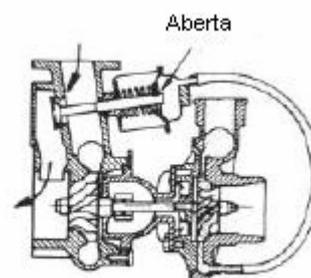
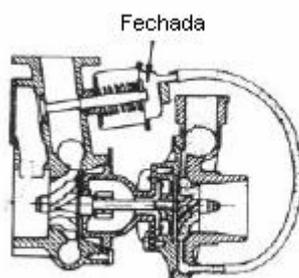


A – Alimentação de ar de um compressor

B – Tubo da válvula reguladora da waste-gate

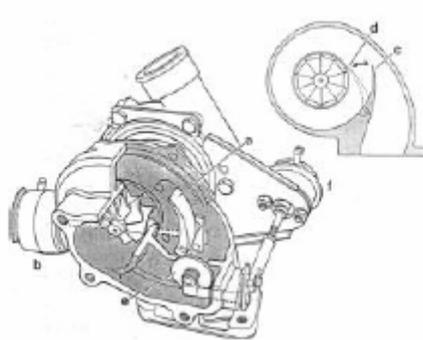
SISTEMAS DE CONTROLO DE PRESSÃO DOS SOBREALIMENTADOS

Controlo de pressão da comporta (waste-gate)



Turbo de geometria variável por controlo duplo:

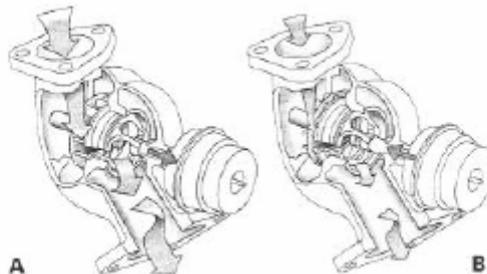
De pressão por comporta (waste-gate) e por válvula do controlo do fluxo sobre a turbina (Turbo Garrett tipo VAT-25, montado no Peugeot 405 T-16)



- a) válvula de controlo fluxo da turbina b-f) válvulas de pressão c) posição fechada
d) posição aberta e) Waste-gate

Controlo da Geometria Variável:

Consiste numa camisa que ao deslocar-se por meio de uma válvula de pressão, cobre parte das alhetas da turbina e regula o fluxo dos gases de escape.



CONTROLO DAS DIMENSÕES DA CARROÇARIA DAS VIATURAS

Nota que apareceu no Boletim FIA 337, de Dezembro de 1997

Esta regra não é aplicável aos Super turismos.

PARA VERIFICAR AS DIMENSÕES PROCEDER-SE-Á DA SEGUINTE FORMA:

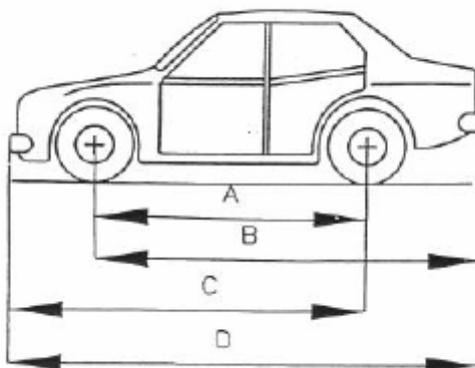
Aplica-se uma tolerância de 1% às medidas A - B - C e D

Exemplo:

Distancia entre os centros dos eixos	:	2580
Dimensão dianteira = C ? A	:	780
Medida C = 2580 + 780	:	3360
C ? 1% =	:	3326,4

A medida real deve estar compreendida entre estas dimensões.

$$C + 1\% = \quad : \quad 3393,6$$



DADOS SOBRE UNIDADES DE MEDIDA E CONTROLO

Este artigo pode ser útil para compreender as unidades, que aparecem nas diversas Fichas de Homologação, nas revistas técnicas ou para comprovações no controlo técnico.

UNIDADES DE FORÇA:

Sistema Métrico Internacional: SMI ou SI

Newton (N) = Força (F) que é participada a uma massa (m) de 1 kg, uma aceleração (a) de 1 m/s²

$$F = m \times a$$

Unidade antiga: Quilograma – força: Kgf

Quilograma – peso = Kilopondio = Kp

$$1 \text{ Kgf} = 9.81 \text{ N} \quad \text{aprox. } 1 \text{ Kgf} = 10 \text{ N} = 1 \text{ daN}$$

$$1 \text{ N} = 0.102 \text{ Kgf} \quad \text{aprox. } 1 \text{ N} = 0.1 \text{ Kgf}$$

UNIDADES DE PAR:

Sistema Métrico Internacional

NEWTON – METRO (Nm) = Par (C) corresponde a uma força (F) de 1 N, exercida no extremo de um braço (b) de 1 m de comprimento.

$$C = F \times b$$

Unidade antiga : metro – Kgf. : mKgf ou mKp

$$1 \text{ mKgf} = 9.81 \text{ Nm}; 1 \text{ Nm} = 0.102 \text{ mKgf ou mKp}$$

UNIDADES DE ENERGIA:

Sistema Métrico Internacional

JOULE (J) = Energia produzida por uma força (F) de 1 N para deslocar um comprimento (1) de 1 m

$$E = F \cdot l$$

Unidade antiga : Quilogrametro: Kgm

1 Kgm = 9.81 J; 1J = 0.102 Kgm

UNIDADES DE POTENCIA:

Sistema Métrico Internacional

Watts (W) = Potencia (P) que corresponde a uma energia (E) de 1 Joule, desenvolvida durante um tempo (t) de 1 segundo.

$$P = E / T = F \cdot l / t$$

Unidade antiga: Quilogrametro por segundo: Kgm/s

UNIDADE TOLERADA: Cavalo-vapor C.V. – em Inglês H.P.

1 CV = 75 Kgm/s 736 W = 0.736 KW

1 Kgm/s = 9.81 W

1 W = 0.00136 CV

1 KW = 1.36 CV

UNIDADES DE PRESSÃO:

Sistema Métrico Internacional

Newton por metro quadrado: Unidade chamada Pascal (Pa)

Pressão (P) exercida por uma força (F) de 1 (N), sobre uma superfície (S) de 1 m².

Unidade antiga: Quilograma força por cm² = Kg/cm²

UNIDADES TOLERADAS: Bar ou Hectoplèze (hpz) e o milibar (mbar)

1 bar = 1.02 Kg/cm² = 100.000 Pa

1 Kg/cm² = 0.981 bar

1 bar = 1000 mbar

OUTRAS UNIDADES TOLERADAS:

Atmosfera métrica ou técnica: a.t.

Pressão exercida sobre uma superfície de 1 cm² (0.01 dm²) por uma coluna de mercúrio de 735,5 mm (7.355 dm) de altura e a uma temperatura de 0° C.

$$M = q \times V_m$$

M = massa da coluna em Kg

q = massa volumétrica ou peso específico do mercúrio = 13.6 Kg dm³

V_m = Volume da coluna

$$V_m = 7.355 \text{ dm} \times 0.01 \text{ dm}^2 = 0.07355 \text{ dm}^3$$

$$M = 0.07355 \text{ dm}^3 \times 13.6 \text{ Kg} = 1.0002 \text{ Kg}$$

Pelo que depende que:

$$1 \text{ a.t.} = 1 \text{ Kg/cm}^2$$

Atmosfera normal ou antiga: atm

Somente varia com respeito à técnica, em que a coluna de mercúrio é de 760 m/m (7.6 dm).

$$1 \text{ atm} = 1.0133 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1 \text{ atm} = 0.995 \text{ bar}$$

Centímetro de mercúrio: cm (Hg)

$$1 \text{ cm (Hg)} = 1333 \text{ Pa}$$

Metro de água: m (H₂O)

$$1 \text{ m (H}_2\text{O)} = 9810 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ m} = 0.1 \text{ Kg/cm}^2 = 0.1 \text{ bar}$$

$$1 \text{ m} = 7.4 \text{ cm (Hg)}$$

$$1 \text{ cm (Hg)} = 13.6 \text{ cm de água (H}_2\text{O)}$$

TORR: 1 mm de coluna de mercúrio

$$1 \text{ Torr} = 133.3 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ Torr}$$

UNIDADE DE PRESSÃO INGLESA: Libra por polegada quadrada: lbf/in ou p.s.i.

$$1 \text{ a.t.} = 14.223 \text{ p.s.i.}$$

$$1 \text{ P.s.i.} = 0.0703 \text{ a.t.}$$

$$1 \text{ atm} = 14.696 \text{ p.s.i.}$$

$$1 \text{ P.s.i.} = 0.068 \text{ atm}$$

$$1 \text{ Kg/cm}^2 = 14.503 \text{ p.s.i.}$$

$$1 \text{ P.s.i.} = 0.0689 \text{ Kg/cm}^2$$

UNIDADES DE CALOR: Quilo Caloria (kCal) – Chamada Grande Caloria

Quantidade de calor necessário para elevar 1 Kg de água pura (1 litro) de uma temperatura de 14.5° C a 15.5° C (1 grau de elevação).

UNIDADES DE TEMPERATURA:

$$\text{Graus Celsius} = ^\circ\text{C}$$

$$\text{Graus Fahrenheit} = ^\circ\text{F}$$

$$\text{Graus Reamur} = ^\circ\text{R}$$

CONVERSÃO de Graus °F e °R em graus °C :

$$^{\circ}\text{C} = 5 \times (^{\circ}\text{F} - 32) / 9$$

$$^{\circ}\text{C} = 5 \times ^{\circ}\text{R} / 4$$

CONVERSÃO de Graus °C e °R em graus °F :

$$^{\circ}\text{F} = 9 \times ^{\circ}\text{C} / 5 + 32$$

$$^{\circ}\text{F} = 9 \times ^{\circ}\text{R} / 4 + 32$$

CONVERSÃO de Graus °C e °F em graus °R :

$$^{\circ}\text{R} = 4 \times ^{\circ}\text{C} / 5$$

$$^{\circ}\text{R} = 4 \times (^{\circ}\text{F} - 32) / 4$$

°C ou °C 100 °C

°F ou °C = 32 °F 100 °C = 212 °F 200°C = 392 °F

°R ou °C = 0 °R 10 °C = 80 °R 200 °C = 160 °R

TENSÃO ELECTRICA:

É dito que há tensão eléctrica quando entre dois pontos de um circuito há uma diferença no número de electrões.

A unidade que mede esta tensão ou voltagem é o Volts.

CORRENTE ELECTRICA:

È a quantidade de electrões que circulam por um condutor eléctrico.

A esta quantidade chama-se intensidade (I) e a unidade de medida é o Ampere (A)

RESISTENCIA ELECTRICA:

Os electrões que circulam por um condutor eléctrico encontram certa dificuldade para se deslocarem livremente, porque o condutor opõe uma resistência.

A resistência depende do comprimento, a secção e o material do condutor eléctrico.

A unidade de medida é o Ohmio (?).

CORRENTE CONTÍNUA E ALTERNA:

Contínua: Deve o seu nome por não trocar de polaridade.

Alterna: É a corrente que troca a polaridade ciclicamente. A sua intensidade e tensão variam num período de tempo determinado.

A diferença é precisamente a frequência da troca da polaridade ou ciclos por segundo.

FREQUENCIA: É medida em Herzios (Hz) e é definida pelas vezes que troca de polaridade por segundo.

PERÍODO: É o tempo que demora um só ciclo e é medida em milisegundos (mS).

Exemplo: A corrente de uso doméstico é alterna e tem uma frequência de 50 Hz ou ciclos por segundo.

$$\text{Período} = 1 / 50 \text{ Hz} \quad = 0.02\text{s} \quad = 20\text{ms}$$

RELAÇÃO ENTRE AS UNIDADES:

Lei de OHM: Um ampere (A) é a quantidade de corrente que circula por um condutor, que tem uma resistência de 1 Ohmio quando se aplica 1 Volt (V) de tensão.

A fórmula é $V = I \times R$

V = Tensão = Volts (V)

I = Intensidade = Amperes (A)

R = Resistência = Ohmios (?)

POTENCIA ELECTRICA:

A potência eléctrica define-se como a energia ou trabalho produzido ou consumido numa unidade de tempo e a unidade de medida é Watts (W)

Watts (W) = é a energia que um ampere (A) gera num circuito com uma tensão de um volt (V).

A fórmula é $P = Y \times I$

P = Potencia = Watts ou KW

Y = Tensão = Volts (V)

I = Intensidade = Amperes (A)

MEDIDAS INGLESAS MAIS USADAS

1 Polegada (Inch)	= 25,401 m/m
1 Pé (Foot)	= 304,8 m/m
1 Milha terrestre	= 1.609,9 m
1 Nudo	= 1.852 m
1 Polegada quadrada (Square Inch – S.I.)	= 6,4516 cm ²
1 Polegada cúbica (Cubic Inch – S.I.)	= 16,387064 cm ³
1 Onça (Avoirdupois = Av. Onça)	= 28,3495 gramas –grs
1 Libra (Pound)	= 0,45359 Kg
1 Stone	= 6,350 Kg
1 Quarter	= 12,701 Kg
1 Galão (Inglês)	= 4.5454 litros
1 Galão (U.S.A.)	= 3.785 litros
Libras – pé x 0,1382	= Quilogrametro – Kgm
1 P.S.I. (Pound Square Inch) Libras polegada quadrada	= 0,07301 Kg/cm ²
Graus Fahrenheit	Para converter a °C = $5 \times (°F - 32) / 9$

1 centímetro	= 0,3937 polegadas (Inch)
1 centímetro	= 0,034048 pés (Foot)
1 Quilómetro	= 0,62137 Milhas
1 cm ²	= 0,155 Polegadas quadrada (S.I.)
1 cm ³	= 0,06102 Polegadas cúbica (S.I.)
1 Quilograma	= 2,2045 Libras (Pound)
1 Litro	= 0,220 Galão (Inglês)
1 Litro	= 0,2642 Galão (U.S.A.)
1 Quilogrametro – Kgm	= 7,2356 Libras – Pé (Pound-Foot)
1 Kg/cm ²	= 13,697 P.S.I. (Libra-Polegada ²)
Graus Centígrados (°C)	Para converter a °F = 9 x °C / 5 + 32

MEDIDAS MAIS USADAS NAS FICHAS DE HOMOLOGAÇÕES E NOS CATÁLOGOS DAS PEÇAS

Diâmetro dos pistões	= m/m
Curso dos pistões	= m/m
Cilindrada (Unitária ou Total)	= cm ³
Capacidade da câmara de combustão	= cm ³
Velocidade de rotação do motor	= nº de rotações x minuto R.P.M.
Velocidade da viatura	= Quilómetro /hora km/h
Pressão da sobrealimentação	= Kg/cm ² ou bares
Pressão do circuito de óleo	= Kg/cm ² ou bares
Temperatura	= Graus Centígrados °C

Par motor: É a medida da força que o pistão transmite à cambota por meio da biela.

Mede-se em Kp.m. ou em dNm

M	= metro
Kp	= Quilopondio = 1Kg força
N	= Newton
Kp	= 9,81 N
D	= deca = 10

Potência: É a medida da energia libertada por um motor numa unidade de tempo.

Mede-se: em Cavalos vapor = CV
ou Quilovátios = KW

CV = Trabalho necessário para deslocar 75 Kg a 1 metro de distância num segundo.

CV = 0,7365 KW

KW = 1,3578 CV

INFORMAÇÕES:

Já foi dito que ao terminar uma verificação fazemos um relatório no qual descrevemos os resultados da mesma. Estes relatórios devem ser entregues ao Director da Prova, e este por sua vez o fará chegar ao Colégio dos Comissários Desportivos.

Este relatório técnico deve ser redigido de uma forma muito clara e oferecer uma informação justa. Se os Comissários Desportivos necessitarem de mais informações, pedir-nos-ão para que os informemos verbalmente e lhes demos mais detalhes.

Na altura de fazermos o relatório é preciso ter em conta que o mesmo não é dirigido para outros técnicos, mas sim aos Comissários Desportivos e estes, em princípio, não tem de ter conhecimentos técnicos elevados. Além disso, devemos sempre informar se o veículo verificado está correcto ou não, e neste caso darmos os dados concretos em que nos baseamos para essa decisão.

Nos relatórios devemos sempre que possível, juntar fotografias, actas da selagem, fotocópias de manuais ou catálogos, etc.

A seguir reproduzimos todos os relatórios elaborados durante o decorrer de uma prova real.

COMISSÁRIO TÉCNICO CHEFE

Deveres e Competências e Obrigações

É o oficial responsável pelas Verificações Técnicas e pelo seu desenrolar:

- 1** – Elaborar com o organizador da prova o programa e horário das verificações técnicas.
- 2** – Verificar com o Organizador o local das verificações iniciais e finais e solicitar (se for o caso) as modificações que achar necessárias para o bom e eficaz desenrolar das mesmas.
- 3** – Verificar se o local e horário estão correctamente indicados no Regulamento Particular da Prova
- 4** – Uma vez fechadas as inscrições, antes de se elaborar a lista de concorrentes e mediante os boletins de inscrição, verificar se os veículos estão correctamente inscritos nos respectivos Grupos e Classes, suas homologações e os números das respectivas F.H.
- 5** – Verificar se o número de Comissários Técnicos que dispõe é suficiente para realizar as verificações com a regularidade ajustável (aproximadamente deve-se contar com 10 minutos por viatura).
- 6** – Controlar se a Ficha de Verificação está correcta e se contém todos os dados a verificar.
- 7** – Deve solicitar à organização a documentação e material necessário, tais como:
Grades, mesas, cadeiras, extintores, fitas, coletes para os C.T.C. e C.T.,
identificações, selos de verificado, etc.,
para que as verificações decorram correcta e eficazmente.
- 8** – Recompilar as coisas pontuais a ter em conta nas verificações (por exemplo, algum caso específico que deva ser controlado a um veículo).
- 9** – Tem de ter o número de ferramentas necessárias para poder fazer as verificações técnicas iniciais e finais.

10 – Preparar os impressos dos diversos relatórios e solicitar uma maneira de os poder realizar (Sistema informático, máquina de escrever, etc.).

11 – Colocar-se ao dispor do Director da Prova e receber deste os conselhos que ele lhe entenda formular.

12 – Reunir com os Comissários Técnicos, entregando-lhes a documentação e informando-os dos pormenores e particularidades das verificações; dividir os postos de verificações em que fará as vezes de coordenador.

13 – Recolherá as Fichas das Verificações preenchidas pelos C.T. e registará as anomalias verificadas.

14 – Nas anomalias que considere importantes, o C.T.C. solicitará a presença do concorrente para comentar e o informar das decisões que irá tomar.

15 – Selecciona as anomalias e fará um relatório do desenrolar das Verificações Técnicas. Entregará e comentará a informação das Verificações com o Director da Prova e/ou o Colégio dos Comissários Desportivos.

16 – Será a ligação entre o Director da Prova e os Comissários Desportivos e os outros Comissários Técnicos, mantendo-os informados das verificações que terão sido determinadas, do local e horário das mesmas.

17 – Solicitar ao Director da Prova a informação sobre as viaturas e os órgãos que devem ser verificados nas verificações intermédias ou finais.

18 – Estará à disposição do Director da Prova até que termine o prazo de reclamação da classificação final provisória; e em caso de uma eventual reclamação até que terminem as verificações.

Também tem de estar presente no caso de uma apelação sobre alguma questão que corresponda a alguma parte da viatura.

**NORMAS A OBSERVAR DURANTE AS VERIFICAÇÕES TÉCNICAS FINAIS NOS
TERMOS DOS ARTIGOS 20.º, 24.º, 25.º, 26.º e 27.º DAS PRESCRIÇÕES GERAIS
APLICAVEIS AS PROVAS DE AUTOMOBILISMO E KARTING - 2008**

No sentido de assegurar uma uniformidade de critérios nos processos de Verificações Técnicas finais das provas de Automobilismo e Karting, sejam elas motivadas por decisão do Colégio de Comissários Desportivos ou por determinação da FPAK, seja na sequência de uma reclamação apresentada por um qualquer concorrente, definem-se seguidamente as regras de cumprimento obrigatório, que deverão verificar-se durante todo o processo de verificações.

1. A Organização deverá providenciar um local próprio para as Verificações Técnicas, devendo igualmente garantir uma segurança eficaz das viaturas e componentes eventualmente desmontados, durante todo o período que medeia entre a selagem das viaturas para verificação até conclusão final das mesmas.

2. Nos termos do Art. 26.º das Prescrições Gerais, as verificações terão que ter início obrigatoriamente num dos 3 dias úteis imediatamente seguintes ao do final da prova, não podendo a sua conclusão verificar-se depois do final do 5.º dia útil imediatamente seguinte ao do final da prova.

3. O Director da Prova deverá notificar *por escrito*, os concorrentes objecto de verificação (e no caso de reclamações, os concorrentes reclamado e reclamante) do local, dia e hora em

que terão início as verificações, os quais deverão confirmar por escrito, através de assinatura, terem tomado conhecimento de tal notificação.

A notificação deverá ser assinada por parte do concorrente notificado, pelo seu representante legal, o qual deverá produzir prova de identificação (Licença Desportiva de Concorrente ou B.I.) junto da respectiva assinatura.

4. O transporte do veículo objecto de verificação deverá ser efectuado nos termos do Artigo 26.º das Prescrições Gerais, devendo o veículo ser sempre acompanhado por elemento oficialmente designado pelo Director da Prova (ou pela FPAK, no caso de as verificações haverem sido por esta determinadas).

5. A viatura objecto de verificação deverá apresentar no início da mesma, ficha de homologação completa em original, devidamente validada por autenticação da FPAK (ou FIA, CIK-FIA ou outra ADN) não sendo aceites fotocópias.

6. Durante o decorrer das verificações, é obrigatória a presença de no mínimo, dois Comissários Técnicos designados pelo Organizador da prova, nomeadamente, do respectivo Comissário Técnico Chefe. No âmbito das suas funções, o Delegado Técnico da FPAK poderá assistir livremente ao desenrolar de todas as operações de verificação.

7. Poderão assistir às verificações, mas sem qualquer direito de intervenção nas mesmas, um representante do concorrente objecto de verificação (ou reclamado, se for o caso) e um representante do concorrente reclamante (se for o caso).

A cada um destes elementos, deverá ser entregue pelo Director da Prova, credencial pessoal e intransmissível, para assistir às verificações.

8. Em caso de dúvida, face às medições/ pesagens efectuadas, o representante do concorrente (verificado, reclamado ou reclamante) poderá solicitar ao Director da Prova ou ao Comissário Técnico Chefe, que tais medições/pesagens sejam de novo efectuadas na sua presença, mas sem contudo tal situação permitir ao (s) interessado (s) qualquer contacto físico com a (s) peça (s) em questão.

Tais medições/pesagens serão sempre e só efectuadas, pelos Comissários Técnicos designados para essas verificações.

9. As desmontagens e montagens serão sempre efectuadas pelos mecânicos do concorrente objecto de verificação (serão admitidos no máximo dois mecânicos por veículo verificado), os quais deverão ser devidamente credenciados pelo Organizador, após designação por escrito ao Director da Prova por parte do respectivo concorrente.

10. As credenciais assim emitidas (n.º 6, 7 e 9) deverão ser permanentemente exibidas pelos seus portadores, durante todo o processo de verificação.

Qualquer substituição de um elemento credenciado deverá ser solicitada por escrito ao Director da Prova, e só poderá ser por este aceite, em caso justificado de comprovada força maior.

11. No final de cada sessão de verificação, ou em caso de substituição do representante de um concorrente, verificado/reclamado e reclamante, deverão declarar por escrito o seu acordo ou desacordo, relativamente a cada um dos pontos das conclusões dos Comissários Técnicos.

12. Em nenhum momento das verificações, será admitida discussão entre os representantes dos concorrentes e os Comissários Técnicos, ou entre aqueles entre si.

No caso de tal se verificar, o Director da Prova (ou o Comissário Técnico Chefe) deverão mandar retirar o elemento em causa, fazendo nota no respectivo relatório de verificações, do procedimento adoptado.

13. Os horários das diversas sessões de verificação serão definidos pelo Director da Prova, de acordo com as conveniências da organização, e deverão ser notificados por escrito, aos representantes dos concorrentes interessados.

O início de cada sessão de verificações terá lugar à hora prevista, independentemente de se encontrarem presentes ou não, os representantes dos concorrentes.

No caso de não presença do (s) representante (s) do (s) concorrente (s) tal menção deverá constar do relatório dos Comissários Técnicos.

14. No final de cada sessão de verificações, ou sempre que as mesmas sejam interrompidas, o veículo, bem como os seus componentes eventualmente retirados, deverão ser selados e mantidos em absoluta segurança.

Os representantes dos concorrentes deverão ser informados (por notificação) da data/hora do reinício das verificações.

15. A ausência do representante do concorrente objecto de verificações ou do (s) seu (s) mecânico (s) durante a sessão de verificação, não é motivo para que a mesma seja suspensa.

Qualquer interrupção de uma sessão de verificações só poderá ser determinada pelo Director da Prova (ou pelo Comissário Técnico Chefe na ausência daquele) por razões devidamente justificadas.

16. O local reservado às verificações funcionará sob regime de Parque Fechado, devendo assim o acesso a esse local respeitar as normas assim estabelecidas.

Preferencialmente, esse local deverá ser escolhido em zona fechada e isolada, sendo interdito o acesso público ao mesmo.

Caso contrário, deverão ser previstas vedações eficazes, que mantenham os espectadores a distância suficiente para não interferirem no bom desenrolar do processo de verificações.

17. Não será autorizado sob nenhum pretexto (salvo se para utilização exclusiva do Organizador ou da FPAK e apenas para documentação do processo de verificação), fotografar ou registar em aparelhos vídeo ou de filmagem, quaisquer imagens do processo de verificações.

18. Quando as verificações técnicas hajam sido determinadas pela FPAK, é obrigatória a presença – no mínimo – do Delegado Técnico da FPAK e do Comissário Técnico Chefe da prova (ou de um outro Comissário Técnico que o substitua, designado por acordo entre o Delegado Técnico da FPAK e o Comissário Técnico Chefe da prova).

Neste último caso, todas as referências contidas nos artigos 7, 8, 9, 10, 12, 13 e 15 ao Director da Prova, passarão a incumbir exclusivamente ao Delegado Técnico da FPAK.

19. Os Comissários Técnicos deverão respeitar escrupulosamente o disposto no Art. 145.º do C.D.I., durante todo o processo de verificações, abstendo-se de produzir quaisquer comentários que possam motivar posteriores conflitos com os concorrentes.