

# REGULAMENTO PARA A CONSTRUÇÃO E SEGURANÇA DE PISTAS DE OFFROAD (AUTOCROSS, CROSSCAR e RALICROSS)

## CAPÍTULO I – LINHAS DIRECTRIZES PARA A CONSTRUÇÃO E SEGURANÇA DE PISTAS DE OFFROAD

### **Artigo 1 – CARACTERISTICAS GERAIS**

A concepção do circuito deverá respeitar as indicações que são mencionadas no Capítulo 3 do Anexo M do Código.

Num percurso, as medidas de segurança tem por alvo a protecção dos espectadores, dos oficiais da corrida, o pessoal de assistência e os pilotos durante a competição.

No momento de determinar as medidas de segurança a adoptar, as características do percurso devem ser tomadas em consideração (traçado, zonas adjacentes, edifícios e construções), assim como a velocidade de ataque sobre a porção de pista respectiva.

O tipo de protecção recomendada sobre a pista depende do local disponível e do ângulo de impacto provável.

Regra geral quando o ângulo de impacto se situa num local mais baixo, é preferível dispor duma barreira vertical, plana e contínua; pelo contrário, quando o ângulo de impacto é mais elevado do que a superfície disponível o permita, é preferível utilizar um sistema de desaceleração e de dispositivos de paragem.

### **Artigo 2 – EXTREMIDADES DA PISTA E ZONAS DE DESACELERAÇÃO**

#### **2.1 – Bermas**

Nos locais onde a trajectória das viaturas é tangente às bermas da pista, as bermas podem ser necessárias.

A berma deverá ser composta de betão ou de asfalto e ter uma superfície irregular de maneira a dissuadir os pilotos a utilizar como se se tratasse duma parte da pista.

A berma deverá ser relativamente plana na proximidade da pista e mais irregular na parte mais afastada.

A largura da berma deve ser aproximadamente de 1 m, e deve ser inclinada na direcção da altura desde a extremidade da pista.

As bermas podem ser concebidas de várias maneiras, e estes critérios não estipulam senão as exigências fundamentais.

A base ou a fundação das bermas deve ser colocada inclinada a 2 a 3 graus, na direcção da parte baixa a partir do local onde a pista é estabilizada de maneira a assegurar a drenagem, e ter uma largura de 1 m.

Sobre esta base, diferentes materiais (bossas), serão colocados afins de tornar a superfície irregular.

O seu perfil deverá ser relativamente pouco elevado próximo da pista, para tornar mais irregular sobre a base exterior (altura máxima de 15cm).

As bossas poderão ser feitas de seixos arredondados de medida diferente, de betão ou de asfalto. Elas devem ser solidamente fixadas à base (A fig.15 dá o exemplo).

#### **2.3 – Zonas de desobstrução**

Para abrandar uma viatura que saia da pista e a parar, o método preconizado consiste em colocar no local zonas de desobstrução abertas.

Um espaço desimpedido deverá estar disponível para permitir reduzir a velocidade duma viatura que tenha saído da pista para o exterior duma curva e, nesse caso, pará-la.

A forma desta zona, que deverá ser aprovada pela inspecção da FPAK, na base da presente Regulamentação, deverá ser ligada à trajectória das viaturas que correm na pista e delimitada por um dispositivo a paragem tal como definido no artigo 2.4, este dispositivo deverá ser instalado de maneira adequada em relação à primeira linha de protecção na linha recta precedente e depois da curva.

Normalmente, esta zona deverá servir à instalação dum espaço com gravilha, areia ou outro material equivalente que permita abrandar uma viatura, em qualquer caso uma faixa de erva duma largura de 1 m no mínimo deverá separar a esse espaço da base da pista.

A zona de desobstrução deverá estar no mesmo plano que a pista.

No caso onde ela seja inclinada, a sua inclinação não deverá ultrapassar 25% para a altura, com uma transição progressiva entre a pista e a zona de desobstrução, ou 10% para baixo em relação à projecção lateral da superfície da pista.

Para as novas construções deverá ter uma inclinação inferior a 15% para a altura e de 5% para a base.

As caixas de gravilha ou de areia deverão ter uma profundidade mínima de 25 cm e uma largura de, pelo menos, 3 metros entre a frente e a traseira.

As caixas de gravilha deverão ser compostas de seixos esféricos polidas na água (calhau rolado) ou dum material equivalente, de um diâmetro de 5 a 15 mm, e de preferência de medida uniforme. A pedra triturada não é um substituto aceitável.

É necessário ter em atenção impedir a nascedura de vegetação pois estando presente apresenta o inconveniente da ligação da gravilha entre elas.

Para cada prova, as caixas de gravilha deverão ser remexidas/ escarificadas.

## **2.4 – BARREIRAS**

No bordo da pista, as barreiras contínuas, a superfície plana, poderão englobar rails, muros de cimento, ou qualquer outro equivalente.

As barreiras de paragem utilizadas no final da zona de desobstrução, ou a uma certa distância do bordo da pista compreendendo estes elementos assim como taludes verticais em terra, cada entre eles podem ser equipados de dispositivos de dissipação de energia tais como barreiras de em pneus correctamente construídas.

Se duas porções de pista são separadas de menos de 25 m, deverá aí ter uma protecção afim de impedir uma viatura em competição de entrar na parte oposta de pista.

O posicionamento das barreiras deverá ser estabelecido com o acordo do Inspector da FPAK.

## **2.5 – RAILS**

Os rails deverão ser normalmente triplos conforme as especificações mencionadas no anexo [1] e a [Fig.2]

Os rails triplos são os únicos que deverão ser aceites sobre as secções de asfalto nos circuitos de Ralicross e elas poderão ser exigidas noutros locais por razões ligadas à velocidade e à topografia.

Os rails duplos não são aceites para os circuitos de Autocross construídos depois de 01.01.2000; se eles são utilizados nos circuitos existentes, eles deverão estar conformes as especificações mencionadas no anexo [1] e a [fig. – 16] e ser modificados de maneira a que o espaço entre os dois rails sejam inteiramente fechados por uma banda de aço do lado da pista e que o espaço que separa o rail inferior ao solo seja cheio na parte interior com terra.

Os rails simples não poderão ser aceites em Ralicross senão para delimitar o interior duma curva desguarnecido na zona reservada aos espectadores.

Eles deverão estar conforme as especificações mencionadas no anexo [1] e a [fig.16].

Deverá haver um mínimo de 40 cm de superfície horizontal estabilizada atrás de todos os rails instalados.

## **2.6 – MUROS DE CIMENTO – JERSEYS**

Os muros deverão ter um mínimo de 100 cm de altura e respeitar uma das especificações que figuram nos anexos [2a] e [2b], do presente regulamento.

## **2.7 – TALUDES (10.3.2)**

Os taludes deverão ter um mínimo de 100 cm de altura e dispor duma aba vertical mantido por pneus encastrados na terra ou qualquer outro método de estabilização aprovada.

Os taludes não deverão encontrar-se a menos de 3 m do bordo da pista.

## **2.7 – BARREIRAS DE PNEUS**

Por toda a parte onde os impactos se produzam provavelmente nos ângulos superiores a 30º em relação à barreira, ela deverá ser protegida por uma barreira de pneus tal como é definido no anexo [5] do presente regulamento, ou por outro qualquer dispositivo de dissipação de energia aceite.

## **2.8 – PONTOS DE ACESSO NUMA BARREIRA**

As aberturas nas barreiras deverão ser feitas respeitando o desenho [fig. -17]

# **Artigo 3 – PROTECÇÃO DAS ZONAS ACESSÍVEIS AO PÚBLICO**

## **3.1 – GENERALIDADES**

No momento de definir as zonas reservadas aos espectadores, as características do percurso devem ser tomadas em consideração caso a caso (traçado, zonas adjacentes, topografia, edifícios e construção), assim como a velocidade de ataque nessa porção da pista respectiva.

Os espectadores deverão estar colocados ao mesmo nível ou acima da pista.

Todas as zonas reservadas aos espectadores deverão ser claramente marcadas e as zonas interditas ao público deverão ser fisicamente fechadas.

## **3.2 – SISTEMA DE PROTECÇÃO**

A protecção das zonas reservadas aos espectadores será determinada em função de:

- A distância em relação à pista
- A altura em relação à pista
- As curvas ou linhas rectas na proximidade
- A velocidade prevista na pista

As zonas reservadas ao público não poderão em nenhum caso estar situadas a menos de 5 m do bordo da pista.

As indicações seguintes são dadas a título de mínimos recomendados:

## **3.3 – PRIMEIRA LINHA DE PROTECÇÃO**

Todas as porções de pista onde se encontrem zonas reservadas aos espectadores serão equipadas de barreiras aprovadas assim como as zonas de desobstrução, conforme as especificações dos artigos [2] e [2.4].

## **3.4 – SEGUNDA LINHA DE PROTECÇÃO**

Os seguintes sistemas suplementares deverão ser colocadas no local à frente de todas as zonas reservadas ao público, em função da distância em relação ao bordo da pista:

- 1) A mais de 25 m da pista:
  - Uma rede metálica duma altura mínima de 120 cm equipada duma balaustrada no seu topo
  - Comissários delegados para a vigilância dos espectadores em número suficiente:
- 2) Até 25 m em relação à pista

- Uma rede metálica duma altura mínima de 120 cm equipada dum corrimão no seu topo, que não deverá encontrar-se a menos de 3 m da primeira ou da segunda linha de protecção aprovada, e.
- Se a zona é a menos de 2,50 m acima do nível da pista: uma barreira reforçada duma altura mínima de 2,50 m, conforme as especificações do ponto [3.5]
- Uma barreira reforçada duma altura mínima de 2,50 m, conforme as especificações do Anexo “O” será necessária nas zonas reservadas aos espectadores situados em relação à pista, a uma distância inferior ou igual a 1/5 da velocidade sobre essa porção de pista exprimido em metros (por ex. 20 m para 100km/h; 10 m para 50 km/h);
- Se a primeira fila da cerca do público está situada no topo dum talude cuja altura é menos de 2,50 m, acima do nível da bordo da pista, e que o lado deste talude apresenta um ângulo mínimo de 45°, este elemento poderá ser considerado como segunda linha de protecção, a barreira que retêm o público será colocada a um mínimo de 3 m atrás da primeira protecção e a 6 m do bordo da pista.

### **3.5 – ESPECIFICAÇÕES RECOMENDADAS PARA A BARREIRA DE REDE REFORÇADA**

Os postes de apoio deverão ser solidamente fixados (ancorados directamente ao solo), sejam fixados aos postes de apoio dos rails de segurança e ao muro formando a primeira linha de protecção.

Deverá tratar-se de tubos metálicos ou equivalente, de um diâmetro exterior máximo de 50 mm e duma espessura de parede máxima de 3 mm.

O espaçamento entre os postes não deverá ultrapassar 2 m.

O topo da rede deverá encontrar-se no mínimo a 2,50 m acima da superfície da pista e comportando uma balastrada inclinada para a pista num ângulo de 45° em relação à vertical de maneira a acrescentar 20 cm de altura.

A barreira deverá ser constituída por uma grade metálica em aço, feita dum cabo dum diâmetro mínimo de 8 mm e duma malha de 90 mm x 90 mm.

A barreira deverá ser reforçada com a ajuda de três passagens horizontais de cabos de aço múltiplos, dum diâmetro mínimo de 3 mm, que passarão pelos postes de apoio em intervalos de 25 cm mínimo.

As extremidades dos cabos deverão ser fixadas de maneira a manter a tensão; esta poderá ser obtida por triangulação dos postes situados nas extremidades; este método de reforço pode ser igualmente aplicado a outros postes.

### **3.6 - PROTECÇÃO DOS POSTOS DOS COMISSÁRIOS**

Os postos dos comissários serão protegidos por meio duma barreira aceite tal como especificado no artigo 4.2 do Capítulo 2.

Esta barreira deverá situar-se a mais de 1 m do posto.

As medidas de protecção adoptadas contra os fragmentos e os seixos deverão igualmente ser colocadas no lugar

### **3.7 – MANUTENÇÃO DO CIRCUITO**

A manutenção correcta do circuito e das suas instalações é uma das condições da licença.

É recomendado que o circuito seja verificado não somente antes da prova, mas também após, de maneira que seja possível estimar os danos e estabelecer um programa de manutenção e repor em devidas condições.

### **3.8 – ZONA DE ATERRAGEM PARA O HÉLICOPTERO**

Se um helicóptero for previsto, o organizador deverá reservar uma zona adaptada para a aterragem dum helicóptero de segurança.

A zona deverá ser marcada conforme o regulamento aeronáutico local.

A colocação desta zona de aterragem deverá ser definida em colaboração com a ADN e as autoridades aeronáuticas ou toda a pessoa habilitada numa companhia de helicóptero.

A zona de aterragem deverá ter um acesso fácil ao centro de reanimação.

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1 – ESPECIFICAÇÕES DOS RAILS TRIPLOS DE SEGURANÇA**

#### **CARACTERÍSTICAS GERAIS**

Para as características gerais do tipo standard, ver a [fig. – 2]. Todas as partes dos rails deverão ser galvanizadas por imersão a quente (revestimento mínimo: 305 g/m<sup>2</sup> = 1 onça por pé quadrado).

NB: A união de duas secções de rails deverá sempre ser feita de maneira a não apresentar nenhum ponto saliente ou irregular para as viaturas que rodem na pista.

#### **ELEMENTOS DO RAIL DE SEGURANÇA**

a) – Os elementos standards do rails são em chapa metálica de aço macio conforme as exigências seguintes.

- \* Resistência limite de tensão: 42 kg/mm<sup>2</sup>
- \* Espessura: 2,7 mm
- \* Momentos de inércia: X – X 1248,7 cm<sup>2</sup>  
Y – Y 96,1 cm<sup>2</sup>

NB: Os elementos dos rails do tipo não standard deverão no mínimo estar conformes as exigências indicadas acima.

b) Espaçamento: 4 cm máximo entre rails e entre o rail de baixo e o solo.

#### **SUPORTES**

a) Os suportes metálicos; deverão ser em aço macio, de perfil standard 120, U-NP 120 (secção em forma de ferradura a ângulos reforçados, largura de 120 mm).

Eles deverão ser implantados no solo, sem cimento, até uma profundidade mínima de 120 cm (mais em caso de solo macio).

Todavia, de maneira a manter a altura regulamentar acima do solo, poderá ser desejável de instalar certos suportes em cimento.

Para os rails triplos tipo standard, um comprimento de pelo menos 95 cm a ultrapassar acima do solo, os rails serão aparafusados no local sobre o lado do poste, como indicado na [fig. 1].

O diâmetro dos parafusos deve ser em pelo menos 16 mm (5/8 de polegada). A utilização de parafusos auto – cortantes é proibida.

Os suportes metálicos não devem ultrapassar o nível do rail em altura.

b) Os suportes em madeira deverão ser conforme as especificações seguintes:

É necessário informar que a madeira não é recomendada nas regiões com clima húmido. Além disso, a manutenção destes suportes, está comprovado ser mais cara e a sua duração limitada.

Os suportes em madeira deverão ser em carvalho ou qualquer outra madeira dura da mesma resistência e impregnada de um produto protector.

Dimensões: 15 x 20 cm, comprimento idêntico ao dos suportes metálicos; eles serão fixados no cimento.

Os rails deverão ser fixados sobre o lado mais largo.

As partes superiores dos suportes deverão ser seleccionadas de maneira a estar ao mesmo nível que a altura do rail e inclinadas para a traseira formando um ângulo de cerca de 30° da frente para a traseira.

c) Espaçamento dos suportes: máximo 200 cm.

NB: No que diz respeito às instalações que não são do tipo standard, todos os seus elementos não conformes com as especificações acima indicadas deverão ser submetidas à aprovação da FPAK.

## **ANILHAS**

É necessário utilizar as anilhas apropriadas sob as cabeças dos parafusos.

A especificação seguinte, instituída sobre o parafuso standard do tipo Armco, é recomendada.

- Anilha de aço de 45 mm de diâmetro (orifício do parafuso de cerca de 18 mm) e de 4 mm de espessura. Quando a cabeça do parafuso é prevista com um assento oval, um assento circular deve ser frisado na anilha para a receber (2mm de profundidade, 29 mm de diâmetro).

NB: Com a anilha, poderá ser necessário, apertar a cabeça do parafuso quando se aperta ou desaperta. (Para os rails não standardizados, é necessário adoptar uma anilha apropriada pedindo um conselho ao fabricante).

## **SECÇÕES DAS EXTREMIDADES**

As secções de extremidade dos rails deverão ser reforçadas. As extremidades de cada elemento do rail devem ser munidas duma peça terminal standard curvada (“cauda de peixe”)

## **ANEXO 2 A – MUROS DE CIMENTO**

O muro terá uma altura de pelo menos 1 metro acima do solo e uma espessura de pelo menos 20 cm.

A face situada do lado da pista deve ter uma superfície lisa vertical e contínua, tal que seja obtida por escorregamento de cimento nos moldes em madeira aplanada, em chapa ou em plástico.

As juntas de expansão duma largura de 2 cm máximo deverão ser previstas nos intervalos necessários para impedir de rachas devidas à expansão ou à contracção térmica.

Ele deverá ter buracos de um diâmetro de 3 cm todos os 1 a 2 metros, para apertar pneus ou outros dispositivos de protecção ao muro.

Os buracos adequados deverão estar previstos para a evacuação da água conforme as necessidades.

O muro deverá construído para resistir a impactos produzidos num ângulo de 20° para a viatura mais pesadas susceptível de correr no circuito, que se desloque à mais alta velocidade que possa ser esperada nesse ponto de impacto.

Em qualquer caso, o valor mínimo da força de impacto frontal aplicada a 40 cm acima do nível do solo deverá ser avaliado como se segue:

- a) Para velocidades superiores a 250 km/h, 70.000 kg
- b) Para velocidades compreendidas entre 150 e 250 km/h, 50.000 kg.
- c) Para velocidades até 150 km/h, 30.000 kg.

Para o cálculo, supõe-se que o impacto sobre o muro é repartido entre duas juntas consecutivas, o comprimento máximo do elemento submetido ao choque não ultrapassará 5 vezes a altura da secção do muro vertical situada acima da placa das fundações de cada lado do ponto de impacto.

Por exemplo: para um muro de 1 metro de altura com uma placa de fundação situada 20 cm sob o solo, numa porção onde a velocidade são compreendidas entre 150 e 250 km/h, pode-se considerar que a carga aplicada sobre o muro é de.

$$\frac{50.000 \text{ kg}}{2 \times 5 \times 1,2 \text{ m}} = \frac{50.000}{12} = 4.166 \text{ kg/m}$$

Um reforço adequado do muro e da placa da fundação estendendo-se sobre todo comprimento da porção será previsto para assegurar uma repartição efectiva de carga.

As extremidades do muro ao nível das juntas e peças terminais deverão ser reforçadas de maneira apropriada para compensar a descontinuidade da estrutura.

No momento da determinação das dimensões e do cálculo de reforço das fundações, particularmente para impedir o derrubamento, a natureza do solo será tomado em conta.

Se o muro é construído em altura dum talude, a distância compreendida entre o muro e o bordo do talude deverá ser pelo menos igual a três vezes a profundidade da parte inferior das fundações sob o nível do solo.

A conformidade da construção às exigências do presente anexo deve ser certificada por um técnico qualificado, cuja declaração de conformidade assinada deverá estar à disposição do inspector da FPAK aquando a sua inspecção ao circuito.

NB: Estas especificações para barreiras permanentes em cimento reforçado não são aplicadas a nenhum outro dispositivo de protecção e não serão válidas para as corridas de camiões.

## **ANEXO 2B – MUROS DE CIMENTO PARA CIRCUITOS TEMPORÁRIOS**

Quando os blocos de cimento portáteis são utilizados como primeira linha de protecção, o princípio base é assegurar que os blocos tenham uma massa suficiente para absorver a energia de choque mais importante que se possa prever.

Não é necessário assegurar que os blocos conservem o seu lugar em caso de colisão; de facto uma certa mobilidade é desejável para reduzir a severidade do impacto.

Os blocos devem ser colocados sobre uma superfície uniforme, plana e não ser apoiadas às bordas ou outras irregularidades.

Assim a energia de choque será repartida entre a transferência de energia cinética aos blocos, as perdas de fricção entre blocos e a superfície e a deformação da barreira de pneus e do veículo em colisão.

As dimensões dum bloco típico são indicadas na [fig. 5].

Muitas outras configurações de blocos são aceitáveis, na condição que tenham uma massa de pelo menos 1000 kg por metro (aproximadamente 700 livres por pé comprimento), e uma largura na base de pelo menos 500 mm.

Todos os blocos devem apresentar uma superfície para a pista uma face lisa e vertical.

A altura recomendada para os blocos é de 1 metro, de maneira que blocos mais baixos possam ser admitidos em certos locais, especialmente no interior das curvas para melhorar a visibilidade.

O comprimento recomendado é de 4 m (12pés), de maneira que blocos mais curtos sejam admitidos no interior das curvas.

Nas curvas fechadas (dum raio inferior a 10 m) blocos dum raio apropriado, moldados especialmente, são recomendados, afim de assegurar a continuidade no interior da curva, ou «corda».

Os blocos devem ter uma armação de aço adequada. Já que os blocos serão objecto de manipulações repetidas, é recomendado que os seus cantos sejam protegidos por um perfil de aço em esquadria solidamente fixado à armadura em aço.

Se necessários, os blocos deverão oferecer pontos de montagem apropriados para o tipo de barreira planeada.

Se o método de montagem compreende orifícios verticais previstos nos blocos, um método de drenagem deverá ser previsto para impedir a acumulação de água e para eliminar o risco de dano do gelo.

Diversos métodos de conexão dos blocos adjacentes podem ser utilizados.

Um método normalmente aceite consiste em deslizar duas fivelas dum cabo de aço com fios múltiplos (dum diâmetro min. de 15 mm, ou 5/8 de polegada) em cada extremidade de cada bloco.

As fivelas devem estar solidamente fixadas à armação, e as afastadas verticalmente numa das extremidades da cada bloco em relação à outra extremidade, afim de permitir às fivelas dos blocos adjacentes de se sobrepor.

As fivelas dos blocos adjacentes deverão ser presas entre elas por tubos de aço com parede espessa (diâmetro min. 50 mm, ou 2 polegadas).

O sistema de conexão dos blocos deve oferecer um certo grau de flexibilidade, mas deve ter uma resistência suficiente para suportar o choque o mais pesado que possa ser previsto, de maneira a formar uma estrutura integrada para partilhar a carga do choque com os blocos adjacentes.

Os percursos onde os choques a alta velocidade são possíveis, e segundo a configuração específica do circuito, poderão ser desejável de instalar uma segunda fila de blocos como sistema de “reforço” para permitir a dissipação da energia suplementar.

## **ANEXO 5 – BARREIRAS DE PNEUS**

Pneus de automóvel de diâmetro uniforme deverão ser empilhados de maneira a constituir uma barreira homogénea, situada à frente duma barreira permanente e normalmente fixada a esta.

Esta barreira de pneus deverá ser elevada em pelo menos a altura da barreira permanente (min. 1 m), sem todavia ultrapassar 1,20 m, salvo autorização especial.

Os pneus muito usados, que oferecem uma resistência ao choque reduzida, não devem ser utilizados.

Os pneus novos “rejeitados” são os ideais, e podem ser obtidos junto das fábricas locais.

Os pneus de corrida poderão ser utilizados como primeira fila suplementar numa barreira constituída de filas múltiplas, mas não devem ser utilizados sozinhos.

Diferentes tipos de barreiras de pneus podem ser aprovadas individualmente, pela Comissão de Circuitos, para casos particulares.

O tipo standard recomendado pela FPAK é o ilustrado na [fig. – 3] e é objecto das considerações gerais seguintes:

Os pneus individuais deverão ser firmemente presos uns aos outros, horizontalmente e verticalmente, a fixação será pelo método recomendado (parafusos apropriados, de 8 mm mínimo, e porcas hexagonais com anilha ou placa de aço de um diâmetro, de 40 mm min. E de 2 mm de espessura, dos dois lados).

A Comissão de Circuitos poderá autorizar outros métodos de fixação.

Os pneus não deverão ser embalados ou envolvidos num plástico em vácuo.

Deverá existir sob os pneus uma superfície lisa e sólida.

Pilhas de pneus prefabricadas deverão estar guardadas, na previsão de reparações rápidas entre as corridas (pelo menos 50 pilhas).

O método desejável de reparação durante as provas consiste em utilizar pilhas de pneus presos previamente entre eles por blocos de 6, como mostra a [fig. – 3].

Os testes mostraram que a integridade e as propriedades de dissipação da energia duma barreira de pneus podem ser ainda melhoradas pela inserção dum tubo de plástico em cada pilha de pneus vertical.

Estes tubos deverão:

- a) Ser compostos de material de polietileno de alta densidade,
- b) Ter um diâmetro externo correspondente aproximadamente ao diâmetro interno dos pneus utilizados,
- c) Ter uma espessura de parede de cerca de 13 mm,
- d) Estender-se em toda a altura da pilha de pneus.

Um sistema de manutenção deverá ser instalado afim de impedir os tubos de ser desalojados das pilhas de pneus aquando dum impacto.

A instalação destes tubos é particularmente eficaz nas barreiras de pneus que são susceptíveis de ser submetidos a impactos com ângulos largos (mais de 30 graus) em relação à frente da barreira.

Informações sobre os fornecedores, assim como a norma da FIA das Exigências das Performances estão disponíveis junto do Departamento de Circuitos e Segurança da FIA.

É fortemente recomendado que a face vertical exterior da barreira de pneus completa seja coberta por uma banda contínua ou dum tapete flexível reforçado (“conveyor belt”).

Foi demonstrado que melhora consideravelmente a integridade e a eficácia do sistema de barreiras de pneus.

O bordo inferior do tapete deverá estar em contacto com o solo e o bordo superior deverá ter no mínimo a mesma altura que a altura da barreira de pneus.

As bandas transportadoras reforçadas industrialmente em borracha (nova ou usada), que tenham normalmente uma espessura mínima de 12 mm, são ideais efectivamente.

A banda deverá ser fixada directamente ao muro ou ao rail em cada extremidade em pelo menos 6 parafusos de 10 mm de diâmetro mínimo, passando por uma banda de aço de 40 x 4 mm mínimo ou de anilhas de aço de 50 mm de diâmetro mínimo.

A banda deverá igualmente ser boleada à barreira de pneus em dois pontos no mínimo para cada pilha de pneus, por meio de parafusos de cabeça semi -esférica com pelo menos 10 mm com as anilhas de aço de pelo menos 40 mm de diâmetro.

Quando as duas partes se encontram eles deverão sobrepor-se no sentido adequado e ser aparafusadas à barreira de pneus em quatro pontos no mínimo por meio de parafusos com cabeça semiesférica de 10 mm mínimo, com as anilhas de aço de pelo menos 50 mm de diâmetro.

É igualmente recomendado cobrir a parte superior da barreira de pneus dum material flexível afim de facilitar o acesso do pessoal de intervenção, de permitir aos pilotos sair da pista transpondo essa barreira e de impedir uma exposição às intempéries e acumulação de água no interior.

As bandas transportáveis deverão ser fixadas de tal maneira que a barreira possa ser objecto de inspecção e eventuais reparações rápidas de montagem de pneus.

Outros tipos de barreiras de pneus, não fixados a uma estrutura rígida, poderão ser autorizados para casos específicos (barreiras dispostas seja onde for numa escapatória, por exemplo), mas deverão ter pelo menos 1 metro de altura e ser constituídas de pelo menos 2 filas de pneus fixados uns aos outros.

Nota: Sendo um dado que a borracha se deteriora com o tempo, quando exposta a intempéries, as barreiras de pneus devem ser trocadas ou completadas segundo o seu estado de conservação.

Um relatório demonstrando a importância duma construção correcta para o desempenho das barreiras de pneus está disponível junto da FIA.

## **DESENHOS**

(em anexo)

## CAPÍTULO II – CARACTERÍSTICAS DOS CIRCUITOS DE OFFROAD (RALICROSS, AUTOCROSS E CROSSCAR)

### Artigo 1 – Circuitos de Ralicross

#### 1.1 - Características

Comprimento:       mínimo: 950 m       máximo:       1400 m

Largura:            mínimo: 10 m       máximo:       25 m

Composição:

Superfície com revestimento (asfalto, cimento, etc.): mínimo 35% máximo 60%.

O restante não revestido (terra consolidada /estabilizada ou gravilha)

Um tratamento contra a poeira é obrigatório

Inclinações: não devem ser superiores a 10%.

Partida: deve ter pelo menos 100 m de recta entre a linha de partida e a primeira curva.

A grelha de partida terá uma superfície uniforme de asfalto, ou de cimento sobre um comprimento mínimo de 30 metros após a linha de partida.

A largura da pista na linha de partida (14,50 metros mínimo) será mantida até à primeira curva, e durante toda essa curva, que terá um raio máximo de 25 metros e formará uma mudança de direcção em pelo menos 45°.

Estas medidas devem ser efectuadas a partir do eixo do percurso.

Chegada: não deverá ser possível aceder directamente ao Paddock após a passagem da linha de chegada.

Sinalização: no caso onde o percurso tenha uma derivação (por exemplo, uma chicane artificial colocada no local para reduzir a velocidade) ele deverá ser sinalizada com a ajuda dum dispositivo evidente que não possa dar lugar a erro.

### Artigo 2 – Circuitos de Autocross e Crosscar

#### 2.1 – Características

Comprimento:       mínimo: 800 m       máximo:       1400 m

Largura:            mínimo: 10 m       máximo:       25 m

Composição: um circuito plano ou ondulado sobre terreno natural composto de todo o tipo de superfície não estabilizada (sem covas nem cursos de água).

Se for necessário, uma zona de partida estabilizada poderá ser prevista sobre um comprimento máximo de 25 m, na condição de que não faça parte do percurso.

A pista deverá ser claramente delimitada.

O tratamento contra a poeira é obrigatório.

Linha de partida: as “caixas de largada” na grelha de partida devem ser marcadas no solo (pintados no caso da partida ser em zona estabilizada ou marcados com cal caso a partida seja em piso natural - terra).

A largura da pista na grelha de partida será de pelo menos 14,50 m; esta largura deverá ser mantida até depois da primeira curva.

Deverá ter pelo menos 80 m de linha recta entre a linha de partida e a primeira curva.

Chegada: Não deverá ser possível aceder directamente ao Paddock após ultrapassar a linha de chegada.

Linha recta: comprimento máximo de uma linha recta: 200 m.

As linhas rectas com mais de 150 m serão seguidas de uma curva de 25 m de raio máximo, que formará um mudança de direcção de pelo menos 45°; estas medidas devem ser efectuadas a partir do eixo do percurso.

Sinalização: se o percurso tem uma derivação (por exemplo uma chicane artificial, colocada no local para reduzir a velocidade) ela deverá ser sinalizada com a ajuda dum dispositivo evidente que não possa dar lugar a erro.

### **2.1.1 – Pistas de Ralicross**

A grelha de partida terá uma superfície uniforme de asfalto, alcatrão ou de cimento, num comprimento mínimo de 30 m após a linha de partida.

A largura da pista na linha de partida (14,50 metros mínimo) será mantida até à primeira curva e durante toda essa curva, que terá um raio máximo de 25 metros e formará uma mudança de direcção de pelo menos 45°.

Estas medições devem ser efectuadas a partir do eixo de percurso.

#### **Apenas para provas de Campeonatos FIA:**

*Os condutores devem respeitar os corredores de partida que serão traçados sobre o solo num comprimento de 30 metros após a linha de partida.*

*Elas serão materializadas por um cone de cada lado próximo da linha. As linhas deverão ser muito visíveis (repintadas). Qualquer ultrapassagem dum linha do corredor será penalizada.*

**Artigo 3 – Joker Lap** (Obrigatório para Ralicross e facultativo para Autocross e Crosscar)

### **3.1 – Características**

Comprimento: deve ser construída de maneira a que com a sua utilização seja percorrida uma volta num tempo superior em pelo menos 2 segundos em relação à melhor volta da Divisão 1.

Largura: mínimo 10 m, máximo 14 m

A entrada e a saída não podem encontrar-se sobre a trajectória da corrida.

Uma protecção de segurança para separar os dois percursos, deve ser colocada.

Na saída da “Joker Lap” deve ser possível para as viaturas manter a mesma velocidade que sobre o circuito tradicional.

Um posto (adicional) de comissário será colocado (se for julgado necessário por razões de segurança) à saída da zona da “Joker Lap”.

Quando o piso da pista que dá acesso à “Joker Lap” for constituído em matéria que impossibilite a marcação duradoura no solo de uma linha indicadora da trajectória ideal de acesso, os Condutores deverão com a devida antecedência colocar o seu carro no alinhamento virtual da trajectória ideal de acesso à “Joker Lap”, mantendo o seu posicionamento sem obstruir a trajectória dos Condutores que circulam na pista e não estão em posição de aceder à “Joker Lap”.

Sob pena de desclassificação da Corrida de Qualificação ou Corrida Final, é proibida qualquer mudança da trajectória iniciada, ou que indicie ou manifeste intenção de aceder à “Joker Lap”.

Uma penalização de exclusão do evento poderá ser aplicada quando esta manobra for considerada muito grave.

Num circuito, mesmo que já homologado, é exigível a aprovação prévia da “Joker Lap”.

**Artigo 4 – Posto da Direcção de Prova e Postos dos Comissários** (Vigilância do Percurso conforme Artigo 13º do Anexo H ao CDI)

### **4.1 – Posto da Direcção da Prova**

4.1.1 – O posto da direcção da prova, situada próximo da linha de partida deverá fornecer ao Director de Corrida e seus assistentes as condições necessárias ao cumprimento das suas funções nas melhores condições; ele deverá estar apenas acessível e esse pessoal.

O ideal é que o circuito inteiro seja visível a partir do posto da direcção da corrida.

Ele deverá estar equipado dum microfone ligado ao sistema aos altifalantes utilizados para enviar ao Paddock e ao publico e se possível um telefone ligado à rede geral.

Deverá igualmente ter material que permita comunicar com os postos dos observadores

As funções do posto da Direcção de Corrida e do Director de Corrida serão semelhantes aos enumerados para as corridas em circuito, conforme abaixo se reproduz, salvo se o circuito não for necessariamente aberto e fechado para uma viatura oficial; ele poderá ter pelo menos uma comunicação visual ou verbal com os postos dos observadores.

#### **4.1.1.1 – Posto da direcção da corrida**

A direcção de corrida é o centro de vigilância e da direcção, e deverá fornecer ao Director de Corrida e aos seus assistentes todas as facilidades necessárias à realização das suas funções nas melhores condições.

Deverá consistir de uma sala transformada para atenuar o barulho e exclusivamente acessível ao pessoal designado.

O Director de Corrida ou o seu representante deverá ficar na direcção de corrida, enquanto decorre a competição.

#### **4.2 – Postos dos Comissários**

4.2.1 – Os postos consistem numa zona correctamente resguardada das pedras e outros fragmentos, situados pelo menos a 1 metro atrás dum muro ou duma parede de segurança elevada a 1 metro acima do nível onde se encontram os comissários, ou delimitada por uma barreira situada a 1 metro pelo menos atrás do bordo do aterro vertical duma altura apropriada.

O pessoal não será obrigado a trabalhar sem protecção, salvo em caso de acidente.

Cada número de posto deverá ser claramente visível para o Condutor, não somente a partir da pista, mas também na medida do possível pelo Director da Prova

4.2.1 – Cada posto deverá poder comunicar a vista com o anterior e o seguinte, a distância entre estes postos medida ao longo da pista não deverá exceder nunca os 200 m.

4.2.2 - Haverá no mínimo 2 Comissários em cada posto, um dos quais com função de observador que poderá igualmente servir de Juiz de Facto para os casos de obstrução, provocação dum acidente, ou no caso das balizas serem tocadas pelos Condutores

4.2.3 – Todos os postos ou os postos separados por uma distância máxima de 500 m, deverá ter um rádio ou telefone para entrar em contacto com o Director de Corrida.

4.2.4 – Cada posto deverá ser equipado com pelo menos dois extintores portáteis que terão cada um, uma capacidade mínima de 6 kg, e que o produto extintor tenha sido aprovado pela ADN.

4.2.5 – Um grupo de bandeiras de sinalização composto de 1 (uma) bandeira vermelha, 2 (duas) bandeiras amarelas, 1 (uma) bandeira amarela com bandas vermelhas, 1 (uma) bandeira branca, 1 (uma bandeira) verde e de 1 (uma) bandeira azul (unicamente para o Autocross e Crosscar).

4.2.6 – Ferramenta para endireitar uma viatura tombada (cordas, ganchos, pé de cabra).

4.2.7 – Para cada Comissário, um par de luvas ignífugas cobertas de alumínio.

4.2.8 – Os Comissários deverão dispor de equipamento para cortar os cintos de segurança e as redes de segurança, etc.

4.2.9 – Veículos com capacidade de levantar uma viatura avariada, bem como material de intervenção devem ser disponibilizados pelo Organizador.

Em todo o caso deverá haver no mínimo, 2 (dois) veículos de reboque.

#### **Artigo 5 – Medidas de Segurança para o público**

5.1 – Entre o público e a pista, deverá haver duas linhas de protecção.

Deverá aí haver uma rede de arame metálica de 0,9 de altura, de modo a impedir que os espectadores entrem na zona da pista.

Esta barreira deverá ser controlada pelos comissários de pista durante a corrida.

A segunda linha de protecção é destinada a impedir que uma viatura de competição possa atingir o público.

Exemplo da protecção:

- 1) Rede de arame para o controle do público.
- 2)
  - a) Zona de desobstrução, 30 m de largura mínimo
  - b) Rails
  - c) Muro
  - d) Barreira de pneus
  - e) Caixas de gravilha, rails, muro
  - f) Diferença de nível de 2,5 m mínimo

As directivas dadas pela Comissão de Circuitos para os traçados de automóveis devem ser seguidas no momento de decidir quais serão as dimensões das áreas de desobstrução e as caixas de gravilha.

Os muros e barreiras devem ter uma altura de pelo igual a 1 m.

A distância compreendida entre as construções protectoras e a vedação de protecção aos espectadores deve ter 3 m no mínimo.

Se entretanto a diferença de nível entre o público e a pista for superior a 2,5 m e que o talude ou muro for vertical, nenhuma protecção será necessária.

Os espectadores não devem jamais encontrar-se a nível inferior ao da pista.

## **6 – Delimitações da pista**

6.1 – Elas devem ser tais que o bordo da pista seja claramente indicado.

As delimitações provisórias da pista que possam dar pontos de penalização deverão ser evitadas.

6.2 – Protecção entre duas curvas da pista:

Se duas porções são separadas de menos de 25 m, deverá haver uma protecção para impedir que uma viatura de competição de reencontre na parte oposta da pista.

6.3 – Delimitações adequadas: taludes de terra vertical, rails de segurança, redes de arame de protecção, etc.

As bermas da pista conforme as especificações da FIA são recomendadas para as partes em asfalto.

## **7 – Equipamento de Segurança**

7.1 – Deverá haver um plano de segurança aprovado pela FPAK.

Os diversos postos de comissários e para o Paddock, o equipamento de segurança deve estar conforme ao Anexo H do Código Desportivo Internacional.

É importante de notar que se o Paddock e a pista são afastadas uma da outra, poderá ser necessário ter extintores ao longo da via de acesso de ligação.

É importante que a colocação do equipamento de luta contra incêndio esteja bem identificada.

Os serviços médicos devem estar conformes às exigências do Anexo H.

Os veículos de desempanagem das viaturas de competição constituem outro elemento importante do equipamento de segurança; de modo a não atrasar a corrida e é importante que sejam em número suficiente.

Se houver diversas viaturas participantes com quatro rodas motrizes, será necessário existir equipamento que possa transportar essas viaturas sobre a plataforma de carga.

### **7.2 – Serviços de luta contra incêndios**

7.2.1 – Os serviços de luta contra incêndios devem satisfazer as normas previstas no Artigo 8 do Anexo H.

Deverá haver pelo menos dois dispositivos móveis, como especificado no Artigo 8.3.1 do Anexo H, capazes de atravessar o terreno do circuito em questão.

A presença de bombeiros profissionais é recomendável.

O Paddock deverá ter previsto um local destinado ao serviço de luta contra incêndio, claramente assinalado, livremente acessível e equipado de material adequado.

## **8 – Semáforos / Luzes de Partida**

8.1 – No caso onde as luzes são instaladas para dar a partida de corridas em circuito, a instalação deverá respeitar as seguintes exigências;

8.1.1 – Especificações de instalação correspondente às luzes de partida.

*Todas as luzes utilizadas para a sinalização à partida duma corrida deverão estar claramente visíveis para todos os pilotos sentados na sua viatura na grelha, na posição normal de condução. As luzes deverão ser instaladas acima da pista sobre um pórtico colocado entre 10 a 25 m, após a linha de partida e duplas.*

*A fila inferior de luzes deverá estar a pelo menos 4 m acima da pista.*

*A colocação lateral de luzes deverá ser definida de maneira a assegurar uma melhor visibilidade de qualquer lugar da grelha.*

*É recomendado respeitar a disposição de luzes descrita no documento da FIA intitulado «Sinais Luminosos recomendados para as partidas paradas», publicado no site Internet da FIA. Em todo o caso, as luzes vermelhas e verdes deverão ser colocadas directamente acima uma da outra e as luzes amarelas intermitentes colocadas acima destas últimas.*

*Os semáforos devem ser tão grandes e brilhantes quanto possível, e pelo menos tão grandes e com a mesma intensidade das luzes dos semáforos permanentes utilizadas para o controle da circulação nas vias públicas.*

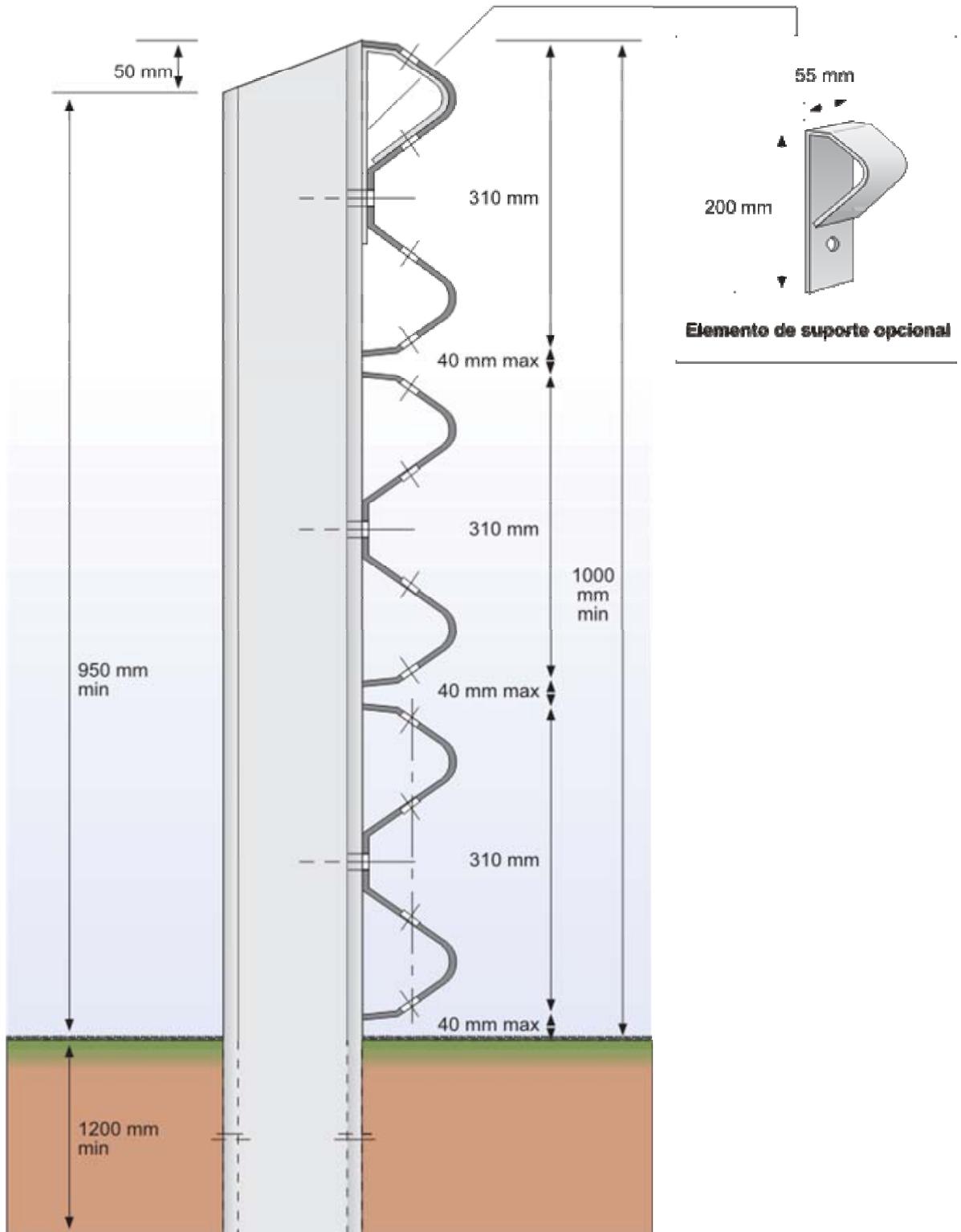
*Todas as luzes de sinalização deverão ser colocadas a jusante do pórtico*

*O circuito comutador deverá permitir as combinações seguintes:*

- *Todas as luzes apagadas*
- *Somente as luzes vermelhas acesas*



**FIGURA 2 - Guarda Metálica Tripla**



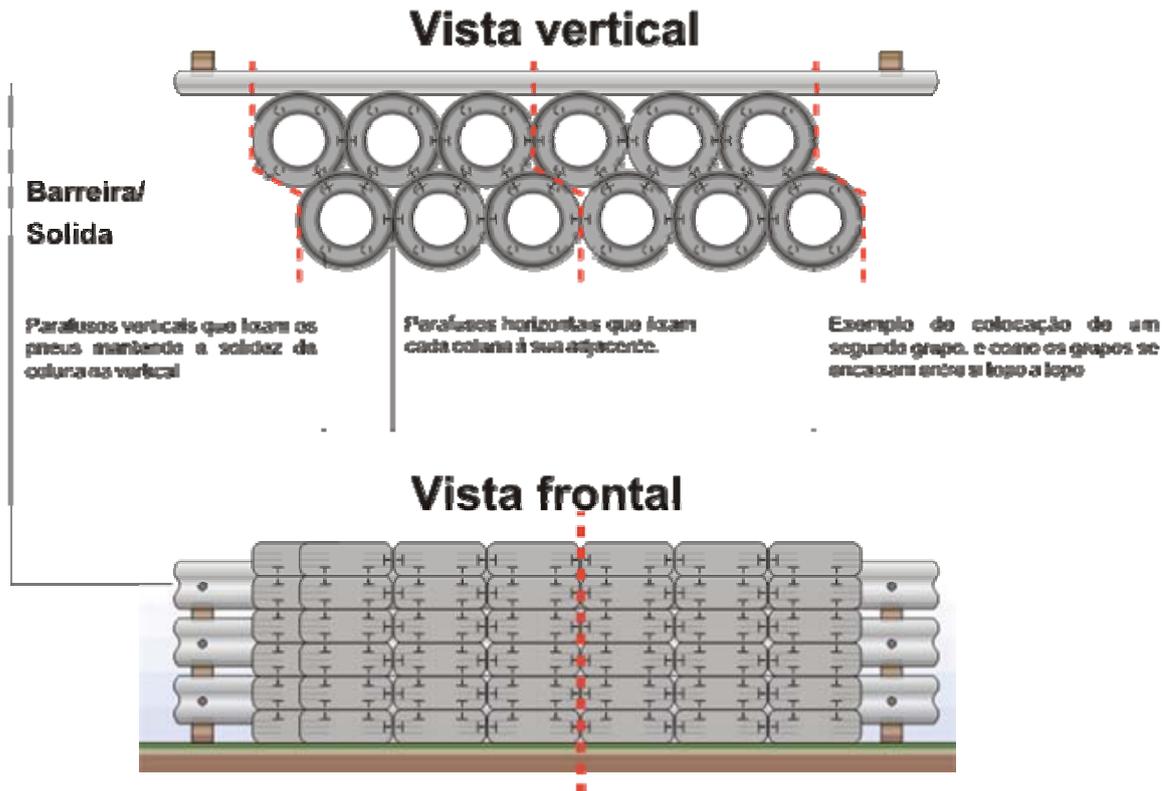
**FPAK 2009**



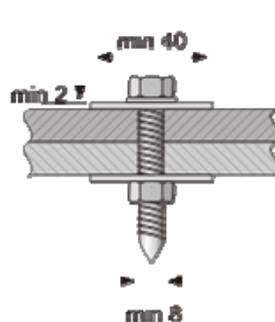
## FIGURA 3 - Barreiras de Pneus

Pneus de carros de turismo, todos do mesmo tamanho, deve ser fixos de modo a obter uma barreira homogénea, de um máximo de 3 filas de profundidade e com uma altura mínima de 1 metro e colocados em frente a uma barreira sólida.

Os respectivos pneus devem ser colocados em 5 ou 6 colunas, preferencialmente aparafusadas entre si e numa disposição desfasada para formar unidades de barreira "5 pack" Grupo de 5 ou "6 Pack" Grupo de 6, de modo a que as mesmas possam ser facilmente levantadas por um empilhador. Após o seu posicionamento estes grupos de 5 ou de 6, devem ser encaixados, fixos entre si e posteriormente fixos a uma barreira sólida para no seu conjunto criar uma única barreira integrada.



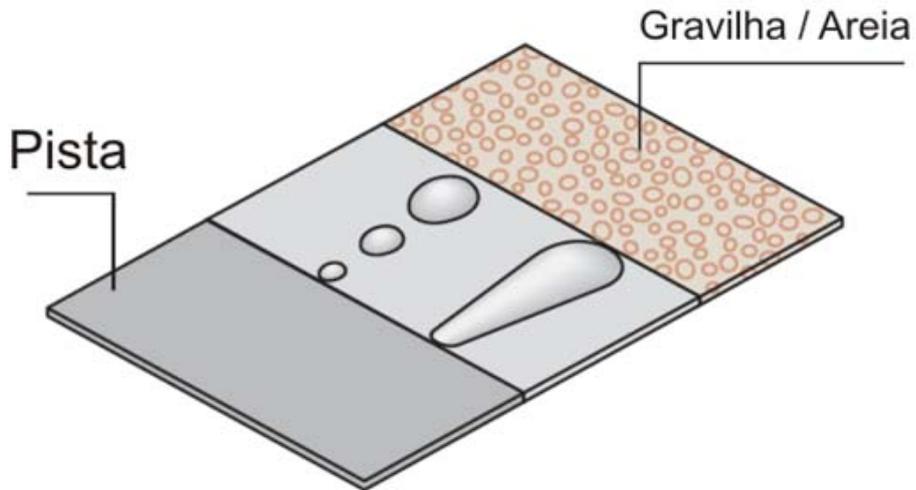
Detalhe de como os pneus são aparafusados entre si



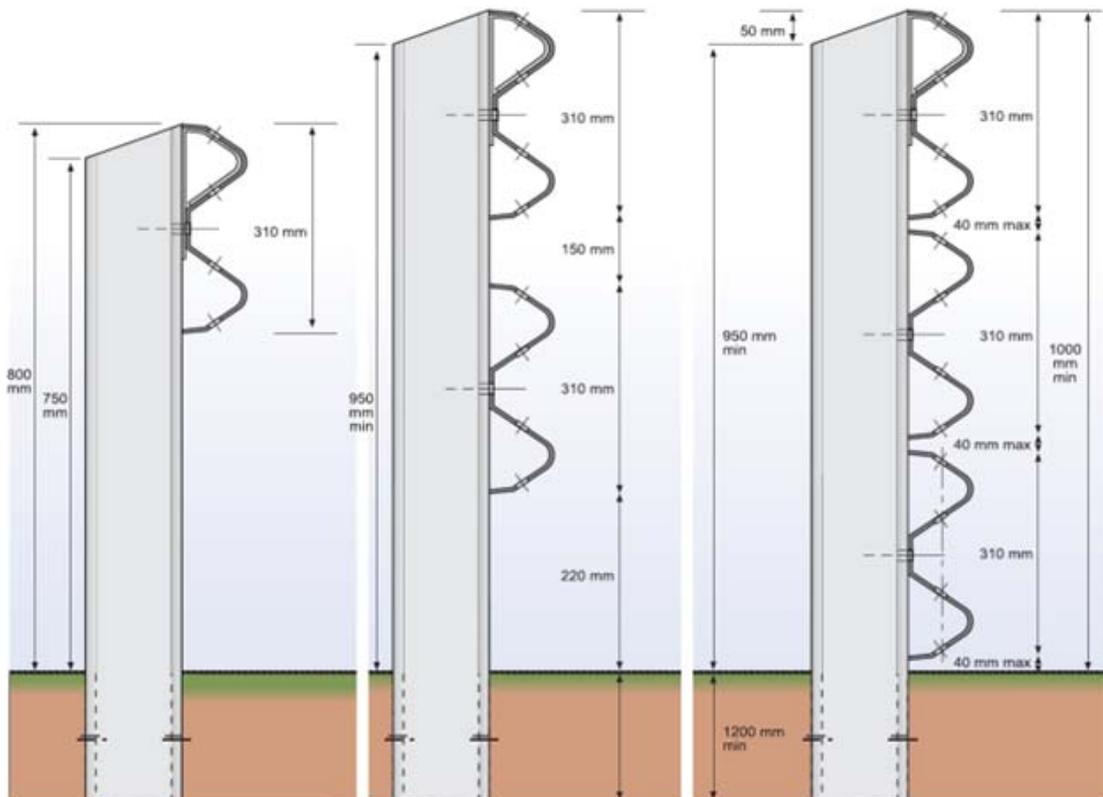
FPAK 2009



**FIGURA 15** - Rallycross e Autocross - Corrector



**FIGURA 16** - Rallycross e Autocross - Guardas Metálicas



FPAK 2009



## FIGURA 17 - Rallycross e Autocross - Acesso

