

# PISTAS DE BMX

## Dimensionamento e Traçado



*Olga Calhas*



Divisão de Infraestruturas Desportivas  
Instituto Português do Desporto e Juventude, I.P.

# ÍNDICE

## Preâmbulo | 4

## 1 – Introdução | 5

## 2 – Exigências de Concepção e Planeamento | 7

### 2.1 – Requisitos de Localização e Implantação | 8

## 3 – Exigências Funcionais | 9

### 3.1 – Área de Actividade Desportiva | 10

#### 3.1.1 – Pista recreativa | 10

#### 3.1.2 – Pista de treino | 10

#### 3.1.3 – Pista de competição | 10

#### 3.1.4 – Campo de obstáculos | 11

### 3.2 – Traçado da Pista | 12

#### 3.2.1 – Aspectos técnicos | 12

#### 3.2.2 – Segurança | 13

## 4 – Regulamentação | 13

### 4.1 – Traçado da Pista e Obstáculos | 14

### 4.2 – Zona de Partida | 17

### 4.3 – Zona de Chegada | 18

### 4.4 – Instalações de Apoio a Pilotos | 19

#### 4.4.1 – Parque destinado a pilotos | 19

#### 4.4.2 – Paddock | 19

#### 4.4.3 – Parque fechado | 19

#### 4.4.4 – Unidade de controlo de corrida | 19

#### 4.4.5 – Secretariado e Direcção | 19

#### 4.4.6 – Posto Médico / Primeiros Socorros | 20

#### 4.4.7 – Instalações sanitárias e balneários dos pilotos | 20

#### 4.4.8 – Locais de arrecadação e de manutenção | 20

#### 4.4.9 – Sistema Sonoro | 20

### 4.5 – Instalações de Apoio a Público | 20

#### 4.5.1 – Bancadas | 20

#### 4.5.2 – Instalações sanitárias | 20

#### 4.5.3 – Estacionamento | 21

**5 – Pavimento | 21**

5.1 – Considerações Gerais | 21

5.2 – Constituição | 22

5.3 – Drenagem | 24

5.4 – Rega | 25

5.5 – Manutenção | 25

**6 – Vedação da Instalação | 26**

**7 – Iluminação | 26**

**8 – Protecção Individual dos Pilotos | 27**

**9 – Homologação das Pistas | 27**

**Bibliografia | 28**

**Autoria**

*Olga Calhas*

**Colaboração**

*António Cabral Faria*

*João Augusto*



## **DIMENSIONAMENTO E TRAÇADO DE PISTAS DE BMX**

### **PREÂMBULO**

O objectivo deste documento é proporcionar uma introdução às exigências de planeamento, concepção e projecto, inerentes a este tipo de infraestrutura desportiva, não se configurando porém como um manual de especificações de construção, mas antes como um guia, no sentido de auxiliar técnicos projectistas e entidades promotoras da construção de uma pista de BMX, na adopção de soluções adequadas para responder aos requisitos técnicos, funcionais e de segurança aplicáveis.

É de realçar que este tipo de instalação, apesar de não responder a critérios de dimensão padrão, não deve descurar critérios e estratégias oficiais de programação, as quais devem garantir que a instalação a implementar é a correcta, no local certo e em tempo oportuno.

As regras específicas a respeitar são as normas definidas pelas entidades que regulamentam esta modalidade desportiva, tanto a nível nacional - União Velocipédica Portuguesa / Federação Portuguesa de Ciclismo - UVP/FPC, como internacional - União Ciclística Internacional - UCI.

A informação contida neste documento não dispensa a consulta destas regras e normas ou legislação específica, eventualmente existentes, como forma de avaliar a conformidade das opções tomadas, na decisão do tipo de instalação a implementar e da sua versatilidade para a organização de manifestações desportivas de alto nível, em que a componente de público é importante e os compromissos ao nível da área útil necessária, de traçado e de instalações de apoio complementares são mais exigentes.

Assim, qualquer entidade ou particular que deseje promover este tipo de infraestrutura desportiva deverá, para além de consultar todos os organismos que intervêm no seu licenciamento, recorrer a especialistas com experiência na concepção, construção e gestão de instalações de ciclismo e, muito particularmente, obter o parecer de pilotos de alta competição, que na fase de elaboração do projecto podem contribuir decisivamente para o bom desempenho do circuito.

## 1 – Introdução

O BMX, abreviatura de Bicycle Moto Cross, é uma das vertentes do ciclismo e é uma actividade praticável a grande velocidade, sobre terreno com variações altimétricas e que se tornou modalidade olímpica em 2008, nos Jogos Olímpicos de Pequim.

É das especialidades mais espectaculares e emocionantes da modalidade, onde se exige dos pilotos uma grande coordenação motora, força, elevada habilidade técnica, velocidade e um bom espírito tático e sentido da corrida.

BMX é também a designação do tipo de bicicleta usado na prática desta modalidade, que é uma bicicleta pequena que faz uso de rodas de 20 polegadas de diâmetro, fabricadas em material leve, alumínio ou fibra de carbono, que pode não ter mudanças, travões, nem suspensão, consoante a especialidade a praticar, para que a bicicleta seja o mais leve possível e uma vez que todo o controlo é feito com o corpo e a perícia do atleta.



Apesar de ser vulgarmente referido que a prática de BMX se desenvolveu na Califórnia a partir de finais dos anos 60, onde efectivamente a prática desta modalidade teve um maior incremento, foi recentemente descoberto um artigo de jornal, fotografias (fig. 1 e 2) e um vídeo, que comprovam que, afinal, as corridas de BMX organizadas nasceram na Holanda, em Amersfoort, em 1957.

Fig.1



Fig. 2



A sua génese nasceu da necessidade de os jovens fãs imitarem os seus ídolos do motocrosse, usufruindo de um divertimento lúdico, mas sem correrem tanto perigo, usando bicicletas e tentando superar obstáculos em pistas de terra, de forma emocionante e onde pudessem adquirir bases técnicas similares e entrar também em corridas.

Esta modalidade desportiva mistura, portanto, as características do ciclismo e do motocrosse mantendo do primeiro, a bicicleta, e do segundo, o hábito de utilizar pistas de terra com obstáculos e tentando atingir o máximo de velocidade.

Como nas mais variadas actividades desportivas pode praticar-se apenas no âmbito da recreação e do lazer, mas configura-se também como um verdadeiro desporto de competição, sendo uma modalidade praticável em pistas especialmente elaboradas e desenhadas para o efeito, com características bem codificadas e bicicletas especialmente adaptadas ao uso e à idade dos praticantes. Dispensa-se especial atenção ao revestimento do traçado, à concepção dos obstáculos, das curvas e da rampa de partida.

O BMX é pois uma disciplina do ciclismo que implica velocidade, habilidade e destreza, mas também uma actividade desportiva acessível a diferentes categorias de praticantes, e desde a mais tenra idade, existindo competições de BMX reconhecidas pela UCI, a partir dos 5 anos de idade. O máximo número de atletas em pista, em simultâneo, é de oito por cada grupo de qualificação ou "race". Disputam entre si a melhor classificação, passando quatro à fase seguinte, até à final.

Os circuitos podem ser adaptados aos diferentes escalões etários e níveis de experiência, existindo ainda, para os praticantes, a obrigatoriedade de utilizarem equipamentos de protecção individual, tais como fatos apropriados, capacete, joelheiras, caneleiras e luvas, de modo a reduzir a gravidade dos acidentes.

A nível da prática, o BMX divide-se em duas modalidades distintas, o BMX *FreeStyle* (manobras) e o BMX *Racing* ou *SuperCross* (corrida), que é, como já dissemos, modalidade Olímpica desde 2008 (Fig. 3).



Fig. 3 - Cartaz da Pista Olímpica de Pequim 2008

No BMX *Racing* os praticantes utilizam pistas do estilo do motocrosse, com rampas, curvas e paredões, lombas e outros obstáculos na pista, ganhando quem cortar primeiro a linha de chegada. É uma modalidade que requer muita técnica do piloto e velocidade.

No BMX *FreeStyle*, o chamado estilo livre do BMX, há lugar, essencialmente, à execução de saltos e figuras, existindo categorias distintas de prática, com abordagens diferenciadas, embora tenham em comum a necessidade de perfeita sincronia entre o atleta e a sua bicicleta.

As diferentes especialidades são:

- Park – praticada em percursos fechados, parques de *skate* ou de bicicleta;
- Vert – talvez a disciplina que envolve mais riscos, uma vez que consiste na realização de acrobacias em rampas com formato de *half-pipe*, com 10 metros ou mais de altura;
- Street – consiste em fazer acrobacias, com o máximo de criatividade, usando os elementos da paisagem urbana, tais como bancos, corrimões, escadas, etc.;
- Flat – praticado em áreas planas e sem obstáculos, onde o atleta executa a evolução contínua com a sua BMX, sem nunca tocar com os pés no chão (fig. 4);
- Dirt – praticada num campo com rampas de terra, com alturas e afastamentos variados, e que podem ser simples, duplas ou sequenciais, e em que o atleta inventa os desenvolvimentos mais espetaculares e a grande altura.



Fig. 4

Designam-se portanto de pistas de BMX o conjunto formado pelo circuito a percorrer pelos pilotos e pelas instalações complementares de apoio, no âmbito da prática de uma actividade desportiva monodisciplinar, em bicicleta, com características específicas bem codificadas.

Este tipo de pista pode estar integrada em parques urbanos ou complexos desportivos, eventualmente inserida em recintos cobertos ou ao ar livre, resultantes ou não da adaptação do espaço para a prática da modalidade (por exemplo em pavilhões multiusos ou outros espaços cobertos) ou pela existência de condições naturais adaptáveis, e cujo traçado deve obedecer aos regulamentos federativos nacionais (UVP/FCP) e internacionais (UCI) da modalidade, quando especialmente vocacionada para a competição e o espetáculo desportivo.

As provas de BMX em recinto coberto podem ser corridas em pistas de terra, de madeira ou de betão, compreendendo obstáculos construídos no mesmo material e regem-se também pelas regras das entidades já citadas.

## **2 – Exigências de Concepção e Planeamento**

A fase de planeamento e projecto de uma instalação de BMX é essencial, antes da concretização no terreno, pois a decisão sobre o tipo de instalação a realizar deve atender a requisitos mínimos dimensionais e das características do espaço de actividade, que varia em função do nível de utilização previsto e utentes a que se destina, bem como instalações complementares existentes e especificidade de organização, de que o espaço necessita.

Assim, uma instalação de BMX pode ser concebida para ser utilizada unicamente para este desporto, como pode estar inserida num complexo desportivo, como complemento de outras tipologias existentes.

Um correcto dimensionamento da instalação a prever pressupõe uma relação equilibrada entre a capacidade de oferta e as exigências desportivas e sociais do universo de procura, quer o equipamento esteja apenas vocacionado para actividades de recreação e de lazer ou a acolher actividade competitiva, eventualmente com a componente de espectáculo desportivo.

Em qualquer dos casos devem sempre salvaguardar-se os aspectos gerais de funcionamento e de segurança da instalação e no caso da alta competição, as normas e regulamentos emanados das respectivas federações têm carácter vinculativo, para efeitos da homologação da pista.

Na prática, a viabilidade de uma infraestrutura desportiva desta natureza não depende somente da qualidade do projecto e da obra executada, mas principalmente, da análise preliminar efectuada para a escolha do local de implantação, a qual se deve basear fundamentalmente nos seguintes critérios:

- Análise demográfica, com particular incidência na identificação de potenciais utilizadores e procura de utilização desportiva da modalidade;
- Análise das infraestruturas de serviços e da rede de meios de transporte existentes;
- Análise de viabilidade económica para a execução e gestão da instalação.

Os custos e o trabalho associados à construção e à manutenção destas infraestruturas desportivas devem, desde o início, estar bem presentes no espírito dos promotores deste tipo de projectos.

Os meios humanos e financeiros envolvidos devem pesar na decisão a tomar, mesmo nos casos mais simples, impondo parâmetros bem definidos sobre o uso a dar ao circuito e a gestão adequada do mesmo, pelo que, cada caso deve ser tratado de maneira específica.

## 2.1 – Requisitos de Localização e Implantação

A escolha do local deve respeitar os pressupostos gerais e específicos das normas urbanísticas em vigor e a adequada inserção no espaço envolvente deve dispensar particular atenção para a complementaridade com outros equipamentos e vias de acesso existentes, bem como para as características especiais a que os locais devem obedecer.

O terreno para implantação de uma instalação deste tipo deve ter, no mínimo, 1 hectare de área, estacionamentos não incluídos. A área destinada à pista, propriamente dita, pode variar entre os 5000 a 10 000 m<sup>2</sup>, consoante o seu traçado e a categoria desta, e para as instalações de apoio há que reservar entre 1500 a 2000 m<sup>2</sup>.

O meio envolvente da área de prática desportiva é determinante para o bem-estar, tanto dos atletas, como do público, pelo que a integração deste tipo de instalações em espaços com arranjos exteriores cuidados pode contribuir para um melhor rendimento desportivo, amenizando ainda os impactes ambientais que a prática da actividade desportiva possa ter. Por exemplo, a existência de árvores pode servir como barreira de protecção contra ventos locais e ruído produzido, contribuindo para um melhor enquadramento da instalação desportiva.

Uma adequada ligação com o tecido urbano favorece a segurança e facilidade na utilização da infraestrutura, pelo que o estudo da rede viária principal e secundária de apoio é fundamental, quer para a sua utilização normal, quer para os períodos de competição excepcionais, que, embora limitados no tempo, geram um maior afluxo de pessoas.



O espaço deve ser localmente organizado, de forma a permitir o uso pelo maior número possível de utilizadores, optimizando os recursos envolvidos e os investimentos financeiros indispensáveis para a sua concretização.

A escolha do terreno deve privilegiar aqueles que possuam características morfológicas que apresentem ligeiras variações altimétricas, de modo a limitar os custos de execução da obra e, quando se trate de uma instalação de ar livre destinada a alta competição, deve existir parque de estacionamento nas proximidades da pista, equipado com todos os serviços necessários.

Na prática, recomenda-se que uma pista de BMX integre os seguintes espaços funcionais:

### Área de actividade desportiva

**P** - Pista

**Rp** - Rampa de partida

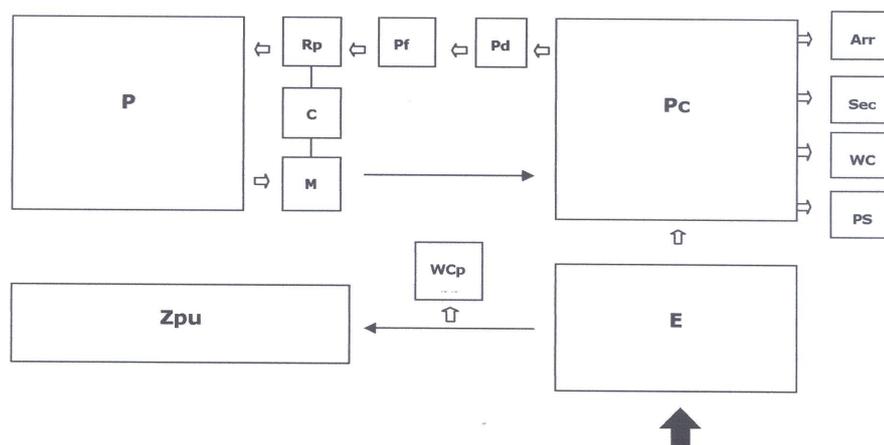
**M** - Chegada ou meta

**Arr** - Arrecadação de manutenção

**Sec** - Secretariado e direcção

**WC** - Sanitários dos pilotos

**PS** - Primeiros socorros / posto médico

**Instalações de apoio a pilotos****Pf** - Parque fechado**Pd** - Paddock**C** - Controlo de corrida**Pc** - Parque dos corredores/pilotos**Instalações de apoio a público****Zpu** - Zona de público / Bancadas**WC** - Sanitários de público**E** - Estacionamento**3 – Exigências Funcionais**

Numa pista de BMX o percurso a percorrer deverá ser contínuo, de modo a que entre a partida e a chegada os praticantes passem uma única vez pelo mesmo local. Os obstáculos devem estar uniformemente distribuídos, em número nunca inferior a cinco, sem cruzamentos de nível e com partida e chegada, diferenciadas.

As pistas devem proporcionar condições ideais para a prática da actividade desportiva na sua componente de lazer e reunir as condições necessárias para a prática de competição, quando a ela se destine.

Qualquer obstáculo existente na pista deve ser concebido tendo em consideração a segurança dos pilotos, seja qual for a sua idade.

As características dimensionais e gerais do traçado das pistas, bem como a natureza do solo e a necessidade de instalações complementares ao seu funcionamento, devem obedecer às regras que a seguir se procuram elencar.

Em função do tipo de utilização preferencial, podemos distinguir as seguintes categorias:

- Pistas de iniciação, destinadas essencialmente à recreação/lazer, sem vocação para competição;
- Pistas e terrenos de treino para competição;
- Pistas de competição, que podem corresponder a níveis de prática variáveis, conforme os escalões etários (iniciados, juniores, elites), de acordo com as normas nacionais e internacionais estabelecidas.

### 3.1 – Área de Actividade Desportiva

Para além das categorias de pistas já citadas e que se consideram representativas das diferenças de utilização, existe também a possibilidade de dispor de “Pistas Móveis de BMX”.

Estas pistas são constituídas por elementos modulares, que, uma vez montados formam a zona de partida e os obstáculos de BMX. A sua montagem é fácil e pode ser feita em qualquer lugar e a configuração dos obstáculos poderá adaptar-se aos escalões etários intervenientes e servir de base a uma prática mais informal e lúdica, normalmente no âmbito da iniciação.



Exemplos de Pistas Móveis

#### 3.1.1 – Pista recreativa

Esta tipologia de pista permite uma utilização informal, acessível a jovens iniciados e que pode ser modulada sem restrições, com elementos preexistentes e onde se queira - em recintos desportivos, estabelecimentos de ensino.

As suas principais características devem ser:

- Não oferecer perigo na utilização e ser de uso generalizado, desde que se saiba andar de bicicleta;
- Oferecer percursos variados e formativos (concentrando os princípios fundamentais da disciplina);
- Permitir evolução na prática da modalidade e o contacto com o essencial da disciplina: partida e saída da grelha, salto de obstáculos e viragens.

#### 3.1.2 – Pista de treino

É uma pista essencialmente vocacionada para receber treinos, mas nunca competição. Haverá que fazer a distinção entre o treino de alto nível e uma pista de treino para iniciados, onde importa essencialmente garantir a aprendizagem da disciplina e o aperfeiçoamento de partes do percurso, sem ter que obrigar a percorrer toda a pista. Os obstáculos devem ainda permitir uma progressão técnica dos pilotos.

Relativamente ao treino de níveis competitivos mais exigentes deve ficar assegurado que os pilotos possam aperfeiçoar técnicas de passagem de obstáculos, com o aumento progressivo da velocidade. A pista deve poder evoluir em função do nível dos praticantes e oferecer traçados distintos.

#### 3.1.3 – Pista de competição

Uma pista de competição deve estar bem situada, se possível integrada ou na proximidade de um complexo desportivo existente, e beneficiar de todas as instalações complementares de apoio necessárias (vias de circulação, estacionamento, vestiários, balneários, sanitários, bancadas, etc.).

O traçado da pista deve ser agradável e seguro, permitir acolher um número significativo de corredores e de espectadores, e garantir uma visão global de todo o circuito de competição.

Tendo em conta aspetos económicos, a pista deveria poder adaptar-se às necessidades, dando resposta tanto a uma utilização no âmbito do lazer, menos seletiva, como ainda a uma utilização mais técnica, para competição.

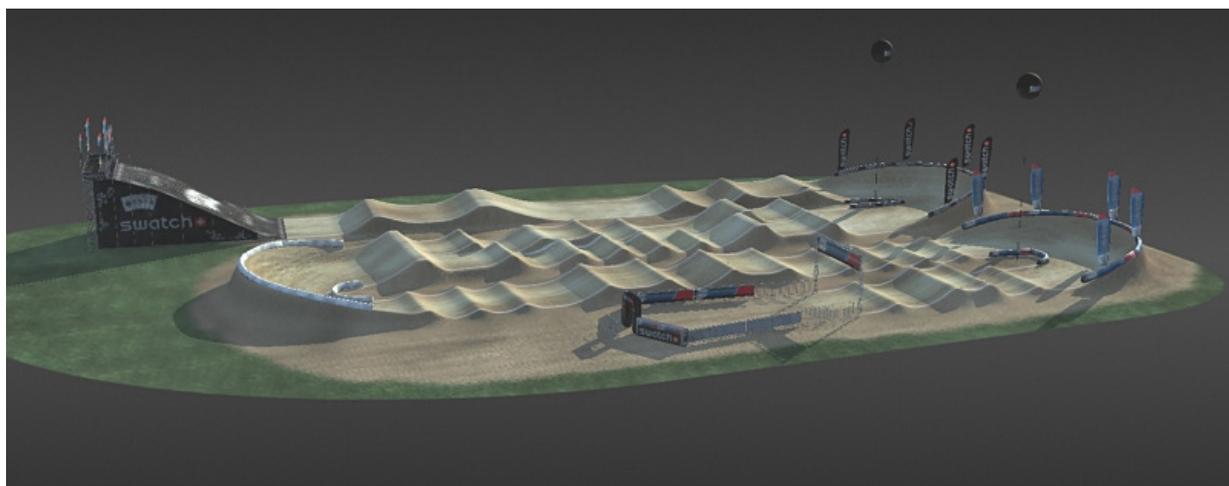
A pista de BMX deve permitir atingir o máximo de velocidade ao longo de todo o traçado. Os obstáculos não devem ser um travão à progressão dos corredores, mas ser selectivos relativamente à sua tecnicidade e estar na origem dos efeitos espectaculares que evidenciam as principais competências dos pilotos: velocidade, habilidade, destreza e inteligência táctica.

As viragens podem ser consideradas obstáculos, já que o principal objectivo da sua ultrapassagem reside na capacidade de manter ou relançar a velocidade, optando pela trajetória mais vantajosa.

Todo o circuito deve ser concebido com o objectivo de atingir o máximo de velocidade e potência, no mais curto espaço de tempo e distância, incluindo as dificuldades do percurso, que têm que ser ultrapassadas com muita técnica e equilíbrio.

Assim, uma pista de BMX de competição deve obedecer aos requisitos regulamentados pela UCI. Consiste basicamente num traçado compacto em forma de circuito fechado e cujo comprimento, baseado na sua linha mediana, se situa entre os 300 e os 400 metros, com uma largura mínima de 10 metros na partida e de 5 metros no resto do seu percurso e vários obstáculos ao longo de todo o trajecto, com as curvas com o bordo exterior sobrelevado, com largura constante, de forma a evitar quebras de velocidade em toda a corrida.

No troço final existe a recta da meta e a linha de chegada, onde a ordem de passagem determina a atribuição de pontos.



Exemplo de Pista de BMX Supercross em 3D

### 3.1.4 – Campo de obstáculos

Pode ser um local de treino específico, integrado ou não numa pista que possa acolher competição, mas também numa pista mais precária, não regulamentar, mais curta ou mais longa, sem camada de revestimento. Pode até ser apenas um campo de obstáculos,

que reúna o máximo de dificuldades para ser utilizado para sequências de treinos variáveis segundo diferentes direcções de circulação ou, ainda, um espaço reduzido que apresente poucas viragens e um número reduzido de obstáculos.

Normalmente estes campos de obstáculos, por oposição à estrutura linear dos circuitos de competição, são de construção mais económica e permitem sofrer frequentes alterações e adaptações consoante as necessidades, servindo apenas para treinos.

### 3.2 – Traçado da Pista

A pista, para proporcionar uma boa prestação desportiva, deve ser construída em função de quatro critérios fundamentais:

*Rápida* → *Técnica* → *Espectacular* → *Permanente*

Para obter uma pista rápida, o revestimento superficial deve ser muito rápido e apresentar uma boa aderência. Deve ser ainda suficientemente duro para permitir um máximo de velocidade, mas manter-se ao mesmo tempo flexível para oferecer condições de segurança no caso de queda dos corredores.

O revestimento deve ser e permanecer permeável, para evitar fenómenos de escorregamento, quando exista humidade, e para que a pista permaneça estável, quaisquer que sejam as condições climatéricas. Os materiais a empregar devem ser, portanto, suficientemente porosos para permitir prosseguir a competição após uma grande chuvada, sem que o revestimento tenha perdido a sua coesão natural.

Uma pista é mais ou menos técnica em função da sua localização e da forma dos obstáculos e das viragens, mas também do comprimento total do traçado e do seu nivelamento. Uma pista técnica não é necessariamente perigosa.

A pista deve ainda oferecer ao público um bom espectáculo (fig.5), em que os obstáculos sejam concebidos de modo a permitir aos corredores experientes fazer saltos em voo, garantindo uma chegada ao solo perfeita e em segurança.

Por fim, a concepção da pista deve permitir que possa ser sempre utilizada, durante os treinos ou as corridas, quaisquer que sejam as condições meteorológicas.



Fig. 5

#### 3.2.1 – Aspectos técnicos

Os critérios de velocidade, de força, de técnica e de ataque devem poder ser mantidos até à chegada, pelo que as trajectórias ideais devem manter-se em todo o percurso.

Deve no entanto evitar-se:

##### Revestimento

- Macio e pegajoso.
- De areia e escorregadio.

### Viragens

- Um grande número corta o espírito básico que é a velocidade.
- Planas e escorregadias apenas favorecem as quedas.
- Com pouco *relevê* na saída provocam saídas de pista.

### Obstáculos

- Muito raros, mal situados ou desproporcionados.
  - muito pequenos são insignificantes.
  - muito grandes causam perda de velocidade e portanto de técnica.
- Chamadas (início do obstáculo)
  - muito redondas são imprecisas e perigosas.
  - muito suaves obrigam a puxar a bicicleta para saltar.
- Com recepção muito íngreme tornam-se perigosos.
- De fundo rígido e copa redonda não oferecem progressividade.
- Muito curtos são perigosos.

### Partida

- Escorregadia, o solo ou a grelha.
- Plataforma com areia.
- Grelhas lentas, mal orientadas ou mal reguladas.
- Inclinação muito acentuada e com deficiente concordância no final.
- Grelha lenta ou pesada.

### **3.2.2 - Segurança**

Durante a construção da pista é preciso assegurar que não se acrescentam riscos adicionais, quando se verifique uma saída involuntária do percurso, pelo que todos os mastros (porta-bandeiras) ou árvores existentes ao longo de todo o circuito não devem apresentar qualquer bordo ou ângulo saliente e devem ser colocados de modo a permitir uma saída de pista do piloto sem perigo e, se necessário, ser eventualmente protegidos.

As vedações do circuito, a existirem, devem ser colocadas a uma distância mínima de 2 metros do bordo exterior da pista.

O revestimento da pista deve ser constituído por granulometria fina, bem compactado e liso, sem elementos salientes e perigosos na sua composição.

Um obstáculo muito técnico deve dispor de, pelo menos, duas passagens possíveis. Por exemplo, uma "bossa dupla" deve poder ser ultrapassada em salto ou por enrolamento.

Os meios de socorro devem poder aceder a qualquer ponto do percurso com uma maca, sem terem que atravessar obstáculos.

## **4 - Regulamentação**

A regra fundamental é que sejam cumpridas as normas constantes nos regulamentos desportivos existentes, quer se trate de uma pista municipal, de um clube, ou destinada à competição, pois existe um conjunto de critérios flexíveis, em função do grau de prestação desportiva que se pretende atingir.

As normas que definem as pistas no plano nacional e internacional diferem pouco. Há, no entanto, que ter em conta os critérios mínimos e máximos recomendados pela UCI e FPC, de modo a implementar uma pista adequada a todo o tipo de competição.

#### **4.1 – Traçado da Pista e Obstáculos**

A realização do traçado da pista deve ter em conta as seguintes regras:

##### Pista

- A pista deve poder ser dividida em secções para permitir a utilização por todas as categorias de idades.
- A principal preocupação a ter com a concepção e a construção das pistas de BMX é o desenvolvimento da "trajectória ideal", para que se possam obter os melhores resultados com o mínimo de esforço, ao percorrer os diversos troços do circuito, e fixar objetivos de superação.
- O comprimento total do traçado deve estar compreendido entre os 300 e os 400 metros.
- O perfil transversal das zonas rectas deve ser ligeiramente convexo de modo a permitir um escoamento natural da água das chuvas.

##### Recta inicial

- A recta inicial deve ter um comprimento mínimo de 40 metros.
- A existir obstáculo a seguir à recta inicial é recomendável que o início do seu declive se encontre a pelo menos 35 metros da grelha de partida e a 20 metros da entrada na primeira curva (no entanto, em pistas especialmente concebidas para pilotos com muita experiência, a distância entre a grelha de saída e o declive antes do primeiro obstáculo poderá ser mais curta).
- Na recta inicial a distância mínima entre obstáculos consecutivos deve ser de 10 metros.

##### Primeira viragem

- A primeira curva pode, indiferentemente, ser para a direita ou para a esquerda e deve prever taludes de protecção, para permitir aos pilotos entrar e sair da curva com segurança.
- A largura da primeira curva não deve ser inferior a 6 metros, sendo que esta corresponde ao comprimento da linha que vai do interior da curva ao topo mais elevado da mesma.

##### Viragens e Obstáculos

- A pista deve ter pelo menos 3 curvas com uma largura mínima de 5 metros, com excepção da primeira, que não deve ter largura inferior a 6 metros.
- No que respeita às viragens deve ter-se em conta a trajectória ideal, para conseguir uma correcta saída das curvas.
- A construção dos vários obstáculos exige particular atenção, uma vez que devem ser salvaguardadas, ao máximo, as características funcionais e geométricas do traçado, em particular de todas as curvas, que devem ser sobrelevadas.
- Um obstáculo é definido em função da sua inclinação inicial e final. Pode tratar-se de um obstáculo simples, duplo ou triplo, mas igualmente de um obstáculo múltiplo, com quatro bossas ou mais. Todos os obstáculos têm que ser concebidos tendo em conta a segurança dos corredores e a sua idade.

- Não há dimensões impostas para a altura ou o comprimento dos obstáculos sendo apenas pedido que todos os atletas os possam ultrapassar sem dificuldade.  
Regra geral, o comprimento da zona de recepção de um obstáculo deve ser pelo menos o dobro da sua altura.
- O perfil transversal das curvas não é retilíneo, mas curvo.

#### Estreitamento da pista

- O estreitamento da pista deve ser gradual e a sua largura deve respeitar as seguintes dimensões mínimas:
  - 10 m : para o troço compreendido entre a partida e a primeira curva, e para os últimos 10 metros do percurso, antes da meta e em linha recta e sem qualquer obstáculo;
  - 6 m : para o troço entre a segunda recta e a segunda viragem;
  - 5 m : para o resto do traçado.

#### Recta da meta

- A secção do traçado imediatamente antes da chegada é em linha recta, sem nenhum obstáculo, e com um comprimento a variar entre os 10 e 20 metros, para permitir a redução progressiva e regular da velocidade.
- Depois da linha de chegada deve existir uma zona fechada, com cerca de 20 a 25 m de comprimento e 10 a 12 m de largura, a que só os concorrentes que terminam a corrida e as pessoas da organização têm permissão para aceder.  
Este espaço deve ser pensado de modo a não se constituir como um obstáculo directo para os corredores que estão a terminar a corrida.  
No termo do percurso há que prever sinalização que indique a ordem de chegada.

#### Implantação da pista

- De maneira a limitar ao máximo o espaço necessário para a implantação da pista e, por consequência, os custos envolvidos, é recomendável que as linhas rectas se situem paralelamente e que sejam adjacentes, sempre que possível.
- Para facilitar o trabalho dos comissários de corrida, o percurso deve ser contornado por delimitação natural ou artificial que indique claramente o traçado, mas que permita assegurar, por seu lado, a segurança dos corredores no decurso da competição.

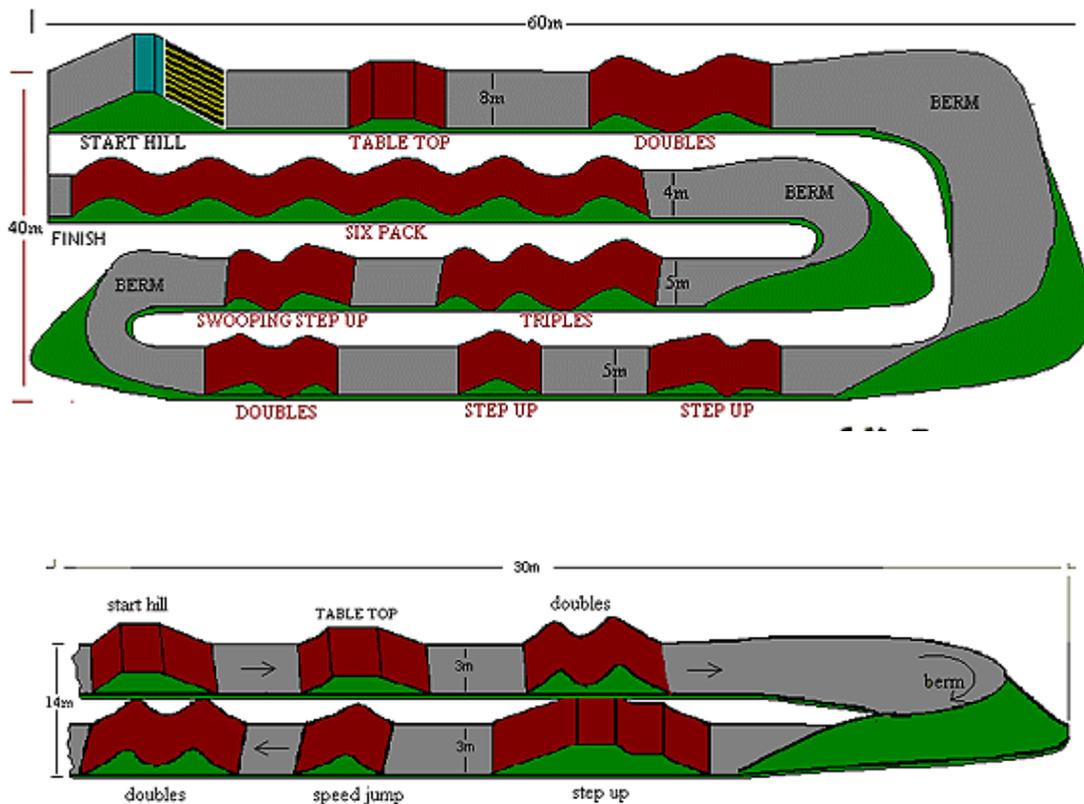
#### Segurança

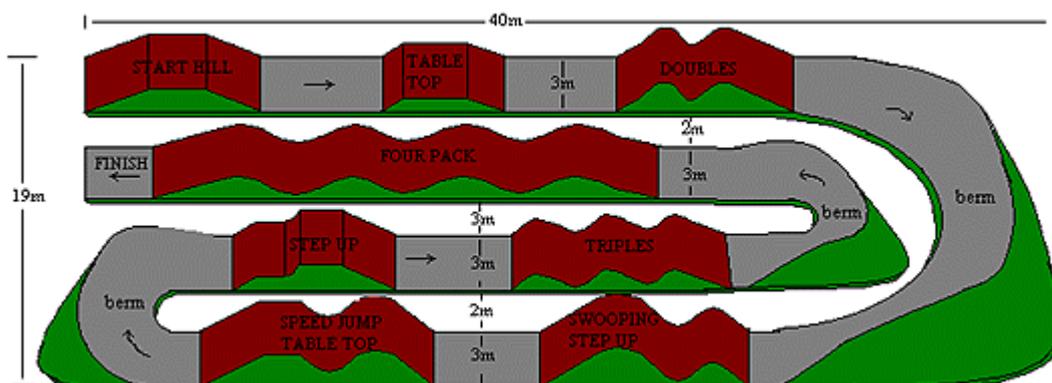
- Por questões de segurança é defendida a utilização de pneus de automóvel como protecção ao longo dos bordos da pista.
- O perfil transversal da pista deve ser ligeiramente convexo, de maneira a permitir um escoamento natural das águas das chuvas.
- A ligação entre o bordo superior da pista e o nível natural do terreno, exterior à mesma, deve ser feita de maneira a que, numa eventual saída da pista, o corredor não seja obrigado a vencer desníveis súbitos e consideráveis.
- Quando da construção dos troços sobrelevados da pista há que prever, também, a construção de pequenos muros de contenção, capazes de resistir aos impulsos do terreno e às cargas de utilização e de manutenção aplicadas. Relativamente aos aterros executados para protecção destes muros, aconselha-se a introdução de vegetação capaz de assegurar a estabilidade da terra e evitar deslizamentos.

### Conselhos de construção

- Os saltos longos (bossas duplas) devem estar localizados em zonas rápidas (final de retas).
- Obstáculos curtos, fáceis de saltar, podem estar à saída de viragens.
- As alturas dos obstáculos podem variar em função do nível dos pilotos, mas as formas devem ser absolutamente respeitadas para a chamada e a descida da bossa.
- As viragens devem ser obrigatoriamente sobrelevadas, em *relevê*, para conservar a velocidade das linhas rectas, ou seja, com inclinação correspondente a ângulos, alturas e larguras diferentes.
- O ângulo interior de viragem não deve ser inferior a 3,5 metros, sendo recomendável entre 4 e 5 metros.
- A regra comum a todas as viragens, quaisquer que sejam os seus ângulos de curvatura, comprimento ou altura, é de respeitar uma forma parabólica que se aplica em toda a largura da pista.

### Exemplos de Obstáculos e Viragens





#### 4.2 – Zona de Partida

Entende-se por zona de partida a parte do percurso que permite aos corredores ganhar velocidade inicial sem grande esforço físico.



Esta estrutura deve responder às seguintes características:

- A zona de partida deve ter uma inclinação a variar entre o mínimo de 30° e o máximo de 40°, correspondente a uma elevação mínima de 1,5 metros relativamente ao primeiro troço reto.
- O declive que separa a grelha de partida da primeira zona plana deve ter um comprimento mínimo de 12 metros.

A concordância com a parte recta da pista deve ser suave para evitar solavancos e quebra de velocidade.

- A plataforma de partida deve ter uma largura mínima de 10 metros, correspondente à largura da grelha de saída de 8 corredores, com 8 metros, acrescida das margens de segurança.
- O pórtilco de saída fica situado no topo da zona de partida, sobre a faixa horizontal, e é constituído por 8 corredores (de 2 m de comprimento por 1 m de largura) separados por um corrimão;
- A grelha de saída (fig. 6) deve ser colocada no início da descida, situada cerca de 2,5 m à frente do pórtilco de partida e é um dispositivo fixo ao solo, que baixa no momento da partida para libertar os corredores.



Fig. 6

- A grelha de saída deve ter um mínimo de 8 m de largura e 0,50 m de altura e deve ser rígida, apesar de ligeira, com controlo electrónico obrigatório para todas as provas internacionais.

As posições de partida, numeradas de 1 a 8, devem estar visivelmente indicadas na grelha de saída.

- É recomendável que a grelha de saída esteja equipada com comando manual ou automático (eléctrico ou hidráulico), sendo este último obrigatório para provas de BMX organizadas sob controlo da UCI, com ligação a instalação sonora ou luminosa de falsa partida.

É ainda indispensável que a grelha de partida seja construída com respeito por todas as normas que evitem qualquer acidente em caso de queda de um concorrente, devendo nomeadamente:

- baixar completamente de modo a assegurar adequada planimetria, sem ressalto.
- baixar rápida e regularmente sem agitação ou bloqueamento do sistema de largada.
- Os corredores devem ser claramente marcados no solo, até cerca de 15m da grelha de partida, onde será traçada uma linha transversal à pista, que é a partir de onde os pilotos podem escolher a sua trajectória, sem terem de permanecer no seu corredor.
- Nas proximidades da zona de partida deverá estar ainda prevista uma zona de pré-grelha, ao lado do parque fechado, constituída por 10 corredores numerados de 1 a 10, com 10 a 15 m de comprimento e 1 m de largura, delimitados por barreiras, onde os pilotos se concentram e alinham antes de cada corrida (manga).
- O pavimento da plataforma de partida deve ser construído numa estrutura rígida, recoberta de material sintético, betuminoso ou similar, não demasiado abrasivo ou escorregadio, em caso de humidade.
- A parte posterior da rampa de partida deve ser projectada de modo a facilitar o acesso dos corredores à zona de partida.

### 4.3 – Zona de Chegada

Entende-se por zona de chegada a parte da pista que permite aos corredores fazerem o seu *sprint* final. É um sector muito importante, já que os pilotos vêm de um esforço intenso e precisam de recuperar com tranquilidade, pelo que os comissários de corrida têm um papel fundamental e delicado a cumprir, num curto espaço de tempo.

- Os últimos 10 a 20 metros devem ser em linha recta e sem nenhum obstáculo e a linha de chegada deve estar claramente traçada no terreno.
- A linha de chegada é uma linha com 4 cm de largura, pintada a preto sobre uma faixa branca com uma largura de 24 cm, ou seja, 10 cm de ambos os lados da linha preta.
- Por razões de visibilidade, as bancadas, a existirem, devem ser instaladas junto desta zona.
- Os Comissários de Chegada devem posicionar-se junto à linha de chegada, de maneira a terem boa visibilidade sobre todos os corredores que cortem a linha da meta.

- Depois da linha de chegada deve existir uma zona que possa ser fechada, com cerca de 20 a 25 m de comprimento e 10 a 12 m de largura, a que só os concorrentes que terminam a corrida e as pessoas da organização têm permissão de acesso. Na proximidade desta zona é recomendável existirem pontos de água para lavagem das bicicletas.
- Em provas internacionais é recomendável a utilização de *photo-finish* instalado sobre a linha de chegada.

#### **4.4 – Instalações de Apoio a Pilotos**

##### **4.4.1 – Parque destinado a pilotos**

Entende-se por parque destinado a pilotos o espaço que acolhe as equipas que esperam a participação nas corridas. Este sector deveria ser dimensionado em função do presumível número de equipas, concorrentes e acompanhantes, em simultâneo, e estar equipado ou em comunicação direta com todos os serviços de apoio inerentes, nomeadamente: instalações sanitárias, bar, pontos de água potável, estacionamento e reparação de bicicletas, vestiários, etc. Pode ser ainda útil prever estruturas provisórias cobertas, tais como tendas e caravanas.

##### **4.4.2 – Paddock**

É uma zona vedada e coberta, situada no interior da zona de pilotos, onde os atletas estacionam com as bicicletas, entre cada manga da corrida, à espera de poder aceder ao parque fechado. É importante que todos os concorrentes se concentrem no *paddock*, pois assim é mais fácil e rápido, tanto o alinhamento nos corredores do parque fechado, como também a eventual inspeção das bicicletas e dos equipamentos de proteção dos pilotos.

##### **4.4.3 – Parque fechado (Pré-grelha)**

É a zona em que os concorrentes se preparam para iniciar a corrida e está situada imediatamente antes ou ao lado da zona de partida.

O parque fechado é um espaço confinado, podendo ser coberto e vedado, constituído por diversos corredores delimitados por barreiras, onde os pilotos (em número de 8) se alinham à espera de cada manga e das ordens dos comissários de pré-grelha.

##### **4.4.4 – Unidade de controlo de corrida**

É um espaço coberto que deve acolher os juízes, para anunciar e comandar a corrida. Deve ser concebido e situado de maneira a permitir visionar todo o percurso, assim como o controlo das operações de partida e chegada.

Os comissários de pista devem colocar-se em pontos determinados do circuito, que será comunicado às equipas. No entanto será de assegurar aos comissários a possibilidade de exercer as suas funções de controlo ao longo de todo o percurso da pista através de percursos acessíveis.

##### **4.4.5 – Secretariado e direcção**

Este sector, secretariado administrativo e secretariado de corrida, compreenderá um local fechado ou coberto para acolher o pessoal encarregue do secretariado, da direcção e da organização da corrida.

O controlo das inscrições e a recepção ordenada dos pilotos também se faz neste espaço, bem como o apuramento e a difusão dos resultados das diferentes mangas, através da afixação dos resultados em painéis apropriados e devidamente protegidos.

#### **4.4.6 – Posto Médico/Primeiros Socorros**

É indispensável prever um espaço de primeiros socorros que possa ser utilizado para assistência médica aos utilizadores da instalação e eventual controlo anti-doping dos pilotos. Deve estar situado em comunicação direta com a rede viária exterior e dispor de estacionamento para uma ambulância de serviço, recomendando-se duas para provas competitivas de maior importância.

#### **4.4.7 – Instalações sanitárias e balneários dos pilotos**

No mínimo deve existir uma unidade de instalações sanitárias constituída por três urinóis, duas retretes e dois lavatórios para homens e de três retretes e dois lavatórios para mulheres. É ainda recomendável a existência de vestiários-balneários constituídos por área de vestir e zona de duches, a dimensionar em função da categoria da pista e do número máximo previsível de atletas em simultâneo.

Os instrutores também devem dispor de instalações de apoio próprias, anexas às dos pilotos.

Em complemento devem ser previstos, no exterior, pontos de água potável em número suficiente para as exigências competitivas.

#### **4.4.8 – Locais de arrecadação e manutenção**

Deve ser previsto um espaço para arrecadar material de pista e de manutenção, necessário ao bom funcionamento da instalação.

#### **4.4.9 – Sistema Sonoro**

O sistema sonoro deve poder difundir a voz do comentador da corrida, em todos os pontos do circuito, desde a zona de corredores e de pré-grelha, até à zona dos espectadores, quando os houver.

### **4.5 – Instalações de Apoio a Público**

#### **4.5.1 – Bancadas**

Quando se preveja a existência de bancadas para público deve salvaguardar-se uma adequada visibilidade de todo o percurso, recomendando-se que sejam instaladas na zona da chegada. O acesso ao exterior deve ser fácil e direto, sem cruzamento de percursos com os dos atletas. A capacidade de lugares sentados nas bancadas depende da categoria da prova a disputar e é estabelecida pelos regulamentos internacionais da modalidade.

#### **4.5.2 – Instalações Sanitárias**

Estando prevista a existência de público no recinto devem prever-se, por cada 500 espectadores, unidades de instalações sanitárias compostas por três urinóis, uma sanita e dois lavatórios, para homens, e três sanitas e dois lavatórios, para senhoras.

### 4.5.3 – Estacionamento

Na concepção de uma instalação de BMX o parque de estacionamento previsto deve destinar-se aos espectadores e atletas, se possível em recintos separados e deve permitir, em caso de competições de alto nível, o estacionamento de caravanas, etc., ou encontrar-se nas proximidades de terreno equipado com serviços necessários, que possam servir para o efeito.

## 5 – Pavimento

As presentes indicações destinam-se essencialmente à concepção de instalações de BMX de alto nível, onde são exigidos elevados graus de eficácia e fiabilidade, atendendo aos níveis da atividade desportiva a desenvolver.

A superfície desportiva destas pistas deve responder apropriadamente às acções mecânicas imprimidas pela bicicleta. Existe uma relação directa entre o atleta, a bicicleta e o terreno de prática, pelo que o grau de perfeição da camada de revestimento está directamente relacionado com o nível de prestação que se quer atingir.

Esta relação estabelece-se através do menor número de interacções de apoio, impulso, repercussão, amortecimento e deslizamento, no decurso dos quais o atleta dá o máximo na sua prestação, pelo que o revestimento da pista deve, por consequência, ser elástico, deformável e possuir um bom coeficiente de aderência.

O solo estabilizado é o tipo de piso normalmente utilizado na prática desta modalidade desportiva, em recintos ao ar livre, e deve apresentar uma adequada capacidade de drenagem e escoamento superficial, sendo de evitar o uso de terras com elevado teor em argila.

### 5.1 – Considerações gerais

Há a referir, em primeiro lugar, que os custos de preparação, construção e revestimento de uma instalação deste tipo têm um impacto considerável sobre o custo final da mesma, pelo que, analisando o revestimento desportivo de um ponto de vista financeiro, há que ter em consideração os seguintes fatores:

- Execução – para a construção do traçado integral da pista, dos obstáculos, das viragens e pontos de viragem, o terreno deve ser preparado de base, com a eliminação de arbustos e eventuais árvores, nomeadamente raízes, até, pelo menos, 1 metro de profundidade.

A superfície plana assim obtida deve, de seguida e se necessário, ser equipada com o respectivo sistema de drenagem.

Para a realização da camada de revestimento utilizam-se, preferencialmente, materiais preparados por casas especializadas e a sua colocação em obra deve dar lugar a uma pista perfeitamente plana, sem nenhuma aspereza.

- Custo de construção – esta parcela compreende o custo da camada de revestimento, o da preparação do terreno e da estrutura de fundação e obras complementares (drenagem, rega, etc.). Há ainda a somar a estas parcelas, eventuais trabalhos de arranjo do terreno geral de implantação (terraplenagens, aterros, estruturas de suporte, etc.). Consoante a qualidade do material empregue, assim variará o seu preço e portanto a escolha do revestimento constitui o balanço entre preço de custo/qualidade da oferta, em função do uso previsto para a instalação (escalões etários e níveis de prática).

- Tempo de utilização – para além das horas necessárias para a natural manutenção da pista, convém que ela seja utilizada o maior número de horas possível, através de um adequado planeamento, quer diário, quer anual.
- Manutenção - Uma manutenção regular e um uso correto prolongam a duração do revestimento. Em contrapartida, uma instalação nova, mas abandonada, pode deteriorar-se muito rapidamente e perder definitivamente as suas características.
- Custo de manutenção – é uma parcela com um peso muito importante no custo de uma instalação e muitas vezes subavaliado e até esquecido ou ignorado pelos proprietários da infraestrutura. Os custos de manutenção são extremamente importantes para os terrenos estabilizados, que exigem pessoal especializado, mesmo que a instalação seja utilizada esporadicamente.
- Média de vida da instalação – se a instalação for utilizada de uma forma intensiva, nos seus limites máximos de ocupação, a sua duração vai depender essencialmente da resistência ao uso do revestimento da pista, da sua manutenção e do tipo de utilizadores. Em geral, uma gestão correta prolonga o tempo de vida útil da instalação reduzindo os custos anuais de amortização.

## 5.2 - Constituição

Um terreno estabilizado é formado por camadas sobrepostas de materiais de granulometria definida, compactadas e regularizadas para obter uma superfície plana, permeável, dotada de elasticidade e resistência mecânica.

A estabilidade do terreno depende unicamente da sua estrutura e da coesão dos materiais, uma vez que não contém qualquer ligante.

A espessura das camadas e as suas características variam em função do nível de prática desportiva que se pretende desenvolver, dos materiais utilizados e das próprias condições locais.

A estrutura típica de um solo estabilizado compreende as seguintes camadas, de baixo para cima:

### Base ou Terreno de Fundação

É o solo natural, onde irão assentar as restantes camadas que constituem o pavimento desportivo, e que pode ser melhorado, compactado e consolidado. A superfície de base, compactada e regularizada, com características geométricas definidas em termos de cotas, pendentes e planimetria, constitui o *plano de fundação*.

### Camada filtrante

É a camada que tem por função evitar que após chuvas intensas e persistentes, o terreno de base, tornado frágil, não ascenda à camada de fundação.

### Camada de fundação

É a camada que, pela sua estrutura com granulometria estável, aumenta a capacidade resistente da base e recolhe as águas das chuvas, filtradas através do revestimento e da camada intermédia, e as encaminha para a rede de esgotos.

### Camada intermédia

Esta camada melhora a elasticidade do revestimento servindo de transição granulométrica entre a camada de desgaste ou revestimento e a camada de fundação. Evita que as partículas do revestimento penetrem na camada de fundação, de granulometria elevada. Serve para acumular água, de maneira a manter um grau de humidade constante no revestimento.

### Camada de Desgaste ou Revestimento

É esta camada final que determina, juntamente com a camada intermédia, a elasticidade e resistência ao desgaste do pavimento da instalação.

Em alguns casos o revestimento e a camada intermédia formam uma camada única.

Estas camadas têm espessuras e características diferentes, consoante a sua aplicação e adaptação ao local, podendo ser suprimidas camadas intermédias, se a tal conduzir o estudo efectuado por técnico habilitado.

Daí que a realização das pistas de BMX integre duas fases fundamentais: a fase de concepção e a fase de execução.

Concepção – para a escolha da localização da instalação há que ter em atenção as características geomorfológicas do terreno e escolher, por consequência, um terreno estável do ponto de vista geológico exigindo o mínimo de intervenções, sem problemas de drenagem (existência de lençóis freáticos, nascentes, etc.) ou de risco de inundações (leitos de rios, linhas de água, etc.).

Todo o traçado da pista, incluindo os obstáculos e pontos de viragem, deve ser realizado pela sobreposição de camadas de materiais de granulometria variável, a fim de permitir o escoamento das águas infiltradas no menor espaço de tempo.

Uma boa compactação do solo é ainda garantia de boa execução da obra e a escolha do meio mecânico (tipo estático), do seu peso e do número de passagens necessárias depende da qualidade do material a compactar. Para facilitar os trabalhos de terraplenagem é fundamental molhar ligeiramente o solo.

O número de passagens depende igualmente da natureza do terreno e do peso do rolo compressor e será adaptado a cada caso e estudado por profissionais experimentados.

A escolha dos materiais depende das características da instalação e das capacidades de gestão e disponibilidade financeira. Em alguns casos, pode, eventualmente, escolher-se soluções economicamente mais viáveis, mas que de seguida podem servir de base a um novo revestimento.

Execução – deve recorrer-se a uma empresa especializada e credenciada, cuja experiência possa ser verificada, e tentar sempre que seja a mesma firma a realizar todo o sistema de pavimentação.

Nas diferentes fases de realização da obra, nomeadamente do revestimento e da base de assentamento do mesmo, é essencial o controlo adequado do nivelamento do fundo de forma, do revestimento e das eventuais tubagens de drenagem, para que todo o sistema funcione adequadamente.

Para os terrenos em solo estabilizado, é fundamental o controlo das granulometrias, da qualidade dos materiais e da sua correcta mistura.

Uma vez realizada a base de fundação, é necessário proceder à instalação da camada drenante tendo em atenção que no decurso dos trabalhos de regularização da base não devem existir pontos alterados e irregularidades (sulcos, chochos, etc.).

Cada camada deve ser cuidadosamente passada com o rolo. Para este efeito utiliza-se um rolo de superfície lisa, não vibratório, e, se possível, com peso que possa variar. O peso do rolo deve estar compreendido, por centímetro, entre 5 e 12 kg e deve ser regulado segundo o tipo e a quantidade de material a compactar, de modo que os grãos não sejam esmagados.

O solo não deve aderir à superfície do rolo, pelo que, para tal, o terreno deve ser molhado na véspera ou na tarde anterior à realização da operação, consoante as condições meteorológicas.

O número de passagens é suficiente assim que o rolo, carregado com o seu peso máximo (7-12 kg por centímetro) não deixe traços no terreno. O número de passagens não pode substituir um peso insuficiente; de igual modo não se pode reduzir muito o número de passagens por utilização de um rolo mais pesado. Sobre a camada final é aconselhável efetuar, no mínimo, 20 passagens cruzadas e o rolo deve avançar à velocidade de uma pessoa a pé.

### 5.3 – Drenagem

O revestimento de uma instalação desportiva, ao ar livre, está sujeito aos efeitos dos agentes atmosféricos que podem modificar o seu bom funcionamento e tornar o uso do mesmo difícil ou impossível.

A drenagem do revestimento tem por base limitar o efeito que a chuva possa ter no bom funcionamento e rendimento desportivo dos atletas e restringir a interrupção da actividade desportiva, apenas aquando de precipitações muito intensas. Um terreno estabilizado deve respeitar um certo equilíbrio hídrico que representa a condição indispensável à estabilidade, resistência e duração da instalação desportiva.

A estagnação de água sobre um terreno estabilizado torna-o lamacento e favorece a sua deterioração. O excesso em água deve ser eliminado de modo a que o terreno fique apenas com o adequado grau de humidade, necessário à coesão das camadas.

A presença de níveis freáticos pouco profundos pode criar problemas em matéria de equilíbrio hídrico, quer devido à dificuldade de escoamento, quer porque, quando da queda de grandes chuvadas, o seu nível pode subir e ocasionar alagamento das áreas concomitantes.

A concepção da instalação de drenagem deve ser portanto precedida do estudo das características do terreno e climatológicas do local. Não é necessariamente preciso realizar uma drenagem complexa e dispendiosa. É mais importante realizar um exame prévio dos problemas por especialistas.

A drenagem é realizada através da execução de camadas filtrantes e de uma série de redes de recolha e escoamento das águas, nomeadamente:

Camadas e revestimentos drenantes - são constituídos por material de granulometria extensa, muito permeáveis e constituem a camada que suporta o revestimento da instalação. São igualmente utilizados como base para a colocação da rede de drenagem. O material drenante é disposto em trincheiras de drenagem que se podem constituir como tubos de drenagem de encaminhamento das águas, desde que não se verifiquem entupimentos, situação salvaguardada pela interposição de filtros.

Colectores de drenagem - são constituídos por valas, tubagens ou camadas drenantes, que colectam a água da chuva proveniente da camada drenante, bem como dos eventuais níveis freáticos subterrâneos, encaminhando-as para o colector de recolha.

Caleiras de recolha - são estruturas destinadas a recolher as águas superficiais de escoamento da área desportiva, para as encaminhar para o colector drenante.

Caixas de inspeção - estão integradas na rede de drenagem e devem ser colocadas a intervalos regulares de, pelo menos, 110m e com alturas que variam em função da inclinação planimétrica. O fundo da caixa deve estar, pelo menos, 50 cm abaixo do fundo da rede de drenagem, para deposição de sedimentos.

## 5.4 - Rega

É conveniente que o terreno mantenha sempre um certo grau de humidade, através de regas periódicas, que podem até ser diárias, sempre que haja bom tempo ou tempo quente, e que devem ser feitas preferencialmente ao fim do dia ou à noite, ou de manhã cedo, quando as perdas por evaporação são menores, os horários de utilização menos solicitados e as pressões disponíveis na rede de distribuição são mais elevadas.

Em média, e consoante a estação do ano, as condições meteorológicas e as características do revestimento, há necessidade de 2 a 6 litros de água por cada m<sup>2</sup> de área de terreno. Se a rega tiver lugar sob a forma de chuva é conveniente assegurar que chega às camadas inferiores, cujo papel é acumular humidade para o dia seguinte.

A rega deve prosseguir até que exista uma ligeira estagnação da velocidade de absorção, o que poderá significar a saturação das camadas inferiores.

Um método empírico, mais ou menos aproximado para calcular o grau de permeabilidade do solo de fundação ou suporte, consiste na abertura de furos de secção aproximada de 0,50x0,50 m e 0,80 m de profundidade, que se enche de água, medindo-se em seguida o tempo que o terreno demora a absorver toda a água. Este registo do tempo de absorção deve ser repetido três a quatro vezes.

O cálculo da permeabilidade pode ser obtido seguindo a tabela em anexo:

Tempo de absorção	Avaliação do terreno	Drenagem
15 - 20 min.	Permeável	Não é necessário
20 -30 min.	Semipermeável	Suficiente a execução de camada drenante com pendentes de fundo e recolha por coletor periférico
Mais de 30 min.	Impermeável	Adopção de sistema de drenagem completo

Os vários sistemas de rega, cuja escolha vai depender das características que melhor se adaptam ao terreno em estudo, são:

Rega por aspersão é o processo de rega mais usual, de distribuição de água sob pressão, em gotículas finamente pulverizadas, feita através de dispositivos rotativos fixos ou móveis, em instalações fixas, móveis ou móveis mecanizadas. A área regada é, por consequência, feita por sobreposição das diferentes áreas de influência dos aspersores.

Instalações fixas são constituídas por uma rede enterrada e repartida pela periferia do terreno desportivo a regar, em que os aspersores são fixos directamente.

Instalações móveis são compostas por carrinhos de transporte em que os aspersores são montados, para serem posicionados na área a regar, com ligação às tomadas de água através de mangueira flexível.

## 5.5 – Manutenção

Depois da utilização desportiva da pista, todas as eventuais asperezas deixadas devem ser niveladas, com equipamento apropriado (ancinhos, raspadores, esteiras de arraste, etc.), tendo cuidado em não alterar a estrutura das camadas superficiais. A eventual formação de espumas deve ser eliminada através da ajuda de produtos químicos.

Os buracos e as depressões devem ser preenchidos com o mesmo material utilizado no revestimento, a fim de evitar que os materiais das camadas inferiores se desagreguem e cheguem à superfície.

Deve ter-se especial cuidado para não se modificar a geometria e inclinação da pista.

É aconselhável uma rega periódica para manter a humidade do terreno e aumentar a durabilidade e qualidade da pista.

Sempre que necessário deve ser feito um tratamento com herbicidas, contra o aparecimento de vegetação, e executar, uma a duas vezes por ano, uma ligeira escarificação seguido de rega e compactação, para homogeneizar a camada de revestimento.

A rega é necessária antes dos trabalhos de manutenção, nunca se devendo esquecer que uma compactação sobre um solo seco ou demasiado molhado é ineficaz, ou até mesmo prejudicial.

Quando da realização de provas ou treinos intensos a rega deve ser efetuada até 3 horas antes do seu início, para que o terreno não apresente diminuição da resistência ao corte e excessiva sensibilidade às deformações localizadas.

## **6 – Vedação da Instalação**

É aconselhável prever a realização de uma vedação em todo o perímetro do recinto, com uma altura mínima de 2,20 m, a fim de impedir a entrada de pessoas não autorizadas ou de outra prática desportiva desadequada (motocrosse por exemplo). Esta vedação serve também como garantia de protecção de todo o espaço.

No caso da existência de infraestruturas para público espectador, no interior da instalação, os circuitos funcionais de acesso e circulação devem estar convenientemente estabelecidos e separados dos acessos destinados aos atletas e utilizadores da pista, através de zonas de passagem controladas, com acesso condicionado e bem integradas no espaço envolvente.

## **7 – Iluminação**

As pistas de BMX, em que esteja prevista uma utilização nocturna, devem estar equipadas com uma instalação apropriada de iluminação, que deve, nomeadamente, responder aos seguintes requisitos:

- Permitir uma iluminação uniforme de todo o traçado da pista;
- Permitir um bom nível de iluminação;
- Evitar fenómenos de encadeamento, quer a atletas, quer a espectadores.

Em particular, esta instalação deve ser concebida de forma a garantir a ausência total de zonas de sombra nas viragens.

Para competições de alto nível ou amadoras com presença de público, a iluminação necessária é de 300 lux ao nível da superfície de corrida, enquanto para as instalações recreativas e de lazer, 50 a 100 lux são suficientes.

Como já referido, os projectores devem ser colocados a uma altura tal que exclua fenómenos de encadeamento.

No caso de instalações onde decorram provas que vão ser filmadas é necessário que os níveis de iluminação vertical atinjam o mínimo de 1000 lux. Utilizam-se normalmente, nas instalações ao ar livre, lâmpadas de halogéneo que asseguram um excelente rendimento das cores e de fiabilidade.

Estes trabalhos devem ser efetuados por profissionais especializados ou por firmas que podem normalmente oferecer soluções melhor adaptadas.

## **8 – Protecção Individual dos Pilotos**

Durante as competições e treinos, os corredores devem usar obrigatoriamente capacete (de preferência com protecção do queixo); luvas que protejam os dedos; fato completo constituído por camisola de mangas compridas e calças grossas compridas; ténis suaves e, eventualmente, joelheiras e cotoveleiras.

A bicicleta deverá ser protegida com material resiliente (esponja) em três zonas: no guiador, no espigão do guiador e no quadro, salvaguardando o piloto.

## **9 – Homologação das Pistas**

Só as pistas de competição que respeitam as especificações técnicas previamente definidas pelas normas federativas nacionais e internacionais podem ser objecto de homologação oficial pela UCI.

Nunca é de mais lembrar que esta homologação só pode ser concedida a pistas já concluídas e prontas a ser utilizadas.

O proprietário da instalação deve enviar à federação nacional o pedido oficial de homologação, acompanhado dos documentos solicitados e que podem integrar:

- Planta de Localização;
- Planta Geral da Pista;
- Plantas detalhadas (zona de partida, obstáculos, etc.);
- Natureza do revestimento;
- Plantas detalhadas das instalações complementares de apoio: parque de pilotos, parque público, balneários, instalações sanitárias, posto médico, etc.;
- Itinerários de acesso.

**Bibliografia / Outras fontes de informação**

- ROSATI, Augusto e CLEMENTELLI, Stefano. *Le Piste di BMX*. Quaderni Tecnici per l'Impiantistica Sportiva. CONI. Ano I – n.º 12 – Setembro 1986.
- SECRETARIAT D'ETAT AUPRES DU PREMIER MINISTRE CHARGE DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS. *Les Pistes de Bicross*. Setembro 1986.
- LE MONITEUR DE TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT, Mission Technique de L'Équipement du Ministère de la Jeunesse et des Sports. *Équipements Sportifs et Socio-Éducatifs*. Vol. II, 11ª ed., Éditions Le Moniteur, Paris, 1993.

União Ciclística Internacional. <http://www.uci.ch>

Federação Portuguesa de Ciclismo. <http://www.uvp-fpc>

Federação Francesa de Ciclismo. <http://www.ffc.fr>

Federação de Ciclismo do Québéque. <http://www.fgsc.net/bmx>

Outriding BMX Magazine Portugal. <http://www.outriding.250x.com>

<http://www.bmxtrackbuilding.co.uk>

<http://propedalar.tudosobrerodas.pt>

<http://pt.wikipedia.org/wiki/BMX>

<http://es.wikipedia.org>

<http://www.taringa.net>

<http://www.pt.encydia.com>