



**ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS**

ABNT
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
20031-901 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: + 55 21 3974-2300
Fax: + 55 21 3974-2346
abnt@abnt.org.br
www.abnt.org.br

© ABNT 2002
Todos os direitos reservados

AGO 2002

NBR 14868

Veículos de duas rodas - Bicicleta - Conjunto de freio - Requisitos e métodos de ensaio

Origem: Projeto 05:109.01-007:2002
ABNT/CB-05 - Comitê Brasileiro Automotivo
CE-05:109.01- Comissão de Estudo de Bicicleta
NBR 14868 - Two wheels vehicle - Bicycle - Brakes - Requirements and test
methods
Descriptors: Bicycle. Brake
Esta Norma foi baseada na ISO 4210:1996
Válida a partir de 29.09.2002

Palavras-chave: Bicicleta. Freio

10 páginas

Prefácio

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos ABNT/CB e ABNT/ONS, circulam para Consulta Pública entre os associados da ABNT e demais interessados.

1 Objetivo

Esta Norma fixa os requisitos de segurança e estabelece os métodos de ensaio para o conjunto de freio de bicicleta a ser utilizado em bicicletas de uso geral, exceto para bicicletas de competição, cuja altura do selim supere 635 mm.

2 Referência normativa

A norma relacionada a seguir contém disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta Norma. A edição indicada estava em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usar a edição mais recente da norma citada a seguir. A ABNT possui a informação das normas em vigor em um dado momento.

NBR 6952:1981- Bicicletas - Terminologia

3 Requisitos

3.1 Conjuntos de freio

A bicicleta deve ser equipada com dois conjuntos de freio. Um deles deve funcionar na roda dianteira e o outro na roda traseira. Os conjuntos de freio devem funcionar sem emperrar, sendo capazes de atender às exigências de desempenho da frenagem conforme 3.5.

NOTA - Não serão permitidas sapatas de freio contendo amianto.

3.2 Freio manual

3.2.1 Posição da alavanca de freio

Para o freio a contrapedal é facultativa a utilização do conjunto de freio dianteiro.

A alavanca esquerda do freio deve acionar o conjunto de freio dianteiro e a alavanca direita do freio deve acionar o conjunto de freio traseiro.

Dimensões em milímetros

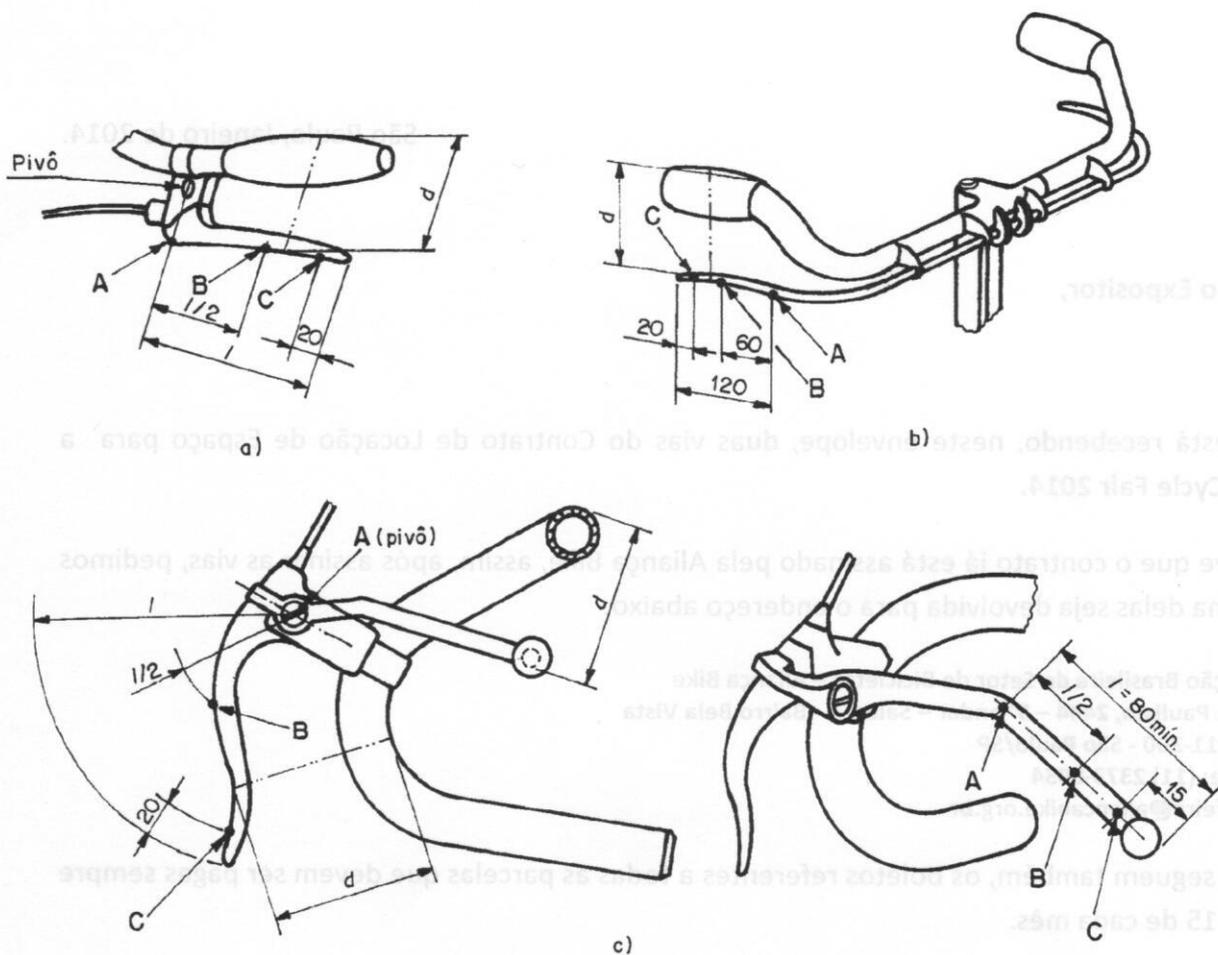


Figura 1 - Dimensões entre a manopla e a alavanca de freio

3.2.2 Dimensões da alavanca de freio

A dimensão, d , medida entre as superfícies externas da alavanca do freio e o guidão, ou a manopla do guidão, ou qualquer outra cobertura presente, não deve exceder 90 mm entre pontos A e B e 100 mm entre pontos B e C (ver figura 1).

3.2.3 Montagem do conjunto de freio

3.2.3.1 Os parafusos usados para fixar o conjunto de freio no quadro, garfo ou guidão devem ser fornecidos com dispositivos de trava apropriados, por exemplo: uma arruela de pressão, contraporca ou porca autotravante.

3.2.3.2 Os parafusos de fixação do cabo não devem cortar os fios do cabo de aço quando montados conforme as instruções do fabricante. Em caso de falha do cabo de freio, nenhuma peça do mecanismo de freio deve impedir o giro da roda.

3.2.3.3 O terminal do cabo deve ser protegido com ponteira, que deve suportar uma força de remoção de 20 N ou ser, de outro modo, preparado para evitar desfiadura.

3.2.4 Montagem da sapata de freio

A sapata de freio deve ser firmemente montada na placa de suporte ou fixador, e não deve haver falha da montagem durante o ensaio especificado em 4.1. O conjunto de freio deve ser capaz de atender às exigências do ensaio de força descrito em 3.4.1 e às exigências de desempenho dos freios conforme 3.5.1 e 3.5.2 após a realização do ensaio especificado em 4.1.

3.2.5 Regulagem de freio

3.2.5.1 O freio deve ser capaz de ser regulado em uma posição operacional eficiente até que as sapatas de freio atinjam o ponto de desgaste em que devem ser substituídas, conforme recomendado nas informações fornecidas pelo fabricante.

3.2.5.2 Quando devidamente reguladas, as sapatas de freio não devem tocar nada além da superfície de frenagem.

3.2.5.3 As sapatas de freio de uma bicicleta de freio rígido não devem tocar o aro das rodas quando o ângulo de direção do guidão estiver posicionado a 60° , sendo que as barras não devem dobrar ou torcer depois que o guidão voltar à posição central.

3.3 Freio a contrapedal

O freio será acionado pelo pé do operador, aplicando força no pedal em direção oposta à força da propulsão. O mecanismo do freio deve funcionar independentemente de qualquer posição ou ajuste da engrenagem de acionamento. O diferencial entre as posições de movimento e frenagem da pedivela não deve exceder 60°. A medição será realizada com a pedivela fixa em cada posição, com o torque mínimo de 14 N.m.

3.4 Potência do conjunto de freio

3.4.1 Freio manual

Quando ensaiado pelo método descrito em 4.2.1, não deve ocorrer falha no conjunto de freio ou em qualquer de seus componentes.

3.4.2 Freio a contrapedal

Quando ensaiado pelo método descrito em 4.2.2, não deve ocorrer falha no conjunto de freio ou em qualquer de seus componentes.

3.5 Desempenho da frenagem

3.5.1 Frenagem em condições secas

Quando ensaiada pelo método descrito em 4.3, a bicicleta deve ser parada de maneira fácil e segura, dentro das distâncias pertinentes e nas velocidades da tabela 1.

3.5.2 Frenagem em condições molhadas

Quando ensaiada pelo método descrito em 4.3, a bicicleta deve ser parada de maneira fácil e segura, dentro das distâncias pertinentes e nas velocidades da tabela 1.

Tabela 1 - Velocidades e distâncias do ensaio de frenagem

Condição	Velocidade km/h	Freios em uso	Distância de frenagem m
Seco	25	Ambos	7
		Apenas traseiro	15
Molhado	16	Ambos	9
		Apenas traseiro	19

3.5.3 Alavanca auxiliar

Quando a bicicleta estiver equipada com alavanca auxiliar, devem ser realizados ensaios separados de seu funcionamento, além dos ensaios com as alavancas normais, em que as alavancas auxiliares estão anexadas.

3.5.4 Linearidade do freio a contrapedal

Quando ensaiada pelo método descrito em 4.4, a força de frenagem deve ser linearmente proporcional (dentro de $\pm 20\%$) a uma força de pedal de 90 N a 300 N e não deve ser inferior a 150 N para uma força de pedal de 300 N.

4 Métodos de ensaio

4.1 Ensaio da sapata de freio

4.1.1 Este ensaio deve ser realizado com a bicicleta totalmente montada, com os freios regulados na posição correta, com um ciclista ou massa equivalente no selim. A massa somada da bicicleta e do ciclista (ou massa equivalente) deve ser $100 \text{ kg} \pm 1\%$. Cada alavanca de freio deve atuar com uma força de 180 N, ou força suficiente para fazer a alavanca do freio tocar a manopla do guidão, qualquer que seja menor. Essa força deve ser mantida durante todo o ensaio.

4.1.2 A bicicleta deve ser, então, submetida a cinco movimentos para frente e cinco para trás, cada um com no mínimo 75 mm de distância.

4.2 Ensaio de carga do conjunto de freio

4.2.1 Freio manual

Este ensaio deve ser realizado com a bicicleta totalmente montada. Após confirmar a correta regulagem do conjunto de freio, deve ser aplicada uma força na alavanca do freio, ou na extensão da alavanca, em um ponto a 25 mm da ponta de cada tipo de alavanca, conforme mostrado na figura 2. A força deve ser de 450 N ou força menor necessária para:

- fazer a alavanca de freio com cabo tocar a manopla do guidão ou no guidão na ausência de manopla;
- fazer a alavanca auxiliar de freio com cabo ficar nivelada à superfície superior do guidão ou em contato com o guidão;
- fazer a alavanca de freio acionado por barra ficar nivelada à superfície superior da manopla do guidão.

NOTA: Este ensaio deve ser repetido 10 vezes em cada alavanca de freio manual e em cada alavanca auxiliar.

Dimensões em milímetros

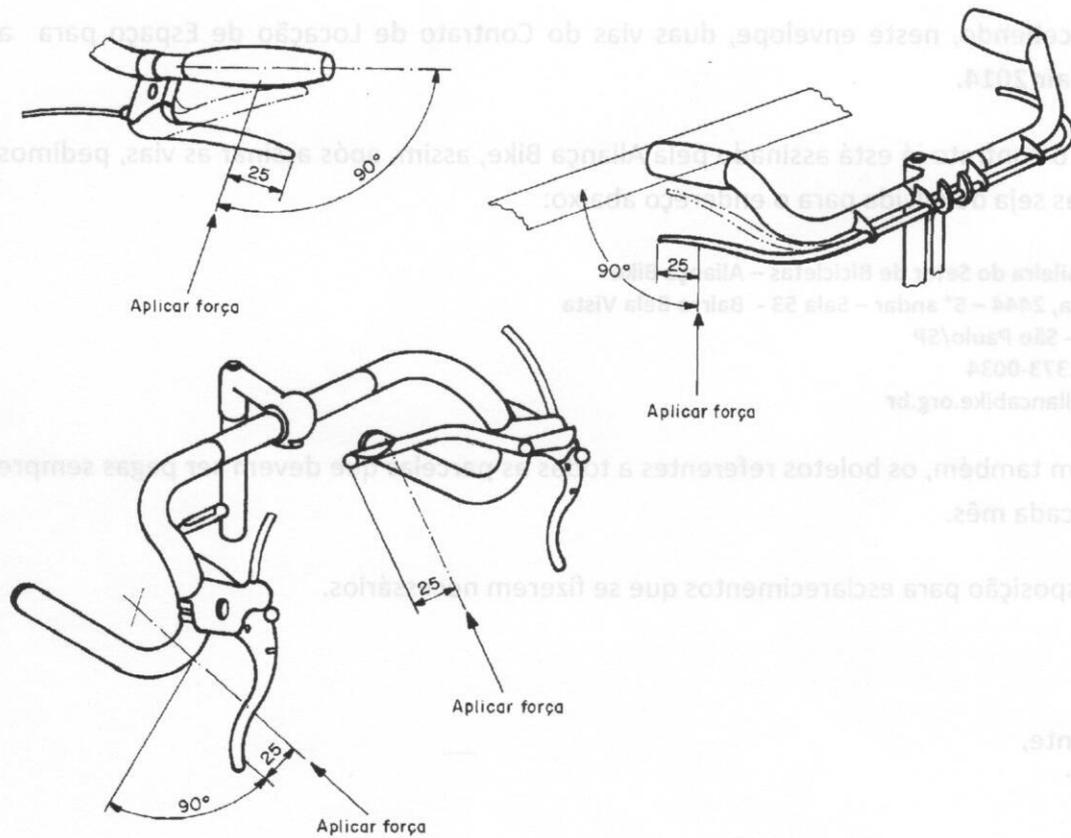


Figura 2 - Força aplicada na alavanca de freio manual

4.2.2 Freio a contrapedal

Este ensaio deve ser realizado com a bicicleta totalmente montada. Após confirmar a correta regulagem do conjunto de freio e com as pedivelas na posição horizontal, como mostrado na figura 3, uma força deve ser aplicada no centro do eixo do pedal esquerdo. Essa força deve ser de 1 500 N, aplicada gradualmente na direção vertical, devendo ser mantida integralmente por 15 s.

NOTA - Este ensaio deve ser repetido 10 vezes.

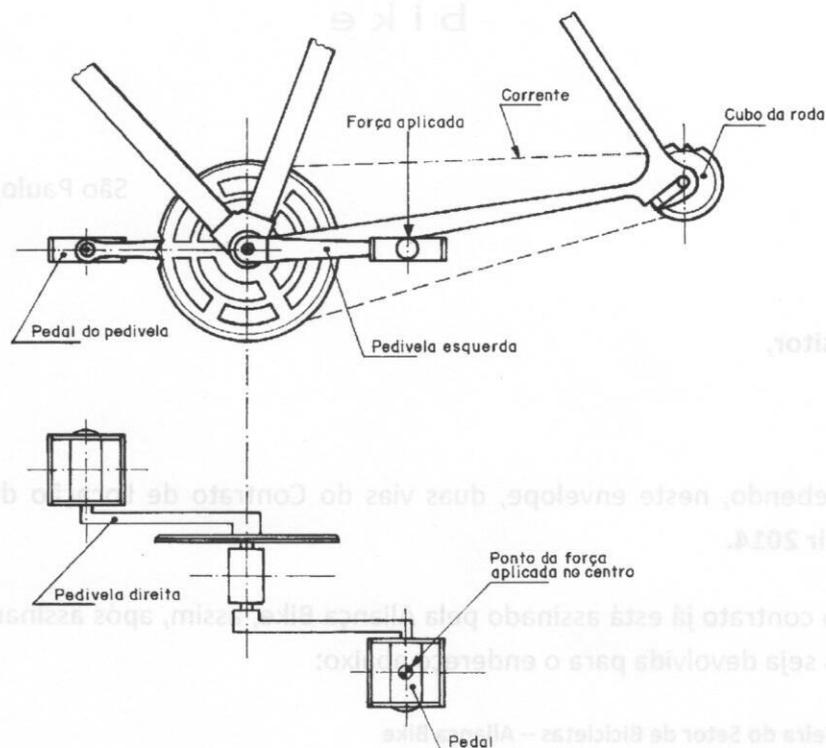


Figura 3 - Ensaio no freio a contrapedal

4.3 Ensaio de desempenho de freio

As exigências se aplicam aos ensaios tanto em condições secas quanto molhadas.

4.3.1 Bicicleta de ensaio

O ensaio de desempenho de freio deve ser realizado com a bicicleta totalmente montada, após os freios serem submetidos ao ensaio de carga especificado em 4.2. Os freios podem ser reajustados na posição correta, se necessário, e os pneus devem ser inflados na pressão máxima recomendada pelo fabricante.

4.3.2 Pista de ensaio

4.3.2.1 Os ensaios devem ser realizados em pistas que obedeçam às condições abaixo:

- o gradiente da pista não deve exceder 0,5%. Caso o gradiente seja inferior a 0,2%, todas as corridas devem ser realizadas na mesma direção. Caso o gradiente fique entre 0,2% e 0,5%, corridas alternadas devem ser realizadas em direções opostas;
- a superfície deve ser firme, em concreto ou em asfalto fino, sem terra solta ou cascalho. O coeficiente mínimo de fricção entre a superfície seca e o pneu da bicicleta deve ser de 0,5;
- a pista deve estar seca no início dos ensaios. Quando forem ensaiadas as exigências de 3.5.1, a pista deve permanecer seca durante todo o tempo de duração dos ensaios;
- a velocidade do vento na pista não deve exceder 3 m/s durante os ensaios.

4.3.3 Instrumentação

O ensaio de bicicleta deve incluir os seguintes instrumentos:

- velocímetro ou tacômetro calibrado, com precisão de $\pm 5\%$, para indicar ao ciclista a velocidade aproximada no início da frenagem;
- dispositivo de registro de velocidade, com precisão de $\pm 2\%$, para registrar a velocidade no início da frenagem;
- sistema de registro de distância, com incerteza de $\pm 1\%$, para registrar a distância da frenagem;
- sistema de borrifos de água, para umedecimento das superfícies de frenagem, consistindo em um reservatório de água ligado por tubos a um par de esguichos na roda dianteira e outro par na roda traseira. Deve-se incluir uma válvula liga/desliga de ação rápida para controle do ciclista. Cada esguicho deve permitir um fluxo de água de no mínimo 4 mL/s. Deve ser usada água destilada à temperatura ambiente;
- sistema de indicação do acionamento de freio, para registrar independentemente quando cada freio é acionado.

Os detalhes das posições e das direções dos esguichos referentes aos freios tipo pinça (*side-pull, v.brake, cantilever, center-pull, rígido e u-brake*), expansão interna, tambor, disco e freios a contrapedal são mostrados nas figuras 4 a 9.

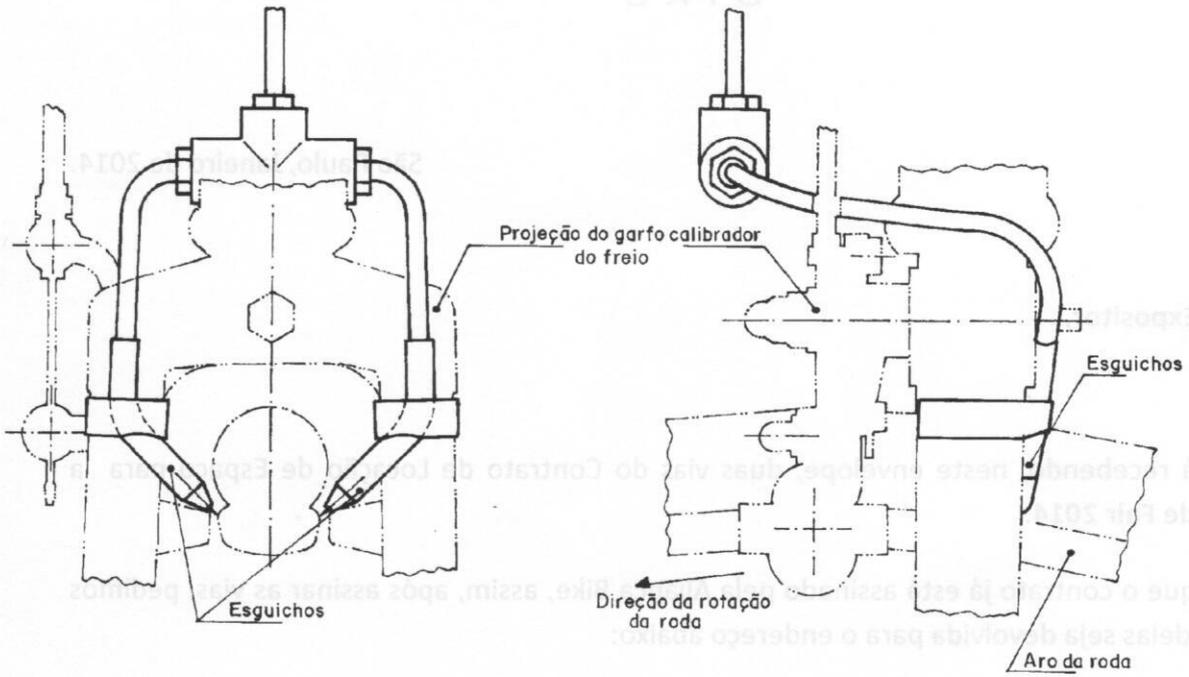


Figura 4 - Esguichos de água para freio dianteiro

Dimensões em milímetros

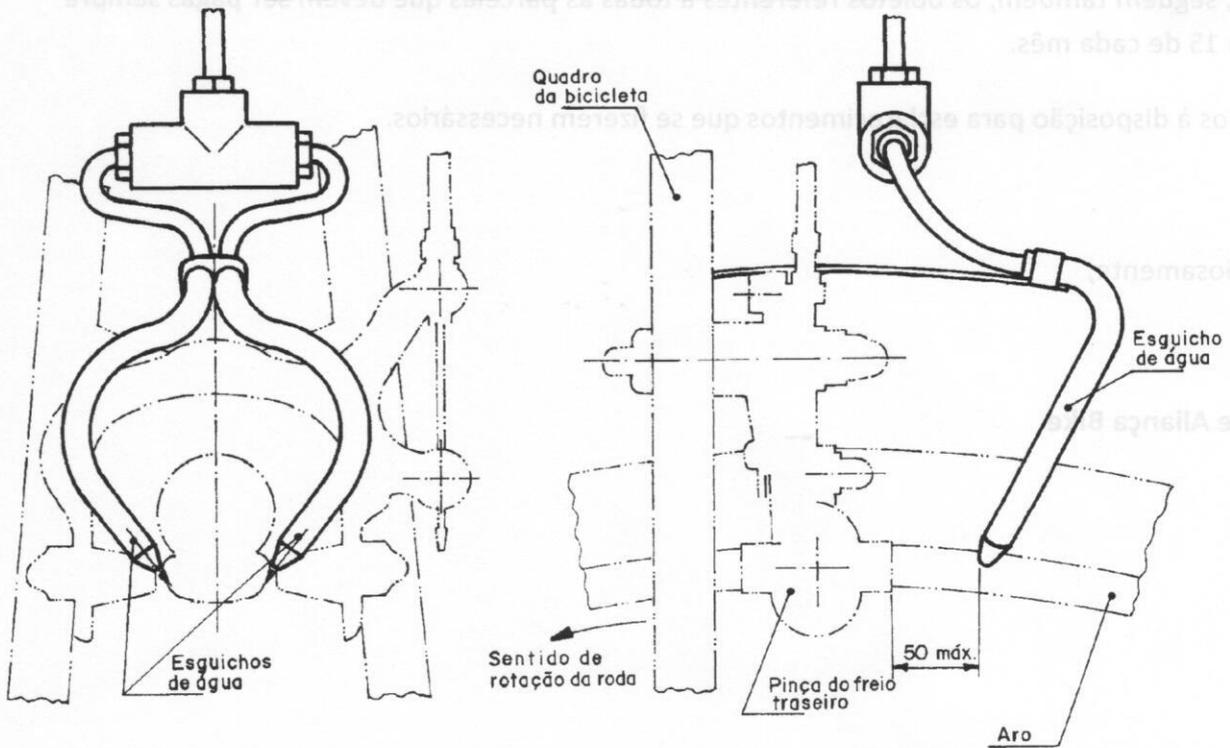


Figura 5 - Esguichos de água para freio traseiro

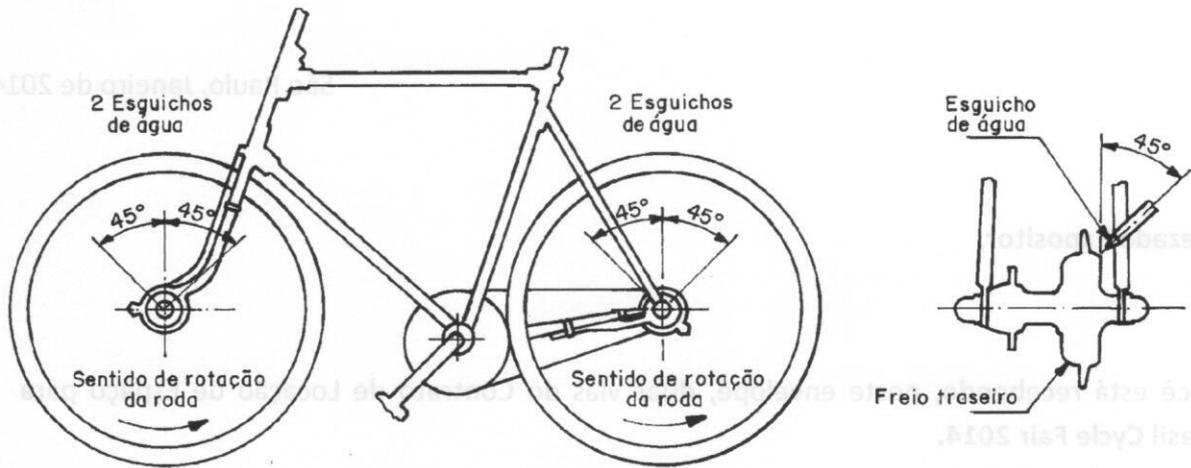


Figura 6 - Esguichos de água para freio com expansão interna

Dimensões em milímetros

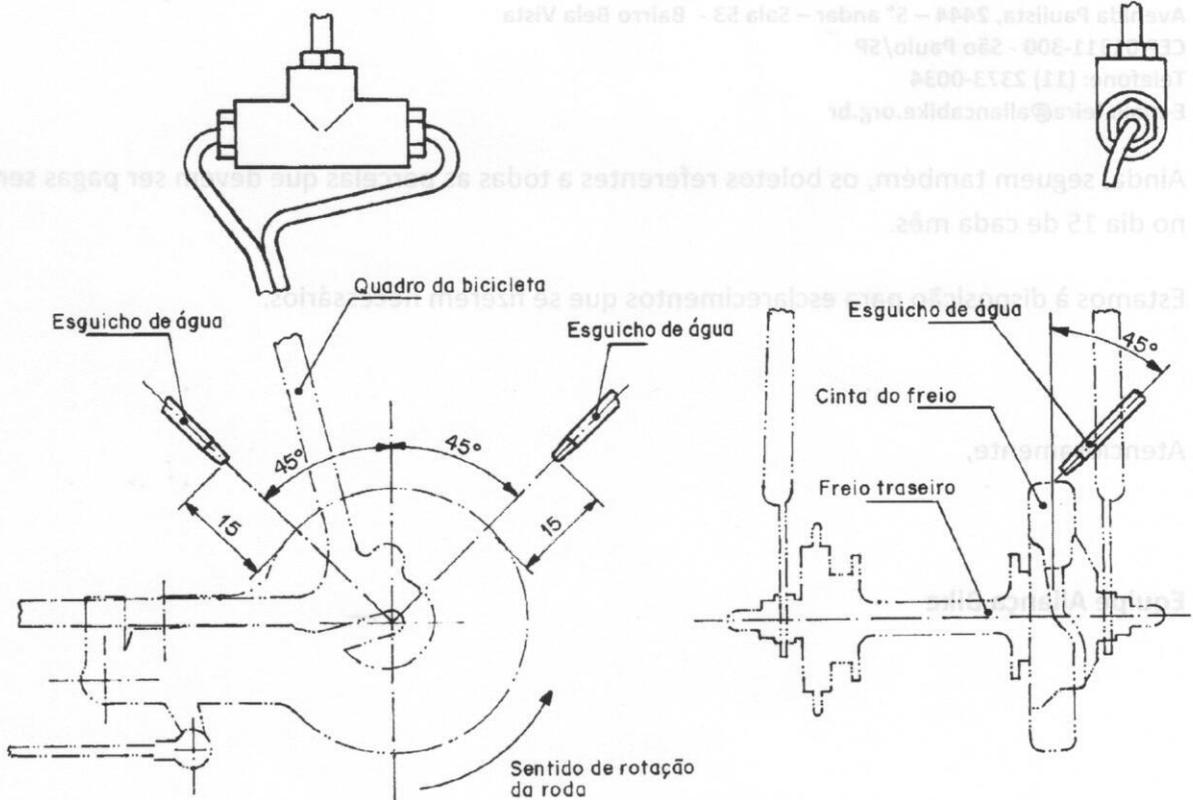


Figura 7 - Esguichos de água para freio a tambor

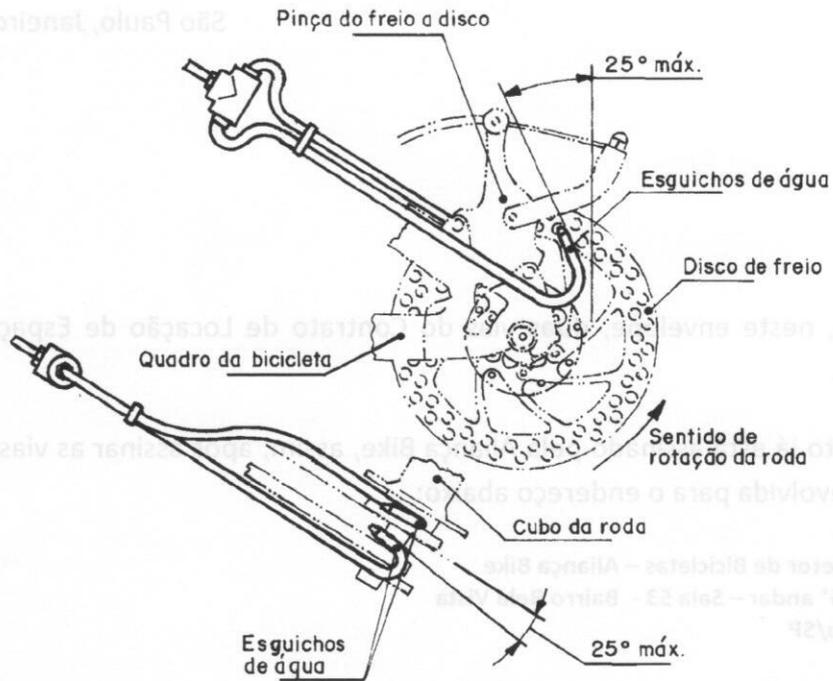
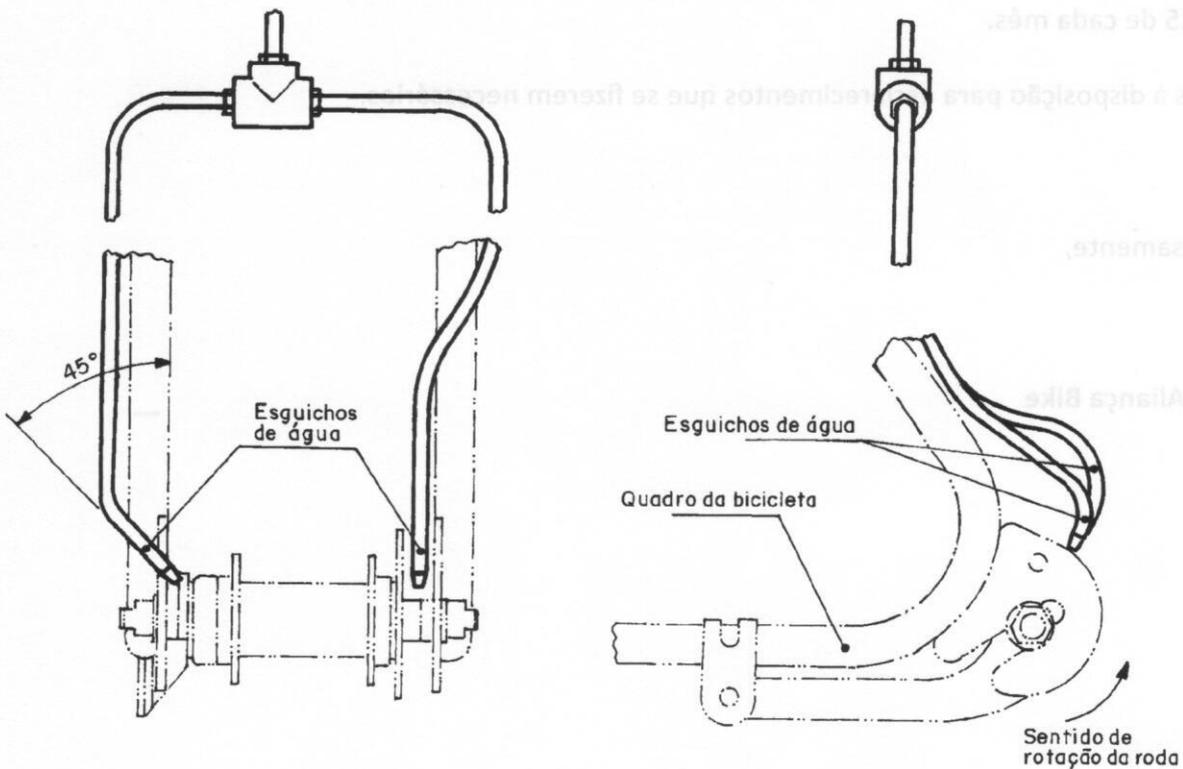


Figura 8 - Esguichos de água para freio a disco traseiro



NOTA - Esguichos de água devem ser direcionados, para penetrar no cubo, em ambos os lados.

Figura 9 - Esguichos de água para freios a contrapedal

4.3.4 Massa da bicicleta, do ciclista e da instrumentação

A massa somada da bicicleta, do ciclista e da instrumentação deve ser $100 \text{ kg} \pm 1\%$.

Quando um fabricante especificar que sua bicicleta pode suportar uma massa cujo total, somado à massa da bicicleta, for superior a 100 kg, ela deve ser ensaiada nessa massa total maior com tolerância de $\pm 1\%$, devendo obedecer à distância de frenagem especificada.

4.3.5 Força aplicada aos freios

4.3.5.1 Magnitude e posição da força sobre as alavancas do freio

As bicicletas de freio manual devem ser ensaiadas com a aplicação de uma força sobre a manopla de no máximo 180 N. A força deve ser aplicada em um ponto a 25 mm da ponta da alavanca, como mostrado na figura 2. Deve ser feita uma verificação da carga da alavanca antes e após cada série de corridas de ensaio.

4.3.5.2 Dispositivo opcional de aplicação de força em alavancas de freio

Quando a alavanca de freio for acionada por um dispositivo opcional de aplicação de força, este deve atender às exigências de 4.3.5.1 e deve, além disso, controlar a taxa de aplicação da força sobre a alavanca de freio, de forma que 63% do total da força aplicada seja atingida em, no mínimo, 0,2s.

4.3.5.3 Freio a contrapedal

Não há limite imposto à força exercida sobre os pedais no freio a contrapedal.

4.3.6 Método

4.3.6.1 Corridas de ensaio em condições secas

O ciclista deve pedalar a bicicleta de ensaio até que a velocidade especificada no ensaio seja atingida. Ele deve parar de pedalar e aplicar os freios. A bicicleta deve parar de maneira fácil e segura.

4.3.6.2 Corridas de ensaio em condições molhadas

Deve ser seguido o método de 4.3.6.1, acrescentando-se que o umedecimento do(s) conjunto(s) de freio deve ter início a no mínimo 25 m antes do início da frenagem, devendo continuar até que a bicicleta pare.

NOTA - O excesso de água pode ser eliminado da pista de ensaio no intervalo das corridas.

4.3.6.3 Total de corridas de ensaio válidas

4.3.6.3.1 Se o gradiente da pista for inferior a 0,2%, as seguintes corridas devem ser realizadas:

- cinco corridas válidas consecutivas em condições secas;
- duas corridas de aclimatização em condições molhadas (resultados não registrados);
- cinco corridas válidas consecutivas em condições molhadas.

4.3.6.3.2 Se o gradiente da pista ficar entre 0,2% e 0,5%, as seguintes corridas devem ser realizadas:

- seis corridas válidas consecutivas em condições secas, alternando com corridas em direção oposta;
- duas corridas de aclimatização em condições molhadas (resultados não registrados);
- seis corridas válidas consecutivas em condições molhadas, alternando com corridas em direção oposta.

NOTA - Pode ser feita uma pausa de no máximo 3 min entre corridas consecutivas.

4.3.7 Fator de correção de velocidade/distância

Deve ser aplicado um fator de correção à distância de frenagem medida, caso a velocidade registrada pelo dispositivo de contagem de tempo não seja exatamente a especificada em 3.5.

A distância de frenagem corrigida deve ser determinada pela equação:

$$Sc = \left(\frac{vs}{vm} \right)^2 \times Sm$$

Onde:

- Sc é a distância de frenagem corrigida, em metros;
- Vs é a velocidade especificada de ensaio, em metros por segundo;
- Vm é a velocidade medida de ensaio, em metros por segundo;
- Sm é a distância de frenagem medida, em metros.

4.3.8 Validade dos ensaios de corrida

4.3.8.1 Um ensaio de corrida deve ser considerado inválido caso ocorra:

- a) excesso de derrapagem lateral, ou
- b) perda de controle.

Talvez não seja possível, com alguns tipos de conjuntos de freio, evitar totalmente a derrapagem da roda traseira durante a frenagem. Isto é considerado aceitável, contanto que o resultado não seja a ocorrência de a) ou b) acima.

4.3.8.2 Se a distância corrigida de frenagem ultrapassar a distância de frenagem permitida, a corrida de ensaio deve ser considerada inválida se:

- a) a velocidade no início do ensaio ultrapassar a velocidade especificada de ensaio em mais de 1,5 km/h;
- b) nos ensaios usando os dois freios, o freio dianteiro for acionado após o freio traseiro;

NOTA - O freio dianteiro proporciona uma porcentagem muito alta de retardo nos ensaios de frenagem prescritos, sendo, portanto, importante que ele seja acionado primeiro. A fim de possibilitar o uso máximo da potência de frenagem disponível, é igualmente importante a ocorrência de uma demora mínima no acionamento do freio traseiro.

c) nos ensaios usando os dois freios, a distância percorrida pela bicicleta entre o acionamento das alavancas dianteira e traseira ultrapassar 1 m;

d) após uma corrida de ensaio em que tenha ocorrido excesso de derrapagem ou perda de controle, uma série de distâncias de frenagem ultrapassar o limite especificado.

4.3.8.3 Se a distância corrigida de frenagem for inferior à velocidade especificada de frenagem, uma corrida de ensaio deve ser considerada inválida se:

- a) a velocidade no início da frenagem for mais do que 1,5 km/h abaixo da velocidade especificada de ensaio;
- b) nos ensaios usando os dois freios, a distância percorrida pela bicicleta entre a confirmação da velocidade e o acionamento das alavancas traseiras ultrapassar 2 m.

NOTA - Se a distância corrigida de frenagem exceder a distância de frenagem especificada na tabela 1, a corrida de ensaio deve ser considerada válida.

4.3.9 Resultados de ensaio

4.3.9.1 Frenagem em condições secas

Dependendo do gradiente da pista de ensaio, o resultado deve ser o valor médio das distâncias corrigidas de frenagem (ver 4.3.7) das corridas de ensaio de 4.3.6.3.1-a) ou 4.3.6.3.2-a).

4.3.9.2 Frenagem em condições molhadas

Dependendo do gradiente da pista de ensaio, o resultado deverá ser o valor médio das distâncias corrigidas de frenagem (ver 4.3.7) das corridas de ensaio de 4.3.6.3.1-c) ou 4.3.6.3.2-c).

Para o cumprimento das exigências de 3.5.2, os valores médios acima não podem exceder as distâncias de frenagem aplicáveis, especificadas na tabela 1.

4.4 Ensaio de linearidade do freio a contrapedal

Este ensaio deve ser realizado com a bicicleta totalmente montada. A força produzida no freio a contrapedal deve ser medida de forma tangencial à circunferência do pneu traseiro, quando a roda é girada na direção do movimento para a frente, enquanto que uma força de entre 90 N e 300 N é aplicada ao pedal em ângulo reto em relação à pedivela e na direção da frenagem.

A força de frenagem deve ser medida durante uma tração uniforme e após um giro da roda.

Serão obtidos no mínimo cinco resultados, cada um com um nível diferente de força do pedal. Cada resultado deve ser a média de três resultados individuais com a mesma carga.