

Terceira edição  
2014-06-15

---

---

## Bicicletas - Exigências de segurança para bicicletas infantis

*Cycles — Exigences de sécurité relatives aux bicyclettes pour jeunes  
enfants*



Número de  
referência ISO  
8098:2014(E)

© ISO 2014



**DOCUMENTO PROTEGIDO POR DIREITOS AUTORAIS**

© ISO 2014

Todos os direitos reservados. Salvo disposição em contrário, nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida ou utilizada de qualquer forma, ou por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, ou postagem na Internet ou intranet, sem a autorização prévia por escrito. A autorização poderá ser solicitada tanto para a ISO no endereço abaixo ou para a entidade membro da ISO no país do solicitante.

Escritório de direitos autorais ISO  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel: + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publicada na Suíça

## Índice

Página

Prefácio.....	iv
Introdução.....	v
<b>1 Escopo.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Referências normativas.....</b>	<b>1</b>
<b>3 Termos e definições.....</b>	<b>1</b>
<b>4 Exigências e métodos de ensaio.....</b>	<b>3</b>
Ensaio de freio e ensaios de resistência - Requisitos especiais.....	3
Toxicidade.....	4
Bordas afiadas.....	4
Segurança e resistência de elementos de fixação relacionados com a segurança.....	4
Métodos de detecção de rachaduras.....	5
4.6 Protuberâncias.....	5
4.7 Freios.....	5
4.8 Direção.....	12
Estruturas.....	19
Garfo dianteiro.....	22
4.11 Rodas.....	23
Aros, pneus e câmaras.....	26
Pedais e sistema pedal/pedivela.....	26
Selim e canote do selim.....	31
Protetor da corrente.....	35
Estabilizadores.....	35
Bagageiro.....	37
Sistemas de iluminação e refletores.....	37
Dispositivo de advertência.....	38
<b>5 Instruções.....</b>	<b>38</b>
<b>6 Marcações.....</b>	<b>39</b>
Exigência.....	39
Ensaio de durabilidade.....	39
<b>Anexo A (informativo) Geometria da direção.....</b>	<b>40</b>
<b>Anexo B (informativo) Verificação de velocidade de queda livre.....</b>	<b>42</b>
<b>Bibliografia.....</b>	<b>43</b>

## Prefácio

A ISO (Organização Internacional para Padronização) é uma federação mundial de entidades nacionais de padronização (entidades membros da ISO). O trabalho de elaborar Normas Internacionais é normalmente realizado através dos comitês técnicos da ISO. Cada entidade membro interessada em um assunto para o qual um comitê técnico tenha sido estabelecido, tem o direito de ser representada nesse comitê. As organizações internacionais, governamentais e não-governamentais, conjuntamente com a ISO, também fazem parte do trabalho. A ISO colabora estreitamente com a Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) em todos os assuntos de padronização eletrotécnica.

Os procedimentos utilizados para desenvolver este documento e os destinados à sua posterior manutenção estão descritos nas Diretrizes ISO/IEC, Parte 1. Em particular, os diferentes critérios de aprovação necessários para os diferentes tipos de documentos ISO devem ser observados. Este documento foi elaborado de acordo com as normas editoriais das Diretrizes ISO/IEC, Parte 2. [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)

Chama-se atenção para a possibilidade de que alguns elementos deste documento possam ser objeto de direitos de patente. A ISO não deverá ser considerada responsável pela identificação de quaisquer direitos de patentes. Os detalhes de todos os direitos de patente identificados durante o desenvolvimento do documento estarão na introdução e/ou na lista recebida de declarações de patente da ISO. [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)

Qualquer nome comercial utilizado neste documento é informação fornecida para conveniência dos usuários e não constitui endosso.

Para uma explicação sobre o significado de termos específicos da ISO e expressões relacionadas com a avaliação da conformidade, bem como informações sobre a adesão da ISO com os princípios da OMC sobre as barreiras técnicas ao comércio (TBT), consulte a seguinte URL: Prefácio - Informações suplementares

O comitê responsável por este documento é o ISO/TC 149, *Bicicletas*, Subcomitê SC 1, *Bicicletas e subconjuntos principais*.

Esta terceira edição cancela e substitui a segunda edição (ISO 8098:2002), que foi tecnicamente revisada.

## Introdução

Essa Norma Internacional foi desenvolvida em resposta à demanda em todo o mundo, e o objetivo foi o de garantir que as bicicletas fabricadas em conformidade com ela, sejam tão seguras quanto o praticamente possível. Os ensaios foram projetados para garantir a resistência e a durabilidade das peças individuais, bem como da bicicleta como um todo, exigindo alta qualidade em toda a parte e em consideração aos aspectos de segurança a partir da fase de concepção.

O escopo foi limitado às considerações de segurança, e evitou especificamente a padronização de componentes.

Caso a bicicleta seja destinada para ser usada em via públicas, aplicam-se os regulamentos nacionais.

Para exigências de segurança para bicicletas de brinquedo destinadas a crianças muito novas veja os regulamentos e normas nacionais.



# Bicicletas - Exigências de segurança para bicicletas infantis

## 1 Escopo

Esta Norma especifica os requisitos de segurança e desempenho e os métodos de ensaio para a concepção, montagem e ensaio de bicicletas para crianças totalmente montadas e subconjuntos. Ele também fornece orientações para instruções sobre o uso e cuidado das bicicletas.

Esta Norma Internacional é aplicável às bicicletas com uma altura máxima do selim maior que 435 mm e inferior a 635 mm, propulsionadas por um dispositivo de transmissão na roda traseira.

Não é aplicável às bicicletas especiais destinadas a executar manobras (por exemplo, bicicletas de BMX)..

## 2 Referências normativas

Os seguintes documentos, no todo ou em parte, são normativamente referenciados neste documento e são indispensáveis para a sua aplicação. Para referências datadas, aplica-se somente a edição citada. Para referências não datadas, aplica-se a última edição do documento referenciado (incluindo quaisquer emendas).

ISO 1101, *Especificações geométricas de produto (GPS) - Tolerância geométrica - Tolerâncias de forma, orientação, localização e run-out.*

ISO 5775-1, *Pneus e aros de bicicleta - Parte 1: Designações e dimensões de pneu*

ISO 5775-2, *Pneus e aros de bicicleta - Parte 2: Aros*

ISO 6742-2, *Bicicletas - Iluminação e dispositivos retro-reflexivos — Parte 2: Dispositivos retro-reflexivos*

ISO 11243, *Bicicletas — Bagageiros para bicicletas — Conceitos, classificação e ensaios*

## 3 Termos e definições

Para efeitos do presente documento, aplicam-se os seguintes termos e definições.

### 3.1

#### **bicicleta**

ciclo de duas rodas

### 3.2

#### **alavanca de freio**

alavanca que aciona o dispositivo do freio

### 3.3

#### **força de frenagem**

força tangencial para a retaguarda entre o pneu e o chão ou o pneu e o tambor ou correia da máquina de ensaio

### 3.4

#### **conjunto de pedivela**

<ensaios de fadiga> braços do pedivela com acionamento e sem acionamento, eixo do pedal ou adaptadores, eixo do movimento central e o primeiro componente do sistema de acionamento, por exemplo, a roda dentada da corrente

**3.5**

**ciclo**

qualquer veículo dotado de pelo menos duas rodas e seja propulsionado exclusiva ou principalmente pela energia muscular da pessoa sobre esse veículo, particularmente por meio de pedais

**3.6**

**protuberância exposta**

protuberância que, por sua localização e rigidez, possa apresentar um perigo para o condutor, tanto através de contato pesado com ela em uso normal, ou em caso de um acidente onde o condutor possa cair sobre ela.

**3.7**

**fratura**

separação involuntária em duas ou mais partes

**3.8**

**transmissão mais elevada**

relação de engrenagem que dá a maior distância percorrida por uma rotação dos pedivelas

**3.9**

**transmissão mais baixa**

relação de engrenagem que dá a menor distância percorrida por uma rotação dos pedivelas

**3.10**

**pressão máxima de inflação**

pressão máxima do pneu recomendada pelo fabricante do pneu ou do aro para um desempenho seguro e eficiente, e se a pressão máxima do aro estiver marcada no pneu e no aro, pressão máxima do pneu de acordo com a menor pressão de inflação máxima marcada no aro ou pneu

**3.11**

**altura máxima do selim**

distância vertical desde o chão até o topo da superfície do selim, medida com o selim em uma posição horizontal com o canote do selim ajustado com a profundidade mínima de inserção

**3.12**

**base de apoio do pedal**

superfície de um pedal que fica voltada para o lado inferior do pé

**3.13**

**dispositivos de blocagem rápida**

mecanismo atuado com alavanca que conecta, retém ou segura uma roda ou qualquer outro componente

**3.14**

**estabilizadores**

rodas laterais auxiliares, ajustáveis e removíveis para ajudar o equilíbrio do condutor

**3.15**

**toe-clip**

dispositivo acoplado ao pedal para fixar a biqueira da sapatilha do condutor, mas que permite ser retirado quando necessário

**3.16**

**cinta firma pé**

dispositivo para manter colocada firmemente a sapatilha do condutor no pedal

**3.17**

**rachadura visível**

rachadura resultante de um ensaio em que essa rachadura esteja visível ao olho nu



## 4 Exigências e métodos de ensaio

### 4.1 Ensaios de freio e ensaios de resistência - Exigências especiais

#### 4.1.1 Definição de ensaios de freio

Os ensaios de freio a que se aplicam os requisitos de precisão, como em [4.1.4](#), são aqueles especificados de [4.7.2.3](#) a [4.7.8.4](#) inclusive.

#### 4.1.2 Definição de ensaios de resistência

Os ensaios de resistência aos quais as exigências de precisão são aplicadas, como em [4.1.4](#), são aqueles que envolvem o carregamento estático, de impacto ou de fadiga conforme especificado de [4.8](#) a [4.14](#) e, inclusive [4.16](#).

#### 4.1.3 Quantidade e condição das amostras para os ensaios de resistência

Em geral, para os ensaios de estática, de impacto e de fadiga, cada ensaio deve ser realizado com uma nova amostra, mas se houver apenas uma amostra disponível, é permitida a realização de todos os ensaios na mesma amostra, com a sequência dos ensaios sendo fadiga, estática e impacto.

Quando for conduzido mais de um ensaio na mesma amostra, a sequência do ensaio deverá ser claramente registrada no relatório de ensaio ou no registro de ensaio.

NOTA Convém notar que, se mais do que um ensaio for realizado com a mesma amostra, o ensaio anterior poderá influenciar nos resultados dos ensaios subsequentes. Além disso, se uma amostra falhar ao ser submetida a mais de um ensaio, uma comparação direta com o ensaio único não será possível.

Em todos os ensaios de resistência, as amostras deverão estar na condição de completamente concluídas.

Será permitida a realização de ensaios com conjuntos fictícios como, garfo ou guidão, ao realizar os ensaios do quadro ou suporte do guidão.

#### 4.1.4 Tolerâncias

A menos que indicado de outra forma, as tolerâncias de precisão com base nos valores nominais serão as seguintes:

— Forças e torques:	0/+5 %
— Massas e pesos:	±1 %
— Dimensões:	±1 mm
— Ângulos:	±1°
— Duração:	±5 s
— Temperaturas:	±2 °C
— Pressões:	±5 %

#### 4.1.5 Ensaio de fadiga

A força para os ensaios de fadiga deve ser aplicada e liberada progressivamente, não excedendo a 10 Hz. O aperto de elementos fixadores de acordo com o torque recomendado pelo fabricante pode ser reverificado após não mais que 1.000 ciclos de ensaio, para permitir a fixação inicial da montagem de componentes. (Isto é considerado aplicável a todos os componentes, que tenham elementos fixadores para aperto). A bancada de ensaios deverá ser qualificada para satisfazer as exigências dinâmicas de [4.1.4](#).

NOTA Exemplos de métodos adequados estão especificados na Referência[Z] na Bibliografia.

## ISO 8098:2014(E)

### 4.1.6 Temperatura ambiental do ensaio de material plástico

Todos os ensaios de resistência, envolvendo quaisquer materiais plásticos deverão ser pré-condicionados durante duas horas e ensaiados a uma temperatura ambiente de  $23^{\circ}\text{F} \pm -5^{\circ}\text{C}$ .

### 4.1.7 Ensaio de impacto

Para todos os ensaios de impacto vertical, o golpeador deverá ser orientado de tal forma, que a eficiência permita um valor de pelo menos 95% de velocidade livre.

NOTA Veja o [Anexo B](#).

## 4.2 Toxicidade

Todos os itens que entrem em contato íntimo com o condutor (ou seja, que causem qualquer perigo devido a sucção ou lambedura) devem atender às regulamentações nacionais específicas para produtos infantis.

## 4.3 Bordas afiadas

As bordas expostas que possam entrar em contato com as mãos, pernas, etc. do condutor, durante o uso, ou manuseio e manutenção normais, não devem ser afiadas, ou seja, rebarbadas, quebradas, enroladas ou processadas com técnicas comparáveis.

## 4.4 Segurança e resistência de elementos de fixação relacionados com a segurança

### 4.4.1 Segurança dos parafusos

Quaisquer parafusos utilizados na montagem de sistemas de suspensão e geradores elétricos, mecanismos de freio e para-lama fixados com suporte ao quadro ou garfo, e o selim ao canote do selim devem ser equipados com dispositivos de travamento adequados para evitar o afrouxamento involuntário, por exemplo, arruelas de pressão, contraporcas, composto trava roscas ou porcas fixas.

Os elementos fixadores utilizados para montar o cubo e os freios de disco devem ter dispositivos de travamento resistentes ao calor.

NOTA Os parafusos utilizados para fixar o cubo-gerador não estão incluídos.

### 4.4.2 Torque mínimo de falha

O torque mínimo de falha de juntas aparafusadas para a fixação de guidões, suportes de guidão, ponteiros de guidão, selins e canotes de selim será pelo menos 50% maior do que o torque recomendado pelo fabricante.

### 4.4.3 Dispositivos de blocagem rápida

Os dispositivos de blocagem rápida não deverão ser instalados.

### 4.4.4 Dispositivos de posicionamento do pé

Firma pés e toe-clips não deverão ser instalados.

### 4.4.5 Mecanismo de dobramento da bicicleta

Se oferecido mecanismo de dobramento da bicicletas, ele deverá ser projetado de forma que a bicicleta possa ser travada para uso de uma forma simples, estável, segura e, quando dobrada não deverá ocorrer nenhum dano em quaisquer cabos. Nenhum mecanismo de travamento deverá entrar em contato com as rodas ou pneus durante a condução, e deverá ser impossível que se soltem involuntariamente ou se destravem os mecanismos de dobramento durante a condução.

## 4.5 Métodos de detecção de rachaduras

Métodos padronizados deverão ser utilizados para enfatizar a presença de rachaduras, quando rachaduras visíveis sejam especificadas como critérios de falha nos ensaios especificados nesta Norma Internacional.

NOTA Por exemplo, métodos de líquido penetrante adequados são especificados na ISO 3452 (todas as partes) [2][3][4][5].

## 4.6 Protuberâncias

Estas exigências destinam-se a abordar os riscos associados aos usuários de bicicletas que possam cair sobre saliências ou componentes rígidos (ou seja, guidões, alavancas) em uma bicicleta, possivelmente causando lesões internas ou perfuração da pele.

Os tubos e elementos rígidos em forma de saliências que constituem um perigo de perfuração ao condutor devem ser protegidos. O tamanho e a forma de proteção de extremidade não foi estipulado, mas deverá ser dada uma forma adequada para evitar perfurações no corpo. As rosca dos parafusos que constituem um perigo de perfuração devem ser limitadas a um comprimento da protuberância do diâmetro principal do parafuso além da parte de acoplamento com a rosca interna.

## 4.7 Freios

### 4.7.1 Sistemas de freio

As bicicletas, dotadas ou não de uma unidade de transmissão fixa, deverão ser equipadas com pelo menos dois sistemas de frenagem acionados de forma independente, um sistema operacional na roda dianteira e um na roda traseira. A decisão sobre se o sistema de frenagem traseiro é operado pela mão ou pé do condutor deve ser tomada de acordo com a legislação, costume ou preferência do país para o qual a bicicleta será destinada.

Sapatas de freio contendo asbesto não serão permitidas.

### 4.7.2 Freios operados manualmente

#### 4.7.2.1 Posição da alavanca de freio

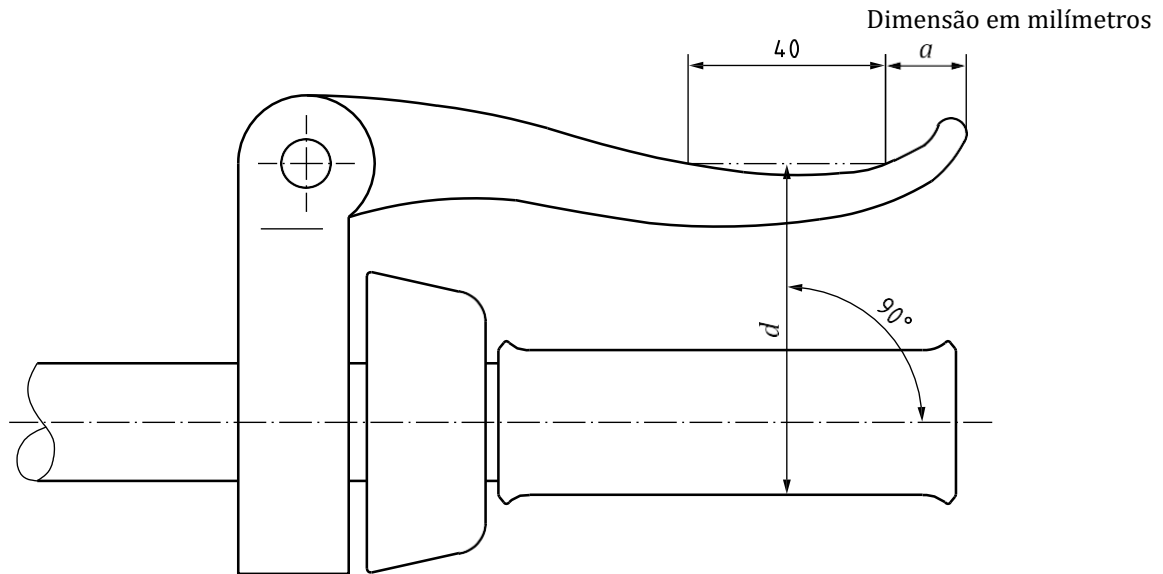
As alavancas para os freios dianteiros e traseiros deverão ser posicionadas de acordo com a legislação ou costumes e práticas do país para o qual a bicicleta será vendida, e o fabricante da bicicleta deverá indicar no manual de instruções do usuário qual alavanca opera o freio dianteiro e qual opera o freio traseiro, veja também a [Cláusula 5 b](#)).

#### 4.7.2.2 Dimensões de aperto da alavanca de freio

##### 4.7.2.2.1 Exigência

A dimensão máxima de aperto,  $d$ , medida entre as superfícies externas da alavanca de freio e o guidão, ou a manopla do guidão ou qualquer outra cobertura quando presente, não deverá exceder 75 mm sobre uma distância de 40 mm conforme mostrado na [Figura 1](#). Para a dimensão  $a$  veja [4.7.2.2.2](#).

A alavanca de freio poderá ser ajustada para permitir que estas dimensões sejam obtidas.



**Legenda**

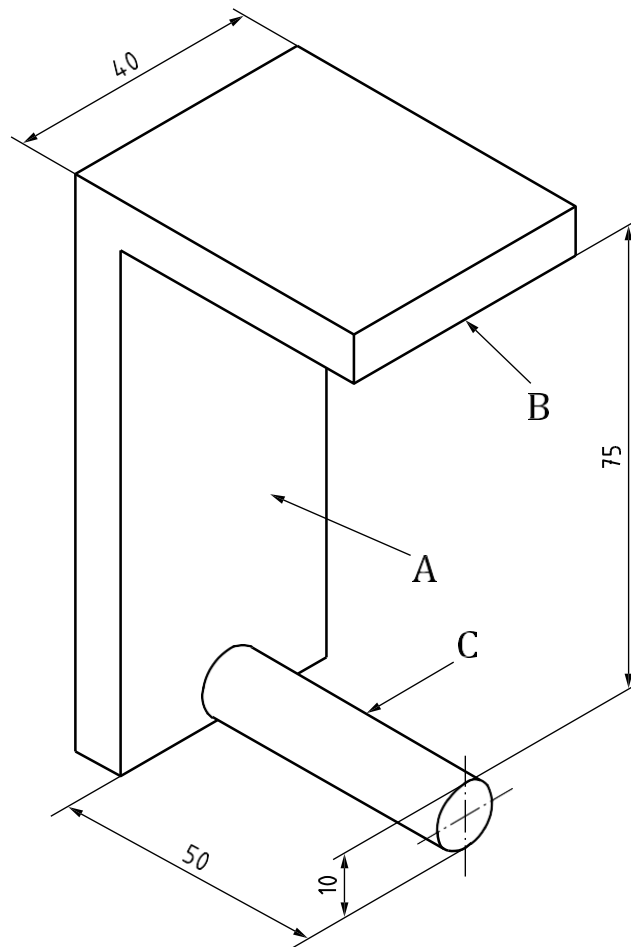
- $a$  distância entre a última parte da alavanca destinada ao contato com os dedos do condutor e a extremidade da alavanca
- $d$  dimensão de aperto da alavanca de freio

**Figura 1 — Dimensões de aperto da alavanca de freio**

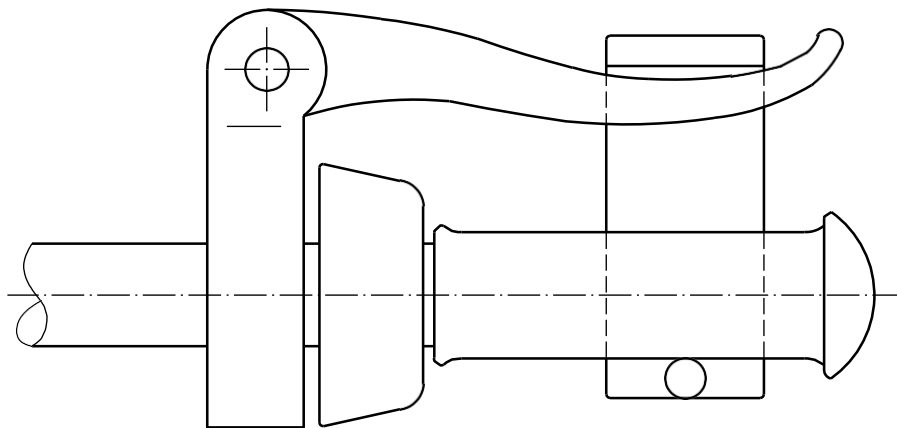
**4.7.2.2.2 Método de ensaio**

Coloque o medidor ilustrado na [Figura 2](#) sobre o guidão e a manopla do guidão e a alavanca de freio, conforme mostrado na [Figura 3](#) de modo que a face A esteja em contato com a manopla do guidão e o lado da alavanca de freio. Certifique-se de que a face B esteja em contato ininterrupto com a parte da alavanca de freio que é destinada ao contato com os dedos do condutor e que o medidor não cause nenhum movimento da alavanca de freio em direção ao guidão ou à manopla do guidão. Meça a distância  $a$ , a distância entre a última parte da alavanca destinada ao contato com os dedos do condutor e a extremidade da alavanca (veja [4.7.2.2.1](#) e [4.7.2.3](#)).

Dimensão em milímetros

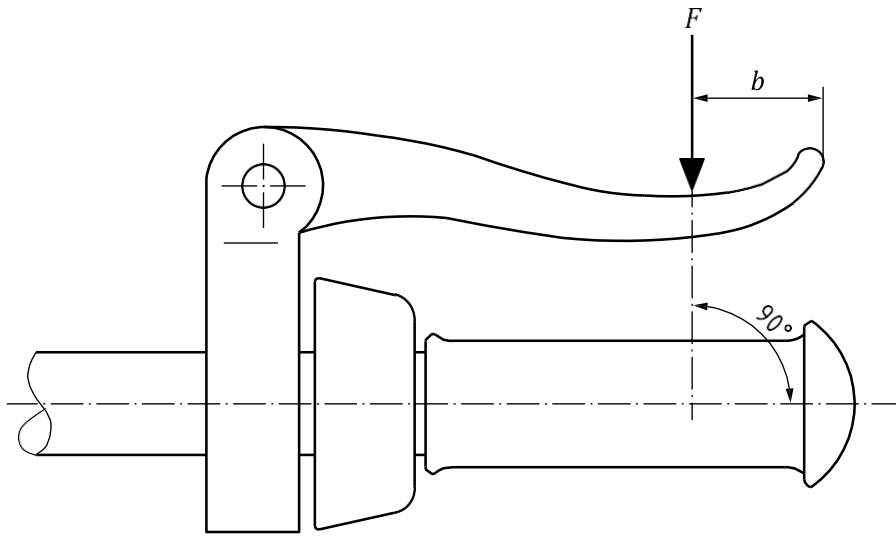
**Legenda**

- A face A
- B face B
- C haste

**Figura 2 — Medida da dimensão de aperto da alavanca de freio****Figura 3 — Método de colocar o medidor na alavanca de freio e no guidão (o comprimento mínimo de aperto é mostrado)**

#### 4.7.2.3 Alavancas de freio - Posição de força aplicada

Para efeitos de todos os ensaios de frenagem desta Norma Internacional, a força de ensaio deve ser aplicada a uma distância,  $b$ , que seja igual a qualquer dimensão  $a$ , conforme determinado em [4.7.2.2.2](#) ou 25 mm da extremidade livre da alavanca de freio, o que for maior (veja a [Figura 4](#)).



#### Legenda

$F$  força aplicada

$b \geq 25$  mm

**Figura 4 — Posição da força aplicada sobre a alavanca de freio**

#### 4.7.3 Exigências para fixação do conjunto de freio e do cabo

Os parafusos de fixação não devem romper nenhum fio do cabo quando montados com as instruções do fabricante. No caso de um defeito do cabo, nenhuma parte do mecanismo do freio deverá inadvertidamente inibir a rotação da roda.

A extremidade do cabo deverá, ou ser protegida por uma tampa que deverá suportar uma força de remoção de 20 N ou ser tratada de outra forma para evitar que se seja desfiada.

NOTA Veja [4.4](#) com relação aos fixadores.

#### 4.7.4 Conjunto sapata e guarnição de freio - Ensaio de segurança

##### 4.7.4.1 Exigência

O material de atrito deve estar firmemente fixado ao suporte, placa de apoio, ou sapata e não deverá haver nenhuma falha do conjunto quando ensaiado pelo método especificado em [4.7.4.2](#). O sistema de freio deverá ser capaz de satisfazer o ensaio de resistência especificado em [4.7.7](#) e do desempenho de frenagem especificado em [4.7.8](#).

##### 4.7.4.2 Método de ensaio

Realizar o ensaio em uma bicicleta totalmente montada com os freios ajustados a uma posição correta com um piloto ou massa equivalente no selim. A massa combinada da bicicleta e do piloto (ou a massa equivalente) será de 30 kg.

Acionar cada alavanca de freio com uma força de 130 N aplicada no ponto, conforme especificado em [4.7.2.3](#) ou uma força suficiente para trazer a alavanca do freio em contato com o manopla do guidão, o que for menor. Manter essa força, enquanto submetendo a bicicleta a cinco movimentos

para a frente e cinco movimentos para trás, cada um dos quais não inferior a 75 mm de distância.

#### 4.7.5 Ajuste do freio

Cada freio deverá poder ser regulado com ou sem a utilização de uma ferramenta para uma posição de funcionamento eficiente até que o material de atrito tenha se desgastado a ponto de exigir a substituição conforme recomendado nas instruções do fabricante.

Também, quando corretamente regulado, o material de fricção não deverá contatar nada mais do que a superfície de frenagem desejada.

Se o ajuste do freio puder ser alcançado sem o uso de uma ferramenta, o regulador deverá ser projetado para evitar a utilização incorreta ou operação incorreta.

#### 4.7.6 Freio contra pedal

Os freios contra pedal são freios que devem ser acionados pelo pé do condutor pedalando no sentido oposto à força de movimentação. O mecanismo de frenagem deverá funcionar independentemente de quaisquer posições ou ajustes da engrenagem de acionamento. O diferencial entre as posições de acionamento e frenagem da manivela não deverá exceder 60°.

As medições deverão ser feitas com a manivela mantida contra cada posição, com uma força exercida no pedal de pelo menos 140 N. A força deverá ser mantida durante 1 minuto em cada posição.

#### 4.7.7 Sistema de frenagem — Ensaio de resistência

##### 4.7.7.1 Freio manual — Exigência

Quando ensaiados pelo método descrito em [4.7.7.2](#), não deverá haver falha do sistema de freio ou de quaisquer dos seus componentes.

##### 4.7.7.2 Freio manual - Método de ensaio

Realizar o ensaio em uma bicicleta totalmente montada. Depois de ter assegurado de que o sistema de frenagem esteja ajustado de acordo com as recomendações nas instruções do fabricante, aplique uma força no ponto especificado em [4.7.2.3](#) e normal ao eixo do guidão na área de empunhadura, no plano de deslocamento da alavanca, como mostrado na [Figura 4](#). A força deverá ser de 300 N, ou uma força menor necessária para trazer:

- a) uma alavanca do freio de cabo em contato com a manopla do guidão ou o guidão quando o fabricante não coloca uma manopla, ou
- b) um nível da alavanca de freio acionado por vareta com a superfície superior da manopla do guidão.

Repetir o ensaio em um total de 10 vezes em cada alavanca de freio.

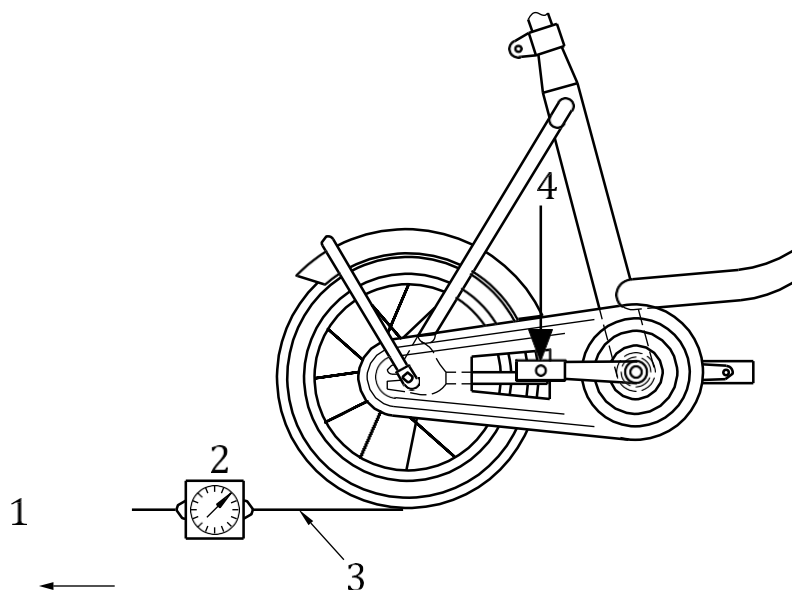
##### 4.7.7.3 Freio contra pedal - Exigência

Quando ensaiado pelo método descrito em [4.7.7.4](#), não deverá haver falha do sistema de freio contra pedal ou de qualquer de seus componentes

##### 4.7.7.4 Freio contra pedal - Método de ensaio

Realizar esse ensaio em uma bicicleta totalmente montada. Assegure-se de que o sistema de frenagem esteja ajustado de acordo com as recomendações nas instruções do fabricante, e que o pedivela esteja em uma posição horizontal (veja a [Figura 5](#)). Aplique gradualmente uma força vertical de 600 N no centro do eixo do pedal, e mantenha-a por um minuto.

Repita o ensaio cinco vezes.



**Legenda**

- 1 força aplicada na roda (força de frenagem)
- 2 dispositivo de medição de força
- 3 envolvimento adequado da correia em torno da circunferência da roda.
- 4 sentido da força aplicada no pedal (veja [4.7.7.4](#) e [4.7.8.4](#))

**Figura 5 - Medição da força de frenagem do freio contra pedal**

**4.7.8 Desempenho de frenagem**

**4.7.8.1 Ensaio de desempenho de freio manual - Exigência**

Quando ensaiado de acordo com [4.7.8.2](#), a força de frenagem média de sistemas de frenagem manuais deve aumentar progressivamente conforme a força da alavanca é aumentada em intervalos de 10 N de 40 N a 80 N.

Para freios dianteiros, com a força apropriada da alavanca, as forças de frenagem mínima e máxima deverão conformar-se com a [Tabela 1](#).

Para freios traseiros, com a força apropriada da alavanca, as forças de frenagem deverão conformar-se com a [Tabela 1](#).

**Tabela 1 - Força aplicada na alavanca de freio e força de frenagem no pneu**

Força aplicada na alavanca de freio N	Força de frenagem no pneu	
	min. N	máx. (freio dianteiro somente) N
40	40	100
60	50	140
80	60	180

**4.7.8.2 Ensaio de desempenho de freio manual - Método de Ensaio**

Realizar o ensaio de desempenho do freio manual em uma bicicleta totalmente montada e com o freio corretamente ajustado (o selim e o canote do selim podem ser removidos).



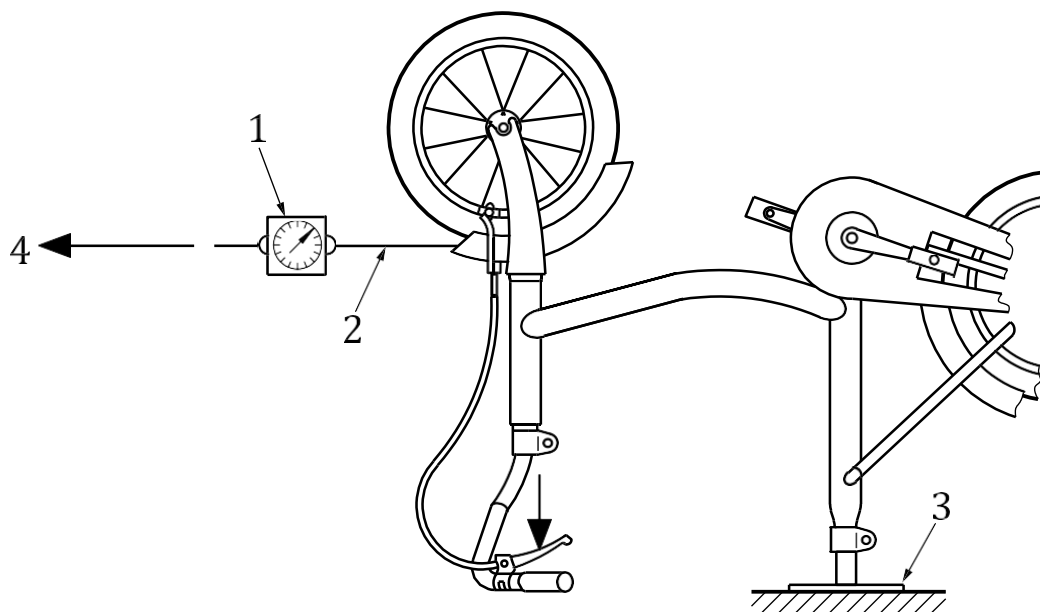
Prenda a bicicleta e coloque um dispositivo de medição de força de frenagem na roda adequada, como mostrado na [Figura 6](#).

Aplique as forças 40 N, 50 N, 60 N, 70 N e 80 N progressivamente na alavanca de freio apropriada em um ponto especificado em [4.7.2.3](#) e normal na manopla do guidão no plano de deslocamento da alavanca (veja a [Figura 4](#)).

Para cada força da alavanca manual aplique uma força de tração constante na roda através do dispositivo de medição de força, tangencialmente à circunferência do pneu e no sentido de rotação para a frente.

Depois de meia revolução da roda, gravar a força média de frenagem enquanto a roda gira em uma nova revolução, a uma velocidade linear constante de superfície do pneu entre 0,5 m/s a 2,0 m/s.

Para cada força na alavanca, tirar a média de três leituras.



#### Legenda

- 1 dispositivo de medição de força
- 2 envolvimento adequado da correia em torno da circunferência da roda.
- 3 suporte de ensaio
- 4 força aplicada

**Figura 6 — Medição da força de frenagem de freio manual (disposição típica)**

#### 4.7.8.3 Ensaio de desempenho de freio contra pedal - Exigência

Quando testada de acordo com [4.7.8.4](#), a força média de frenagem dos sistemas de frenagem contra pedal transmitidos para a roda traseira deve aumentar progressivamente conforme a força do pedal é aumentada em intervalos de 20 N de 20 N a 100 N . A proporção de força do pedal até a força de frenagem não deve exceder 2.

#### 4.7.8.4 Ensaio de desempenho de freio contra pedal - Método de ensaio

Realizar o ensaio de desempenho do freio contra pedal em uma bicicleta totalmente montada com o freio ajustadas corretamente.

Prenda a bicicleta e coloque um dispositivo de medição de força de frenagem na roda traseira, como mostrado na [Figura 5](#).

Aplique forças de 20 N, 40 N, 60 N, 80 N e 100 N no pedal nos ângulos corretos na pedivela e no sentido





## ISO 8098:2014(E)

Aplique uma força de tração constante na roda através do dispositivo de medição de força tangencialmente à circunferência do pneu e no sentido de rotação para a frente.

Depois de meia revolução da roda, grave a força média de frenagem enquanto a roda gira em uma nova revolução, a uma velocidade linear constante de superfície do pneu entre 0,5 m/s a 2,0 m/s.

Para cada força no pedal, tirar a média de três leituras.

### 4.8 Direção

#### 4.8.1 Guidão - dimensões e encaixes de extremidades

O guidão deverá ter uma largura total entre 350 mm e 550 mm, a não ser que a regulamentação nacional determine o contrário. A distância vertical entre o topo das manoplas do guidão, quando montadas na posição mais alta de manobra de acordo com as instruções do fabricante e a superfície do selim na sua posição mais baixa não deverá exceder 400 mm.

#### 4.8.2 Manoplas do guidão

##### 4.8.2.1 Exigência

As extremidades do guidão devem estar equipadas com manoplas que suportam remoção quando ensaiadas de acordo com [4.8.2.2](#) e [4.8.2.3](#). As manoplas do guidão deverão ser de material resiliente e deverão ter uma extremidade ampliada e coberta não inferior a 40 mm de diâmetro. As manoplas do guidão não deverão obstruir a operação das alavancas de freio.

NOTA Com relação ao material veja também [4.2](#).

##### 4.8.2.2 Ensaio de congelamento

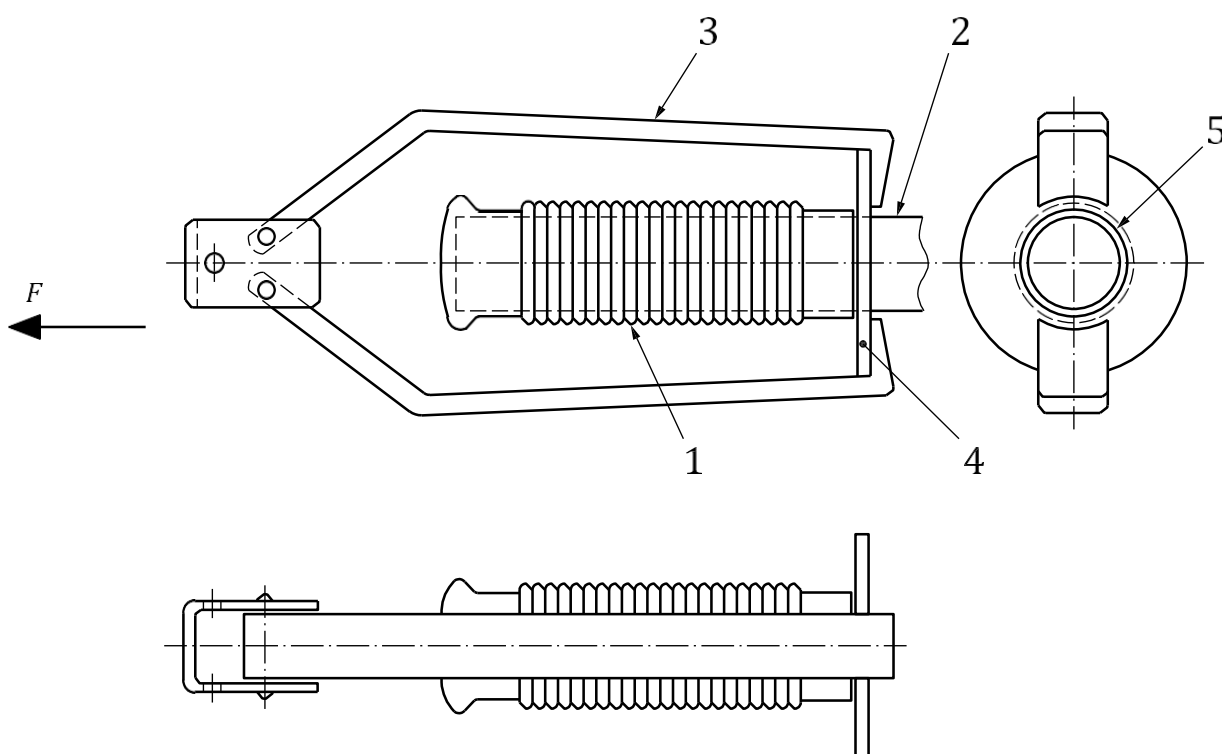
Mergulhe o guidão, montado com as manoplas do guidão, em água à temperatura ambiente durante uma hora e, em seguida, coloque o guidão em uma câmara de congelamento até que o guidão esteja em uma temperatura inferior a  $-5^{\circ}\text{C}$ . Remova o guidão da câmara de congelamento e permita que a temperatura do guidão alcance

$-5^{\circ}\text{C}$ , e então aplique uma força de 70 N no sentido de afrouxamento como mostrado na [Figura 7](#). Mantenha a força até que a temperatura do guidão tenha alcançado  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Pode ser permitido fazer um furo no plugue para permitir que o suporte do ensaio seja instalado desde que o furo não afete o assento do plugue no guidão e o suporte não entre em contato com o guidão durante o ensaio.

##### 4.8.2.3 Ensaio de água quente

Mergulhe o guidão, montado com as manoplas do guidão, em água quente a  $+60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  durante uma hora. Remova o guidão da água quente, permita que o guidão estabilize à temperatura ambiente durante 30 minutos, aplique uma força de 100 N na manopla no sentido de afrouxamento como mostrado na [Figura 7](#). Mantenha esta força durante 1 minuto.



#### Legenda

- 1 manopla do guidão
- 2 guidão
- 3 acessório de retirada
- 4 anel de engate (pode ser dividido)
- 5 afastamento

**Figura 7 - Acessório de retirada da manopla do guidão**

#### 4.8.3 Suporte do guidão - Marca de profundidade de inserção ou batente fixo

O suporte do guidão deverá ser dotado de um dos dois seguintes meios alternativos para garantir uma profundidade de inserção segura no canote do garfo:

- a) deve conter, uma marca transversal permanente, de comprimento igual ou superior ao diâmetro externo da seção transversal do suporte do guidão, que indique claramente a profundidade de inserção mínima do suporte do guidão no canote do garfo. A marca deverá localizar-se a não menos que 2,5 vezes o diâmetro externo do suporte do guidão a partir do fundo do suporte do guidão, e deverá haver pelo menos um comprimento do diâmetro de material circunferencial contíguo do suporte abaixo da marca;
- b) ele deverá incorporar um batente permanente para impedir que seja retirado do canote da direção de modo a deixar uma quantidade de inserção inferior ao especificado na alínea a) acima.

#### 4.8.4 Estabilidade de direção

A direção deverá estar livre para girar pelo menos 60° para cada lado na posição de marcha à frente e não deve apresentar nenhum ponto apertado, rigidez ou frouxidão nos rolamentos quando ajustada corretamente.

Um mínimo de 25% da massa total da bicicleta e do piloto atuará na roda dianteira quando o piloto estiver empunhando as manoplas do guidão e sentado no selim, com o selim e o piloto em suas posições mais recuadas.

NOTA As recomendações para a geometria da direção são fornecidas no [Anexo A](#).

4.8.5 Conjunto de Direção - Ensaio de força estática e segurança

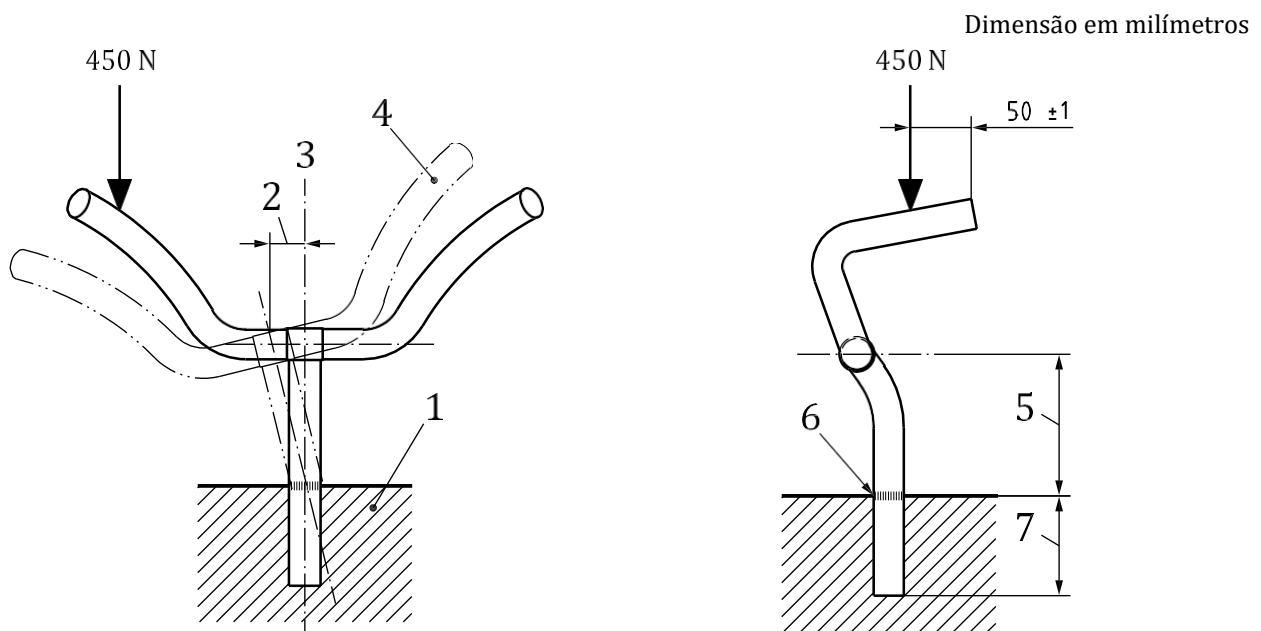
4.8.5.1 Conjunto de Guidão e canote - Ensaio de flexão lateral

4.8.5.1.1 Exigência

Quando ensaiado pelo método descrito em 4.8.5.1.2, não deverá haver rachadura ou fratura do guidão ou canote e a deformação permanente medida no ponto de aplicação da força de ensaio não deve exceder 20 mm por 100 mm de comprimento livre do canote.

4.8.5.1.2 Método de ensaio

Monte o guidão e o canote de acordo com as instruções do fabricante, exceto se o canote e o guidão estiverem permanentemente ligados, ex. por soldadura ou brasagem, alinhar a parte das manoplas do guidão em um plano perpendicular ao eixo do canote. Prenda o eixo firmemente com a profundidade mínima de inserção e aplique uma força vertical de 450 N a uma posição de  $50 \pm 1$  mm a partir da extremidade livre do guidão como mostrado na Figura 8. Mantenha esta força durante 1 minuto.



**Legenda**

- 1 dispositivo de fixação
- 2 deformação permanente
- 3 linha central do canote
- 4 forma defletida
- 5 comprimento livre do canote
- 6 marca da profundidade mínima de inserção
- 7 profundidade mínima de inserção

**Figura 8 — Conjunto de guidão e canote - Ensaio de flexão lateral**

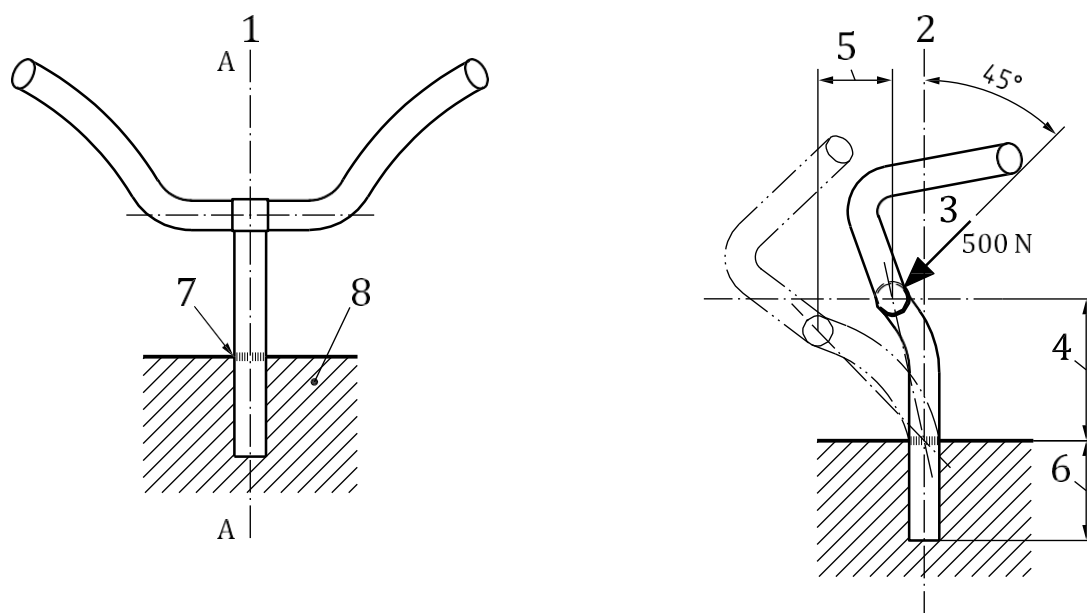
#### 4.8.5.2 Conjunto de Guidão e canote - Ensaio de flexão para a frente

##### 4.8.5.2.1 Exigência

Quando ensaiado pelo método descrito em [4.8.5.2.2](#), não deverá haver rachadura ou fratura do guidão ou canote e a deformação permanente medida no ponto de aplicação da força de ensaio não deverá exceder 20 mm por 100 mm de comprimento livre do canote.

##### 4.8.5.2.2 Método de ensaio

Com o canote do guidão firmemente fixado na profundidade mínima de inserção, aplique uma força de 500 N no ponto de fixação do guidão no sentido para a frente e para baixo a 45° em relação ao eixo do canote, no plano A-A (veja a [Figura 9](#)). Mantenha esta força durante 1 minuto.



##### Legenda

- 1 força aplicada no plano A-A
- 2 eixo da haste do canote
- 3 força aplicada
- 4 comprimento livre do canote
- 5 deformação permanente
- 6 profundidade mínima de inserção
- 7 marca de profundidade mínima de inserção
- 8 dispositivo de fixação

**Figura 9 — Conjunto de Guidão e canote - Ensaio de flexão para a frente**

#### Guidão para o canote do guidão - Ensaio de segurança à torção

##### Exigência

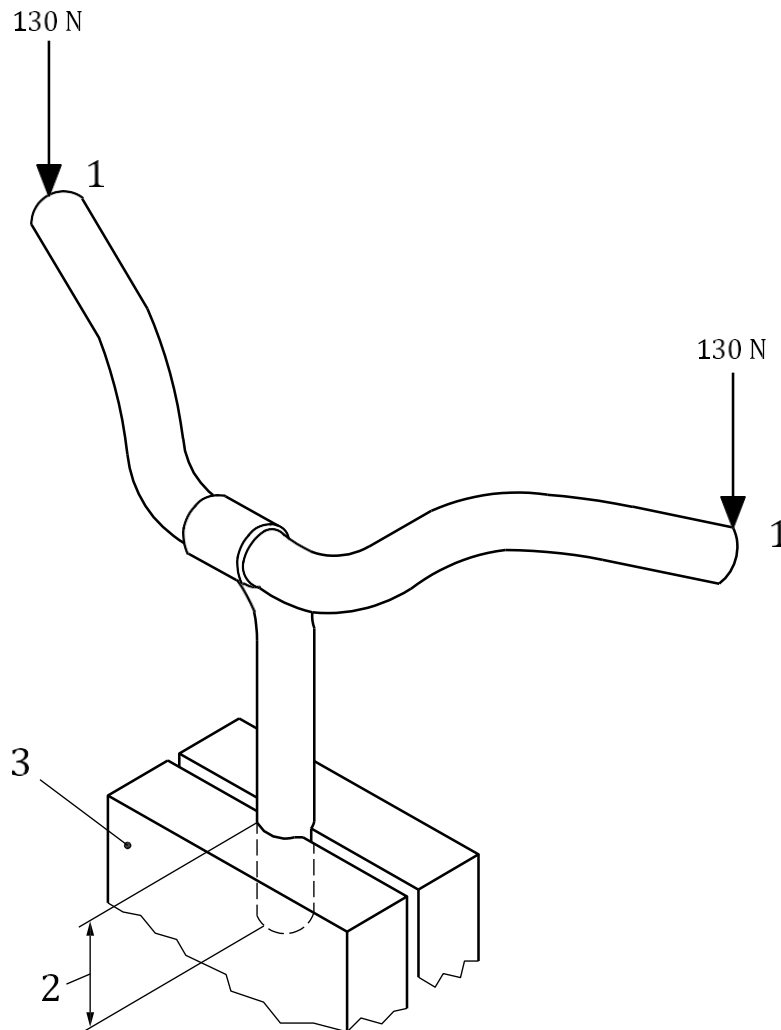
O guidão não deverá se mover em relação ao canote quando ensaiado de acordo com [4.8.5.3.2](#).

#### 4.8.5.3.2 Método de ensaio

Com o canote do conjunto do guidão firmemente fixado na profundidade mínima de inserção, aplique uma força de 130 N, simultaneamente, em cada lado do guidão, em uma direção e em um ponto dando máximo torque na junção do guidão e o canote. Se o ponto de aplicação estiver no final do guidão, aplique a força o mais próximo da extremidade possível, mas no máximo 15 mm da extremidade (veja a [Figura 10](#)). Mantenha esta força durante 1 minuto.

Dependendo da forma do guidão, as forças podem ser aplicadas em um sentido diferente das ilustradas na [Figura 10](#).

Se o conjunto guidão/canote usar um grampo, o torque aplicado no fixador não deverá exceder ao torque mínimo recomendado pelo fabricante.



#### Legenda

- 1 força aplicada
- 2 profundidade mínima de inserção
- 3 bloco de fixação

**Figura 10 - Guidão para o canote do guidão - ensaio de segurança de torção**



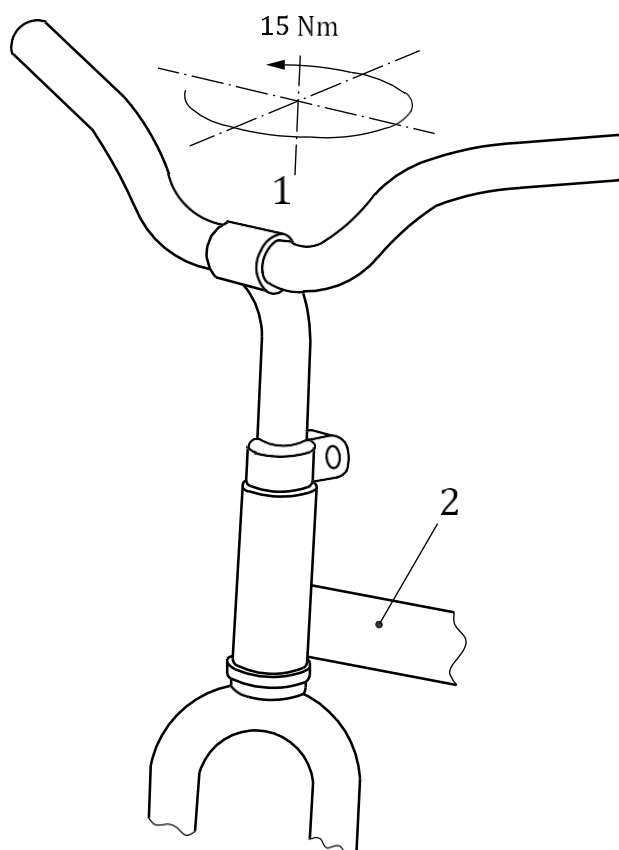
#### 4.8.5.4 Canote do guidão para o canote do garfo - Ensaio de segurança de torção

##### 4.8.5.4.1 Exigência

O guidão não deverá se mover em relação ao canote do garfo quando ensaiado de acordo com [4.8.5.4.2](#).

##### 4.8.5.4.2 Método de ensaio

Com o canote do guidão montado corretamente no quadro e canote do garfo, e o dispositivo de fixação apertado com torque mínimo recomendado pelo fabricante, aplique um torque de 15 Nm no dispositivo de fixação do garfo/guidão, como mostrado na [Figura 11](#). Mantenha este torque durante 1 minuto.



##### Legenda

- 1 torque aplicado
- 2 conjunto de quadro e garfo

**Figura 11 — Canote do guidão para o canote do garfo - Ensaio de segurança de torção**

#### 4.8.6 Conjunto de guidão e canote - Ensaio de fadiga

##### 4.8.6.1 Geral

Os canotes do guidão podem influenciar na falha de ensaios de guidão e, por essa razão, um guidão e um canote devem sempre ser ensaiados como um conjunto.

Realize o ensaio em dois estágios no mesmo conjunto conforme segue.

#### 4.8.6.2 Exigência para o estágio 1

Quando ensaiado pelo método descrito em [4.8.6.3](#), não deverá haver nenhuma rachadura ou fratura visível em qualquer parte do conjunto de guidão e canote.

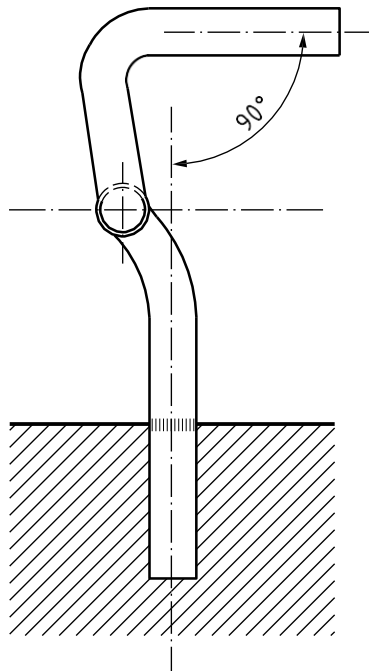
#### 4.8.6.3 Método de ensaio para o estágio 1

A não ser que o guidão e o canote estejam permanentemente ligados, ex. por soldadura ou brasagem, alinhe as partes das manoplas do guidão em um plano perpendicular ao eixo do canote (veja a [Figura 12](#)), prenda o guidão no canote de acordo com as recomendações do fabricante.

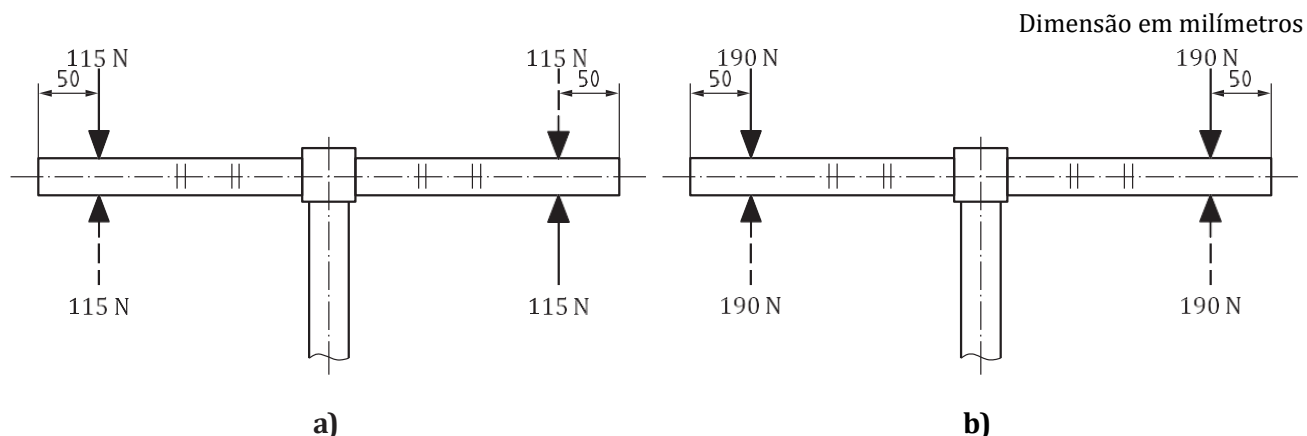
Fixe o canote do guidão firmemente em um suporte na profundidade mínima de inserção.

Aplique forças totalmente invertidas de 115 N em uma posição de 50 mm da extremidade livre de cada lado do guidão e em um plano paralelo ao eixo do canote de 100 000 ciclos, com as forças em cada extremidade do guidão estando fora de fase uma com a outra e paralelas ao eixo do canote do guidão, como na [Figura 12](#). A frequência máxima do ensaio deverá ser de 10 hertz.

Qualquer condição de ressonância deve ser evitada.



**Figura 12 - Guidões ajustáveis - Orientação para o ensaio**



### Legenda

- a estágio 1 - carregamento fora de fase
- b estágio 2 - carregamento em fase

**Figura 13 - Guidão e canote - Ensaio de fadiga**

#### 4.8.6.4 Exigência para o estágio 2

Quando ensaiado pelo método descrito em 4.8.6.5, não deverá haver nenhuma rachadura ou fratura visível em qualquer parte do conjunto de guidão e canote.

#### 4.8.6.5 Método de ensaio para o estágio 2

Aplique forças totalmente invertidas de 190 N em uma posição de 50 mm da extremidade livre de cada lado do guidão e em um plano paralelo ao eixo do canote de 100 000 ciclos, com as forças em cada extremidade do guidão estando em fase uma com a outra e paralelas ao eixo do canote do guidão, como na [Figura 13](#). A frequência máxima do ensaio deverá ser de 10 hertz.

### 4.9 Quadros

#### 4.9.1 Conjunto de quadro e garfo dianteiro - Ensaio de impacto (queda de massa)

##### 4.9.1.1 Exigência

Quando ensaiado pelo método descrito em 4.9.1.2, não deverá haver nenhuma rachadura ou fratura visível em nenhuma parte do conjunto quadro/garfo.

A deformação permanente medida entre os eixos das rodas (medidos na base da roda, veja a [Figura 14](#)) não deverá exceder 20 mm.

##### 4.9.1.2 Método de ensaio

Se o quadro da bicicleta for conversível para pilotos masculinos e femininos pela remoção de uma barra, ensaie o quadro com a barra removida.

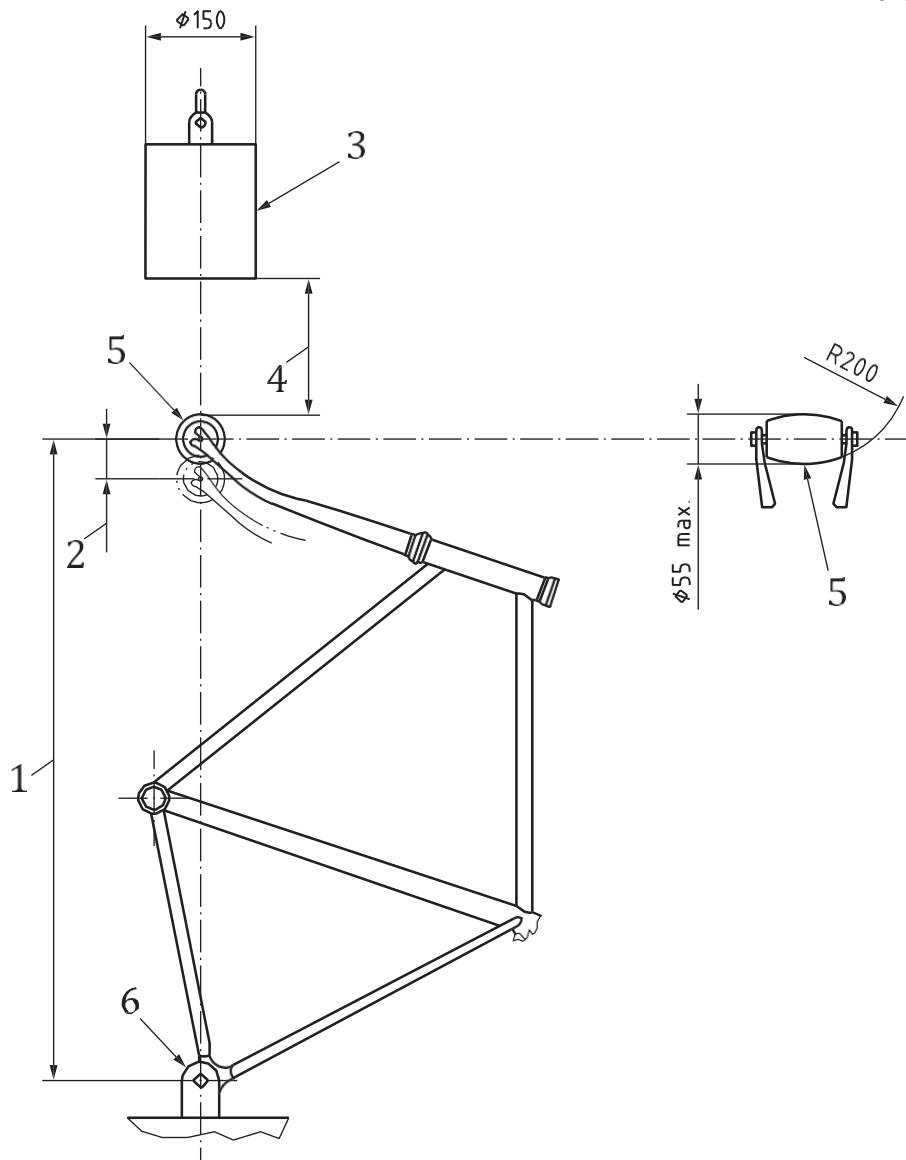
Meça a distância entre as linhas centrais dos eixos. Monte um rolete de massa inferior ou igual a 1 kg e com as dimensões de acordo com as mostradas na [Figura 14](#) no garfo dianteiro, e mantenha o conjunto quadro/garfo posicionados verticalmente, fixados em um suporte rígido pelos pontos de fixação das gancheiras traseiras, conforme mostrado na [Figura 14](#). A dureza do rolete não deverá ser inferior a 60 HRC na superfície de impacto.

## ISO 8098:2014(E)

Deixe cair um golpeador de massa de 22,5 kg de uma altura de 120 mm sobre o rolete de baixa massa em um ponto em linha com os centros das rodas e contra o sentido do caster do garfo.

NOTA Veja o [Anexo B](#) (informativo) Verificação de velocidade de queda livre. [As mesmas da ISO 4210]

Dimensão em milímetros



### Legenda

- 1 base da roda
- 2 deformação permanente
- 3 golpeador de 22.5 kg
- 4 altura da queda 120 mm
- 5 rolete de baixa massa (máx. 1 kg)
- 6 suporte rígido para fixação do eixo traseiro

**Figura 14 — Conjunto de quadro e garfo dianteiro - Ensaio de impacto (queda de massa)**

## 4.9.2 Conjunto de quadro e garfo dianteiro - ensaio de impacto (queda de quadro)

### 4.9.2.1 Exigência

Quando ensaiado pelo método descrito em [4.9.2.2](#), não deverá haver nenhuma rachadura ou fratura visível em nenhuma parte do conjunto quadro/garfo.

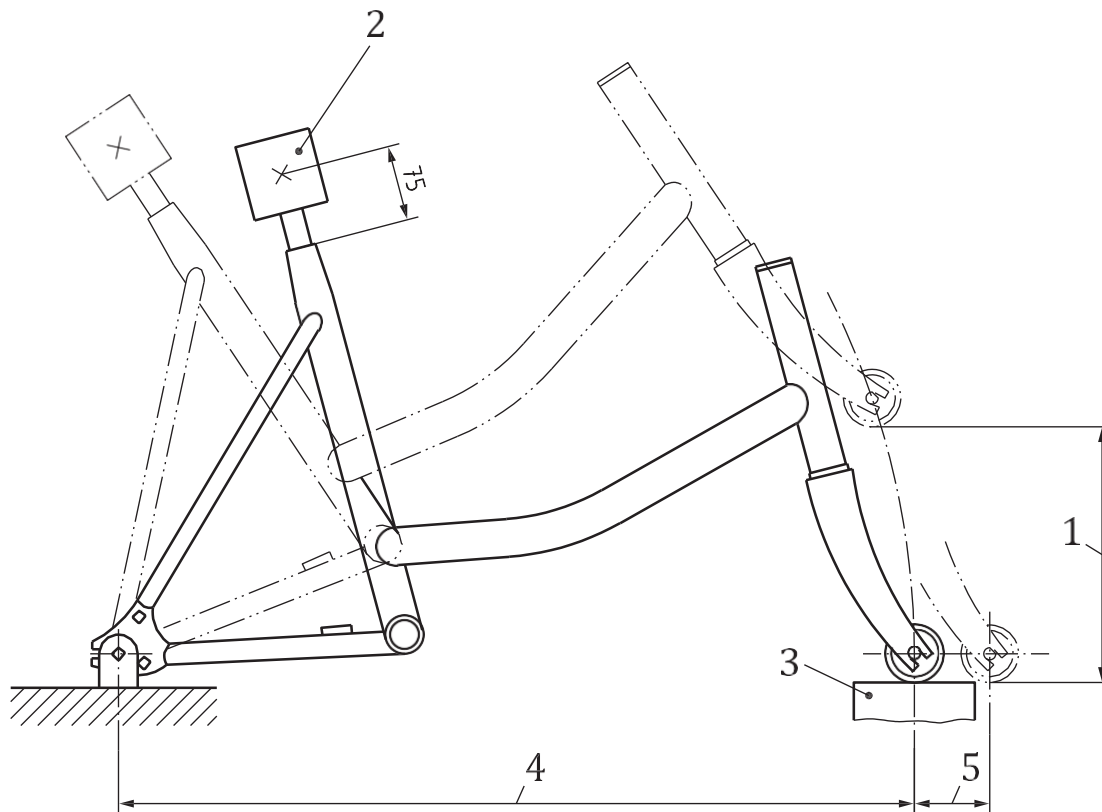
A deformação permanente medida entre os eixos das rodas (a base da roda - veja a [Figura 15](#)) não deverá exceder 20 mm.

### 4.9.2.2 Método de ensaio

Realizar o ensaio de queda do conjunto quadro/garfo no conjunto quadro/garfo/rolete usado em [4.9.1](#).

Monte o conjunto nos pontos de fixação do eixo traseiro, de modo que fique livre para girar em torno do eixo traseiro em um plano vertical. Apóie o garfo dianteiro com uma bigorna de aço plana, de modo que o quadro esteja na posição de uso normal. Fixe uma massa 30 de kg ao canote do selim, com o centro de gravidade no eixo do canote do selim e 75 mm do topo do tubo do selim ao longo do eixo. Gire o conjunto em torno do eixo traseiro até que a distância entre o rolo de baixa massa e a bigorna seja 200 mm, permita então que o conjunto caia livremente sobre a bigorna (veja a [Figura 15](#)).

Execute o ensaio duas vezes.

**Legenda**

- 1 altura da queda
- 2 30 kg de massa
- 3 bigorna de aço
- 4 base da roda
- 5 deformação permanente

**Figura 15 — Conjunto de quadro e garfo dianteiro - Ensaio de impacto (queda do quadro)**

#### 4.10 Garfo dianteiro

##### 4.10.1 Geral

Os entalhes ou outros receptores do eixo dianteiro no garfo dianteiro devem estar alinhados de modo que, quando o eixo ou cones se encostarem firmemente na face superior, a roda dianteira esteja centralizada no interior do garfo.

##### 4.10.2 Garfo dianteiro - Ensaio de fadiga por flexão

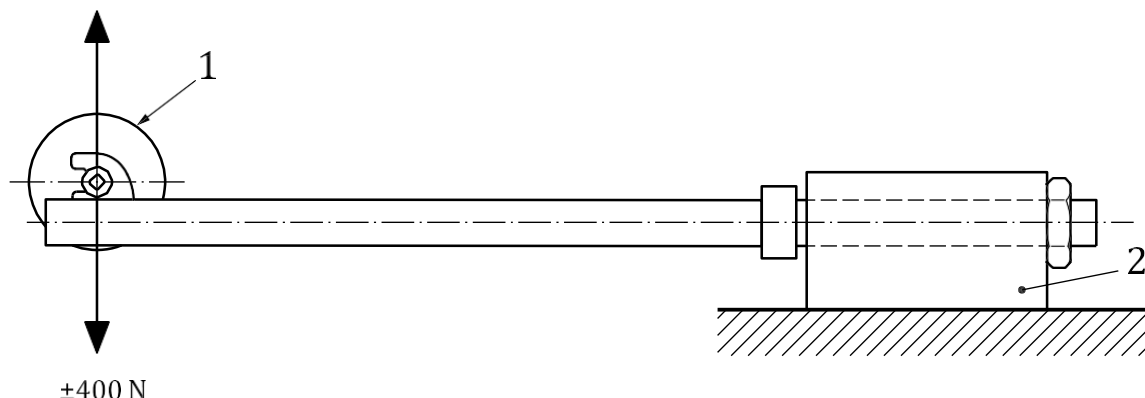
###### 4.10.2.1 Exigência

Quando ensaiado pelo método descrito em [4.10.2.2](#), não deverá haver nenhuma rachadura ou fratura visível em nenhuma parte do conjunto quadro/garfo.

###### 4.10.2.2 Método de ensaio

Monte o garfo em um suporte representativo do tubo de direção e preso nos rolamentos normais como mostrado na [Figura 16](#).

Aplique ciclos de força totalmente revertidas, dinâmicas de  $\pm 400$  N (com uma precisão de 0/+5%) no plano da roda e perpendicular ao tubo de direção em um acessório de carregamento e giratório sobre um eixo localizado nos entalhes-eixo das lâminas por 100 000 ciclos de ensaio com uma frequência de ensaio não superior a 10 Hz.



#### Legenda

- 1 dispositivo articulado de aplicação de força
- 2 montagem rígida incluindo rolamentos principais

**Figura 16 — Garfo dianteiro — Ensaio de fadiga por flexão**

## 4.11 Rodas

### 4.11.1 Precisão rotacional

#### 4.11.1.1 Geral

A precisão de rotação deverá ser conforme definido na norma ISO 1101 em termos de tolerância de batimento circular (lateral). As tolerâncias dos batimentos fornecidas em [4.11.1.2](#) e em [4.11.1.3](#) representam a variação máxima da posição do aro (ou seja, leitura do indicador cheio) de uma roda totalmente montada e ajustada durante uma volta completa em torno do eixo, sem movimento axial.

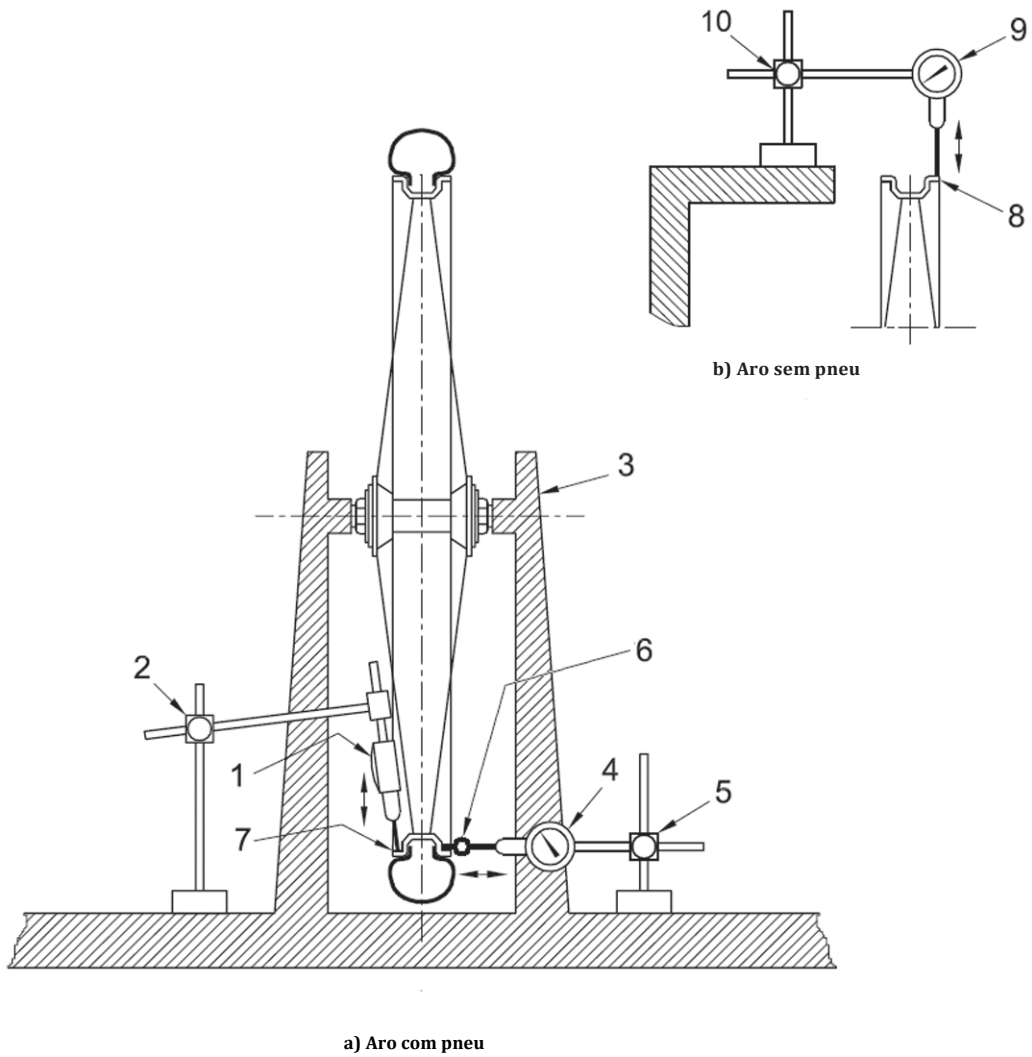
#### 4.11.1.2 Conjunto da roda/pneu - tolerância de concentricidade

Para a medição do batimento axial e batimento radial (concentricidade) a roda deverá estar montada com um pneu inflado à pressão máxima indicada no pneu, mas, para os aros onde a concentricidade não pode ser medida com o pneu montado, é permitido fazer medições com o pneu removido.

O batimento não deverá exceder 2 mm, quando medido perpendicularmente ao eixo em um ponto adequado ao longo do aro, veja a [Figura 17](#).

#### 4.11.1.3 Conjunto roda/pneu - Tolerância lateral

O batimento não deverá exceder 2 mm, quando medido paralelamente ao eixo em um ponto adequado ao longo do aro, veja a [Figura 17](#).



**Legenda**

- 1 medidor com mostrador (concentricidade)
- 2 suporte de instrumento
- 3 sustentação do eixo do cubo
- 4 medidor com mostrador (batimento lateral)
- 5 suporte de instrumento
- 6 indicador do rolete
- 7 aro com pneu
- 8 aro sem pneu
- 9 medidor com mostrador (concentricidade) (posição alternativa)
- 10 suporte de instrumento

**Figura 17 — Rodas — Precisão de rotação**

**4.11.2 Conjunto roda/pneu - Afastamento**

O alinhamento do conjunto de roda de uma bicicleta deverá permitir um afastamento não inferior a 6 mm entre o pneu e qualquer estrutura ou elemento de garfo ou um para-lama e seus parafusos de fixação.



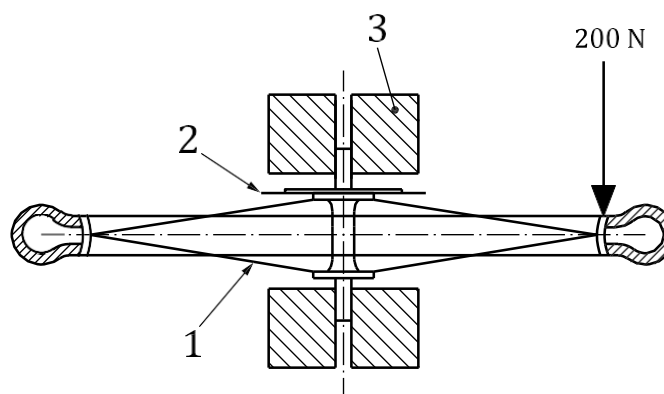
### 4.11.3 Conjunto roda/pneu - Ensaio de resistência estática

#### 4.11.3.1 Exigência

Quando uma roda completamente montada equipada com um pneu inflado a uma pressão recomendada pelo fabricante é testada pelo método descrito em [4.11.3.2](#) não deverá haver nenhuma falha de qualquer um dos componentes da roda, e o conjunto permanente, medido no ponto de aplicação da força no aro, não deverá exceder 1,5 mm.

#### 4.11.3.2 Método de ensaio

Fixe e apóie a roda adequadamente, como mostrado na [Figura 18](#) e aplique uma força estática de 200 N em um ponto do aro, no sentido perpendicular ao plano da roda. Aplique a força apenas uma vez por uma duração de 1 minuto.



#### Legenda

- 1 conjunto de roda
- 2 roda dentada acionadora
- 3 suporte de fixação

**Figura 18 - Rodas - Ensaio de resistência estática**

### 4.11.4 Retenção da roda

#### 4.11.4.1 Geral

As rodas devem ser fixadas ao quadro e garfo da bicicleta de modo que, quando ajustadas conforme as recomendações do fabricante, elas estejam em conformidade com [4.11.4.2](#) e [4.11.4.3](#).

As porcas das rodas devem ter um torque de remoção mínimo de 70% do torque de aperto recomendado pelo fabricante.

#### 4.11.4.2 Retenção da roda dianteira - Dispositivos de retenção fixados

##### 4.11.4.2.1 Exigência

Quando ensaiado pelo método descrito em [4.11.4.2.2](#), não deverá haver nenhum movimento relativo entre o eixo e o garfo dianteiro.

##### 4.11.4.2.2 Método de ensaio

Aplique uma força de 1 000 N distribuída simetricamente em ambas as extremidades do eixo por um período de 1 minuto no sentido de remoção da roda.

#### **4.11.4.3 Retenção da roda traseira - Dispositivos de retenção fixados**

##### **4.11.4.3.1 Exigência**

Quando ensaiado pelo método descrito em [4.11.4.2.2](#), não deverá haver nenhum movimento relativo entre o eixo e o garfo dianteiro.

##### **4.11.4.3.2 Método de ensaio**

Aplique uma força de 1 000 N distribuída simetricamente em ambas as extremidades do eixo por um período de 1 minuto no sentido de remoção da roda.

#### **4.11.4.4 Retenção da roda dianteira - Dispositivos de retenção fixados**

##### **4.11.4.4.1 Exigência**

Quando ensaiada pelo método descrito em [4.11.4.2](#), a roda não deverá desprender-se do garfo.

##### **4.11.4.4.2 Método de ensaio**

Desparafuse as porcas do eixo por uma volta completa do ponto possível de apertar com os dedos e aplique uma força de 100 N sobre a roda durante um período de 1 min. no sentido de remoção da roda.

#### **4.12 Aros, pneus e câmaras**

##### **4.12.1 Pressão de inflação do pneu**

A pressão máxima de inflação recomendada pelo fabricante deverá ser moldada na parede lateral do pneu, de modo a ser facilmente visível, quando o pneu for montado na roda.

Os pneus não-pneumáticos são excluídos das exigências de [4.12.1](#).

NOTA Recomenda-se que a pressão mínima de inflação especificada pelo fabricante seja também moldada na parede lateral do pneu.

##### **4.12.2 Compatibilidade de pneu e aro**

Os pneus deverão conformar com as exigências da norma ISO 5775-1 e os aros deverão conformar com as exigências da norma ISO 5775-2.

Os pneus não-pneumáticos são excluídos das exigências de [4.12.1](#).

NOTA Na ausência de informações apropriadas de Padrões Internacionais ou Nacionais, outras publicações como o manual e recomendações de padrão ETRTO poderão ser utilizados (veja as Referências[8] e[9]).

O pneu, câmara e fita de aro deverão ser compatíveis com o design do aro.

Quando inflado até 110% da pressão máxima de inflação por um período não inferior a 5 minutos, o pneu deverá permanecer intacto no aro.

#### **4.13 Pedais e sistema pedal/pedivela**

##### **4.13.1 Apoio do pedal**

**4.13.1.1** A superfície de apoio do pedal deverá ser protegida contra movimento no conjunto do pedal. O pedal deverá girar livremente em seu eixo.

#### 4.13.1.2 Os pedais deverão ter

- base de apoio nas superfícies superiores e inferiores do pedal, ou
- uma posição preferencial definitiva que apresente automaticamente a superfície da base de apoio aos pés do piloto.

#### 4.13.2 Afastamento do pedal

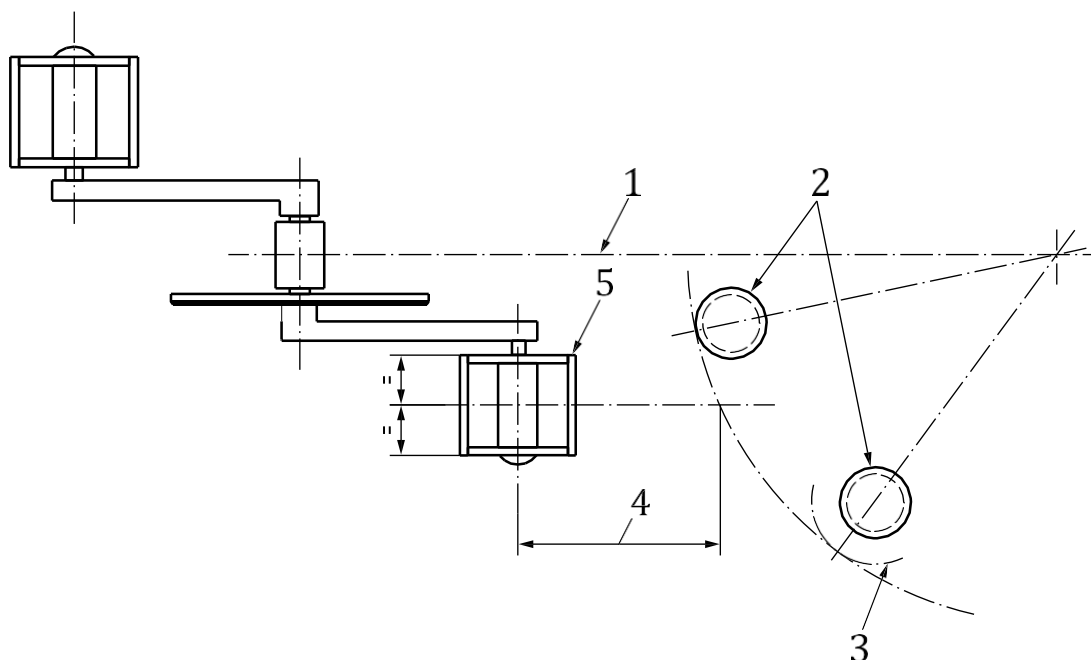
##### 4.13.2.1 Afastamento do chão

Com a bicicleta descarregada, com todos os estabilizadores removidos, o pedal no seu ponto mais baixo e a superfície da base de apoio do pedal paralela ao chão (e na mais alta onde ele tenha apenas uma superfície de base de apoio), a bicicleta deverá ser capaz de ser inclinada sobre um ângulo de  $23^\circ$  em relação à vertical, sem que qualquer parte do pedal toque o chão.

Os dispositivos de suspensão (se aplicáveis) deverão ser comprimidos pela aplicação de uma massa de 30 kg na sela enquanto a bicicleta é mantida vertical. Com a suspensão apertada nesta posição, a bicicleta deverá ser capaz de ser inclinada sobre um ângulo de  $23^\circ$  em relação à vertical, sem que qualquer parte do pedal toque o chão.

##### 4.13.2.2. Afastamento do pé

As bicicletas deverão ter pelo menos 89 mm de afastamento entre o pedal e o pneu ou para-lama dianteiro (quando girado para qualquer lado). O afastamento deverá ser medido para a frente e paralelo ao eixo longitudinal da bicicleta, do centro de qualquer pedal ao arco circular do pneu ou para-lama, o que for menor (veja a [Figura 19](#)).



#### Legenda

- eixo longitudinal
- pneu dianteiro
- para-lama
- afastamento
- pedal

Figura 19 - Afastamento do pé

### 4.13.3 Pedal - Ensaio de impacto

#### 4.13.3.1 Exigência

Quando ensaiado pelo método descrito em [4.13.3.2](#), não deverá haver nenhuma fratura de qualquer parte do corpo do pedal, do eixo do pedal ou nenhuma falha do sistema de rolamento.

#### 4.13.3.2 Método de ensaio

Parafuse o eixo do pedal firmemente em um suporte rígido adequado com seu eixo horizontal, como mostrado na [Figura 21](#) e solte um golpeador conforme o desenho mostrado na [Figura 21](#) e pesando 15 kg, de uma altura de 200 mm para atingir o pedal no centro da superfície da base. A largura do golpeador deverá ser mais larga do que a largura da superfície da base.

Dimensão em milímetros

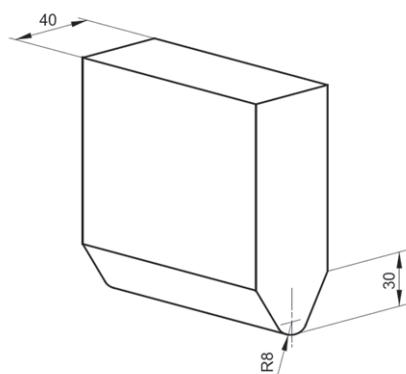


Figura 20 - Dimensões do golpeador

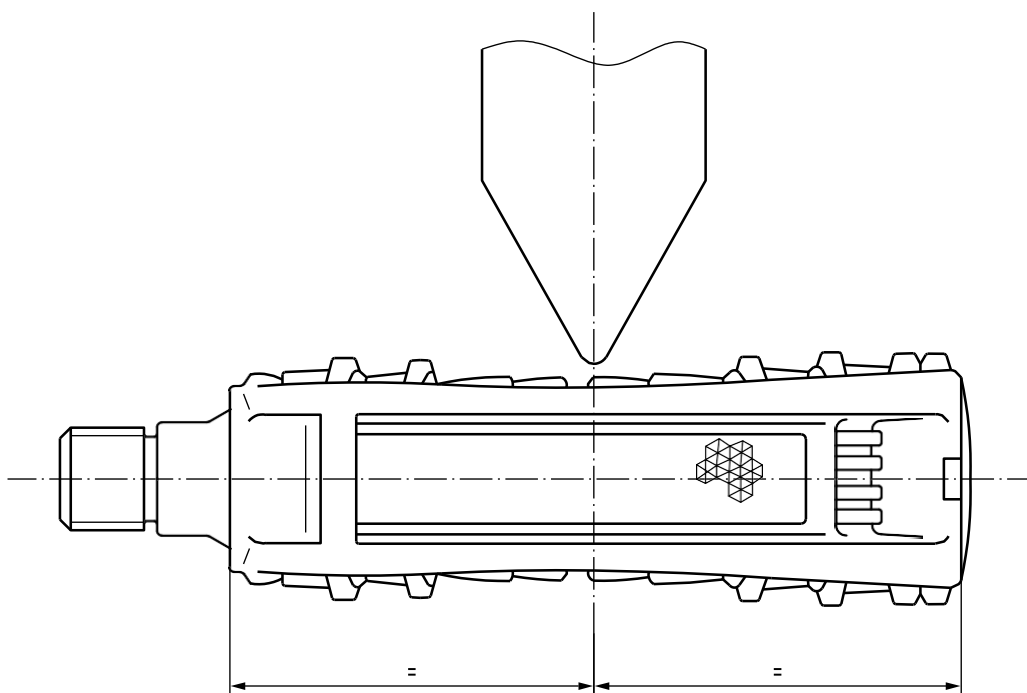


Figura 21 - Posição de impacto

#### 4.13.4 Pedal/eixo do pedal - Ensaio de durabilidade dinâmica

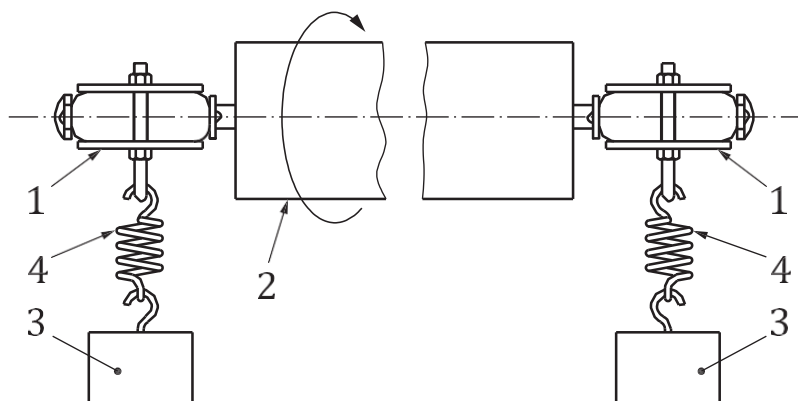
##### 4.13.4.1 Exigência

Quando ensaiado pelo método descrito em [4.13.4.2](#), não deverá haver nenhuma rachadura ou fratura visível em nenhuma parte do pedal ou eixo do pedal.

##### 4.13.4.2 Método de ensaio

Parafuse cada pedal firmemente em um orifício rosqueado em um eixo rotativo de ensaio e suspenda uma massa de 30 kg por meio de uma mola de tensão para cada pedal, sendo o objetivo das molas minimizar as oscilações do peso (como mostrado na [Figura 22](#)).

Acione o eixo a uma velocidade não excedente a  $100 \text{ min.}^{-1}$  por um total de 100 000 revoluções. Se os pedais forem dotados de duas superfícies de apoio, gire-os em  $180^\circ$  após 50 000 revoluções.



##### Legenda

- 1 pedal
- 2 eixo de ensaio
- 3 massa de 30 kg
- 4 mola de tensão

**Figura 22 - Pedal/eixo do pedal - Ensaio de durabilidade dinâmica**

#### 4.13.5 Ensaio de resistência estática do sistema de acionamento

##### 4.13.5.1 Exigência

Nenhum componente do sistema de acionamento deverá fraturar quando ensaiado de acordo com [4.13.5.2](#). A capacidade de acionamento não deverá ser perdida.

##### 4.13.5.2 Método de ensaio

###### 4.13.5.2.1 Geral

Realize o ensaio de carga estática em um sistema de acionamento em um conjunto composto pelo quadro, pedais, sistema de transmissão, conjunto da roda traseira, e, caso aplicável, o mecanismo de mudança de marcha. Apóie o quadro com o plano central vertical e com a roda traseira mantida no aro para evitar a rotação da roda.

## ISO 8098:2014(E)

### 4.13.5.2.2 Sistema de velocidade única

Execute o seguinte:

- a) Com a manivela do lado esquerdo na posição horizontal para a frente, aplique gradualmente uma força vertical descendente, aumentando para 700 N, no centro do pedal esquerdo, e mantenha a força total durante 1 min.

Se as rodas dentadas de acionamento apertarem, de modo que o pedivela gire sob a carga, retorne o pedivela para a posição horizontal, depois do aperto total, e repita o ensaio.

- b) Após a conclusão de a), repita o ensaio com o pedivela direito na posição horizontal para frente e a carga.

### 4.13.5.2.3 Sistema de várias velocidades

Execute o seguinte:

- a) Realize o ensaio [4.13.5.2.2.a\)](#) com a transmissão na engrenagem a mais elevada;
- b) Realize o ensaio [4.13.5.2.2.b\)](#) com a transmissão na engrenagem a mais baixa.

## 4.13.6 Conjunto de pedivela - Ensaio de fadiga

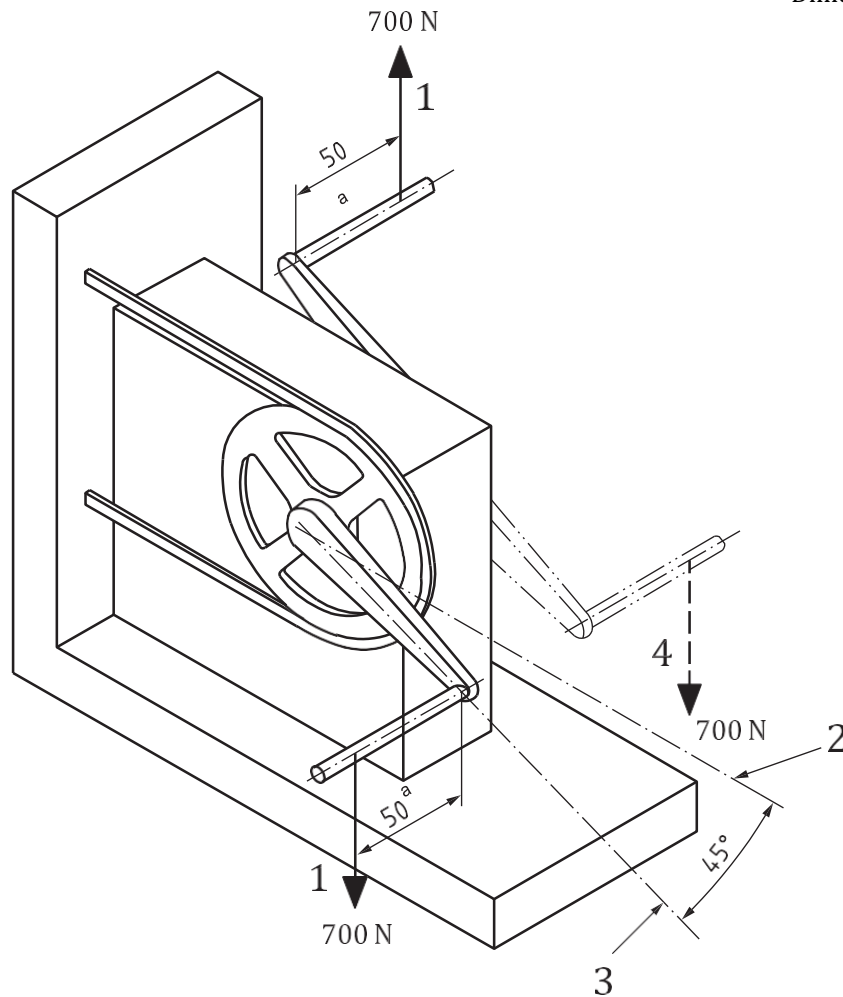
### 4.13.6.1 Exigência

Quando ensaiado pelo método descrito em [4.13.6.2](#), não deverá haver fraturas e fissuras visíveis nos eixos do pedal, pedivelas, no eixo do movimento central ou em quaisquer elementos de fixação, ou afrouxamento ou desprendimento da roda da corrente do pedivela. Os eixos do pedal podem ser substituídos por adaptadores apropriados.

### 4.13.6.2 Método de ensaio

Monte o conjunto de dois eixos do pedal, pedivelas acionadoras e não-acionadoras, roda da corrente (ou outro componente de acionamento), e o eixo do movimento central localizado em seus rolamentos de produção normal em um suporte com representativo de carcaças de rolamento do movimento central, como mostrado na [Figura 23](#). É permitido realizar o ensaio com os dois pedivelas na posição para a frente, veja a linha tracejada na [Figura 23](#). Incline os pedivelas em 45° no horizontal. Evite a rotação do conjunto colocando um comprimento adequado de corrente de acionamento em torno da roda dentada e prendendo-a firmemente a um suporte adequado, ou, para qualquer outro tipo de transmissão (ex. correia ou eixo de acionamento), garantindo a primeira fase da transmissão.

Aplique forças dinâmicas, repetidas e verticais de 700 N alternadamente nos eixos do pedal dos pedivelas esquerdos e direitos a uma distância de 50 mm a partir da face externa de cada pedivela como mostrado na [Figura 23](#)) de 100 000 ciclos (onde um ciclo de ensaio consiste da aplicação das duas forças). Se os pedivelas forem montados convencionalmente, o sentido de força no pedivela direito deverá ser verticalmente descendente e os do pedivela esquerdo deverá ser verticalmente ascendente. Se os dois pedivelas estiverem em posição para a frente o sentido da força em ambos os pedivelas será verticalmente descendente. Durante a aplicação destas forças, assegure-se de que a força no “eixo do pedal” caia para 5% ou menos da força máxima antes de começar a aplicação da força de ensaio ao outro eixo de pedal.



#### Legenda

- 1 força de ensaio repetida
- 2 eixo horizontal
- 3 eixo do pedivela
- 4 posição alternativa para o pedivela esquerdo
- a Da face externa do pedivela.

**Figura 23 — Conjunto de pedivela — Ensaio de fadiga com pedivelas a 45° (arranjo típico de ensaio)**

### 4.14 Selins e canotes do selim

#### 4.14.1 Dimensões limitantes

Nenhuma peça do selim, suportes do selim, ou acessórios do selim deverão ficar mais de 125 mm acima da superfície superior do selim no ponto onde a superfície do selim é intersectada pela linha central do canote do selim.

#### 4.14.2 Canote do selim - Marca de profundidade de inserção ou batente fixo

O canote do selim deverá ser dotado de um dos dois seguintes meios alternativos para garantir uma profundidade de inserção segura no quadro:

- a) ele deverá conter uma marca de comprimento transversal permanente, pelo menos igual ao diâmetro externo ou a maior dimensão da secção transversal do canote do selim que indique claramente a profundidade mínima de inserção do canote no quadro. Para uma secção circular,

a marca deverá ser localizada, a pelo menos dois diâmetros do canote a partir da parte inferior do canote (ou seja, onde o diâmetro é o diâmetro externo). Para uma secção transversal não-circular, a marca de inserção de profundidade deverá ser localizada pelo menos 65 mm da parte inferior do canote (ou seja, onde o canote do selim tem sua secção transversal cheia);

- b) ele deverá incorporar um batente permanente para impedir que seja retirado do quadro de modo a deixar uma inserção inferior à quantidade especificada na alínea a) acima.

#### 4.14.3 Ensaio de segurança do selim e do canote do selim

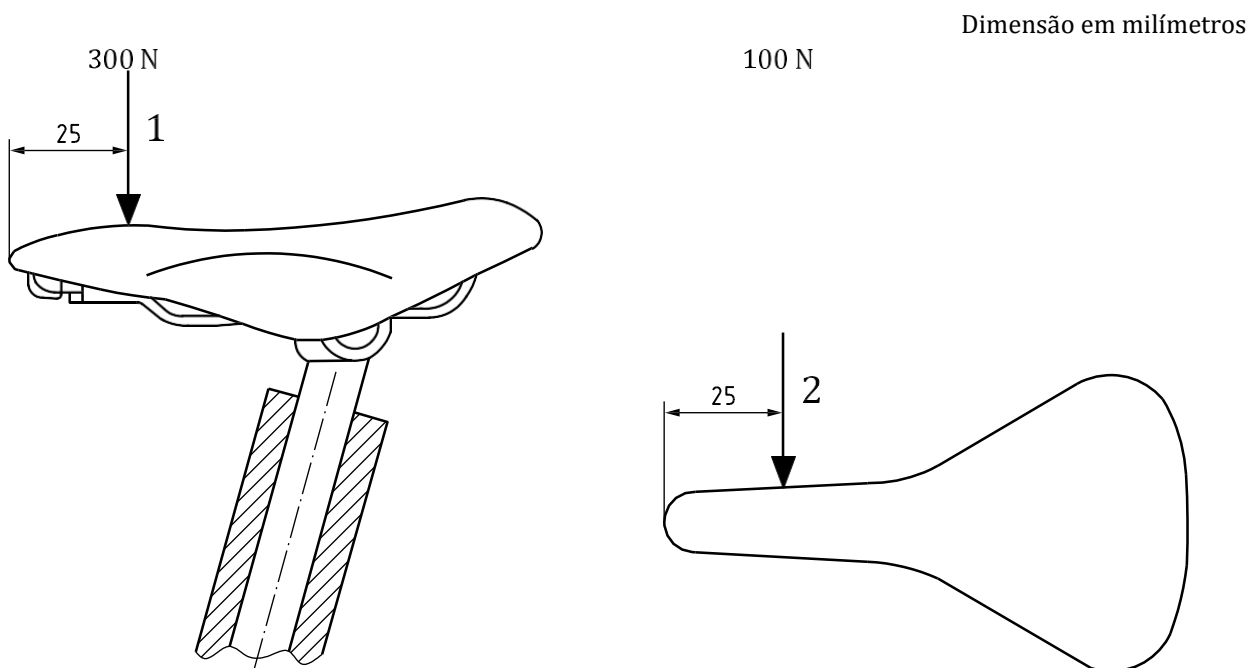
##### 4.14.3.1 Exigência

Quando ensaiado pelo método descrito em 4.14.3.2, não deverá haver nenhum movimento do grampo de ajuste do selim em nenhum sentido com relação ao canote, ou do canote com relação ao quadro.

##### 4.14.3.2 Método de ensaio

Com o canote do selim corretamente montado no quadro da bicicleta com a profundidade de inserção mínima do canote do selim, e os grampos apertados com o torque recomendado pelo fabricante da bicicleta, aplique uma força de 300 N verticalmente descendente em um ponto a 25 mm tanto do selim dianteiro ou traseiro, o que produzir o maior torque no grampo do selim. O selim deverá estar posicionado no conjunto de fixação do canote do selim como definido na marcação ou instruções do fabricante do selim. Mantenha esta força durante 1 minuto. Remova esta força e aplique uma força lateral de 100 N horizontalmente em um ponto a 25 mm tanto do selim dianteiro como do traseiro e mantenha essa força durante 1 min., o que produzir o maior torque no grampo (veja a [Figura 24](#)).

O suporte deverá ser de tal forma para não danificar a superfície do selim.



#### Legenda

- 1 força vertical
- 2 força horizontal

Figura 24 - Ensaio de segurança do selim/canote do selim



#### 4.14.4 Selim - Ensaio de resistência estática

##### 4.14.4.1 Exigência

Quando ensaiado pelo método descrito em [4.14.4.2](#), o chassi de arame não deverá desacoplar da tampa do selim e/ou o molde de plástico não desacoplará do chassi de arame e não deverá haver nenhuma rachadura ou distorção permanente do conjunto de selim.

##### 4.14.4.2 Método de ensaio

Com o selim posicionado em um suporte adequado representativo de um conjunto de fixação do canote do selim e em uma direção máxima para trás, conforme definido pela marcação ou instruções no trilho pelo fabricante do selim, e os grampos apertados com o torque recomendado pelo fabricante da bicicleta, aplique forças de 400 N, uma por vez, sob a traseira e à frente da tampa do selim, como mostrado na [Figura 25](#), assegurando-se de que a força não seja aplicada em qualquer parte do chassi do selim. As forças deverão ser mantidas durante 1 minuto em cada posição.

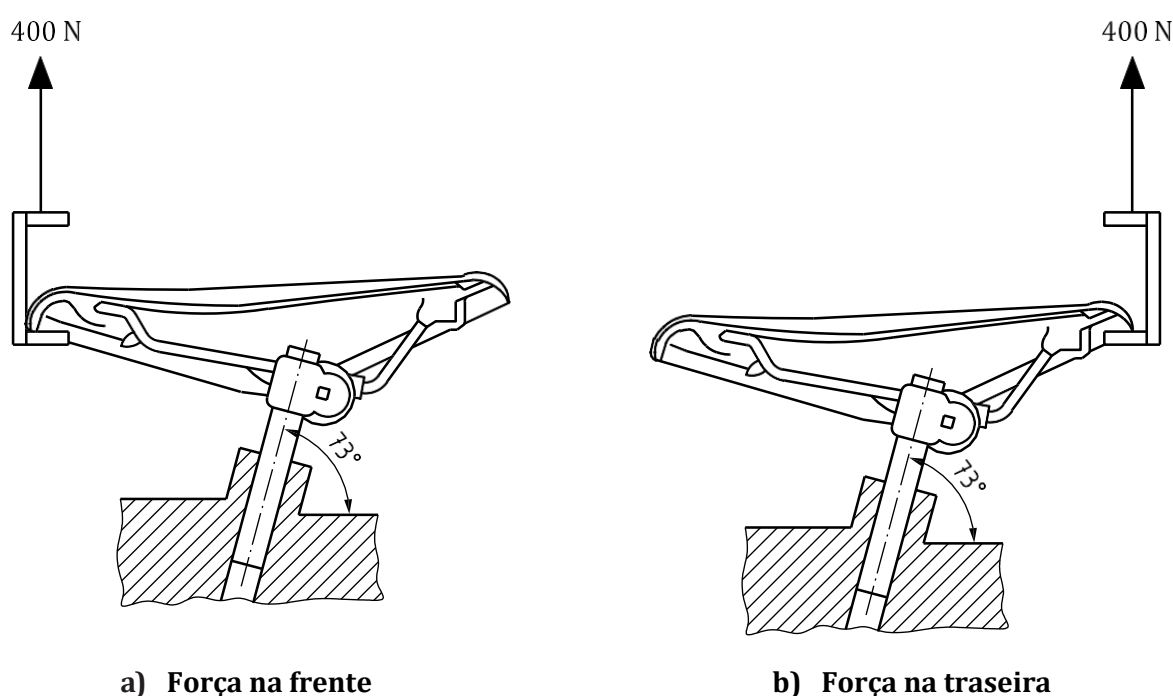


Figura 25 - Selim - Ensaio de resistência estática

#### 4.14.5 Ensaio de fadiga do conjunto de selim e canote do selim

##### 4.14.5.1 Geral

No ensaio a seguir, se um canote de selim com suspensão for especificado, o ensaio poderá ser realizado tanto com o sistema de suspensão livre para operar ou bloqueado. Se estiver bloqueado, o canote deverá estar em seu comprimento máximo.

##### 4.14.5.2 Exigência

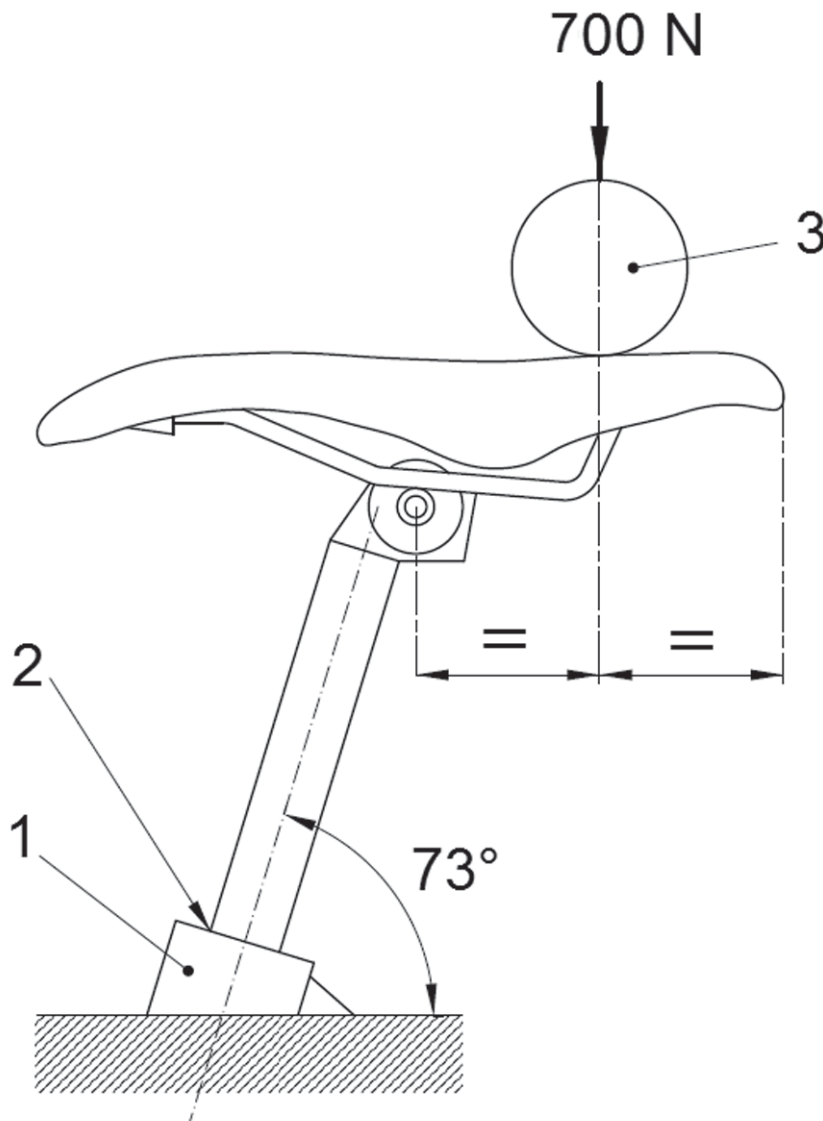
Quando ensaiado pelo método descrito em [4.14.5.3](#) não deverá haver nenhuma fratura ou rachadura visível no canote do selim, no selim ou no grampo.

4.14.5.3 Método de ensaio

Insira o canote do selim na sua profundidade de inserção mínima em uma montagem rígida representativa da de uma bicicleta e com seu eixo a 73° em relação à horizontal. O selim deverá ficar posicionado no conjunto de fixação do canote do selim em uma direção máxima para trás como definido na marcação ou instruções no trilho pelo fabricante do selim. Ajuste o selim para ter sua superfície superior em um plano horizontal e aperte o grampo com o torque recomendado pelo fabricante da bicicleta. Aplique uma força repetida, verticalmente descendente de 700 N por 100 000 ciclos, na posição mostrada na [Figura 26](#) por meio de uma almofada de 300 mm de comprimento x 80 mm de diâmetro para evitar danos localizados na tampa do selim. A frequência máxima do ensaio deverá ser mantida conforme especificado em [4.1.5](#).

No caso de selins, em que o selim e o canote sejam uma só peça, o ângulo na [Figura 26](#) deverá ser escolhido de tal forma que a superfície do selim seja a horizontal.

Dimensão em milímetros



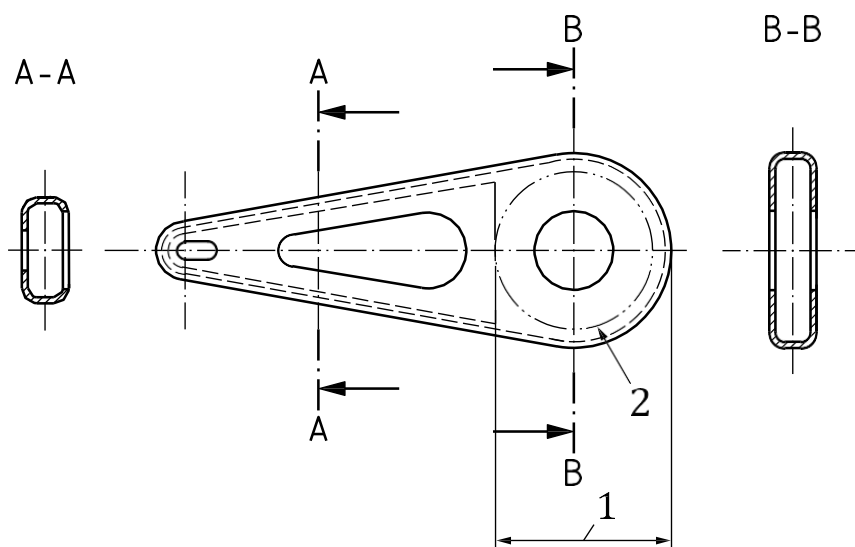
Legenda

- 1 montagem rígida
- 2 profundidade mínima de inserção
- 3 almofada (comprimento = 300 mm, diâmetro = 80 mm)

Figura 26 - Canote do selim - Ensaio de Fadiga

#### 4.15 Protetor de corrente

As bicicletas devem estar equipadas com um protetor de corrente que proteja totalmente a face externa e a borda da corrente, roda de corrente e a roda dentada traseira, e a face interior da roda de corrente e as junções da corrente e da roda de corrente (veja a [Figura 27](#)).



##### Legenda

- 1 extensão da tampa na face interior
- 2 roda de corrente

**Figura 27 - Protetor de corrente**

#### 4.16 Estabilizadores

##### 4.16.1 Montagem e desmontagem

Deverá ser possível colocar ou remover os estabilizadores sem soltar a fixação do eixo da roda traseira.

##### 4.16.2 Dimensões

Quando colocado na bicicleta de acordo com as instruções do fabricante:

- a) a distância horizontal entre o plano vertical através de cada uma das rodas do estabilizador e o plano vertical através da linha central do quadro da bicicleta deve ser de pelo menos 175 mm (veja a [Figura 28](#));
- b) o afastamento entre cada roda estabilizadora e o chão não deverá exceder 25 mm com a bicicleta suportada na vertical em uma superfície horizontal plana.

##### 4.16.3 Ensaio de carga vertical

###### 4.16.3.1 Exigência

A deflexão sob carga e deformação permanente não deverá exceder 25 mm e 15 mm, respectivamente, quando ensaiado em conformidade com [4.16.3.2](#).

###### 4.16.3.2 Método de ensaio

Com o quadro da bicicleta invertido e fixado de maneira rígida na posição vertical por meio do canote do selim, aplique uma força verticalmente descendente de 300 N em uma das rodas estabilizadoras, como mostrado na [Figura 28](#), durante 1 minuto.

## ISO 8098:2014(E)

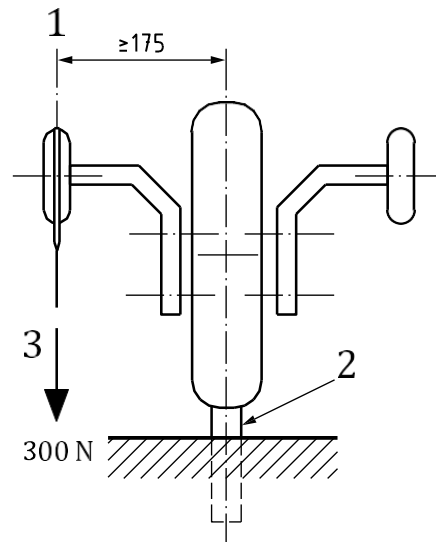
Meça a deflexão sob carga, em um ponto na circunferência da roda estabilizadora.

Repita o ensaio na outra roda estabilizadora.

Repita o carregamento alternado mais quatro vezes sem verificar a deflexão (em um total de cinco carregamentos em cada estabilizador, cada um durante um período de 1 min.).

Um minuto após a remoção do quinto carregamento em cada estabilizador, meça a deformação permanente no mesmo ponto de medição.

Dimensões em milímetros



### Legenda

- 1 roda estabilizadora
- 2 canote do selim fixado no suporte rígido
- 3 força atuando através da linha central da roda estabilizadora

**Figura 28 - Ensaio de carga vertical**

### 4.16.4 Ensaio de carga longitudinal

#### 4.16.4.1 Exigência

A deformação permanente não deverá exceder 15 mm quando ensaiado em conformidade com [4.16.4.2](#).

Nenhum componente do conjunto do estabilizador deverá fraturar no ensaio.

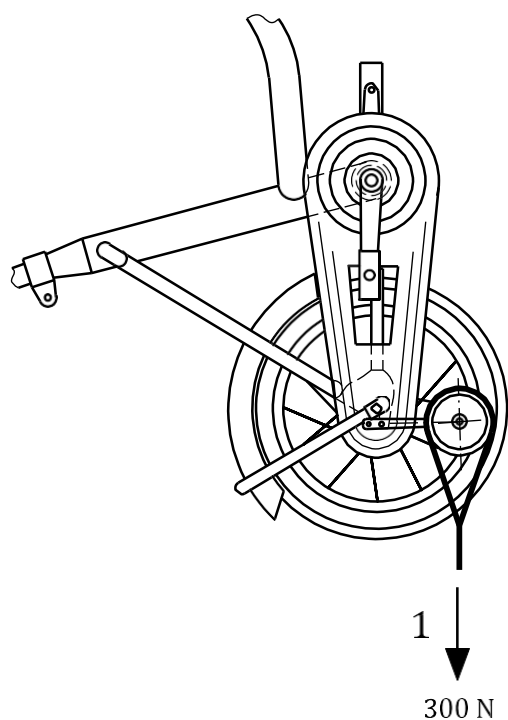
#### 4.16.4.2 Método de ensaio

Com o quadro da bicicleta rigidamente apoiado no eixo dianteiro verticalmente acima do eixo da roda traseira, aplique uma força verticalmente descendente de 300 N em uma das rodas estabilizadoras, como mostrado na [Figura 29](#), durante 1 minuto.

Repita o ensaio na outra roda estabilizadora.

Repita o carregamento alternado mais quatro vezes (em um total de cinco carregamentos em cada estabilizador, cada um durante um período de 1 minuto).

Um minuto após a remoção do quinto carregamento em cada estabilizador, meça a deformação permanente no mesmo ponto na circunferência da roda estabilizadora.



#### Legenda

1 força atuando através da linha central da roda estabilizadora

**Figura 29 - Ensaio de carga longitudinal**

#### 4.17 Bagageiros

Se forem fornecidos bagageiros, eles deverão conformar com a norma ISO 11243. A bicicleta deverá ser projetada para ficar estável com um bagageiro carregado com a carga máxima permissível.

#### 4.18 Sistemas de iluminação e refletores

Se a bicicleta for destinada para uso em espaço de estrada pública, aplique os regulamentos nacionais.

##### 4.18.1 Luz dianteira e traseira

As instruções do fabricante deverão informar ao usuário para tomar nota das regulamentações nacionais sobre luzes dianteiras e traseiras do país para onde a bicicleta deverá ser usada [veja [Cláusula 5](#)].

##### 4.18.2 Refletores

As bicicletas para crianças deverão ser equipadas com refletores dianteiros, traseiros, laterais e de pedal.

Estes dispositivos deverão conformar com as normas em vigor no país para onde os produtos são comercializados. Se não houver nenhuma norma em vigor para estes dispositivos, os dispositivos retro-refletivos conformarão com as exigências da norma ISO 6742-2.

##### 4.18.3 Chicote de fiação

Quando equipada com um chicote de fiação, ele deverá ser posicionado para evitar qualquer dano pelo contato com as partes móveis ou bordas afiadas. Todas as conexões deverão resistir a uma força de tensão em qualquer sentido de 10 N.

## ISO 8098:2014(E)

### 4.19 Dispositivo de advertência

Quando equipada com um sino ou outro dispositivo adequado, eles deverão cumprir com as regulamentações nacionais.

## 5 Instruções

Estas instruções podem ser fornecidas em qualquer tipo de formato (papel, CD, website ...) de acordo com as regulamentações nacionais e deverão ser escritas no idioma do país onde a bicicleta está sendo comercializada ou por ferramentas visuais, tais como pictogramas e ilustrações devem aparecer em lugar de destaque nas informações de segurança do produto. Quando fornecida em formato eletrônico, uma versão em papel deverá ficar disponível sob pedido. O cliente deverá ser notificado destas informações pelo fabricante ou varejista.

- a) o tipo de uso para o qual a bicicleta foi projetada (ou seja, tipo de terreno para o qual ela é adequada) com um aviso sobre os perigos do uso incorreto;
- b) preparação para pilotar - como medir e ajustar a altura do selim para servir o piloto com uma explanação das marcas de advertência de profundidade de inserção no canote do selim e no canote do guidão. Informação clara sobre qual alavanca opera o freio traseiro, a presença de quaisquer moduladores de potência de frenagem com uma explicação sobre a sua função e ajuste, e o método correto de usar um freio contra pedal, se instalado;
- c) a importância dos pais ou cuidadores que garantam que as crianças sejam devidamente instruídas sobre a utilização de bicicleta infantil, particularmente na utilização segura dos sistemas de frenagem (especialmente um freio contra pedal);;
- d) indicação da altura mínima do selim e a maneira para medi-la;
- e) o método recomendado para ajustar um sistema ajustável de suspensão equipado;
- f) recomendações para uma condução segura - uso de um capacete de bicicleta, verificações regulares sobre freios, pneus, sistema de direção, aros, e precauções relativas a possíveis distâncias de frenagem aumentadas em tempo de chuva;
- g) o peso total permissível do condutor mais a bagagem e o peso total máximo (bicicleta + condutor + bagagem);
- h) indicação se uma bicicleta é ou não apropriada para a colocação de um bagageiro e (ou) um assento para criança;
- i) uma nota consultiva para chamar a atenção dos pais ou cuidador relativas a eventuais requisitos legais nacionais quando a bicicleta destina-se a ser conduzida em vias públicas (ex.: iluminação e refletores);;
- j) uma nota consultiva sobre o risco específico de entalamento durante o uso e manutenção normais;
- k) o aperto recomendado dos fixadores relacionados ao guidão, canote do guidão, selim, canote do selim, e rodas, com valores de torque para os fixadores rosqueados;
- l) colocação, ajuste e remoção de estabilizadores, e um aviso a respeito dos riscos ao usar estabilizadores;
- m) o método correto de montar todas as peças fornecidas desmontadas;
- n) lubrificação - onde e com que frequência lubrificar, e os lubrificantes recomendados;
- o) a tensão de corrente correta e como ajustá-la ou outro mecanismo de acionamento;
- p) ajuste das engrenagens e de sua operação;
- q) ajuste dos freios e recomendações para a substituição dos componentes de fricção;
- r) recomendações sobre manutenção geral;
- s) a importância de usar somente peças de reposição genuínas para os componentes críticos de segurança;
- t) sobressalentes apropriados, ou seja, pneus, câmaras e componentes de fricção do freio;

- u) acessórios - onde estes sejam oferecidos como equipados, detalhes deverão ser incluídos como operação, manutenção requerida (se alguma) e todos os sobressalentes relevantes (ex. lâmpadas).

Qualquer outra informação relevante poderá ser incluída à critério do fabricante.

## 6 Marcação

### 6.1 Exigência

O quadro deverá ser:

- a) visível e permanentemente marcado com um número de série sucessivo para a bicicleta em um local prontamente visível para facilitar a rastreabilidade
- b) visível e duradouramente marcado com o nome do fabricante ou representante do fabricante e o número desta norma, isto é ISO 8098. Os métodos para testar a durabilidade estão especificados em [6.2](#).

NOTA 1 Em alguns países há uma exigência legal a respeito da marcação das bicicletas.

NOTA 2 Para componentes, atualmente não há exigências específicas, mas recomenda-se que os componentes críticos de segurança a seguir estejam clara e permanentemente marcados com a identificação rastreável, como o nome de um fabricante e um número de peça:

- 1) garfo dianteiro;
- 2) guidão e suporte do guidão;
- 3) canote do selim;
- 4) sapatas de freio e/ou porta sapatas de freio;
- 5) revestimento exterior de cabo de freio
- 6) tubulação do freio hidráulico;
- 7) alavancas de freio
- 8) corrente;
- 9) pedais e pedivelas;
- 10) eixo do movimento central;
- 11) aros de roda.

### 6.2 Ensaio de durabilidade

#### 6.2.1 Exigência

Quando ensaiado pelo método descrito em [6.2.2](#), a marcação deverá permanecer facilmente legível. Não deverá ser possível remover facilmente nenhuma etiqueta nem deverá nenhuma etiqueta mostrar sinal de ondulação.

#### 6.2.2 Método de ensaio

Friccione a marcação com a mão durante 15 s com um pedaço de pano embebido em água e outra vez durante 15 s com um pedaço de pano embebido em éter de petróleo.

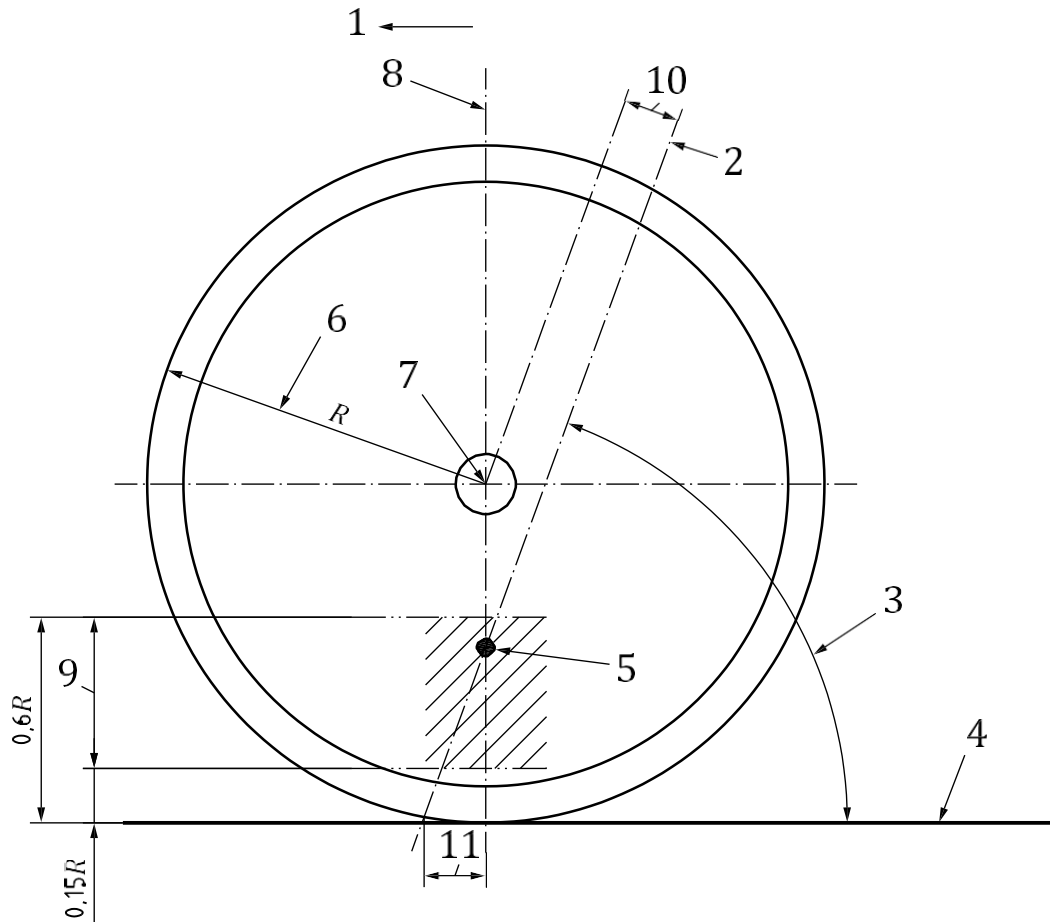
## **Anexo A** **(informativo)**

### **Geometria de direção**

A geometria de direção empregada, conforme mostrado na [Figura A.1](#), será geralmente ditada pelo uso para o qual a bicicleta é destinado, mas no entanto é recomendável que

- a) o ângulo da coluna de direção esteja não mais que  $75^\circ$  e não inferior que  $65^\circ$  em relação à linha do chão, e
- b) o eixo de direção intersecta uma linha perpendicular à linha de terra, tirada através do centro da roda, em um ponto não inferior a 15% nem superior a 60% do raio da roda, quando medido a partir da linha de terra.





### Legenda

- 1 sentido do curso
- 2 eixo da direção
- 3 ângulo da coluna de direção
- 4 linha de terra
- 5 ponto de intersecção
- 6 raio da roda
- 7 centro da roda
- 8 perpendicular à linha de terra
- 9 tolerância
- 10 compensação
- 11 trilho

**Figura A.1 - Geometria de direção**

## Anexo B (informativo)

### Verificação da velocidade de queda livre

Para todos os ensaios de impacto vertical, o golpeador deverá ser orientado de tal forma, que a eficiência permita um valor de pelo menos 95% de velocidade livre.

A velocidade livre de queda é calculada como segue:

$$v = \sqrt{2gh}$$

onde

$v$  é a velocidade livre de queda (m/s);

$g$  é a aceleração de gravitação (m/s<sup>2</sup>) (isto é. = 9.806 65 m/s<sup>2</sup>);

$h$  é a altura de queda (m).

A eficiência é igual a

$$\mu = \frac{v_i}{v} \times 100$$

onde

$\mu$  é a eficiência (%);

$v_i$  está a velocidade medida no impacto (m/s).

## Bibliografia

- [1] ISO 8124, *Safety of toys*
- [2] ISO 3452-1, *Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 1: Princípios gerais*
- [3] ISO 3452-2, *Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 2: Ensaio de materiais penetrantes*
- [4] ISO 3452-3, *Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 3: Blocos de ensaio de referência*
- [5] ISO 3452-4, *Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 4: Equipamento*
- [6] ISO 8124-3, *Safety of toys — Part 3: Migração de determinados elementos*
- [7] ASTM E467, *Standard Practice for Verification of Constant Amplitude Dynamic Forces in an Axial Fatigue Testing System*
- [8] *ETRTO – Standards manual (Red Book) (and successive editions)*, ETRTO, The European Tire and Rim Technical Organization, Avenue Brugmann 32/2, B-1060 Brussels, Belgium
- [9] *ETRTO – Recommendations (Red Book) (and successive editions)*, ETRTO, The European Tire and Rim Technical Organization, Avenue Brugmann 32/2, B-1060 Brussels, Belgium

