



**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 1991  
Todos os direitos reservados

NOV 1991

**NBR 11868**

## **Arame redondo de aço-carbono, trefilado, para fabricação de raios de rodas**

### **Especificação**

Origem: Projeto 01:202.05-007/90

CB-01 - Comitê Brasileiro de Mineração e Metalurgia

CE-01:202.05 - Comissão de Estudo de Fio Máquina e Trefilados

NBR 11868 – Steel wire for manufacture of spokes – Specification

Descriptors: Steel. Spokes

Esta Norma é uma transcrição da EB-2168:1991, sem alteração de conteúdo técnico

**Palavras-chave:** Arame trefilado. Raios de rodas

**3 páginas**

### **SUMÁRIO**

- 1 Objetivo
- 2 Documentos complementares
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Inspeção
- 7 Aceitação e rejeição

#### **1 Objetivo**

Esta Norma fixa as condições exigíveis para fabricação, encomenda e fornecimento de arame redondo de aço-carbono, trefilado, usado na fabricação de raios de bicicletas, de motocicletas e de similares.

#### **2 Documentos complementares**

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos – Procedimento

NBR 6207 – Arame de aço – Ensaio de tração – Método de ensaio

NBR 6215 – Produtos siderúrgicos – Terminologia

NBR 6331 – Arames de aço de baixo teor de carbono zincados para uso geral – Especificação

NBR 7398 – Produtos de aço ou ferro fundido – Verificação do revestimento de zinco por imersão a quente – Verificação da aderência – Método de ensaio

#### **3 Definições**

Os termos técnicos utilizados nesta Norma estão definidos na NBR 6215.

#### **4 Condições gerais**

##### **4.1 Condições de fabricação**

4.1.1 o aço deve ser de qualidade tal que, quando processado, o arame acabado esteja isento de vazios e de segregação prejudiciais ao produto.

4.1.2 O arame para raios deve ser proveniente de aço médio ou alto teor de carbono e ser produzido de forma que suporte operações de estampagem e rosqueamento.

#### 4.2 Pedido de compra

Os pedidos de compra de materiais, de acordo com esta Norma, devem incluir as seguintes informações para cada item pedido:

- a) quantidade em massa;
- b) bitola, em mm;
- c) certificação ou certificado de testes, ou ambos, se especificado, conforme 4.4.1;
- d) acondicionamento e embalagem, conforme 4.5.1;
- e) acabamento superficial, conforme 4.3.3;
- f) número desta Norma.

#### 4.3 Acabamento

4.3.1 A superfície do arame deve ser extralisa e brilhante. O material deve estar livre de dobras, de trincas ou de marcas de feiras que prejudiquem o desempenho do produto final.

4.3.2 Cada rolo deve ser contínuo em fio único, sem apresentar dobras, soldas nem espiras entrelaçadas que possam prejudicar o seu livre desenrolamento. São permitidas soldas realizadas antes da retrefilação.

4.3.3 O arame geralmente é produzido com os seguintes acabamentos: trefilado polido ou zincado polido. Outros tipos de acabamentos superficiais podem ser objeto de acordo entre comprador e fornecedor.

#### 4.4 Acondicionamento, embalagem e marcação

4.4.1 As dimensões, a massa e a embalagem dos rolos, devem ser objeto de acordo entre comprador e fornecedor.

4.4.2 A marcação deve ser feita por etiqueta firmemente atada a cada rolo de arame e deve identificar o produtor, a bitola do arame e o lote ou a corrida.

#### 4.5 Certificação ou certificado

Quando especificado no contrato ou no pedido de compra, o produtor ou fornecedor deve entregar ao comprador um certificado com os resultados dos ensaios.

### 5 Condições específicas

#### 5.1 Tolerância dimensional

O diâmetro do arame não deve variar daquele especificado mais do que as tolerâncias mostradas na tabela.

Tabela – Tolerâncias dimensionais

Bitola (mm)	Tolerância do diâmetro (mm)	Ovalização máxima (mm)
Até 2,00	-0,02/+0,03	0,02
Acima de 2,00	+/-0,03	0,03

#### 5.2 Propriedades mecânicas

##### 5.2.1 Resistência à tração

O arame deve ser fornecido com resistência à tração na faixa de 1000 MPa a 1200 MPa.

##### 5.2.2 Método de ensaio

O ensaio de tração deve ser realizado de acordo com a NBR 6207.

#### 5.3 Camada de zinco

5.3.1 Em se tratando de arame galvanizado, a camada de zinco deve ser comum, conforme a NBR 6331.

5.3.2 Uma amostra de arame deve ser ensaiada quanto à aderência de camada de zinco, conforme NBR 7398.

## 6 Inspeção

A inspeção e os ensaios devem ser realizados pelo fornecedor, antes do embarque, salvo se estabelecido de outro modo entre comprador e fornecedor. Se for do interesse do comprador acompanhar a inspeção e os ensaios dos produtos da encomenda, o fornecedor deve conceder-lhe todas as facilidades necessárias e suficientes à verificação de que a encomenda está sendo atendida de acordo com o pedido, sem que haja interrupção no processamento nem atraso na produção.

### 6.1 Amostragem

6.1.1 Um lote de arame constitui-se de todos os rolos de arame da mesma corrida.

6.1.2 A amostragem deve ser realizada de acordo com o plano de amostragem simples normal, nível II, NQA 4.0, da NBR 5426.

6.1.3 As amostras devem ser retiradas de qualquer uma das pontas do rolo.

6.1.4 Caso alguma amostra apresente solda ou defeito evidente, ela deve ser descartada e substituída por outra do mesmo rolo.

6.1.5 As amostras devem ser ensaiadas quanto à resistência à tração (conforme 5.2.1) e, se for o caso, quanto à aderência da camada de zinco (conforme 5.3.2).

## 7 Aceitação e rejeição

7.1 O lote é aceito quando os resultados dos ensaios, referentes às amostras retiradas, atenderem ao estabelecido nesta Norma.

7.2 O material que não atender aos requisitos desta Norma pode ser rejeitado. A rejeição deve ser prontamente informada ao produtor ou ao fornecedor por escrito. Desacordando dos resultados dos ensaios, o fornecedor pode solicitar nova avaliação.

7.2.1 O material rejeitado deve ser adequadamente protegido, mantendo-se a identificação original do fornecedor, identificando corretamente de modo que ele possa fazer uma investigação mais apropriada.