

**NORMA
BRASILEIRA**

**ABNT NBR
16046-1**

Primeira edição
04.04.2012

Válida a partir de
04.05.2012

**Redes de proteção para edificações
Parte 1: Fabricação da rede de proteção**

*Protection nets for buildings
Part 1: Protection net manufacturing*



ICS 91.140.99, 91.190

ISBN 978-85-07-03322-6



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR 16046-1:2012
8 páginas

© ABNT 2012

ABNT NBR 16046-1:2012



© ABNT 2012

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da ABNT.

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

Sumário

Página

Prefácio	iv
1 Escopo	1
2 Referências normativas	1
3 Termos e definições	1
4 Requisitos	2
4.1 Material	2
4.2 Tamanho da malha	2
4.3 Resistência ao impacto	2
4.4 Resistência à tração antes do envelhecimento	2
4.5 Resistência à tração após envelhecimento	2
5 Métodos de ensaio	2
5.1 Preparação do corpo de prova	2
5.2 Resistência ao impacto	3
5.2.1 Princípio	3
5.2.2 Aparelhagem	3
5.2.3 Procedimento	4
5.2.4 Relatório de ensaio	5
5.3 Resistência à tração antes do envelhecimento	6
5.3.1 Princípio	6
5.3.2 Aparelhagem	6
5.3.3 Procedimento	7
5.3.4 Expressão dos resultados	7
5.3.5 Relatório de ensaio	7
5.4 Resistência à tração após o envelhecimento	8
6 Marcação e embalagem	8
7 Informações acompanhantes	8

Figuras

Figura 1 – Exemplo de corte da rede	3
Figura 2 – Vista frontal da montagem do equipamento de ensaio	4
Figura 3 – Vista lateral da montagem do equipamento de ensaio	5
Figura 4 – Máquina universal de ensaio de tração, com sistema de fixação para ensaio da rede de proteção	6
Figura 5 – Fixação do corpo de prova na máquina de tração	7

ABNT NBR 16046-1:2012

Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), 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 Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da Diretiva ABNT, Parte 2.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) chama atenção para a possibilidade de que alguns dos elementos deste documento podem ser objeto de direito de patente. A ABNT não deve ser considerada responsável pela identificação de quaisquer direitos de patentes.

A ABNT NBR 16046-1 foi elaborada pela Comissão de Estudo Especial de Redes de Proteção para Edificações (ABNT/CEE-149). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 11, de 22.11.2011 a 20.01.2012, com o número de Projeto 149:000.00-001/1.

A ABNT NBR 16046, sob o título geral "*Redes de Proteção para Edificações*", tem previsão de conter as seguintes partes:

- Parte 1: Fabricação da Rede de Proteção;
- Parte 2: Corda para Instalação da Rede de Proteção;
- Parte 3: Instalação.

O Escopo desta Norma Brasileira em inglês é o seguinte:

Scope

This Standard specifies the minimum requirements for the manufacturing of protection nets for buildings.

This Standard applies to nets for the protection of windows, balconies, staircases, mezzanine floors, railings, planters and other similar applications for the security and protection in buildings.

This Standard does not apply to nets used in swimming pools, courts, aviaries, kennels, catteries and other similar applications.

This Standard does not apply to nets set in a horizontal position, where permanent or temporary stress occurs on the net.

This Standard does not apply to products containing wires.

Redes de proteção para edificações Parte 1: Fabricação da rede de proteção

1 Escopo

- 1.1 Esta Norma especifica os requisitos mínimos para fabricação de redes de proteção para edificações.
- 1.2 Esta Norma se aplica a redes para proteção de janelas, sacadas, escadas, mezaninos, parapeitos, floreiras e outras aplicações semelhantes destinadas à segurança e proteção em edificações.
- 1.3 Esta Norma não se aplica a redes utilizadas em piscinas, quadras, aviários, canis, galis e outras aplicações semelhantes.
- 1.4 Esta Norma não se aplica a redes instaladas na posição horizontal, onde ocorra esforço permanente ou temporário sobre a rede.
- 1.5 Esta Norma não se aplica a produtos que contenham fios metálicos.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 14270, *Elementos de fixação – Buchas plásticas de expansão – Especificação*

ABNT NBR 16046-2, *Redes de Proteção para Edificações – Parte 2: Corda para instalação da rede de proteção*

ABNT NBR 16046-3, *Redes de Proteção para Edificações – Instalação*

ASTM G 154, *Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials*

3 Termos e definições

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

3.1

corda

conjunto de fios não metálicos torcidos ou trançados, utilizado para a fixação da rede de proteção

3.2

malha

unidade mínima de entrelaçamento que compõe a rede de proteção, formando um modelo geométrico básico (usualmente um losango)

ABNT NBR 16046-1:2012

3.3

rede de proteção

conjunto de malhas não metálicas entrelaçadas, destinado a proteger as pessoas que permanecem ou circulam na sua proximidade contra o risco de queda fortuita, sem, no entanto, impedir sua passagem voluntária

3.4

tensão de ruptura

força de tração por unidade de área da seção transversal original do corpo de prova no instante da ruptura

4 Requisitos

4.1 Material

O material da rede de proteção não pode ser reciclado, deve ser resistente à propagação de fogo e deve possuir temperatura máxima de trabalho de 50 °C ou superior.

4.2 Tamanho da malha

A rede de proteção deve possuir tamanho de malha com perímetro máximo de 200 mm.

4.3 Resistência ao impacto

A rede de proteção deve resistir ao impacto gerado pelo trabalho de 500 J quando ensaiada conforme 5.2.

4.4 Resistência à tração antes do envelhecimento

A rede de proteção deve resistir à carga mínima de tração longitudinal e transversal de 500 N/malha quando ensaiada conforme 5.3.

4.5 Resistência à tração após envelhecimento

Após a realização do ensaio de envelhecimento, a rede de proteção deve resistir à carga mínima de tração longitudinal e transversal de 320 N/malha quando ensaiada conforme 5.4.

5 Métodos de ensaio

5.1 Preparação do corpo de prova

5.1.1 A partir de uma amostra de rede nova e sem uso, de 50 malhas x 50 malhas, devem ser retirados corpos de prova conforme a seguir:

- para a realização do ensaio de impacto: um corpo de prova de 18 malhas x 18 malhas;
- para a realização do ensaio de tração antes do envelhecimento: dez corpos de prova de 3 malhas x 3 malhas;
- para a realização do ensaio de envelhecimento e tração após o envelhecimento: dez corpos de prova de 3 malhas x 3 malhas.

5.1.2 O corte dos corpos de prova deve ser realizado no ponto equidistante entre os vértices da malha (ver Figura 1).



Figura 1 – Exemplo de corte da rede

5.1.3 A temperatura de ensaio deve estar entre $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$, sendo que os corpos de prova devem ser acondicionados durante o mínimo de 3 h nesse ambiente.

5.1.4 Sempre que a temperatura do ambiente de ensaio não estiver compreendida nesta faixa, deve constar nos resultados a temperatura correspondente.

5.2 Resistência ao impacto

5.2.1 Princípio

Este método de ensaio consiste na avaliação da resistência da rede de proteção submetida a impacto, com o objetivo de simular a força de impacto de uma pessoa de 80 kg a uma velocidade de 8 km/h.

5.2.2 Aparelhagem

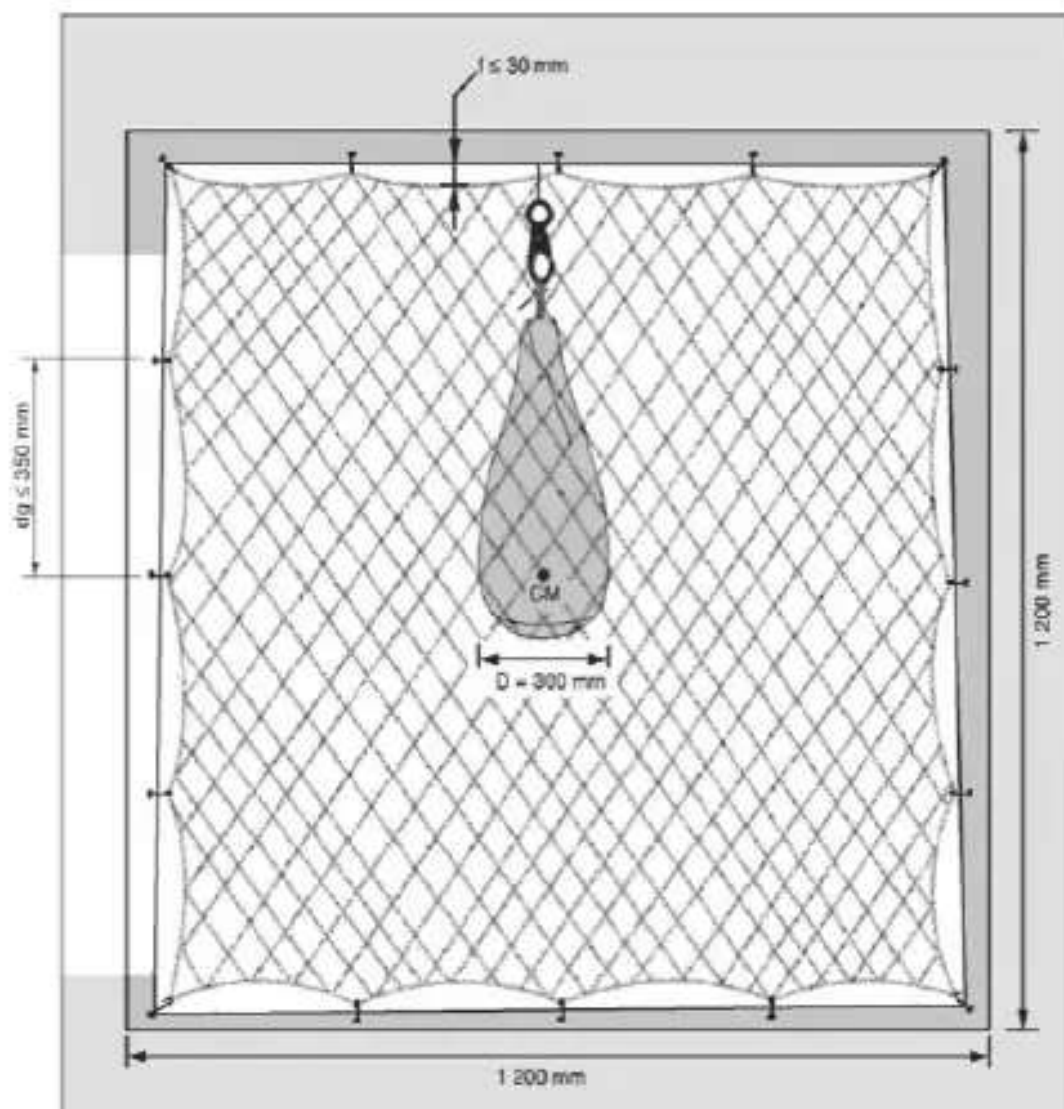
A aparelhagem necessária à execução do ensaio está descrita a seguir:

- um saco de couro em forma de gota, com diâmetro aproximado de 300 mm (medido na base do saco de couro) e altura máxima de 600 mm, contendo em seu interior esferas de vidro, totalizando massa de 40 kg;
- sistema de suporte e roldanas que permita ao saco de couro descrever movimento pendular ao cair;
- estrutura de alvenaria no formato de janela, com área livre medindo 1 200 mm x 1 200 mm;
- rede de proteção com tamanho de malha conforme 5.1.1 a), de forma a preencher completamente o vão da estrutura de alvenaria, tanto no sentido do comprimento, como no sentido da altura, fabricada de acordo com 4.1.
- corda para fixação da rede, fabricada de acordo com a ABNT NBR 16046-2.

ABNT NBR 16046-1:2012

5.2.3 Procedimento

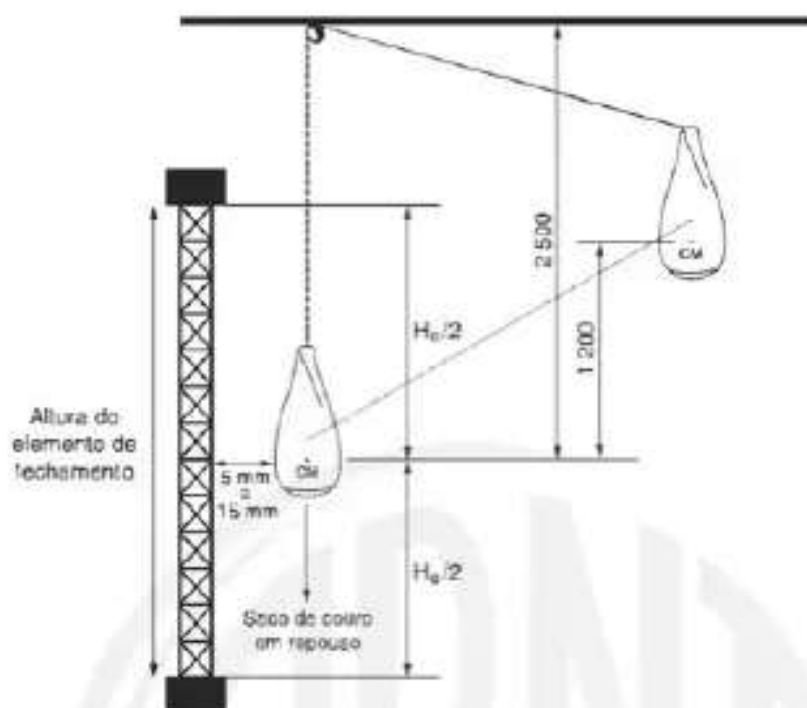
5.2.3.1 Fixar o saco de couro no sistema de suporte e soldadas e posicioná-lo de forma que seu centro de massa esteja a uma altura de 1 200 mm do centro geométrico da rede, para que, quando liberado, seu centro de massa atinja o centro geométrico da rede, conforme Figuras 2 e 3;



Legenda

- CM centro de massa do saco de couro
- D diâmetro do saco de couro
- d_g distância entre ganchos
- f flecha

Figura 2 – Vista frontal da montagem do equipamento de ensaio



Legenda

- CM centro de massa do saco de couro
 H_e altura do corpo de prova

Figura 3 – Vista lateral da montagem do equipamento de ensaio

5.2.3.2 Fixar buchas nº 8, conforme ABNT NBR 14270, e ganchos de 4,2 mm nos quatro cantos da estrutura de alvenaria e completar a fixação utilizando espaçamento de no máximo 350 mm entre os ganchos.

5.2.3.3 Instalar a rede e a corda na estrutura de alvenaria, conforme procedimento de instalação estabelecido na ABNT NBR 16046-3.

5.2.3.4 Soltar o saco de couro em movimento pendular, de forma a submeter a rede a impacto de 600 J.

5.2.3.5 Após a aplicação do impacto, inspecionar a rede e anotar as eventuais movimentações, deterioração do sistema de fixação e ruptura da rede.

5.2.3.6 Caso ocorra deformação ou rompimento dos ganchos ou rompimento da corda, o ensaio deve ser refeito.

5.2.4 Relatório de ensaio

O relatório apresentando os resultados do ensaio deve conter:

- a) Identificação do componente ensaiado, constando:
- nome do fabricante;
 - dimensões da rede;

ABNT NBR 16046-1:2012

- descrição da rede (marca, modelo, tipo e material utilizado em sua fabricação);
 - outras informações pertinentes.
- b) fotos detalhadas da rede instalada, constando:
- vista geral;
 - detalhe da fixação dos ganchos e buchas;
 - detalhe da corda de instalação.
- c) outras informações:
- registro de todas as observações visuais efetuadas durante e ao término do ensaio;
 - registro dos esforços aplicados;
 - identificação das normas utilizadas, bem como dos seus requisitos específicos.

5.3 Resistência à tração antes do envelhecimento

5.3.1 Princípio

5.3.1.1 Este método tem como objetivo a determinação da resistência à tração de malhas de rede de proteção.

5.3.1.2 O ensaio consiste em submeter um corpo de prova a uma solicitação de tração até a ruptura, registrando-se a carga em função da deformação.

5.3.2 Aparelhagem

Máquina de ensaio provida de dinamômetro de força capaz de indicar ou registrar a carga aplicada com precisão de $\pm 2\%$ e de dispositivo de medida do alongamento, manual ou automático, que permita leitura com aproximação de $\pm 1\text{ mm}$. A máquina deve possuir sistema de fixação conforme a Figura 4 (ou similar).

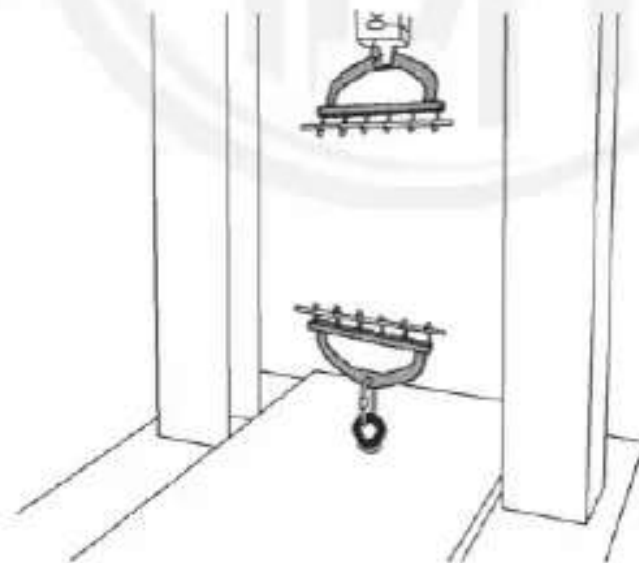


Figura 4 – Máquina universal de ensaio de tração, com sistema de fixação para ensaio da rede de proteção

5.3.3 Procedimento

5.3.3.1 Prender o corpo de prova pelas extremidades às garras da máquina de tração (conforme a Figura 5), tomando o cuidado de regulá-lo simetricamente, de modo que a tensão se distribua uniformemente em qualquer seção.

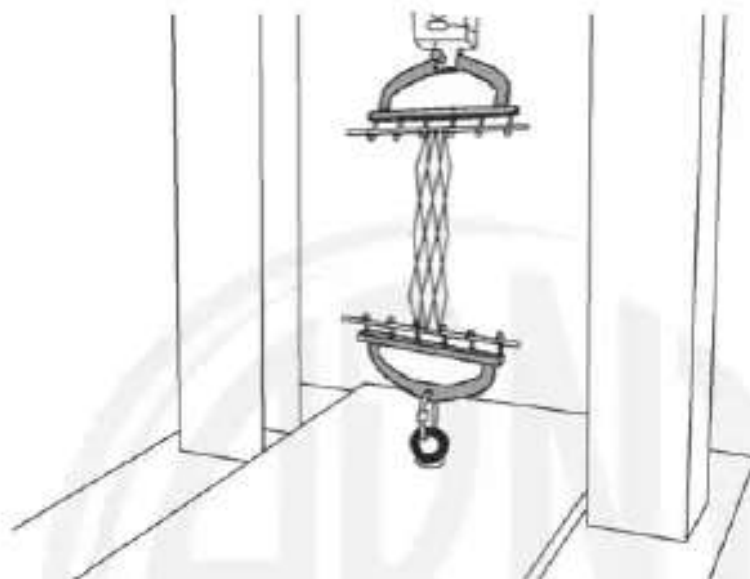


Figura 5 – Fixação do corpo de prova na máquina de tração

5.3.3.2 Acionar a máquina até a ruptura do corpo de prova, verificando se o tracionamento do corpo de prova está sendo realizado de maneira uniforme.

5.3.3.3 O ensaio deve ser realizado nos sentidos transversal e longitudinal.

5.3.4 Expressão dos resultados

5.3.4.1 No instante da ruptura, registrar a força de tração correspondente por malha (em Newtons).

5.3.4.2 O resultado do ensaio é igual à média das cinco determinações efetuadas, com desvio-padrão máximo de $\pm 2,5\%$.

5.3.5 Relatório de ensaio

O relatório apresentando os resultados do ensaio deve conter a identificação do componente ensaiado, constando:

- nome do fabricante;
- dimensões do corpo de prova;
- descrição da rede (marca, modelo, tipo e material utilizado em sua fabricação);
- registro de todas as observações visuais efetuadas durante e ao término do ensaio.

ABNT NBR 16046-1:2012

- e) registro dos esforços aplicados.
- f) identificação das normas utilizadas, bem como dos seus requisitos específicos.
- g) outras informações pertinentes.

5.4 Resistência à tração após o envelhecimento

5.4.1 Submeter os corpos de prova conforme 5.1.1 c) a ensaio de envelhecimento conforme ASTM G 154, por 2 000 h.

5.4.2 Após a realização do ensaio de envelhecimento, os corpos de prova devem ser submetidos ao ensaio de tração conforme 5.3.

6 Marcação e embalagem

6.1 A rede de proteção deve possuir identificação do fabricante junto ao produto. Recomenda-se que a identificação não possa ser violada.

6.2 A embalagem do produto deve conter no mínimo as seguintes informações:

- a) identificação do fabricante;
- b) aplicação do produto (rede de proteção para edificação);
- c) número desta Norma;
- d) nomenclatura do filamento;
- e) altura e comprimento da rede, em quantidade de malhas;
- f) distância entre nós (em milímetros);
- g) comprimento (em metros);
- h) código de rastreabilidade;
- i) composição;
- j) data de fabricação;
- k) cor;
- l) peso.

7 Informações acompanhantes

O fabricante deve fornecer por escrito no mínimo as seguintes informações:

- a) instruções de limpeza;
- b) instruções de armazenagem.