



Portaria n.º 181, de 11 de abril de 2013.

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas no § 3º do artigo 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, nos incisos I e IV do artigo 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, e no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto n.º 6.275, de 28 de novembro de 2007;

Considerando a alínea *f* do subitem 4.2 do Termo de Referência do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade, aprovado pela Resolução Conmetro n.º 04, de 02 de dezembro de 2002, que atribui ao Inmetro a competência para estabelecer as diretrizes e critérios para a atividade de avaliação da conformidade;

Considerando a Resolução Conmetro n.º 05, de 06 de maio de 2008, que aprova o Regulamento para o Registro de Objeto com Conformidade Avaliada Compulsória, através de programa coordenado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro, publicado no Diário Oficial da União de 09 de maio de 2008, seção 01, páginas 78 a 80;

Considerando a Portaria Inmetro n.º 491, de 13 de dezembro de 2010, que aprova o procedimento para concessão, manutenção e renovação do Registro de Objeto, publicada no Diário Oficial da União de 15 de dezembro de 2010, seção 01, página 161;

Considerando a Portaria Inmetro n.º 361, de 06 de setembro de 2011, que aprova os Requisitos Gerais de Certificação de Produto – RGCP, publicada no Diário Oficial da União de 09 de setembro de 2011, seção 01, página 76;

Considerando a necessidade de atualização dos requisitos de segurança e de aperfeiçoamento do Programa de Avaliação da Conformidade para Cabos de Aço de uso Geral, resolve baixar as seguintes disposições:

Art. 1º Aprovar o aperfeiçoamento dos Requisitos de Avaliação da Conformidade para Cabos de Aço de uso Geral, disponibilizado no site www.inmetro.gov.br ou no endereço abaixo:

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro
Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade – Dipac
Rua da Estrela n.º 67 - 2º andar – Rio Comprido
CEP 20.251-900 – Rio de Janeiro – RJ

Art. 2º Cientificar que a Consulta Pública, que originou os Requisitos ora aprovados, foi divulgada pela Portaria Inmetro n.º 313, de 15 de junho de 2012, publicada no Diário Oficial da União de 19 de junho de 2012, seção 12, página 85.

Art. 3º Cientificar que fica mantida, no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade – SBAC, a certificação compulsória para Cabos de Aço de uso Geral, a qual deverá ser realizada por Organismo de Certificação de Produto – OCP, acreditado pelo Inmetro, consoante o estabelecido nos Requisitos ora aprovados.

§1º Esses Requisitos se aplicam a cabos de aço de uso geral, sem acabamento (polidos), galvanizados ou revestidos com liga de zinco, com diâmetros de até 60 mm.

§2º Excluem-se desses Requisitos os cabos de aço fabricados ou utilizados exclusivamente para: mineração; comandos de aeronaves; indústrias de petróleo e gás natural; teleféricos e funiculares; elevadores de passageiros ou pesca.

Art. 4º Determinar que a partir de 24 (vinte e quatro) meses, contados da data de publicação desta Portaria, os Cabos de Aço de uso Geral deverão ser fabricados e importados somente em conformidade com os requisitos estabelecidos nos Requisitos ora aprovados, e devidamente registrados no Inmetro.

Parágrafo único – A partir de 24 (vinte e quatro) meses, contados do término do prazo estabelecido no *caput*, os Cabos de Aço de uso Geral deverão ser comercializados, no mercado nacional, por fabricantes e importadores, somente em conformidade com os Requisitos ora aprovados, e devidamente registrados no Inmetro.

~~Art. 5º Determinar que a partir de 48 (quarenta e oito) meses, contados da data de publicação desta Portaria, os Cabos de Aço de uso Geral deverão ser comercializados, no mercado nacional, somente em conformidade com os Requisitos ora aprovados, e devidamente registrados no Inmetro.~~

~~Parágrafo único – A determinação contida no *caput* deste artigo não é aplicável aos fabricantes e importadores, que deverão observar os prazos estabelecidos no artigo anterior.~~

“Art. 5º Determinar que, a partir de 11 de outubro de 2017, os Cabos de Aço de uso Geral deverão ser comercializados, no mercado nacional, somente em conformidade com os Requisitos ora aprovados, e devidamente registrados no Inmetro.

Parágrafo único. A determinação contida no *caput* não é aplicável aos fabricantes e importadores, que deverão observar os prazos fixados no artigo anterior.” (N.R.) [Redação dada pela Portaria INMETRO número 122 de 06/03/2015](#)

Art. 6º Manter a proibição da certificação e, por via de consequência, o uso e a comercialização no País, a título gratuito ou oneroso, dos seguintes cabos de aço:

- I - cabos de classe 6x19M, com diâmetro acima de 4,8 mm;
- II - cabos de classe 6x37M, com diâmetro acima de 12 mm;
- III - cabos de classe 6x24AF + AF, construção 6x12 + 7AF.

Parágrafo único – A determinação contida no *caput* deste artigo, não se aplica aos produtos fabricados ou utilizados exclusivamente nas atividades descritas no parágrafo 2º do artigo 3º desta Portaria.

Art. 7º Determinar que a fiscalização do cumprimento das disposições contidas nesta Portaria, em todo o território nacional, estará a cargo do Inmetro e das entidades de direito público a ele vinculadas por convênio de delegação.

Parágrafo Único: A fiscalização observará os prazos estabelecidos nos artigos 4º e 5º desta Portaria.

~~Art. 8º Revogar a Portaria Inmetro nº 176, de 16 de junho de 2009, publicada no Diário Oficial da União de 17 de junho de 2009, seção 01, página 61, no prazo de 48 (quarenta e oito) meses após a data de publicação desta Portaria.~~

Art. 8º Revogar a Portaria Inmetro n.º 176, de 16 de junho de 2009, publicada no Diário Oficial da União de 17 de junho de 2009, seção 01, página 61, na data de 11 de outubro de 2017. (N.R.)

(Redação dada pela Portaria Inmetro número 175- de 28/06/2017)

Art. 9º Revogar a Portaria Inmetro n.º 209, de 10 de julho de 2009, publicada no Diário Oficial da União de 13 de julho de 2009, seção 62, página 62, no prazo de 24 (vinte e quatro) meses após a data de publicação desta Portaria.

Art. 10 Revogar a Portaria Inmetro nº 212, de 18 de junho de 2010, publicada no Diário Oficial da União de 22 de junho de 2009, seção 01, página 122, no prazo de 24 (vinte e quatro meses) após a data de publicação desta Portaria.

Art. 11 Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

JOÃO ALZIRO HERZ DA JORNADA



REQUISITOS DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA CABOS DE AÇO DE USO GERAL

1 OBJETIVO

Estabelecer os critérios para o programa de avaliação da conformidade para Cabos de Aço de Uso Geral, com foco em segurança, por meio do mecanismo de certificação.

1.1 ESCOPO DE APLICAÇÃO

Estes Requisitos se aplicam a cabos de aço de uso geral, sem acabamento (polidos), galvanizados ou revestidos com liga de zinco, com diâmetros de até 60 mm, cujas construções constam na norma ABNT NBR ISO 2408 e no ANEXO C deste RAC.

1.1.1 Estes Requisitos não se aplicam aos cabos de aço fabricados ou utilizados exclusivamente para:

- mineração;
- comandos de aeronaves;
- indústrias de petróleo e gás natural;
- teleféricos e funiculares;
- elevadores de passageiros ou
- pesca.

1.2 AGRUPAMENTO PARA EFEITOS DE CERTIFICAÇÃO E REGISTRO

1.2.1 Para certificação e registro do objeto deste RAC, aplica-se o conceito de família.

1.2.2 A certificação e registro de cabos de aço devem ser realizados por família, que se constitui por um agrupamento de modelos de cabos de aço, de um mesmo fabricante, mesma unidade fabril, mesmo processo produtivo, que possuem em comum a mesma classe, mesma categoria de resistência e mesmo acabamento.

2 SIGLAS

RGCP Requisitos Gerais de Certificação de Produto

3 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Portaria Inmetro nº 361/2011 Requisitos Gerais de Certificação de Produto – RGCP

Portaria Inmetro nº 491/2010 Registro de Objeto

ABNT NBR ISO 2408 Cabos de Aço Para Uso Geral – Requisitos Mínimos.

4 DEFINIÇÕES

Para fins deste RAC ficam adotadas as definições contidas no RGCP, complementadas pelas definições contidas nos documentos citados no Capítulo 3 e pelas definições descritas a seguir.

4.1 Cabos de aço

Conjunto de pernas torcidas, de forma helicoidal, em uma ou mais camadas, ao redor de uma alma.

Nota: Em cabos resistentes a rotação, as pernas externas são torcidas ao redor das pernas internas, que podem ser ou não caracterizadas como alma.

4.2 Cabos de Aço de Uso Geral

São os cabos de aço com uma ou mais camadas de pernas. São feitos de arames de aço sem acabamento (polidos), galvanizados ou revestidos com liga de zinco, com diâmetros de até 60 mm.

4.3 Família de cabos de aço de uso geral

Uma família de cabo de aço de uso geral é definida através da classe, da categoria de resistência e do acabamento do cabo de aço.

4.4 Perna

Conjunto de arames torcidos no mesmo sentido, podendo ter mais de uma camada, dispostos ao redor de um arame central.

5 MECANISMO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

Este RAC utiliza a certificação como mecanismo de avaliação da conformidade para cabos de aço de uso geral.

6 ETAPAS DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

6.1 Definição do Modelo de Certificação

O modelo de certificação utilizado para cabos de aço de uso geral é o Modelo de Certificação 5 - Ensaio de tipo, avaliação e aprovação do Sistema de Gestão da Qualidade do fabricante, acompanhamento através de auditorias no fornecedor e ensaio em amostras retiradas no comércio.

6.2 Avaliação Inicial

6.2.1 Solicitação de Certificação

6.2.1.1 O fornecedor deve encaminhar uma solicitação formal ao OCP na qual deve constar, juntamente com a documentação descrita no RGCP, os seguintes documentos:

- a) Informações da razão social, endereço e CNPJ do fornecedor;
- b) Pessoa para contato do fornecedor, telefone e endereço eletrônico;
- c) Denominação do produto a ser certificado e sua especificação técnica;
- d) Descrição do Sistema de Tratamento de Reclamações, que contemple o disposto no Capítulo 7 do RGCP;

6.2.1.2 Os documentos referidos no item 6.2.1.1 devem ter tradução juramentada para o idioma português (quando estiverem redigidos em outro idioma), e devem ter sua autenticidade comprovada com relação aos documentos originais, na forma da legislação brasileira vigente.

6.2.2 Análise da Solicitação e da Conformidade da Documentação

Os critérios para análise da solicitação e da conformidade da documentação devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP. O OCP deve analisar ainda a documentação citada no subitem 6.2.1.1 deste RAC.

6.2.3 Auditoria Inicial

Os critérios de Auditoria inicial do Sistema de Gestão da Qualidade devem seguir as orientações gerais descritas no RGCP.

Faz parte desta avaliação a confirmação pelo OCP de que os ensaios de rotina definidos no Anexo B, deste RAC, estão sendo executados e os resultados apresentam conformidade aos requisitos estabelecidos pela norma ABNT NBR ISO 2408.

6.2.4 Ensaios Iniciais

Os ensaios iniciais devem ser realizados de acordo com o RGCP e registrados para atendimento das etapas a seguir.

6.2.4.1 Definição dos Ensaios a serem realizados

A partir das amostras de cabo de aço, coletadas e identificadas, conforme a prescrição deste RAC, devem ser realizados os ensaios e os procedimentos, estabelecidos no Anexo E.

6.2.4.2 Definição do Laboratório

A definição de laboratório deve seguir as condições descritas no RGCP.

6.2.4.3 Definição da Amostragem

6.2.4.3.1 O OCP deve presenciar a coleta das amostras no fornecedor e programar a realização dos ensaios, anteriormente descritos. A coleta das amostras, por família, deve ser aleatória e representativa, devendo considerar as características de construção, acabamento do arame, tipo de alma e categoria de resistência dos arames que constituem a família de cabos de aço. Onde aplicável e após a análise do escopo solicitado para certificação, o OCP deve coletar 03 (três) diâmetros por família, sendo que estes diâmetros devem variar entre o menor, intermediário e maior.

Nota 1: A amostragem para ensaio de torção e camada de zinco, das famílias de cabo de aço coletadas, devem seguir a Tabela de número de corpos de prova a seguir:

Tabela para número de corpos de prova

Classe	Ensaio	
	Torção (número de corpos de prova)	Camada de zinco (número de corpos de prova)
6 x 7	2	2
6 x 19	5	5
6 x 19M	5	5
6 x 36	5	5
6 x 37M	5	5
8 x 19	5	5
8 x 36	5	5
18 x 7	2	2
34 x 7	2	2
35 x 7	2	2

Nota 2: A amostragem apresentada na tabela acima deve ser composta por todos os diâmetros de arames das pernas do cabo de aço. Caso a quantidade de diâmetros de arames encontrados nas pernas

seja menor que a quantidade de corpos de prova solicitados na tabela, o OCP deve escolher aleatoriamente diâmetros que devem ser ensaiados para atender o número de corpos de prova indicados.

6.2.4.3.2 Os cabos de aço, para fins de amostragem, devem ter o comprimento mínimo de 2m, podendo variar de acordo com as necessidades laboratoriais.

6.2.4.3.3 A coleta de amostras deve ser composta por amostra de prova, amostra de contraprova e amostra testemunha, totalizando 3 (três) amostras.

6.2.4.3.4 O OCP ao realizar a coleta da amostra deve elaborar um relatório de amostragem, detalhando a data, o local, identificação do produto coletado e as condições em que este foi obtido.

6.2.4.3.5 A amostra deve ser identificada, lacrada e encaminhada ao laboratório para ensaio, de acordo com o estabelecido em procedimento específico do OCP.

6.2.4.3.6 Todos os ensaios devem ser realizados na amostra prova. Caso os resultados de todos os ensaios sejam conformes, o produto será aprovado. Caso seja verificado algum resultado não conforme, a amostra prova deve ser considerada reprovada.

6.2.4.3.7 Caso haja reprovação da amostra prova, o fornecedor pode optar por ensaiar a contraprova e testemunha, submetendo-as a todos os ensaios, ou por corrigir as não conformidades e, neste caso, o processo somente terá continuidade após o fornecedor apresentar novas amostras para prova, contraprova e testemunha para a repetição de todos os ensaios.

6.2.5 Tratamento de não conformidades na etapa de Avaliação Inicial

Os critérios para tratamento de não conformidades na etapa de avaliação inicial devem seguir as condições descritas no RGCP.

6.2.6 Emissão do Atestado de Conformidade

Os critérios para emissão do Certificado de Conformidade na etapa de avaliação inicial devem seguir as condições descritas no RGCP. O certificado de conformidade deve ser emitido por família de cabos de aço e constar as características dos modelos abrangidos, tais como o diâmetro, a construção, o acabamento do arame, o tipo de alma e categoria de resistência dos cabos de aço, além dos critérios estabelecidos no RGCP.

6.2.6.1 O Certificado de Conformidade terá validade por 40 (quarenta) meses, a partir de sua emissão.

6.3 Avaliação de Manutenção

A avaliação de manutenção deve ser programada pelo OCP, de acordo com os critérios estabelecidos no RGCP e nas etapas a seguir.

6.3.1 Auditoria de Manutenção

Os critérios da auditoria de manutenção estão contemplados no RGCP, devendo a mesma ser realizada com a periodicidade de 8 (oito) meses, contados a partir da data de emissão do certificado.

6.3.1.1 O OCP, durante a auditoria, deve emitir relatório, registrando seu resultado, tendo como referência os requisitos do RGCP e deste RAC, sendo assinados pelo fornecedor e pelo OCP. Uma cópia deve ser disponibilizada ao fornecedor.

6.3.1.2 Com base em evidências que as justifiquem, o OCP pode realizar outras auditorias dentro do período de 8 (oito) meses.

6.3.2 Ensaaios de Manutenção

Estes ensaios devem ser realizados e registrados a cada 8 (oito) meses, atendendo às etapas a seguir descritas:

6.3.2.1 Definição de ensaios a serem realizados

Os ensaios devem ser realizados de acordo com o Anexo E deste RAC.

6.3.2.2 Definição da amostragem de Manutenção

Para avaliação de manutenção, devem ser coletados 02 (dois) diâmetros por família, sendo os diâmetros, se disponíveis, diferentes dos analisados na amostragem para avaliação inicial. Deverá ser obedecida a amostragem definida no item 6.2.4.3 deste RAC.

6.3.3.3 Definição do Laboratório

A definição de laboratório deve seguir as condições descritas no RGCP.

6.3.4 Tratamento de não conformidades na etapa de Manutenção

Os critérios para tratamento de não conformidades na etapa de avaliação de manutenção devem seguir as condições descritas no RGCP.

6.4 Confirmação da Manutenção

Os critérios de confirmação da manutenção devem seguir as condições descritas no RGCP.

6.5 Avaliação de Recertificação

Os critérios gerais de avaliação para a recertificação estão contemplados no RGCP, devendo a mesma ser concluída antes da expiração do prazo de validade do certificado de conformidade.

6.5.1 Tratamento de não conformidades na etapa de Recertificação

Os critérios para tratamento de não conformidades na etapa de avaliação de recertificação devem seguir as condições descritas no RGCP.

6.5.2 Confirmação da Recertificação

Os critérios para confirmação da recertificação devem seguir as condições descritas no RGCP.

7 TRATAMENTO DE RECLAMAÇÕES

Os critérios para tratamento de reclamações devem seguir as condições descritas no RGCP.

8 ATIVIDADES EXECUTADAS POR OAC ESTRANGEIRO

Os critérios para a realização das atividades executadas por OAC estrangeiro devem seguir as condições descritas no RGCP.

9 ENCERRAMENTO DA CERTIFICAÇÃO

Os critérios para encerramento de Certificação devem seguir as condições descritas no RGCP.

10 REGISTRO DE OBJETO

Os critérios para obtenção do registro de objeto estão definidos no RGCP.

11 SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE

Os critérios gerais para o Selo de Identificação da Conformidade estão contemplados no RGCP e no Anexo A deste RAC.

11.1 O fornecedor deve manter, obrigatoriamente na bobina de cabo de aço, o selo de identificação da conformidade e a identificação no mínimo, das seguintes informações do cabo de aço:

- a) nome do fornecedor ou sua marca, razão social, nome fantasia (quando constar no CNPJ) e CNPJ do fornecedor detentor do Registro de Objeto;
- b) data de fabricação, expressa em mês e ano;
- c) país de origem ou sua referência;
- d) número da bobina de fabricação;
- e) número do registro de objeto concedido pelo Inmetro;
- f) descrição do produto (construção, diâmetro, acabamento, categoria de resistência do cabo de aço, tipo de alma e comprimento do cabo da bobina).

12 AUTORIZAÇÃO PARA USO DO SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE

Os critérios para Autorização do uso Selo de Identificação da Conformidade devem seguir as condições descritas no RGCP.

13 RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES

Os critérios para responsabilidades e obrigações devem seguir as condições descritas no RGCP.

14 ACOMPANHAMENTO NO MERCADO

Os critérios para acompanhamento no mercado devem seguir as condições descritas no RGCP.

15 PENALIDADES

Os critérios para aplicação de penalidades devem seguir as condições descritas no RGCP.

ANEXO A

SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE E RASTREABILIDADE DO PRODUTO

Tamanho mínimo

50 mm



Pantone 1235

- 100%
- 80%

CMYK

- C1 M36 Y89 K0
- C1 M26 Y76 K0

Fonte

Univers

Univers Black



Tons de Cinza

- 100%
- 90%
- 70%

Compacto

20mm



Uma Cor

11mm



ANEXO B

ENSAIOS DE ROTINA DE AUTOCONTROLE

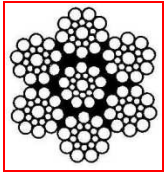
As rotinas de autocontrole para os produtos acabados devem considerar os ensaios de carga de ruptura mínima e revestimento da camada de zinco para cabo de aço galvanizado.

O fornecedor deve efetuar e registrar os ensaios supramencionados, em 1 amostra de cada família de cabo de aço a cada 20 lances de produção, conforme item 4.5.2, tabela 4 da ABNT NBR ISO 2408.

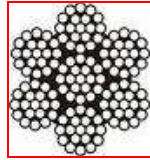
O OCP deve realizar, a cada 8 (oito) meses, para cada fornecedor, a avaliação estatística dos registros dos resultados dos ensaios de rotina do período.

ANEXO C

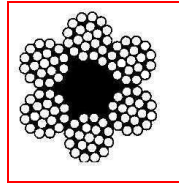
CONSTRUÇÕES DOS CABOS DE AÇO



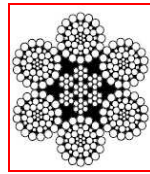
6x19S+AA



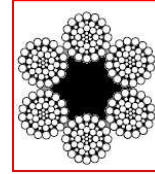
6x19M+AA



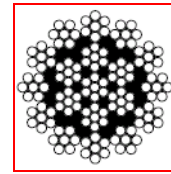
6x19M+AF



6x47WS+AACI



6x47WS+AF



18x7+AA (19x7)

ANEXO D**METODOLOGIA PARA DETERMINAÇÃO DO PASSO DA PERNA DO CABO DE AÇO ATRAVÉS DO PROJETOR DE PERFIL****1 Cabos de aço com pernas de diâmetro até 20mm****1.1 Aparelhagem:** medidor de perfil**1.2 Procedimentos**

- a) Cortar da amostra de cabo de aço, três segmentos com aproximadamente 200mm;
- b) Escolher aleatoriamente e retirar uma perna de cada segmento do cabo, mantendo-se a configuração dos fios;
- c) Endireitar as pernas a serem verificadas, de forma a deixá-las retilíneas;
- d) Colocar cada uma das pernas sobre o suporte do projetor de perfil;
- e) Alinhar o eixo X do projetor com a borda inferior da imagem da perna e zerar o medidor; deslocar para cima o eixo X e alinhar com a borda superior da perna;
- f) Anotar o diâmetro da perna;
- g) Alinhar o eixo longitudinal da perna o mais finamente possível sobre a metade do diâmetro;



- h) Zerar o medidor do eixo Y sobre um fio da perna



i) Deslocar o eixo Y até o fio de número igual à composição da camada. Ex.: Na análise visual da camada foram verificados nove fios, então o comprimento do passo é a distância percorrida entre o ponto zero (meio do primeiro fio) até o meio do décimo fio.



j) Após realizar o procedimento em cada segmento, calcular a média aritmética obtendo o passo para cada camada do cabo.

TRANÇADO CRUZADO OU PARALELO DAS CAMADAS DAS PERNAS DOS CABOS DE AÇO

- a) Para pernas com passos iguais, respeitando-se uma variação de ± 3 desvios padrão nas dimensões, temos o trançado paralelo;
- b) Para pernas com passos com distâncias diferentes (aproximadamente duas vezes), pode ser considerado o trançado cruzado;
- c) Para pernas compostas, os passos internos devem ser paralelos e os externos podem ser paralelos ou cruzados.

ANEXO E

ENSAIOS

1 Medição do diâmetro do cabo de aço

A medição do diâmetro deve ser realizada conforme o item 4.4.1 da norma ABNT NBR ISO 2408.

2 Análise visual do cabo de aço

A análise visual deve ser realizada conforme a metodologia descrita nos itens abaixo:

- a) Ensaio para determinação da classe e construção conforme metodologia descrita no Anexo D, deste RAC;
- b) Dados sobre a rastreabilidade de produção/importação dos cabos de aço com diâmetro igual ou maior do que 6,0 mm, que devem estar identificados internamente por um fitilho posicionado junto à alma do cabo de aço. Estes dados, impressos em língua portuguesa e inscritos no fitilho, devem identificar de forma legível, o fornecedor e o número de registro de objeto concedido pelo INMETRO, em espaçamentos máximos de 1,0m;

Nota: a evidenciação do número de registro no Inmetro é aplicável apenas às etapas de Avaliação de Manutenção e de Recertificação.

- c) Tipo de alma do cabo de aço;
- d) Tipo e o sentido da torção do cabo de aço, conforme o item 4.2.8 da norma ABNT NBR ISO 2408.

3 Ensaio de torções do arame

Este ensaio deve ser realizado conforme o item 4.1.1 da norma ABNT NBR ISO 2408.

4 Ensaio de camada de zinco do arame para cabos de aço galvanizados

Este ensaio deve ser realizado conforme o Anexo E.3.6 da norma ABNT NBR ISO 2408.

Nota: Para cabos de aço compostos por arames de diâmetro abaixo de 0,2 mm, devem ser adotados os parâmetros indicados no intervalo de $0,2 \leq x \leq 0,25$ mm da tabela A.2 da norma ABNT NBR ISO 2408.

5 Ensaio de carga de ruptura

Este ensaio deve ser realizado conforme o item 5.4, utilizando-se o método 1, 2 ou 3 da norma ABNT NBR ISO 2408 ou conforme os métodos complementares a e b, descritos no Anexo F.

ANEXO F

**METODOLOGIA PARA ENSAIO DE CARGA DE RUPTURA –
Métodos complementares à norma ABNT NBR ISO 2408**

Método a – método de ensaio para obtenção da carga de ruptura do cabo através do ensaio por pernas: A metade da quantidade de pernas que compõem o cabo de aço deve ser ensaiada até a ruptura. As cargas de ruptura obtidas devem ser somadas e o resultado, multiplicado pelos coeficientes a seguir:

- a) 1,90 (para cabos de aço com alma de fibra);
- b) 2,05 (para cabos de aço com alma de aço).

A distância entre garras deve ser a estabelecida conforme a tabela abaixo:

Diâmetro do cabo de aço (d)	Comprimento mínimo para ensaio
$d \leq 6$ mm	300 mm
6 mm $< d \leq 20$ mm	600 mm
$d > 20$ mm	$30 \times d$

Método b – método de ensaio para obtenção da carga de ruptura do cabo de aço através do ensaio de arames:

Este método consiste em compor uma perna a partir de arames escolhidos aleatoriamente de todas as pernas que compõem o cabo de aço. Os arames devem ser ensaiados individualmente e o somatório das cargas de ruptura dos arames deve ser multiplicado pelo número de pernas do cabo de aço. O resultado obtido deve ser multiplicado pelos coeficientes da tabela abaixo:

Classe de cabo de aço	Alma de fibra	Alma de aço	
		1570 N/mm ² e 1770 N/mm ²	1960 N/mm ² e 2160 N/mm ²
6x7	0,90	0,97	0,99
6x19, 8x19, 6x36 e 8x36	0,86	0,92	0,95
18x7	0,82	0,88	0,90

Nota: A ocorrência de ruptura do “Cabo de Aço” no ensaio de tração abaixo da Carga de Ruptura Mínima (CRM) pode ser causada por características típicas do ensaio de tração em cabos de aço e não pela falha de qualidade intrínseca do produto. Ocorrendo a ruptura abaixo da CRM no ensaio de tração, até dois novos ensaios podem ser feitos, utilizando-se uma metodologia diferente da utilizada originalmente, previsto no item 5, do Anexo E deste RAC. Caso, em um dos ensaios, o cabo de aço atenda a CRM, será considerado aprovado para o ensaio de tração, mantendo-se a não conformidade, o modelo deverá ser considerado reprovado para o ensaio de tração.